



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DE INVESTIGACIÓN POR  
INDAGACIÓN SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS EN  
EDUCACIÓN INFANTIL, EDUCACIÓN PRIMARIA Y FUTUROS  
DOCENTES

FORMANDO A LAS NUEVAS GENERACIONES PARA DAR  
RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE NUESTRO PLANETA

Isabel Luján Feliu-Pascual



Tesis **Doctorales**

UNIVERSIDAD de ALICANTE

Unitat de Digitalització UA

Unidad de Digitalización UA



**Universitat d'Alacant**  
**Universidad de Alicante**

Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas  
Facultad de Educación

**UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DE INVESTIGACIÓN POR  
INDAGACIÓN SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS EN  
EDUCACIÓN INFANTIL, EDUCACIÓN PRIMARIA Y FUTUROS  
DOCENTES**

**FORMANDO A LAS NUEVAS GENERACIONES PARA DAR  
RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE NUESTRO PLANETA**

Isabel Luján Feliu-Pascual

**Tesis presentada para aspirar al grado de  
DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

**DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: FORMACIÓN  
DEL PROFESORADO Y APRENDIZAJE**

Dirigida por:

**Dra. Dña. Asunción Menargues Marcilla**

**Dr. D. Rubén Limiñana Morcillo**

**ALICANTE**



Dña. Asunción Menargues Marcilla, Doctora por la Universidad de Alicante y D. Rubén Limiñana Morcillo, Doctor por la Universidad de Alicante y profesores Titulares de Universidad de Didáctica de las Ciencias Experimentales, en la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante,

CERTIFICAN que la presente memoria con el título **“UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DE INVESTIGACIÓN POR INDAGACIÓN SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS EN EDUCACIÓN INFANTIL, EDUCACIÓN PRIMARIA Y FUTUROS DOCENTES. FORMANDO A LAS NUEVAS GENERACIONES PARA DAR RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE NUESTRO PLANETA”** ha sido realizada por Isabel Luján Feliu-Pascual bajo nuestra dirección y constituye la tesis para optar al Grado de Doctora.

Para que así conste, y en cumplimiento de la legislación vigente, presentamos esta memoria de Tesis Doctoral firmando el presente certificado en Alicante, a 7 de mayo de 2023.

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Fdo.: Asunción Menargues Marcilla

Rubén Limiñana Morcillo





*Quien no conoce nada, no ama nada.  
Quien no puede hacer nada no comprende nada,  
Quien nada comprende nada vale.  
Pero quien comprende, también ama, observa, ve...  
Cuanto mayor es el conocimiento inherente a una cosa,  
más grande es el amor.*

T. Paracelso



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Muchas son las personas que han colaborado de una forma desinteresada en la realización de este trabajo, unas por sus conocimientos, otras por su confianza y las que más por su apoyo y paciencia.

A todas ellas quiero expresar mi más sincero agradecimiento.

Gracias a mis directores, a la Dra. Asunción Menargues Marcilla y al Dr. Rubén Limiñana Morcillo, por apoyar esta idea que surgió por mi trayectoria profesional y con la que me he sentido tan cómoda. Ellos me han apoyado incansablemente en estos años y han suplido con creces mis dudas y mis desalientos, gracias por su eterna ayuda, por sus sabios consejos y enseñanzas, por haber forjado esta gran amistad y por seguir compartiendo momentos entrañables.

Al Dr. Joaquín Martínez Torregrosa, mi tutor, especialmente por la confianza depositada en mí desde el primer momento al permitirme formar parte de este equipo de investigación, por ser incansable en la enseñanza y en el aprendizaje, por su especial don para la docencia del que tanto sigo aprendiendo.

Durante el periodo de realización de este trabajo mis compañeros del Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, han estado siempre presentes, compartiendo clases, reuniones, tribunales, comidas, cafés, ...Gracias a todos ellos por los ánimos en los momentos de dudas, por las risas en los momentos de distensión y por su eterno apoyo durante estos años.

Gracias también a la Dra. Rocío Díez y a la profesora Bárbara Aguilar, que junto con la Dra. Asunción Menargues han sido compañeras inseparables de ideas, proyectos e iniciativas innovadoras en la asignatura de EDPSM en la que he podido dar a conocer y poner en práctica este trabajo. Gracias a la Dra. Amparo Alonso por sus correcciones de última hora y por acompañarme en este proceso.

A todo el alumnado que ha participado en este trabajo, a los diferentes centros educativos y a los estudiantes del Grado en Maestro en Educación Infantil y Primaria y en especial a los maestros en formación que quisieron poner en práctica esta secuencia didáctica para su TFG o prácticum. Gracias por contribuir con vuestro trabajo a esta tesis doctoral.

A la empresa Inusa y a Ute Alicante, en la que he desarrollado mi carrera profesional y en especial al primer gerente, Sergio Pérez, por animarme y alentarme siempre a continuar con mi formación académica y preocuparse siempre por mí personalmente.

A los educadores ambientales de la campaña Recicla en colores, Javi y Juan, por la puesta en práctica de esta secuencia en las aulas, por querer siempre aprender, por las horas compartidas de formación, de trabajo y de amistad.



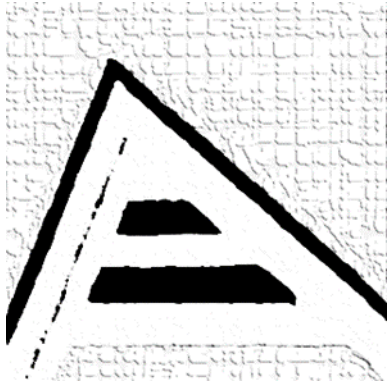
A mis padres, por comprenderme, a mi madre por el tiempo de espera y a mi padre por su perseverancia siempre a seguir.

Por último, quiero agradecer de una manera muy especial a mis hijos: Andrés, Iago y Nuria, por su paciencia infinita estos años, por respetar y comprender el tiempo robado, por iluminar mis desalientos y por sus muestras de cariño en todo momento.

Y por supuesto a Miguel, por su apoyo incondicional en todo momento, sus ánimos constantes y su generosidad infinita siempre.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E ÍNDICE

Universitat d'Alacant

---

Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

En la actualidad nos encontramos en una grave crisis ecológica o, como otros autores denominan, una situación de emergencia planetaria (Bybee, 1991; Lubchenko, 1998; Brown, 2004 en Vilches, Gil y Cañal, 2010). La alteración del sistema global, o cambio global (Duarte et al., 2006); con el calentamiento adicional de la Tierra y el cambio climático derivado del efecto invernadero, que está descontrolando el equilibrio natural a consecuencia de las actividades humanas; el preocupante deterioro de la capa de ozono estratosférica como consecuencia de productos químicos liberados por el ser humano y la contaminación de la atmósfera que influye en la biosfera en general y en la salud humana en particular, están generando una gran pérdida de biodiversidad reduciéndose el número de multitud de especies y ecosistemas. Todas estas graves consecuencias son indudablemente provocadas por los malos hábitos de consumo adquiridos por todos los ciudadanos del planeta. Es tan preocupante y catastrófica la degradación que el planeta está sufriendo que algunos científicos ya se refieren al momento actual que estamos viviendo como la Sexta Extinción, comparando esta situación con las cinco grandes extinciones que ha sufrido en los últimos 500 millones de años, en las que desaparecieron de la faz de la Tierra una parte importante de los seres vivos que la habitaban, entre ellos los dinosaurios y otros animales y plantas. Lo más preocupante de todos estos hechos es que existe una gran diferencia que caracteriza el momento actual de las anteriores extinciones; mientras que el origen de las anteriores extinciones podía ser debido a diferentes fenómenos climáticos o geológicos, o incluso por una causa exterior como un meteorito, esta sexta extinción tiene como único promotor el ser humano y sus acciones.

En pocas palabras, somos los responsables de la degradación que sufre nuestro planeta. Los humanos usamos, cambiamos, contaminamos y degradamos vastos territorios a nuestro antojo; quitamos unas especies para poner otras que nos interesan más, si queremos algo lo explotamos hasta la última gota, aunque se trate de seres vivos, como en el caso de la pesca; eliminamos ecosistemas enteros, con las especies que contienen, para dejar sitio a nuestra agricultura, ganadería, industria y ciudades. Y por si fuera poco somos los artífices del cambio climático, que tiene la capacidad de llegar hasta donde nosotros no lo hacemos y perjudicar a las plantas y animales que allí se encuentren (Jiménez López, 2008).



Algo grave está ocurriendo, sin duda y lo que nos estamos jugando es nuestra propia supervivencia (Gore, 2007). Debemos preguntarnos cuánto cuesta el no adoptar medidas para mejorar esta crisis planetaria en lugar de preguntarnos cuánto cuesta adoptarla (Worldwatch Institute, 2013 en Vilches y Gil, 2016). Ante este escenario crítico, expertos e instituciones llevan décadas insistiendo en la necesidad de hacer frente a todos estos problemas (Bybee, 1991; Lubchenko, 1998; Brown, 2004 en Vilches, Gil y Cañal, 2010). “Esta situación no es solo una cuestión entre los seres humanos, sino que, como se ha expuesto, es un problema gravísimo de nuestras relaciones con la biosfera, de la forma en que nos apropiamos y explotamos los recursos naturales, gestionamos los bienes comunes y cómo consideramos los límites de los ecosistemas” (Novo, 2006; p. 368 en Novo, 2009).

Desde el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales se comenzó a tratar la problemática ambiental (Kates et al., 2001) cuando se empezó a comprender sus complejas interrelaciones, debido a que los problemas que se pretende resolver están estrechamente vinculados y se potencian mutuamente, por lo que no pueden abordarse separadamente y se necesita una nueva área de conocimientos: la Ciencia de la Sostenibilidad, que integra campos aparentemente tan alejados como, por ejemplo, el de la economía, el del estudio de la biodiversidad y el de la eficiencia energética, pero que tienen en común el referirse a acciones humanas que afectan a la naturaleza (Kates et al., 2001; Komiyama y Takeuchi, 2006; Vilches y Gil Pérez, 2013a y 2015). La Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, que cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales (ONU, 2015), está directamente relacionada con estos desafíos ambientales, políticos y económicos a los que se enfrenta nuestro planeta y son una llamada urgente para que el mundo haga la transición a una senda más sostenible (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019) y la educación es clave en este desafío global. Ante la crisis medioambiental en la que estamos inmersos es necesario controlar las acciones en las que la ciudadanía puedan tener influencia en nuestra sociedad con las exigencias ambientales que nos demanda nuestro planeta (Novo, 2009). En una sociedad cada vez más compleja, impregnada por la ciencia y por la técnica, se requieren una ciudadanía alfabetizadas científica y socioambientalmente, capaces de analizar y debatir de un modo racional decisiones que afectan a sus vidas (participar en la sociedad democrática basándose en la racionalidad;

Komiyama y Takeuchi, 2006). Las políticas europeas, estatales y de las administraciones locales requieren cada vez más, un mayor compromiso ciudadano y un mayor conocimiento de problemas medioambientales, como el que nos ocupa en este estudio: **los residuos y su problemática**.

La incorporación de objetivos y contenidos de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) en la educación, ha contribuido a potenciar la adquisición de conocimientos relacionados con los problemas ambientales; pero a pesar de que los contenidos aparecen en los currículos, los profesores tienen carencias y encuentran importantes obstáculos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos. Entre estos obstáculos se encuentra la metodología transmisiva (Gil et al., 1991; Marqués et al., 2008) utilizada para la enseñanza habitual de estos contenidos, y que en la bibliografía de apoyo utilizada (libros de texto) la temática relacionada con los residuos y su problemática está presente, en la mayoría de ellos, de manera residual, como actividades complementarias basadas en un aprendizaje de tipo memorístico. Además, en ocasiones aparecen ideas erróneas en esos libros, lo cual no contribuye a informar de manera adecuada al alumnado.

La relevancia de esta problemática y la incidencia que las políticas ambientales ponen en la formación de los futuros ciudadanos como clave para mitigar este problema, contrasta, sin embargo, con la falta de conocimientos en el campo de los residuos en todos los niveles educativos y en especial en el profesorado en activo y en formación (Maestre et al., 2017). Encontramos pocos trabajos de investigación desde una perspectiva CTSA en Infantil y Primaria a excepción de algunos pocos como el análisis de los hábitos de consumo y su relación con los residuos (Uskola et al., 2017), las actitudes de los futuros maestros de Primaria ante la contaminación por plásticos (Jaén et al., 2019) y el análisis de los conocimientos sobre los residuos para maestros de Infantil y Primaria en activo (Luján et al., 2021). Existen algunos trabajos más en enseñanza de las ciencias para alumnado y profesorado en formación en Secundaria, como, por ejemplo, sobre el conocimiento previo de los residuos del profesorado en formación (Maestre et al., 2017), estudio de residuos domésticos orgánicos (Torres Sabogal, 2017), el estudio de flujos de dispersión de residuos plásticos por indagación en el Golfo de Cádiz o sobre la contaminación por plásticos (Castillo, 2019; Torres 2019; Jaén et al., 2019; López-Fernández et al., 2021); aunque es común a todos ellos que se centran en algún

aspecto concreto de esta problemática. En lo que se refiere a investigación sobre alguna temática de Educación Ambiental en la etapa de Educación Infantil, Davis (2009) reconoce que es muy limitada. En España destacan Aznar et al. (2011) con el trabajo en educación para la sostenibilidad dentro de los currículums universitarios, así como en el estudio de la formación que reciben los profesionales que van a intervenir en este ciclo educativo en el campo del desarrollo sostenible.

Por todo lo expuesto hasta este punto, es prioritario el papel de la educación en la adquisición de valores sostenibles en las futuras generaciones, por lo que se hace necesario promover el aprendizaje y actualización para formar o reciclar a docentes que puedan participar en la búsqueda de soluciones a problemas ambientales reales y conseguir que, a través de la educación, podamos alcanzar una ciudadanía alfabetizada en la sostenibilidad. Esta es una tarea vinculada a las universidades, que además de adaptarse a los cambios, también tienen que ser capaces de impulsarlos, fomentar actitudes críticas, responsables, sostenibles y saludables, y adquirir el compromiso de vincular sus enseñanzas y relacionarlas con los problemas que afectan a la sociedad de nuestro tiempo, realizar investigaciones y dar respuestas innovadoras y comprometidas, con la finalidad de alcanzar soluciones reales a los problemas existentes.

Esta tesis doctoral pretende abordar uno de los grandes problemas socio-ambientales: los residuos domésticos y su problemática ambiental a través de la investigación guiada en varios niveles educativos. Se ha elegido este contenido respecto a otros del currículum por diversas razones que le hacen especialmente apropiado para su estudio. Entre ellas, que esta temática, tiene una ventaja respecto a otras temáticas medioambientales como las emisiones, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad, los tipos de energía, etc. Y es que, aunque todos son problemas que se pueden tratar desde una perspectiva científica, los residuos no son conceptos lejanos para el alumnado, como sucede con otras problemáticas; son “restos” cotidianos, algo que todo el mundo producimos y tocamos a diario, que conocemos, sabemos de qué se componen (en mayor o menor medida), está de actualidad y por lo tanto es atractivo para cualquier estudiante. Además, nos da la posibilidad a todas y cada una de las personas que investigamos sobre ellos de incidir sobre el sistema

directamente, reducir su producción, reutilizar o reusar y a separarlos selectivamente para su reciclaje (Simon, 2017).

Trabajar la sostenibilidad desde algo concreto, no con grandes problemáticas, permite precisión a la hora de aislar y analizar las causas del hecho científico y lo hace por consiguiente más tangible para el alumnado, fomenta su participación activa, promueve la creatividad e iniciativas propias e incentiva a que pase de ciudadano pasivo a activo en materia medioambiental (Bendala y Pérez, 2004). El estudio científico y técnico de este problema ambiental, el conocimiento de la tipología de los residuos y los materiales que los conforman y sus propiedades nos hace darnos cuenta de la ingente cantidad de residuos que generamos por lo que cada vez, con mayor exigencia, las administraciones se adecuan mediante planes, programas y normativas a minimizarlos. Podemos hacer, de esta manera, que adquieran una mayor implicación personal, conocimientos y habilidades que les empoderen, les hagan tomar conciencia y les permitan contribuir directamente con acciones más sostenibles.

Este trabajo constituye así una investigación enmarcada en la Educación para la Sostenibilidad y se presenta como un contexto propicio para relacionar el carácter social y cotidiano de una cuestión cercana y por lo tanto atractiva para el alumno y su carácter científico lo que lo vincula de forma natural con las áreas experimentales. El objeto de esta investigación se dirige, por un lado, a conocer cómo se trata esta temática ambiental en las escuelas, realizando un análisis de los libros de texto, de los conocimientos y hábitos del profesorado en formación y del profesorado en activo, y, por otro lado, cómo conseguir el cambio didáctico de manera efectiva para alfabetizar a los futuras ciudadanía en esta temática ambiental que exige de la misma un mayor conocimiento y un cambio actitudinal consciente.

Por tanto, las preguntas que han guiado esta investigación son:

1. ¿Cómo se trata la problemática de los residuos en la escuela en la actualidad? ¿Qué obstáculos hay que superar en la enseñanza habitual para formar a la futura ciudadanía en el conocimiento y requerimientos normativos actuales?
2. ¿En qué medida es posible elaborar secuencias de enseñanza *por indagación* (secuencias “problematizadas”) con relevancia didáctica y que sean efectivas (sobre el tema: “La problemática de los residuos”) para ser desarrolladas a lo largo de la



etapa de Educación Infantil, Primaria y maestros en formación?

3. ¿Cómo conseguir un cambio actitudinal del alumnado de Infantil, Primaria y Grados de Educación Infantil y Primaria para adquirir hábitos adecuados respecto a la reducción, reutilización y recogida selectiva de residuos y les permitan tomar conciencia de estar contribuyendo a un futuro sostenible?
4. ¿Esta propuesta de metodología por investigación guiada puede producir algún cambio en la formación de las futuras maestras y maestros e influir en su cambio de hábitos frente a la problemática de los residuos? ¿Los futuros docentes pueden ser capaces de orientar la enseñanza y el aprendizaje de esta temática cuando sean maestros en activo en los centros educativos?



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Para abordar estas cuestiones se ha llevado a cabo una investigación que conforma la presente tesis doctoral con siguiente estructura:

## ÍNDICE

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E ÍNDICE</b> .....	9
<b>CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	21
<b>1.1. ¿Qué es un residuo? Residuos domésticos: ¿Cómo se clasifican? ¿Cuál es su composición?</b> 23	
<b>1.2. ¿Cuántos residuos generamos? ¿Cómo se controla su producción? Hacia una Economía Circular.</b> .....	28
<b>1.3. Economía circular y Educación para la Sostenibilidad</b> .....	37
<b>1.4. La Escuela y la Universidad como motor de cambio y agente impulsor de la Sostenibilidad.</b> 41	
1.4.1. ¿Qué papel debería tener la Escuela? .....	41
1.4.2. Sostenibilidad en la Enseñanza Superior .....	43
<b>CAPÍTULO 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN: ¿CÓMO ES LA ENSEÑANZA HABITUAL DE LOS CONTENIDOS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y QUÉ PUEDE APORTAR LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN?</b> .....	49
<b>2.1. Contenidos de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) del currículum de Infantil y Primaria</b> .....	51
2.1.1. Educación Infantil .....	52
2.1.2. Educación Primaria .....	55
<b>2.2. Enseñanza habitual de los contenidos relacionados con los residuos y su problemática.</b> .....	60
2.2.1. Educación Infantil y Primaria .....	60
2.2.2. Grado en Maestro de Educación Infantil y Maestro de Educación Primaria .....	64
<b>2.3. ¿Qué puede aportar la enseñanza por indagación sobre los contenidos en medio ambiente y en particular sobre la problemática de los residuos?</b> .....	66
<b>CAPÍTULO 3. PREGUNTAS QUE GUÍAN LA INVESTIGACIÓN</b> .....	75
<b>SECCIÓN 1: INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA CONTRASTAR LA PRIMERA HIPÓTESIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b> .....	79
<b>CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA: DISEÑOS EXPERIMENTALES E INSTRUMENTOS PARA CONTRASTAR LA PRIMERA HIPÓTESIS</b> .....	81
<b>4.1. Indicadores de aprendizaje/comprensión de la temática de los residuos</b> .....	83
<b>4.2. Formación de docentes en activo y enseñanza habitual de la temática de los residuos</b> .....	85
4.2.1. Análisis del punto de partida de docentes en activo .....	85

4.2.2. Análisis de las observaciones del alumnado de los prácticums y TFG para conocer la enseñanza habitual.....	87
<b>4.3. Formación de los futuros docentes en la temática de los residuos: Análisis de guías docentes Grado en Maestro de Educación Infantil y Grado en Maestro en Educación Primaria en la Universidad de Alicante.</b> .....	<b>88</b>
<b>4.4. Revisión de libros de texto de Educación Primaria para analizar cómo se aborda la enseñanza de estos contenidos en los libros e identificar errores o dificultades para el aprendizaje.</b> .....	<b>89</b>
<b>CAPÍTULO 5. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL CONTRASTAR LA PRIMERA HIPÓTESIS</b> .....	<b>93</b>
<b>5.1. Formación de docentes en activo y enseñanza habitual</b> .....	<b>95</b>
5.1.1 Análisis del punto de partida de docentes en activo .....	95
5.1.2. Análisis de las observaciones realizadas en la enseñanza habitual en los centros educativos por los estudiantes de los Grados de Maestro en Infantil y Primaria.....	101
<b>5.2. Formación de futuros docentes sobre la temática en los Grados de Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Alicante</b> .....	<b>105</b>
<b>5.3. Revisión de libros de texto de Educación Primaria para analizar cómo se aborda la enseñanza de estos contenidos e identificar errores o dificultades para el aprendizaje.</b> .....	<b>113</b>
5.3.1. Categorías en las que podemos clasificar los contenidos en los libros de texto .....	113
5.3.2. Contenidos erróneos y/o dificultades para el aprendizaje en los libros de texto.....	119
5.3.3. Contenidos destacables en relación con la problemática de los residuos encontrados en los libros de texto .....	128
<b>5.4. Discusión y recapitulación de la hipótesis 1.</b> .....	<b>133</b>
<b>SECCIÓN 2: INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA CONTRASTAR LA SEGUNDA HIPÓTESIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>143</b>
<b>CAPÍTULO 6. METODOLOGÍA: DISEÑOS EXPERIMENTALES E INSTRUMENTOS PARA CONTRASTAR LA SEGUNDA HIPÓTESIS</b> .....	<b>145</b>
<b>6.1. Elaboración de la secuencia problematizada sobre la temática de los residuos.</b> .....	<b>147</b>
6.1.1. Estructura gruesa de la secuencia sobre el tema de los residuos.....	149
6.1.2. Secuencia problematizada: ¿Qué hay en mi bolsa de basura? .....	152
6.1.3. Adaptaciones de la secuencia a las diferentes etapas educativas .....	159
<b>6.2. Cuestionarios y entrevistas pre-test y post-test</b> .....	<b>171</b>
6.2.1. Validación y categorías de los instrumentos utilizados.....	173

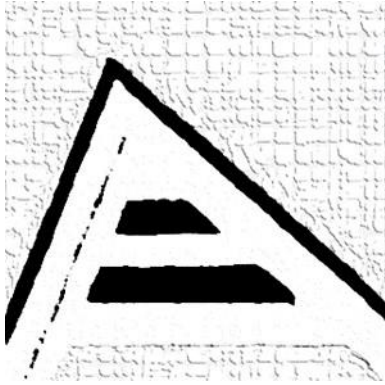
6.2.1.1. Validación de los instrumentos utilizados para segundo y tercer ciclo de Primaria y Grados de Infantil y Primaria.....	174
6.2.1.2. Validación de la entrevista utilizada para Educación Infantil.....	186
6.2.1.3. Validación del cuestionario utilizado para primer ciclo de Educación Primaria.....	188
6.2.2. Entrevista para Educación Infantil.....	192
6.2.3. Cuestionarios pre-test y post-test para primer ciclo de Educación Primaria.....	194
6.2.4. Cuestionarios pre-test y post-test para segundo y tercer ciclo de Educación Primaria y Grados. ....	195
6.2.5. Cuestionario preguntas abiertas para Grados .....	204
<b>6.3. Características de los grupos implicados en este estudio .....</b>	<b>206</b>
6.3.1. Alumnado Educación Infantil .....	206
6.3.2. Alumnado Educación Primaria .....	207
6.3.3. Alumnado Grado en Maestro de Educación Infantil y Primaria.....	209
<b>6.4. Puesta en práctica de la intervención educativa.....</b>	<b>209</b>
<b>CAPÍTULO 7. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL CONTASTAR LA SEGUNDA HIPÓTESIS .....</b>	<b>215</b>
<b>7.1. Educación Infantil .....</b>	<b>218</b>
7.1.1. Análisis y resultados de las preguntas de la entrevista.....	218
7.1.2. Discusión de los resultados para Educación Infantil .....	234
<b>7.2. Educación Primaria .....</b>	<b>237</b>
7.2.1. Análisis y resultados primer ciclo de Educación Primaria .....	238
7.2.2. Análisis y resultados segundo y tercer ciclo de Educación Primaria .....	241
7.2.3. Discusión de los resultados para Educación Primaria .....	247
<b>7.3. Grado en Maestro en Educación Infantil y Primaria .....</b>	<b>256</b>
7.3.1. Resultados cuestionarios pre-test y post-test.....	256
7.3.2. Resultados preguntas abiertas post-test.....	258
7.3.3. Discusión de los resultados para Grados.....	280
<b>7.4. Discusión y recapitulación de la hipótesis 2. ....</b>	<b>284</b>
<b>CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES, LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.....</b>	<b>289</b>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	299
ÍNDICE DE AUTORES.....	301
REFERENCIAS.....	307
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	337
ANEXOS .....	347



<b>ANEXO 1. Normativa y legislación relevante en materia de residuos .....</b>	<b>34949</b>
<b>ANEXO 2. Tablas Resumen revisión de libros de tetxo.....</b>	<b>353</b>
<b>ANEXO 3. Programas guía .....</b>	<b>3733</b>
<b>ANEXO 4. Ejemplos de actividades de cuadernos científicos utilizados en las secuencias.....</b>	<b>405</b>
<b>ANEXO 5. Ejemplos de proyecciones utilizadas para la realización de las actividades de las secuencias. ....</b>	<b>413</b>
<b>ANEXO 6. Fotografías de la puesta en práctica de la secuencia .....</b>	<b>433</b>



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

El desconocimiento de la naturaleza y de la clasificación y procedimientos de valorización de los residuos es uno de los obstáculos que nos encontramos frecuentemente en los estudios sobre esta temática en el profesorado. En general, los maestros en activo y los futuros maestros, tienen escasa formación en aspectos relacionados con los residuos relevantes para el conocimiento científico y técnico de este concepto como la *Normativa*, *Desarrollo tecnológico* y *Tipología de residuos*, como concluye Maestre et al. (2017) en su trabajo para profesorado de secundaria.

Por esto en este capítulo vamos a introducir algunos términos relevantes para poder comenzar a tratar la temática de “los residuos domésticos y su problemática”, que nos van a permitir conocer aspectos básicos de su naturaleza, así como de su clasificación, generación y legislación más relevante a nivel global, nacional, autonómico (Comunidad Valenciana) y local (en el municipio de Alicante), donde se ha desarrollado este estudio en diferentes centros educativos.

### **1.1. ¿Qué es un residuo? ¿Qué es un residuo doméstico? ¿Cómo se clasifican? ¿Cuál es su composición?**

En primer lugar, hemos de definir con precisión lo que es un residuo, ya que desde finales de los años noventa, podemos encontrar cómo ha ido variando su definición según ha sido descrita en la legislación. La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos establece que:

Residuo es cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de esta Ley, (Anexo 1) del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de residuo (CER), aprobado por las instituciones comunitarias; y que “residuos urbanos o municipales”: son los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que

por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. (BOE, 1998, p.13373)

Posteriormente, en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que deroga a la anterior de 1998, se establece que “residuo” es: “cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar” (BOE, 2011, p.85658) y tipifica los “residuos domésticos” como “residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas”, considerando también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias, e incluyendo también los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. También se indica que tendrán la consideración de residuos domésticos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

Pero es en la Directiva 2018/851, en la que una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción puede considerarse o residuo o “subproducto”. No es residuo y, por tanto, es subproducto si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) Es seguro que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente.
- b) La sustancia u objeto puede utilizarse directamente sin tener que someterse a una transformación futura distinta de la práctica industrial normal.
- c) La sustancia u objeto se produce como parte integrante de un proceso de producción.
- d) El uso posterior es legal, es decir la sustancia u objeto cumple todos los requisitos pertinentes para la aplicación específica relativos a los productos y a la protección del medio ambiente y de la salud, y no producirá impactos generales adversos para el medio ambiente o la salud humana.

En consecuencia, los productos o sustancias que cumplan dichas condiciones acumulativas no tienen la consideración de residuos. De acuerdo con la Directiva citada, basándose en dichas condiciones, se posibilita la adopción de medidas para determinar los

criterios que deberán cumplir las sustancias u objetos específicos para ser considerados como subproductos y no como residuos.

Aunque podemos realizar una clasificación de residuos de diversos modos: según su estado físico (sólidos, líquidos y gaseosos), según su peligrosidad (residuos tóxicos y peligrosos, radioactivos e inertes) y según su procedencia (industriales, agrícolas, sanitarios y urbanos), en este trabajo se va a realizar una clasificación según la procedencia de los residuos (López Bonilla, 1994 en Gómez Delgado, 1995). De este modo, podemos dividir los residuos en:

- a. Industriales. Son los desechos producidos por las instalaciones industriales. Pueden ser de dos tipos:
  - Inertes o asimilables a urbanos: Son aquellos que requieren un tratamiento similar a los urbanos al poseer unas características similares, o bien que no llegan a formar otros compuestos peligrosos (escombros, por ejemplo).
  - Tóxicos y peligrosos: Son aquellos cuyas propiedades incluyen alguna o algunas de las siguientes características: inflamable, irritante, nocivo, tóxico, cancerígeno, corrosivo, etc. La gestión de estos residuos compete a un gestor autorizado, que los recogerá en depósitos de seguridad habilitados al efecto.
- b. Agrícolas: Son los residuos generados como consecuencia de las actividades agrícolas y ganaderas. Se trata de residuos potencialmente contaminantes, ya que contienen productos que pueden ser peligrosos o incidir de variadas formas sobre el entorno.
- c. Sanitarios o clínicos: Son los generados en los centros hospitalarios. Su importancia reside en la cantidad de residuos que se generan diariamente y por el riesgo de infección (residuos biosanitarios), y de contaminación (residuos químicos y radioactivos) que presentan.
- d. Residuos sólidos urbanos o residuos urbanos (RU): Son los generados en las zonas urbanas como consecuencia de la actividad cotidiana de sus habitantes, tipificados en la legislación. A partir de este momento son los que centrarán nuestra atención y van a ser objeto de este estudio, puesto que son los que todas las personas

producimos, conocemos y tenemos contacto a diario con ellos. Estos son los residuos domésticos, objeto de este estudio.

La categoría con mayor cantidad en los residuos domésticos es la de restos de alimentos y restos vegetales, que constituye el 44 % de los desechos globales (figura 1.1). Los productos reciclables secos (plástico, papel y cartón, metal y vidrio) son la segunda categoría con un 38 % de los desechos, y el 18 % restante corresponde a madera, piel, caucho y otros residuos (Kaza et al., 2018).

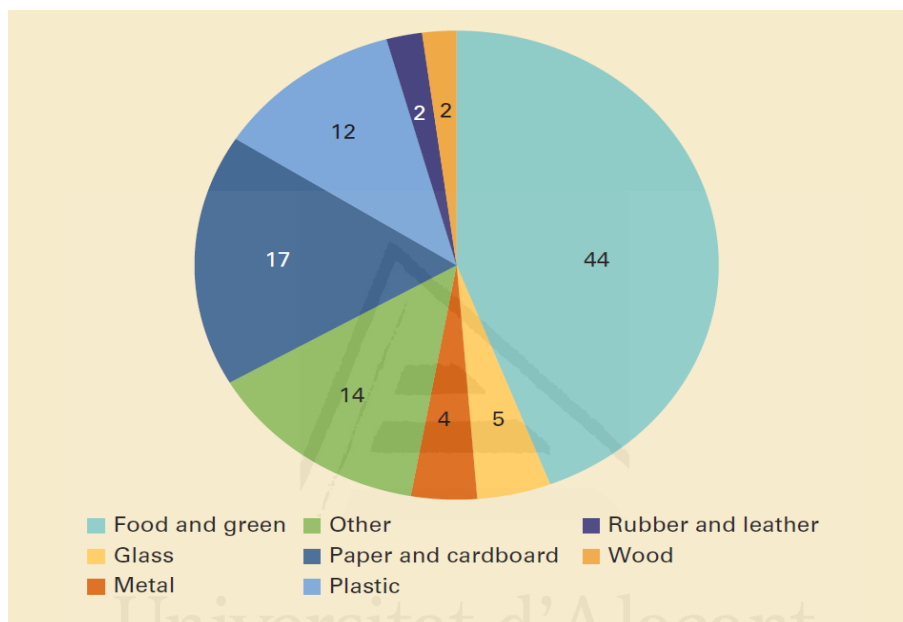


Figura 1.1. Porcentajes de tipos de residuos por categorías. Fuente: Banco Mundial, 2018.

Podemos distinguir dentro de los residuos sólidos urbanos, los siguientes materiales:

- Restos orgánicos (materia orgánica): restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos. Papel y cartón: periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.:
- Plástico: envases y residuos de otra naturaleza.
- Vidrio: envases de vidrio, frascos, botellas, etc.
- Otros componentes:
  - Textiles: ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.



- Metales: latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.
- Madera: muebles mayoritariamente.
- Escombros: pequeñas obras o reparaciones domésticas.
- Varios materiales: *brick* (plástico, cartón y aluminio).

Entre estos residuos los plásticos son especialmente problemáticos, ya que, aunque son fácilmente reciclables, si no se recogen y manejan adecuadamente, contaminan y afectan las vías fluviales y los ecosistemas durante cientos o miles de años. En 2018, el mundo generó 242 millones de toneladas de residuos plásticos, el 12 % de todos los residuos sólidos producidos, según el informe del Kaza et al. (2018).

A todo esto, hay que añadir la fracción de residuos producidos en los domicilios, pero que por su toxicidad tienen la consideración de residuos peligrosos y que se tratan a parte y deben depositarse en puntos limpios y/o ecoparques.

- Baterías y aceites minerales de vehículos.
- Residuos de material eléctrico y electrónico (RAEE's): teléfonos móviles, ordenadores, televisores) y pequeños electrodomésticos (secadores, plancha, microondas, etc.).
- Electrodomésticos de línea blanca (pueden contener CFC-clorofluorocarbonos).
- Medicamentos.
- Pilas.
- Productos químicos: barnices, colas, disolventes, ceras, etc.
- Termómetros.
- Lámparas fluorescentes y bombillas de bajo consumo.

El volumen de residuos generados, además de crecer, lo hace a un ritmo superior al incremento del producto interior bruto (PIB), fruto de una serie de factores muy diversos, entre los que se destacan: aumento de la población, el incremento de la opulencia de la población, procesos ineficientes de producción, la corta duración de los bienes, reemplazo

frecuente de los mismos sin haber agotado su vida útil, y unas pautas de consumo que identifican la posesión de bienes con la calidad de vida (Seoánez, 1999; European Environment Agency, 2002; Sokka et al., 2007 en Artaraz Miñón et al., 2012). Estos son los motivos que explican que uno de los principales objetivos comunitarios sea la disociación entre el crecimiento económico, el uso de recursos y la producción de residuos (Comisión de las Comunidad Europea, 2001, 2005, 2010, 2011).

En el siguiente apartado trataremos de dar respuesta a la cantidad de residuos y a las diferentes normativas existentes hasta el momento para controlar su producción y valorización.

## **1.2. ¿Cuántos residuos generamos? ¿Cómo se controla su producción? Hacia una Economía Circular**

La generación de residuos está relacionada, generalmente, con el nivel de ingreso de la población y las tasas de urbanización, y ésta puede variar entre 0.11 y 4.54 Kg de residuos/persona/día, si bien la media mundial son 0.74 Kg residuos/persona/día (Kaza et al., 2018). En el caso de la Comunidad Valenciana la media se encuentra en 1.4 Kg residuos/persona/día (DOGV, 2019).

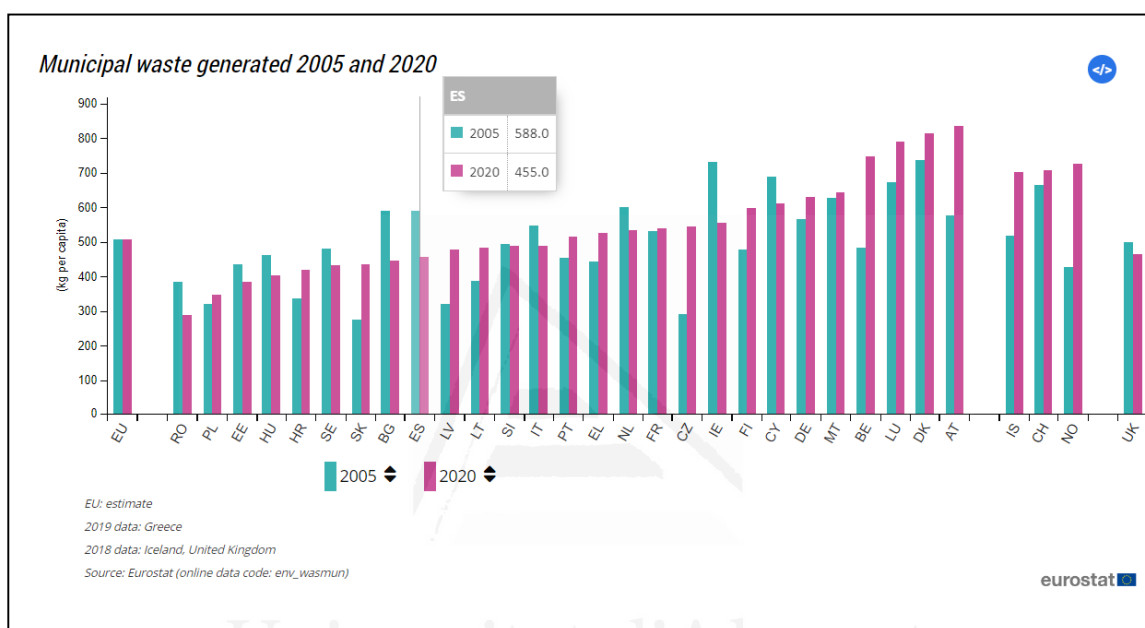
En su último informe de 2018: *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*”, el Banco Mundial alerta de que:

Si no se toman medidas de forma inmediata para atajar el problema, la producción global de residuos pasará de los 2.010 millones de toneladas producidas en 2016 a 3.400 millones en 30 años. Lo que supone que la generación mundial de residuos aumentará en un 70 por ciento para el año 2050 frente a los niveles actuales, según este nuevo informe, impulsada por la rápida urbanización y el crecimiento de la población (Kaza et al., 2018).

En este mismo informe se enfatiza que la gestión de residuos sólidos es crítica para lograr ciudades y comunidades sostenibles, sanas e inclusivas; sin embargo, a menudo esto se pasa por alto, especialmente en los países de bajos ingresos. Aunque Europa es una de las regiones del planeta que tiene la mayor variedad de métodos de eliminación y de

aprovechamiento de los residuos, también es la región con mayor producción de residuos: 392 millones de toneladas anuales.

La media de producción de residuos entre los países de la Unión Europea (EU) es de 505 Kg/hab/año y España se encuentra un poco por debajo de la media con 455 Kg/hab/año, como se observa en la figura 1.2., lo que la coloca en los países con una generación de residuos media respecto a todos los países de la CE (Eurostat, 2022).



**Figura 1.2. Generación de residuos Kg persona/año en los países de la Unión Europea. Eurostat. Statistic explained 2020. Revisión septiembre 2022.**

Las políticas llevadas a cabo por EU de materia de residuos no han sido lo suficientemente restrictivas para los países miembros, lo que se puede comprobar en la escasa reducción de la producción de residuos *per capita*: en 2005 la media europea era de 506 kg/hab/año y, en 2020, 505 kg/hab/año. Ante la situación de aumento generalizado de residuos en la Unión Europea, el 4 de marzo de 2019, la Comisión Europea realizó un informe exhaustivo sobre la aplicación del *Plan de Acción para la Economía Circular*.

La Economía Circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende (European Commission, 2021a).

Este Plan de Acción, prácticamente completado para 2019, esbozaba los desafíos futuros para conformar nuestra economía y allanar el camino hacia una Economía Circular y neutral en materia de clima, donde disminuya la presión sobre los recursos naturales, sobre el agua dulce y sobre los ecosistemas (European Commission, 2021b).

Entre estas acciones destaca la aprobación de unas medidas (paquete de residuos) que van a permitir una mayor recuperación y valorización de materiales contribuyendo así a mejorar la Economía Circular de los productos. Esta nueva normativa establece objetivos jurídicamente vinculantes para: el reciclaje y reducción de los residuos y la reducción de los vertederos con fechas concretas, por lo que mejorará su gestión y la reutilización de materiales que se encuentran en ellos.

Los países miembros de la Unión Europea acordaron mediante este plan unos objetivos específicos de reciclaje de residuos que se pueden observar en la tabla 1.1.

**Tabla 1.1. Objetivos de porcentajes de reciclados por fracciones de residuos domésticos. Fuente: Eurostat. Statistic explained 207. Revisión septiembre 2022.**

Residuos municipales	2025	2030
Envases y embalajes	65%	70%
Plástico	50%	55%
Madera	25%	30%
Metales férricos	70%	80%
Aluminio	50%	60%
Vidrio	70%	75%
Papel y cartón	75%	85%

Fue posteriormente, el 11 de marzo de 2020, cuando la Comisión Europea adopta un nuevo *Plan de Acción de Economía Circular*, uno de cuyos principales elementos es el Pacto Verde Europeo. En este nuevo plan se protege en mayor medida el medio ambiente, a la vez que se confieren nuevos derechos a sus consumidores, por lo que la ciudadanía y las futuras

generaciones cobran mayor importancia en la responsabilidad en la generación de residuos y en el análisis crítico hacia el modelo económico. Este plan contiene medidas concretas hasta 2023 (European Commission, 2021b). Las más representativas extraídas del documento *Circular Economy Action Plan* (European Commission, 2020) son: comercializar productos más sostenibles (haciendo frente a la obsolescencia programada), empoderar a los consumidores y garantizar que se produzcan menos residuos.

En el territorio nacional también se hace necesario realizar un mayor control de la producción de residuos. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019) en 2018 se recogieron 485.9 kilogramos de residuos urbanos por habitante, un 0.4% más que en el año anterior. El 21.2 % de residuos del total nacional se recogen separadamente, frente al 14.1% de residuos que se recogen separadamente en la Comunidad Valenciana.

Estos datos alarmantes de recogida de residuos han producido un cambio relevante en la política de la gestión y producción de residuos, una normativa más restrictiva que implica un mayor compromiso ciudadano y han permitido que en la actualidad España se encuentre inmersa en el *Programa Estatal Marco de Gestión de Residuos: (PEMAR) 2016-2022*, que sustituye al Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015. El PEMAR se enmarca en la Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea, con la que comparte el objetivo de intentar cambiar el enfoque de la gestión de residuos, buscando dejar atrás el modelo actual basado en producir, consumir y tirar, para sustituirlo por una Economía Circular. De este modo, se trata de reincorporar al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos, para la producción de nuevos productos o materias primas:

El objetivo es convertir a Europa en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que produzca menos residuos y que utilice como recurso, siempre que sea posible, los que no pueden ser evitados. En definitiva, se trata de sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una Economía Circular en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas. En este planteamiento, el reciclaje o la valorización material de los residuos juegan un papel primordial (BOE, 2015).

El nuevo Plan establece, además, una serie de objetivos encaminados a sustituir la economía lineal:

- Consideración de la incineración de residuos como operación de valorización siempre que se alcance la eficiencia energética.
- Mejora en la gestión de los biorresiduos fomentando medidas como su recogida separada o su tratamiento biológico *in situ*.
- Fomento de la reutilización y del mercado del reciclado a través de la incorporación de conceptos como subproducto y fin de la condición de residuo.
- Mejorar la información disponible y la transparencia a través del establecimiento de un procedimiento único de registro de producción y gestión de residuos por vía electrónica.
- Implantar sistemas de depósito, devolución y retorno.
- Cese de establecimientos o la posible paralización de la actividad cuando no se cuenten con las autorizaciones estimadas.

Creación de la Comisión coordinadora en materia de residuos de diferentes administraciones que sirva de refuerzo y apoyo para la coordinación de la gestión de residuos y evitar barreras entre comunidades autónomas. Implican un cambio de hábitos en la ciudadanía a medio y largo plazo:

- Reducción de un 10 % en la generación de residuos municipales
- Reciclar 10.7 millones de toneladas (frente a los 5.7 de 2015).

Y objetivos más concretos:

- Reducir el consumo hasta 90 bolsas por habitante.
- 95% de recuperación de aceites usados.
- 60 % de recogida de pilas y baterías.
- 65 % de separación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE's).

Estas ratios de reciclaje son necesarias para llegar al objetivo comunitario de reciclado del 55% de residuos domésticos para 2025.

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos a nivel nacional, las comunidades autónomas deben cumplir los objetivos nacionales en su territorio. De igual forma, las entidades locales deberán colaborar de forma independiente o asociada, según lo recojan los planes autonómicos, con el cumplimiento de los objetivos aplicables a los residuos de competencia municipal. Estos objetivos se plasman en diferentes leyes y decretos estatales que se adjuntan en el Anexo 1.

Si tenemos en cuenta que, en 2021 cada español depositó 18.8 kg en el contenedor amarillo (envases de plástico, latas y briks) y 19.3 kg en el azul (envases de papel y cartón); en la Comunitat Valenciana las cifras de recogida fueron mucho menores 14.6 kg de envases y 16.2 kg de papel-cartón (Ecoembes, 2022). En el caso del contenedor de vidrio, los españoles reciclaron 950.599 toneladas de residuos de envases de vidrio a través del contenedor verde, lo que representa que cada ciudadano recicló una media de 1.9 kg y 64 envases de vidrio: la recogida selectiva a través del contenedor verde ha registrado un incremento del 5% en 2020 (Ecovidrio, 2022). Pero estas cifras no son suficientes para alcanzar los objetivos propuestos por las directivas europeas ni por el PEMAR.

El 5 de abril de 2019, el pleno del Consell de la Generalitat Valenciana aprobó el decreto por el que se modifica el Decreto 81/2013 que aprobaba el Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV). Esta modificación y adaptación del Plan se ajusta a la normativa nacional de gestión de residuos que se le aplica, Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

El nuevo PIRCV está asociado a la transición hacia un nuevo modelo de gestión de residuos, acorde con la jerarquía europea: prevención, reducción, preparación para la reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación en vertedero. Se fundamenta así una nueva planificación autonómica de residuos completamente basada en los principios de la Economía Circular que contempla las políticas orientadas al “residuo cero”. En este marco, el nuevo plan impulsa la recogida selectiva, tanto en el ámbito municipal como en centros públicos y privados. De la misma manera, la recogida selectiva de biorresiduos en origen se convierte en una propuesta de ámbito autonómico, con el objeto de maximizar su

rendimiento y no superar el máximo de un 10% destinado a vertedero que marcan las directivas a futuro (DOGV, 2019).

Entre las innovaciones incorporadas por el nuevo PIRCV cabe destacar ratios mínimas de educadores ambientales por municipio que trabajen diariamente con la ciudadanía en la prevención, reutilización y reciclaje de calidad. También se ha tenido en cuenta, asimismo, lo dispuesto en recientes Directivas europeas, tales como el paquete de Economía Circular de 2018 y el Acuerdo de 25 de septiembre de 2015 de la ONU de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como el objetivo 11 sobre ciudades y asentamientos humanos inclusivos, resilientes y sostenibles; el 12 sobre consumo y producción sostenibles, o el 13 sobre medidas urgentes contra el cambio climático. Por primera vez se contempla el Fomento del desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático, grandes novedades en la normativa existente que deberá reflejarse en nuevos decretos para los próximos años. La legislación autonómica sobre residuos se puede contemplar en el Anexo 1.

De acuerdo a lo previsto en la Ley 22/2011 y sus modificaciones, las entidades locales podrán establecer planes locales de residuos, en el ámbito de sus competencias. El 28 de mayo de 2021, el Ayuntamiento de Alicante inició el proceso para la aprobación de la planificación de la recogida y tratamiento de residuos para la ciudad de Alicante: el Plan Zonal 9, Área de Gestión 4, de la Comunidad Valenciana en la que se detallan las actuaciones en materia de residuos para el municipio. En este sentido, el Plan establece unos objetivos en cada fracción de la selectiva, como la orgánica que debería alcanzar el 47.4% en 2022 para llegar al 60% en 2028. En 2020 este porcentaje de recogida fue del 5.70%, lo que representaría un aumento del 938% respecto al potencial de recogida que establece el documento (figura 1.3). En 2023, el objetivo establecido es alcanzar el 50% de la recogida selectiva de residuos orgánicos, la reducción de los contenedores grises y la finalización de la ampliación del CETRA con las nuevas líneas de tratamiento de orgánica para la producción de compost. En 2024 se pretende alcanzar el objetivo del 100% de la recogida separada de los residuos orgánicos del municipio según el Plan Local de Residuos Alicante (Ayuntamiento de Alicante, 2021). Después de un proceso de participación ciudadana, el presente plan fue probado el 22 de febrero del presente año 2022 (Ayuntamiento de Alicante, 2022) y va a requerir de información exhaustiva a los ciudadanos de las distintas pautas y hábitos de comportamiento en materia



de residuos para nuestro municipio. Se ha realizado una web informativa para a todos los ciudadanos del Plan Local de Residuos del municipio de Alicante: <http://www.planresiduosalicante.es/>



Figura 1.3. Objetivos de recogida selectiva 2022-2028. Fuente: Plan Local de Residuos, Alicante, 2021.

Hasta la aprobación del presente plan, la recogida de residuos domésticos en Alicante incluye: los residuos propios de viviendas, los similares a los anteriores procedentes de establecimientos públicos y privados, residuos de mercados, residuos procedentes de la limpieza pública, residuos asimilables a urbanos procedentes de industrias y otros asimilables a los anteriores.

Para las diferentes fracciones de residuos que se recogen selectivamente existen contenedores instalados en la calle para tal fin, como en el resto de municipios de la provincia que son recogidos por los gestores encargados de su valorización: cartón-papel (contenedor azul), envases (contenedor amarillo), vidrio (contenedor verde), aceite (contenedor naranja) y textiles (contenedor naranja o de otros colores en función de las diferentes empresas u organizaciones de recogida). Los residuos mezclados del contenedor gris pasan a una Centro de Valorización de Residuos Urbanos (CETRA), en la que a través de procesos de triaje, biometanización y compostaje se obtienen materiales recuperables (subproductos) seleccionados para la industria del reciclaje, biogás para posterior aprovechamiento

energético y compost para su aplicación agrícola, minimizando la cantidad de material de rechazo no aprovechable. En octubre de 20107 se comienza la instalación de contenedores de materia orgánica (contenedor marrón) a los grandes productores y se paraliza la instalación y la campaña informativa en octubre de 2018 debido a los diferentes cambios políticos que se producen en el Consistorio alicantino. En la actualidad todos los centros educativos cuentan con un punto limpio cercano con los 5 contenedores: azul, amarillo, verde, marrón y gris (Ayuntamiento de Alicante, 2021) lo que permite poder separar correctamente todos los residuos del centro.

Desde el año 2019, uno de los años más relevantes en materia de residuos, se impulsa desde diversas instancias internacionales, nacionales y autonómicas la necesidad del cambio de hábitos en la ciudadanía para fomentar una Economía Circular en la que la reducción de la producción de residuos es uno de los ejes fundamentales: la Comisión Europea adopta un informe exhaustivo sobre la aplicación del “Plan de Acción para la Economía Circular”. España se encuentra inmersa en el “Programa Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR): 2016-2022” según se recoge en la resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. La Comunidad Valenciana adopta el Decreto 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana, el cual está asociado a la transición hacia un nuevo modelo de gestión de residuos, basada en los principios de la Economía Circular que contempla las políticas orientadas al “residuo cero”. Existe en la actualidad un cambio en la política y en la economía sobre residuos que implica a la población en la responsabilidad sobre la generación y la gestión de los mismos y deben aplicarse en los planes integrales de residuos de las comunidades autónomas, como señala la presente ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una Economía Circular. La estrategia óptima de gestión debe estar basada en la aplicación de las diversas políticas públicas, cuyo principal objetivo es integrar la prevención en la generación con el uso de una combinación de los distintos métodos de tratamiento disponibles a partir de los siguientes principios básicos: la importancia de la prevención en la generación y de la formación y sensibilización social, junto con la necesidad de un enfoque integral sostenible, unido a la implicación de todos los agentes (Artaraz et al., 2012).

Una vez realizada esta recopilación de terminología y legislación relacionada con los residuos explicaremos brevemente la relación entre los objetivos de la Economía Circular y la Educación para la Sostenibilidad y cómo la escuela y las Universidades son agentes de cambio fundamentales para el nuevo paradigma de “residuo cero”. Para que exista una implicación de la ciudadanía en la adquisición de nuevos hábitos debe ir precedida por la formación a las futuras generaciones.

### **1.3. Economía Circular y Educación para la Sostenibilidad**

En todos los planes y programas relacionados con la Economía Circular se incide en el papel de la educación como base para lograr el cambio de paradigma y fomentar hábitos de consumo responsable y desarrollo sostenible en materia de residuos. En concreto, la población escolar es un objetivo prioritario en las políticas de sostenibilidad de todos los planes de residuos, ya que la educación tiene un papel fundamental como agente impulsor del proceso colectivo de aprender a vivir de manera sostenible.

En la Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible celebrada en Japón en 2014 se demandaron una serie de acciones urgentes para generalizar la Educación para el Desarrollo Sostenible o Educación para la Sostenibilidad e incluirla en el programa de las Naciones Unidas para la Educación para el Desarrollo Sostenible en 2015. Estas acciones se centran en cinco medidas relacionadas con la Economía Circular y con la Educación para la Sostenibilidad:

- Promover políticas sostenibles, que persigan el objetivo de reducir residuos y favorezcan una Economía Circular.
- Integrar las prácticas de la sostenibilidad en los contextos pedagógicos y de capacitación, mediante enfoques que abarquen al conjunto de la institución educativa y permitan adquirir conocimientos al alumnado de cualquier nivel educativo para tomar decisiones y mejorar su entorno cercano.
- Aumentar las capacidades de educadores y formadores para que sean verdaderos transmisores de conocimientos sobre sostenibilidad.

- Dotar de autonomía al colectivo juvenil y motivarlos hacia acciones personales y grupales que favorezcan la adquisición de conductas respetuosas con el entorno.
- Instar a las comunidades locales y a las autoridades municipales a que elaboren programas de Educación para el Desarrollo Sostenible de base comunitaria (UNESCO, 2014).

El decenio de las Naciones Unidas para Educación del Desarrollo Sostenible da paso en 2015 a la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, que cuenta con 17 Objetivos más conocidos como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (figura 1.4) (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (ONU, 2015)). Estas acciones, como muestra el informe final del Decenio, hacen que “la Educación para el Desarrollo Sostenible se considere un pilar esencial para apoyar el Desarrollo Sostenible” (UNESCO, 2016) con acciones concretas, como la formación y capacitación del profesorado y los programas para fomentar la Economía Circular en los centros, en los municipios y en las comunidades.



**Figura 1.4 Objetivos desarrollo Sostenible (ODS) Agenda 2030 (ONU, 2015).**

Los 17 ODS están interrelacionados, lo que significa que el éxito de uno afecta al del resto; responder a la amenaza del cambio climático repercute en la forma en la que gestionamos los recursos naturales; lograr la igualdad de género o mejorar la salud ayuda a erradicar la pobreza; y fomentar la paz y las sociedades inclusivas reduce desigualdades y contribuye a que prosperen las economías. Los ODS conllevan un espíritu de colaboración y

pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida de manera sostenible para las generaciones futuras. Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción en todos los países conforme a sus propias prioridades y a los desafíos ambientales del planeta. En resumen, es una oportunidad sin igual en beneficio de la vida de las generaciones futuras (ONU, 2019b).

En España, existe una red estatal de centros educativos sostenibles no universitarios promovida por iniciativa de administraciones públicas (Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, Diputaciones...), denominada Escuelas hacia la Sostenibilidad en Red (ESenRED) (CENEAM, 2020). Encontramos Redes de Escuelas para la Sostenibilidad en diversas autonomías; sin embargo, en la Comunidad Valenciana no se ha creado ninguna red, ya que se comienza a trabajar paralelamente en la Estrategia Valenciana de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. En febrero de 2016, se traza la hoja de ruta para revisar y actualizar la Estrategia Valenciana de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible (EVEADS: (<https://agroambient.gva.es/es/web/ceacv/triptico-eveads>), y se retoma la voluntad de dotar al ámbito autonómico valenciano de un marco para la Educación Ambiental que albergue las premisas necesarias para que de forma transversal sean aplicadas a todas las políticas públicas, permitiendo impulsar acciones reales y concretas desde la Educación Ambiental para la transformación de la sociedad valenciana hacia la sostenibilidad y permitiendo la actualización de contenidos de Educación para la Sostenibilidad en el currículum escolar y el diseño de un programa de formación ambiental para el profesorado (Generalitat Valenciana, 2018).

Entre los objetivos de la EVEADS se encuentra el de Educación y Concienciación ciudadana en temas de Sostenibilidad. Con este fin, nace la Educación Ambiental en Ruta (EAR), una guía de acción para la Educación Ambiental en la Comunitat Valenciana, elaborada con la participación de más de 300 personas, representantes de diferentes colectivos relacionados con la Educación Ambiental y “que recoge el espíritu de la EVEADS, incorpora los cambios acaecidos en la última década en el contexto social, ambiental, político y económico a todas las escalas (local, autonómica, nacional y global), y con un carácter lo suficientemente flexible para poder ir adaptándose a los nuevos escenarios” (Generalitat Valenciana, 2018).

En la actualidad nos encontramos inmersos en la Estrategia de Educación para el Desarrollo en el ámbito formal de la Comunidad Valenciana para el periodo 2017-2025. Esta estrategia se basa en una visión de la Educación para el Desarrollo como una educación para la ciudadanía global, entendida como un proceso educativo que aspira generar una conciencia crítica y transformadora. Este proceso educativo trata de conectar lo local con lo global, y pretende tener en cuenta las múltiples identidades que configuran al ser humano, haciendo que las personas se reconozcan como parte de los problemas, pero también como parte de las soluciones y se vean como agentes de cambio que buscan la justicia social (Generalitat Valenciana, 2017).

Para poder avanzar hacia un futuro sostenible y abordar los temas relacionados con la sostenibilidad y la Economía Circular, las personas necesitan adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y valores para que contribuyan en la consecución de un mundo sostenible y se conviertan en agentes activos y participativos del cambio. Para ello, es necesaria una educación en la que se lleve a cabo una transformación social y en la que los individuos adquieran ciertas competencias relacionadas con el método científico, como: el pensamiento crítico, la elaboración de hipótesis, la toma colaborativa de decisiones, entre otras. “La educación puede y debe contribuir a una nueva visión de desarrollo mundial sostenible” (ONU, 2015).

La Educación para el Desarrollo Sostenible nos brinda la posibilidad de que el alumnado pueda tomar decisiones conscientes y actuar responsablemente en aspectos concretos relacionados con la Economía Circular y en favor de la integridad ambiental, la viabilidad económica y una sociedad más justa para generaciones presentes y futuras ya que permite una interacción coherente entre la educación, la conciencia pública y la capacitación para la creación de un futuro más sostenible (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2012).

## 1.4. La Escuela y la Universidad como motor de cambio y agente impulsor de la Sostenibilidad

### 1.4.1. ¿Qué papel debería tener la Escuela?

En la Conferencia Mundial de la UNESCO para la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), celebrada en Bonn en el año 2009 se hace referencia, entre otros muchos aspectos, a la necesidad de:

- Apoyar la incorporación de temas del desarrollo sostenible, mediante una estrategia integrada y sistémica, en todos los niveles de la educación formal, no formal e informal, en particular mediante la elaboración de métodos pedagógicos eficaces, la formación de docentes, las prácticas de enseñanza, los planes y programas de estudio, los materiales didácticos y el fomento del liderazgo en el sector educativo, y también mediante el reconocimiento de la significativa contribución de la educación no formal y el aprendizaje informal, la formación profesional y el aprendizaje en el lugar de trabajo. El desarrollo sostenible es un tema transversal importante para todas las disciplinas y todos los sectores (UNESCO, 2009 en Vilches y Gil Pérez, 2013).
- Reorientar los programas de elaboración de planes de estudio y formación de docentes, con miras a integrar la Educación para el Desarrollo Sostenible en los programas de formación inicial y de perfeccionamiento para el profesorado en funciones. Alentando a las instituciones de formación de docentes y a los educadores en activo a crear redes y a elaborar e investigar las prácticas pedagógicas idóneas. En particular, ayudar a los quienes enseñan formular estrategias de Educación para el Desarrollo Sostenible aplicables a clases numerosas y a evaluar los procesos de aprendizaje de la EDS (UNESCO, 2009 en Vilches y Gil Pérez, 2013).

En la actualidad, el Programa de Acción Mundial para la Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2014) es reconocido como elemento clave de la educación de calidad y facilitadora crucial del desarrollo sostenible. Este programa, que le da seguimiento al Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible tiene por objeto generar y ampliar la Educación



para la sostenibilidad y acelerar el progreso hacia un mundo más equitativo y ecológico. El Programa de Acción Mundial pretende contribuir sustancialmente a la Agenda 2030 a través de dos objetivos: reorientar la educación y el aprendizaje para que toda la población pueda adquirir conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los empoderen y les permitan contribuir a un futuro sostenible y fortalecer su papel en todas las agendas, programas y actividades que promuevan el desarrollo sostenible.

La Educación para el Desarrollo Sostenible no se presenta como un programa nuevo, sino como una invitación a repensar las políticas educativas, los programas y las prácticas pedagógicas (Novo, 2009). Hoy más que nunca, estamos en un momento en el que la educación puede y debe desempeñar un papel esencial donde se proporcione al alumnado los conocimientos, competencias y valores necesarios para encontrar soluciones a los problemas actuales de sostenibilidad (UNESCO, 2016). La educación y, por tanto, la formación del futuro profesorado, juega un papel clave a la hora de formar una sociedad que sepa analizar y tratar los complejos problemas socioambientales:

Quisiéramos enfatizar el papel clave de la educación en este proceso (...) Es particularmente esencial que se logre interesar a la generación que será adulta a mediados del siglo XXI – cuando se espera que se alcancen los valores críticos en la disponibilidad de fuentes de energía y de otros recursos- en los problemas de sostenibilidad y en cómo resolverlos (Komiya y Takeuchi, 2006, p.1).

Es necesario construir una nueva cultura y una nueva ciencia que capacite para la acción directa, consciente y transformadora, que utilice herramientas de participación en procesos reales de transformación y que contribuya al aprender a cambiar (Komiya y Takeuchi, 2006 en Vilches y Gil Pérez, 2013). El entorno escolar como fuente inagotable de situaciones de aprendizaje para la sostenibilidad: desde la gestión del papel al tratamiento del patio, desde el consumo de energía a la elección de las actividades extraescolares, es el mejor entorno para producir mejoras en la calidad del medio de la misma escuela y minimizar las contradicciones entre la teoría y la práctica por lo que es un lugar idóneo para los objetivos de la Educación para la sostenibilidad (Franquesa, 2006; McClure-Brenchley y Donahue, 2017;



Mergler et al., 2017). Hablamos de una educación que debe capacitar para el cambio, comprender los procesos complejos socioeconómicos implicados en los problemas del planeta para transformarlos, no para aceptarlos, identificar posibles soluciones, elegir entre las distintas alternativas y pasar a la acción, tanto individual como colectivamente. Capacitar significa ayudar a tener un equipamiento personal y social para el cambio, incluye aprendizaje de conceptos que lo justifican, pero también de los “instrumentos para ser capaz de actuar y la motivación y para sentirse capaz de hacerlo” (Franquesa, 2006; Chiva-Bartoll et al., 2019). Para ser capaz y sentirse capaz es necesario vivir situaciones activas de aprendizaje ante problemas concretos, por lo que la educación para la sostenibilidad se basa ante todo en un aprendizaje de acción que ponga al estudiante en contacto con la realidad y haga posible que se cuestione y se interpele, suscite su curiosidad e interés para profundizar en la temática planteada.

Educación para la sostenibilidad es incompatible por tanto con la enseñanza centrada en la adquisición de contenidos y sitúa la importancia de la educación en la capacidad de quien aprende para indagar, comunicar sus ideas, escuchar las de los demás y reconstruir conjuntamente para comunicar el resultado final (Pujol, 2008). El trabajo científico cobra así un papel primordial en la metodología de aprendizaje de la Ciencia de la Sostenibilidad.

#### 1.4.2. Sostenibilidad en la Enseñanza Superior

En el año 2005, algo más de 300 universidades europeas que conforman la Red Copernicus, apruban el documento *Bolonia Sostenible: Recomendaciones para el Desarrollo Sostenible*, en el que se concretan propuestas para implementar contenidos de sostenibilidad curricular de las titulaciones universitarias. Ese mismo año la UNESCO emite directrices y recomendaciones para que se integre la sostenibilidad en la formación de futuros docentes y de su formación continua a través del modelo de competencias (Calero et al., 2019).

Ese mismo año, también, en España, la Comisión Sectorial para la Calidad Ambiental, el Desarrollo Sostenible y la Prevención de Riesgos de la Conferencia de Rectores de las

Universidades Españolas (CRUE) publica las Directrices para la Sostenibilidad Curricular, que se revisan y se reafirman en 2012 y en las que se señala:

Es indudable que la Educación Superior es una herramienta clave para alcanzar el Desarrollo Sostenible y para la construcción del futuro. Esto obliga a la Universidad a rediseñarse, pues no puede seguir funcionando como hasta ahora si quiere formar profesionales capaces de afrontar los retos actuales y futuros (...) La creación del Espacio Europeo de Educación Superior y la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible ofrecen una gran oportunidad que hay que aprovechar para consolidar y replicar las buenas prácticas existentes en la Educación Superior (CRUE, 2012, p.2).

Este documento señala que las universidades españolas deben trabajar para fomentar la investigación para el Desarrollo Sostenible y acciones para capacitar al profesorado para la inclusión de la sostenibilidad en sus disciplinas, adelantando criterios para la sostenibilidad curricular (Caamaño, 2001; Calero et al., 2019) y recomienda promover acciones concretas para garantizar “la revisión integral de los currícula desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible que asegure la inclusión de los contenidos transversales básicos en sostenibilidad en todas las titulaciones, con el fin de adquirir las competencias profesionales, académicas y disciplinares necesarias” (CRUE, 2012).

En las jornadas celebradas por la CRUE-Sostenibilidad en octubre de 2018 en la Universidad Politécnica de Cartagena centradas en *El papel de las universidades en la Transición Ecológica dentro del marco de la Agenda 2030*, se emite un comunicado en el que se expresa que para la CRUE es una prioridad la consecución de los ODS. De esta manera, el Plan de Acción para la Agenda 2030 otorga al conjunto de la comunidad universitaria una responsabilidad que va más allá del ODS 4 (garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para toda la población), sino que pretende abarcar los 17 ODS y que estos se encuentren presentes en las guías docentes de toda la comunidad universitaria (CRUE, 2018).

Por un lado, estos documentos y leyes constituyen un avance en los aspectos normativos y el marco conceptual de la Sostenibilidad en el currículum y por otro lado, las recomendaciones que se realizan en foros internacionales están teniendo un creciente avance en investigaciones publicadas en revistas educativas como muestran algunos artículos dedicados a la Educación para la Sostenibilidad y la formación de profesorado, entre otras, *School Science Review* (2010), *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (2010 y 2013), *Research in Science Education* (2012), *Enseñanza de las Ciencias* (2014), *Investigación en la Escuela* (2015), y en particular la creación de revistas específicas como *International Journal of Sustainability in Higher Education*, que desde el año 2000 publica investigaciones relacionadas con la educación para la sostenibilidad.

La Educación para el Desarrollo Sostenible debe implicarse, no solo en introducción de contenidos conceptuales en las guías docentes sino, sobre todo, en instrumentos de trabajo en equipo y cambio de hábitos personales y colectivos. El futuro docente, debe concebir la adquisición de competencias en sostenibilidad (Ulls, 2014) como un proceso de cambio personal y social. Ese cambio personal se manifiesta en un comprometerse éticamente y evitar las contradicciones que vivimos cada cual y que se hacen presentes en la vida. No es lo mismo desarrollar nuestra conciencia sobre los problemas del ambiente que cambiar nuestras pautas de consumo o nuestros estilos de vida. Por lo tanto, el compromiso ético del quienes educan abarca no solo las bases conceptuales y metodológicas de los contenidos curriculares sino también, y muy especialmente, a su propia actitud moral ante el mundo. El profesorado “ha de vincular el compromiso de educar con el compromiso de ser” (Novo, 2006).

Respecto al cambio social, es necesario que la Educación para el Desarrollo Sostenible trabaje diferentes dimensiones (como la gestión sostenible de recursos, evaluación y valoración de impactos ambientales, afrontamiento de las injusticias y desigualdades sociales, preservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica y cultural, eliminación de los conflictos bélicos, seguridad planetaria, etc.) en las que se incremente el sentido de pertenencia al mundo, enlazando a los habitantes del planeta, a pesar de las fronteras, en un proceso de mundialización de los acontecimientos que también suscita la mundialización de las voluntades (Mayor Zaragoza, 2000 en Caride y Meira, 2001). “Ciudadanía” hace referencia a la relación que los individuos establecen entre ellos y con su comunidad, identificándose con

esta y sintiéndose parte activa de la misma. Lo esencial es el sentido de pertenencia, un sentimiento que configura una manera de ver el mundo y de situarse en él como sujeto de derechos y deberes (Novo, 2006, en Novo y Murga 2010). Nosotros, quienes habitamos las ciudades debemos contribuir al equilibrio dinámico de nuestro planeta y no al deterioro de sus condiciones que son, finalmente, el requisito de nuestra supervivencia como especie (Lovelock, 1989 en Novo y Murga 2010).

Pero la realidad del colectivo universitario español dista mucho de esa concepción de ciudadanía planetaria. Las actuaciones que los estudiantes españoles están dispuestos a realizar para mejorar el medio ambiente en general son escasas y cuando se observa la participación directa en problemáticas ciudadanas con la conservación de la naturaleza está por debajo de la media europea (Oliver-Trobat et al., 2005). Esto revela la dificultad de pasar de la concienciación a la acción: “Tenemos la sociedad más informada de la historia y no se dan los cambios necesarios en nuestro estilo de vida. El proceso que va desde el conocimiento hasta la conducta responsable está influido por multitud de factores que conforman nuestras acciones y decisiones diarias” (Kollmuss y Agyeman, 2002). Pero no debemos desaprovechar el incipiente interés entre los estudiantes españoles, la juventud presenta mayor sensibilidad hacia el medio ambiente que la población adulta, como demuestra el Informe Juventud en España (2020): “Así, un 47% de las personas encuestadas menores de 29 años señalan valores entre el 9 y el 10 en el interés por este tema frente a solo el 17% de los adultos” (Pérez et al., 2021).

Para lograr un cambio en las actitudes y los comportamientos de la futura población es necesario que estos surjan desde la escuela y que se adopten pautas educativas significativas, como las detalladas en Novo y Murga (2010) para un modelo “glocal”: “La educación resulta clave, no solo para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, sino para conseguir una percepción clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales” (Marcén y Molina, 2006).

Como se detallará posteriormente en los resultados de este trabajo, escasas asignaturas del Grado en Maestro de Infantil y Primaria, tienen en sus guías docentes contenidos relacionados con la sostenibilidad, y son todavía más escasas las asignaturas que tratan el agotamiento de los recursos y la generación de residuos, tema de esta investigación. Sin

embargo, existe una gran predisposición del alumnado hacia su formación en sostenibilidad puesto que consideran este contenido muy importante para su futuro profesional (Cantó et al., 2014).

Para favorecer que el alumnado del Grado no solo aprenda contenidos de ciencias y su vinculación con la sostenibilidad y los ODS, sino que además adquiera una actitud para el cambio y la acción ante los problemas que tenemos en la actualidad, es necesario que la metodología utilizada en las asignaturas que impartimos en el Grado mediante la metodología de enseñanza por investigación guiada o indagación se impregne de la cultura de la sostenibilidad (Vilches y Gil Pérez, 2013), un proceso de enseñanza y aprendizaje como el que se pretende que utilicen después cuando sean maestros y maestras en activo, como ya se expondrá en el apartado posterior.

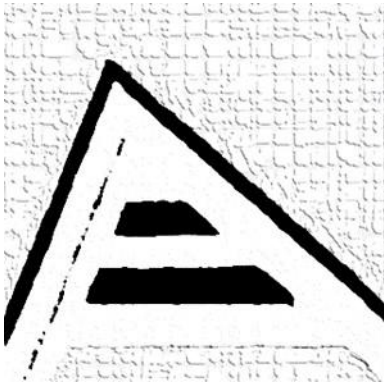
Autoras como Novo (2006), Minget y Solís (2009) entre otras, plantean que es necesario un esfuerzo por incorporar la Educación para la Sostenibilidad como una prioridad central en la alfabetización básica de todas las personas, es decir, como un objetivo clave en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas, por lo que es aún más imprescindible que los docentes de todos los niveles educativos se formen en estas competencias. El profesorado en formación reconoce la necesidad de tener conocimientos en sostenibilidad y herramientas para poder impartirlos de forma adecuada y contribuir a una educación que favorezca el cambio de actitudes y comportamientos frente a una situación socioambiental cada vez más insostenible (Cebrián y Junyent, 2014) y “proponen la inclusión de más recursos y materiales para trabajar la integración de contenidos de sostenibilidad en las aulas en diferentes disciplinas y el trabajo con más ejemplos de casos reales” (Solís-Espallargas y Valderrama-Hernández, 2015).

Por todos los motivos hasta aquí expuestos, y especialmente porque el Grado en Maestro en Educación, Infantil y Primaria, tiene una responsabilidad directa sobre la formación en la temática de la sostenibilidad a los futuros ciudadanos, se hace necesario integrar la Educación para el Desarrollo Sostenible en las asignaturas del Grado de la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante, para impulsar una educación que favorezca una correcta percepción de los graves problemas que hoy en día tiene la humanidad, que genere actitudes y comportamientos responsables y que prepare a los futuros equipos docentes para la toma de decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un futuro sostenible con la

formación de nuevas generaciones para su implicación en la solución de estos problemas (Vilches y Gil Pérez, 2003 y 2012; Tilbury, 1995; Duarte, 2006 en Vilches y Gil Pérez, 2013).



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN: ¿CÓMO ES LA ENSEÑANZA HABITUAL DE LOS CONTENIDOS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y QUÉ PUEDE APORTAR LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN?

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Después de realizar un recorrido por los planes y programas específicos sobre residuos desde la Unión Europea (Plan para la Economía Circular), el estado español (PEMAR), la Comunitat Valenciana (PIR), y el municipio de Alicante (Plan Local de residuos), podemos afirmar que todos ellos inciden en la educación como base para lograr el cambio de paradigma y fomentar hábitos de consumo responsable y desarrollo sostenible en materia de residuos. En concreto, la población escolar es un objetivo prioritario en las políticas de sostenibilidad de todos los planes de residuos, puesto que la escuela constituye el espacio más adecuado para adquirir cambios de hábitos relacionados con los residuos y promover actitudes críticas frente a los graves impactos ambientales. La temática de los residuos se encuentra incluida dentro de los contenidos de Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) en los diferentes niveles educativos, pero los claustros no se sienten suficientemente formados para llevar a la práctica estas temáticas en sus aulas desde orientaciones innovadoras (Lindemann-Matthies et al., 2011 en Jaén, 2019), el profesorado tiene carencias y encuentra obstáculos que dificultan el método de enseñanza-aprendizaje sobre este tema.

Realizaremos en este apartado una revisión de los contenidos relacionados con CTSA en el currículum, específicamente de los contenidos relacionados con los residuos y su problemática, así como la forma en la que se tratan en la actualidad desde la enseñanza habitual estos temas y las razones que nos indican que la enseñanza por indagación constituye el mejor modelo de enseñanza-aprendizaje para estudiar esta temática en el contexto español del siglo XXI.

### **2.1. Contenidos de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) del currículum de Infantil y Primaria**

En el momento de la entrega para la defensa de esta tesis doctoral han sido publicados DECRETO 100/2022, de 29 de julio, del Consell, por el cual se establece la ordenación y el currículum de Educación Infantil y el Decreto 106/2022, de 5 de agosto, de ordenación y currículum de la etapa de Educación Primaria, pero se presentan los objetivos, contenidos,

metodología y criterios de evaluación que aparecían en la legislación vigente en el momento de llevar a cabo el trabajo de campo de la presente tesis.

### 2.1.1. Educación Infantil

En la Comunidad Valenciana, los objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación que son objeto de la Educación Infantil, en el momento de la realización de esta investigación, estaban recogidos en el Decreto 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículum del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 6º de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de la Educación Infantil (DOGV, 2008).

En este decreto, esos contenidos educativos se organizan en lo que denominan Áreas: “I. El conocimiento de sí mismo y autonomía personal”, “II. El medio físico, natural, social y cultural” y “III. Los lenguajes: comunicación y representación”, si bien existe una evidente conexión entre aspectos de varias áreas. Estas áreas deben entenderse como conceptos organizativos, como ámbitos de actuación, como espacios de aprendizajes en los que se encuentran los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales, que contribuyen al desarrollo educativo y facilitan la interpretación del mundo, otorgándole significado y facilitando a la niña y al niño su participación en él. Si bien la enseñanza en Educación Infantil es eminentemente globalizadora, los contenidos relacionados con CTSA en este currículum están englobados principalmente en el Área II; no obstante, podríamos mencionar algunos aspectos relacionados con la CTSA dentro del Área I, como pueden ser el conocimiento del cuerpo humano, la salud o la alimentación, estas dos últimas relacionadas fundamentalmente con la adquisición de hábitos saludables.

El Área II comprende 14 objetivos, de los cuales cuatro hacen referencia de alguna manera a la temática de este trabajo y a los contenidos CTSA, y son los siguientes:

- Explorar y observar su entorno familiar, social y natural, para la planificación y la ordenación de su acción en función de la información recibida o percibida.
- Valorar la importancia del medio físico, natural, social y cultural, mediante la manifestación de actitudes de respeto y la intervención en su cuidado según sus posibilidades.
- Mostrar interés y curiosidad por los cambios a los que están sometidos los elementos del entorno, para identificar algunos factores que influyen sobre ellos.
- Descubrir aquellos elementos físicos, naturales, sociales y culturales que a través de TIC amplían el conocimiento del mundo al que pertenece.

Dentro de esta área, los *contenidos* de los Bloques 1: Medio físico: relaciones y medidas y Bloque 2: El acercamiento a la Naturaleza, son los bloques relacionados directamente con las ciencias experimentales y con los contenidos ambientales, y en especial con la temática de este trabajo: *los residuos y su problemática*. Estos contenidos son los siguientes:

**Bloque 1. Medio físico: relaciones y medidas.** Los contenidos que integran este bloque son:

- a. Las propiedades y relaciones de objetos y colecciones: color, forma, tamaño, grosor, textura, semejanzas y diferencias, pertenencia y no pertenencia.
- b. La agrupación de objetos en colecciones atendiendo a sus propiedades y atributos.
- c. El gusto por explorar objetos y por actividades que impliquen poner en práctica conocimientos sobre las relaciones entre objetos.
- d. El número cardinal y ordinal.
- e. La construcción de la serie numérica mediante la adición de la unidad.
- f. La representación gráfica de las colecciones de objetos mediante el número cardinal. La utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana.
- g. La resolución de problemas que impliquen la aplicación de sencillas operaciones.
- h. El descubrimiento de las nociones básicas de medida: longitud, tamaño, capacidad, peso y tiempo.

- i. La estimación de la duración de ciertas rutinas de la vida cotidiana en relación con las unidades de tiempo.
- j. El conocimiento de formas geométricas planas y de cuerpos geométricos. La adquisición de nociones básicas de orientación y situación en el espacio.

**Bloque 2. El acercamiento a la naturaleza.** Cuyos contenidos se detallan a continuación:

- a. El conocimiento de las características generales de los seres vivos y materia inerte: semejanzas y diferencias.
- b. La observación de los fenómenos atmosféricos: causas y consecuencias.
- c. La observación y exploración de animales y plantas de su entorno.
- d. La toma de conciencia de los cambios que se producen en los seres vivos. Aproximación al ciclo vital.
- e. El desarrollo de la curiosidad, cuidado y respeto hacia los animales y plantas como primeras actitudes para la conservación del medio natural.
- f. La identificación de distintos tipos de paisaje: paisaje rural y paisaje urbano.
- g. La experimentación y el descubrimiento de la utilidad y aprovechamiento de animales, plantas y recursos naturales por parte de la sociedad y de los propios escolares.
- h. La exploración y conocimiento de las interacciones y relaciones entre animales, entre animales y plantas y entre seres vivos y su entorno.
- i. El disfrute al realizar actividades en contacto con la naturaleza.

Analizando estos contenidos podemos ver que los del bloque 1 están relacionados fundamentalmente con contenidos matemáticos, pero también con contenidos relacionados con la *materia y los materiales*, especialmente en lo que hace referencia a propiedades de los objetos. De igual manera, los contenidos que aparecen en el bloque 2 están relacionados casi íntegramente con la temática de los *seres vivos*.

### 2.1.2. Educación Primaria

Es el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículum básico de la Educación Primaria. En el decreto se explica la importancia de las Ciencias de la Naturaleza para ayudar al alumnado a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno y las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria (DOGV, 2014). Así, por ejemplo, lo reconoce el propio Currículum de Educación Primaria del Área de Ciencias de la Naturaleza publicado en el en el DOGV de la Comunidad Valenciana (Decreto 108/2014, de 4 de julio). En éste, se establece que las Ciencias de la Naturaleza deben ayudar al alumnado a conocer el mundo en el que viven, a comprender el entorno y darles a conocer los avances científicos y tecnológicos que marcan el presente y el futuro de nuestra sociedad. Además, desde esta área, se pretende que el alumnado se inicie en el desarrollo de las principales estrategias de la actividad científica, como son: formular preguntas, identificar problemas, formular hipótesis, planificar y hacer pequeñas investigaciones, recoger y organizar la información relevante, analizar resultados, extraer conclusiones y comunicarlas.

El desarrollo de la ciencia y la actividad científica es una de las claves esenciales para entender la evolución de la humanidad, puesto que, la ciencia, en la actualidad, es un de los instrumentos indispensables para comprender el mundo que nos rodea y sus cambios, así como para desarrollar actitudes responsables sobre aspectos relacionados con los seres vivos, los recursos y el medioambiente. Las Ciencias de la Naturaleza deben desarrollar actitudes y valores de respeto hacia uno mismo y hacia los demás, hacia la naturaleza, hacia el trabajo propio de las ciencias experimentales y su carácter social, y la adopción de una actitud de colaboración en el trabajo en grupo, por lo que los contenidos seleccionados han de promover la curiosidad, el interés y la motivación para la toma de decisiones individuales y colectivas.

En el Real decreto, los contenidos relacionados con CTSA podemos encontrarlos en el Bloque 3. Seres Vivos y el Bloque 4. Materia y energía. A continuación, se detallan los escasos contenidos relacionados con la temática en cada bloque, destacamos que en el Bloque 4. Materia y energía existen un mayor número de contenidos relacionados con la energía que con la materia y los materiales:

**Bloque 3. Seres vivos.**

- a. Hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos.

**Bloque 4. Materia y energía**

- a. Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades. Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.
- b. Diferentes formas de energía. Fuentes de energía y materias primas: su origen. Energías renovables y no renovables.
- c. Fuentes de energías renovables y no renovables. El desarrollo energético, sostenible y equitativo.

Sin embargo, dentro del área de Ciencias Sociales, los contenidos ambientales tienen mayor relevancia, puesto que en el Bloque 2. El mundo en el que vivimos, se realiza el estudio de la geografía tanto en el entorno, que acerca al alumno a su realidad, como en medios más lejanos para que tenga una visión más global. Se identifican los elementos del paisaje (relieve, clima, hidrografía...) y se describen y caracterizan los principales medios naturales y su localización. Por último, se analizan la influencia humana en el medio y sus consecuencias ambientales. El Bloque 2 incluye, así, contenidos que van desde el Universo, la representación de la Tierra y la orientación en el espacio, al agua y el consumo responsable, el clima y el cambio climático, el paisaje y la intervención humana en el medio. Se detallan los contenidos del **Bloque 2. El mundo en que vivimos:**

- a. La intervención humana en el medio.
- b. El desarrollo sostenible.
- c. Los problemas de la contaminación.
- d. El cambio climático: causas y consecuencias.
- e. Consumo responsable.

En el Currículum de Educación Primaria del Área de Ciencias de la Naturaleza que se establece en el Real Decreto 108/2014 publicado en el DOGV el 7 de julio de 2014, indica que las Ciencias de la Naturaleza ayudan al alumnado a conocer el mundo en el que viven, a comprender el entorno y darles a conocer los avances científicos y tecnológicos que marcan el presente y el futuro de nuestra sociedad. Este decreto constituye la base de la elaboración

de los objetivos y contenidos que podemos ver en los libros de texto de nuestra comunidad autónoma.

En este decreto, se organizan los contenidos en cinco bloques temáticos: Bloque 1. Iniciación a la actividad científica; Bloque 2. El ser humano y la salud; Bloque 3. Los seres vivos; Bloque 4. Materia y energía y Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.

Los contenidos relacionados con ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA) en este currículum están englobados principalmente en el Bloque 3 y el Bloque 4, aunque aparecen de manera residual en el Bloque 5, como se puede ver en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1. Bloques y contenidos del currículum del área de Ciencias naturales de Primaria relacionados con la temática de este trabajo.**

CURSOS	BLOQUE	CONTENIDOS
Primero	<b>Bloque 3. Los seres vivos</b>	Causas de extinción de especies relacionadas con su cuidado y respeto.
	<b>Bloque 4. Materia y energía</b>	Cambios que percibimos a través de los sentidos en relación con la materia y la energía.
Segundo	<b>Bloque 3. Los seres vivos</b>	Causas de extinción de especies relacionadas con su hábitat natural.
	<b>Bloque 4. Materia y energía</b>	Reducción, reutilización y reciclaje de materiales. Aspectos básicos de las propiedades de la materia: masa y volumen.
	<b>Bloque 5. La tecnología (objetos y máquinas)</b>	La ciencia: presente y futuro de la sociedad. La presencia de la ciencia y la tecnología en la escuela, el hogar, y el ocio.  Beneficios y riesgos de las tecnología y productos.
Tercero	<b>Bloque 4. Materia y energía</b>	Materiales naturales y artificiales.
Cuarto	<b>Bloque 4. Materia y energía</b>	Clasificación de los materiales por sus propiedades como, por ejemplo: dureza, flexibilidad, etc. Principales usos de la energía y su consumo responsable.
	<b>Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas</b>	Avances científicos relacionados con los materiales.

Quinto	<b>Bloque 3. Los seres vivos</b>	Causas de extinción de especies en ecosistemas terrestres y acuáticos.  El medio ambiente y su conservación en el trabajo de campo: excursiones, visitas, salidas por el entorno, etc.
	<b>Bloque 4. Materia y energía</b>	Fuentes de energía renovables y no renovables. Desarrollos sostenibles y equitativos.  Hábitos de consumo responsable de la energía.
Sexto	<b>Bloque 4. Materia y energía</b>	Hábitos de consumo responsable de la energía.

En el Real Decreto 108/2014 también se establecen los contenidos y objetivos del Área de Ciencias Sociales relacionados con la temática ambiental, ya que desde esta materia también se promueve el desarrollo de las competencias básicas en ciencia y tecnología mediante la introducción a los métodos del conocimiento científico y al conocimiento de medio natural y sus recursos. Conocimiento necesario para actuar en la protección del medio ambiente y lograr un desarrollo sostenible.

En este decreto, se organizan los contenidos en cinco bloques temáticos: Bloque 1. Contenidos comunes; Bloque 2. El mundo en que vivimos; Bloque 3. Vivir en Sociedad y el Bloque 4. Las huellas del tiempo.

Los contenidos relacionados con CTSA en este currículum están englobados principalmente en el Bloque 2 y el Bloque 3, como se muestra en la tabla 2.2., pero no aparecen en todos los cursos como si lo hacen en el área de Ciencias Naturales, ya que en primero y segundo de Primaria en el Bloque 2 se trata la problemática ambiental del agua exclusivamente y en el curso de cuarto de Primaria en el mismo bloque se encuentran exclusivamente contenidos de geografía física (relieve, ríos, paisaje, etc.)



**Tabla 2.2. Bloques y contenidos del currículum de Primaria del área de Ciencias Sociales relacionados con la temática de este trabajo.**

CURSOS	BLOQUE	CONTENIDOS
Tercero	<b>Bloque 2. El mundo en que vivimos</b>  <b>Bloque 3. Vivir en sociedad</b>	Noción de equilibrio ambiental  Empresas de extracción de materias primas, de distribución y comercialización.
Quinto	<b>Bloque 2. El mundo en que vivimos</b>  <b>Bloque 3. Vivir en sociedad</b>	Nociones de desarrollo sostenible y recurso. Contaminación. Escasez y agotamiento de recursos Actividades humanas: agricultura e industria, obtención de fuentes de energía y materias primas.  Noción de recursos económicos, mano de obra y consumo.
Sexto	<b>Bloque 2. El mundo en que vivimos</b>  <b>Bloque 3. Vivir en sociedad</b>	Nociones de cambio climático y equilibrio ambiental y efecto invernadero.  Distribución de las principales países productores y consumidores de materias primas y fuentes de energía en el ámbito mundial. Ventajas e inconveniente de los diversos medios de transporte. Clasificación de empresas según el tipo de producción: bienes de equipo, bienes de consumo, extracción de materias primas y fuentes de energía.

En el Real Decreto 108/2014 también aparecen algunos contenidos relacionados con los residuos y su problemática, pero que se encuentran diseminados en algunos cursos, sin continuidad y sin relación con contenidos anteriores, así por ejemplo en el Área Educación Artística, en el Bloque 2: La Interpretación musical, aparece para el curso de 6º de Primaria un solo contenido: Construcción de instrumentos sencillos con objetos de uso cotidiano o con material de reciclaje. En el Área de Educación Física, en el Bloque 2. Habilidades Motrices, coordinación y equilibrio. Actividades en el medio Natural, en los cursos de 5º y 6º de Primaria aparece un contenido directamente relacionado con nuestra temática: Acciones para preservar el entorno y el medio natural y reducir el impacto ambiental (evitar residuos y fomentar su recogida); y, por último, en el Área de Valores Sociales y Cívicos, en el Bloque 3: La convivencia y los valores sociales, para tercero de Primaria encontramos varios contenidos:

La contribución personal a la conservación del medio ambiente, el uso responsable de los recursos naturales y el consumo responsable, y para el curso de quinto de Primaria: Los recursos naturales y las fuentes de energía, de nuevo, el uso responsable de los recursos y el concepto de desarrollo sostenible.

Mediante esta revisión de los contenidos hemos comprobado que sólo en el Área de Ciencias Naturales los contenidos relacionados con los materiales, los residuos y su problemática tiene continuidad durante toda la etapa de Primaria desde primero a sexto, por lo que se puede tratar en profundidad y gradualmente durante este periodo adaptando los diversos conceptos, procedimientos y materiales didácticos al nivel cognoscitivo del alumnado, así como incorporar progresivamente pequeños cambios de hábitos al alumnado durante toda la etapa de Primaria. Los contenidos tratados desde esta Área “aportan las bases de una formación científica que ayuda a desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en una realidad cambiante, contribuyen a promover el pensamiento crítico, una actitud investigadora y de responsabilidad con uno mismo y con su entorno social y natural y por supuesto, el fomento del desarrollo sostenible y cuidado del medio ambiente” (Real Decreto 108/2014).

## **2.2. Enseñanza habitual de los contenidos relacionados con los residuos y su problemática**

### **2.2.1. Educación Infantil y Primaria**

El currículo de Educación Infantil dentro del área de conocimiento del entorno establece como uno de los objetivos:

Conocer los componentes básicos del medio natural y algunas de las relaciones que se producen entre ellos, valorando su importancia e influencia en la vida de las personas, desarrollando actitudes de cuidado y respeto hacia el medio ambiente y adquiriendo conciencia de la responsabilidad que todos tenemos en su conservación y mejora (DOGV, 2008).

Sin duda, este objetivo ofrece muchas oportunidades para la iniciación de la Educación Ambiental en dicha etapa, ya que se observa fácilmente en dicho párrafo la influencia, relación e interacción de los seres humanos con el medio natural, así como la importancia de la concienciación hacia la mejora del medio ambiente en general. A pesar de ello, aunque el Decreto recoge las áreas de referencia, objetivos y contenidos específicos relacionados con temáticas ambientales, por la experiencia de los prácticums que hemos tutorizado durante varios años en la Universidad de Alicante, sabemos que los contenidos y actividades sobre temas ambientales en la mayoría de los centros educativos es anecdótica y en concreto, sobre la temática de los residuos y su problemática, inexistente, como veremos en el apartado de resultados.

Para que las futuras generaciones sean conscientes de su papel en los objetivos del Desarrollo Sostenible es prioritario que la ciudadanía escolar comience a formarse en temáticas de sostenibilidad y, en concreto, de Economía Circular. Los docentes en activo (aunque también los futuros docentes), aquellos que tienen en sus manos la responsabilidad de cambiar los hábitos sobre el comportamiento de los futuros ciudadanos respecto a esta temática, no se sienten ni informados ni formados para orientar la educación en esta línea. ¿A qué se deben estas carencias? ¿Qué obstáculos encuentran los docentes para poder tratar este tema como cualquier temática del currículum?

Más adelante trataremos de dar respuesta a estas preguntas y analizaremos los obstáculos que los maestros en activo y los maestros en formación tienen para tratar esta temática en sus aulas, pero adelantaremos que el tratamiento de esta temática en los libros de texto es escaso, y aunque los libros constituyen recursos de gran impacto, no solo responden a principios educativos, sino también comerciales. Esta situación muchas veces produce tensiones que se ven reflejadas en textos inadecuados, los cuales pueden presentar visiones distorsionadas del conocimiento científico como producto de malas interpretaciones en los procesos de traducción, por transposiciones didácticas deformantes del conocimiento científico o por la falta de control por parte de revisores estatales o privados que los examinan antes de que ingresen en el “mercado” (Apple, 1989). En consecuencia, libros con errores conceptuales pueden llegar a las instituciones escolares, a las aulas y a las clases (Gil Pérez,

1994). Uno de los obstáculos que comprobaremos en este estudio es que la mayoría de libros de texto citan de manera somera la problemática de los residuos y este contenido se encuentra localizado al final de cada uno de los bloques, por lo que muchas veces no hay suficiente tiempo para su tratamiento en las aulas. A ello se suma una metodología convencional, que es utilizada de manera habitual en las aulas de las escuelas caracterizada por una transmisión del conocimiento en su estado final y no una enseñanza problematizada o por indagación (Gil et al., 1991; Colomer, 2017; Nicolás, 2021). La inmensa mayoría de docentes en formación no han recibido clases mediante este tipo de enseñanza por indagación, ni en su etapa escolar, ni en su formación para maestros (Arlegui et al., 2010; Cortés et al., 2012; Escobar y Vilchez, 2008). Los contenidos se imparten en una clase magistral con nula participación de discentes en comprender la problemática que generan, como así lo corroboran los numerosos prácticums y Trabajos de Fin de Grado realizados sobre esta temática en los últimos seis años en nuestra universidad.

Además, encontramos que habitualmente el profesorado deriva la formación de su alumnado en esta temática a otro tipo de entidades como ayuntamientos, asociaciones o empresas (como Ecoembes, Ecovidrio o diferentes SRAP (Sistemas de Responsabilidad Ampliada del Productor), antiguos SIG's (sistemas integrados de gestión de residuos), ya que estas organizaciones contemplan programas educativos sobre la temática de los residuos y otras relacionadas con el fomento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En la actualidad, en el municipio de Alicante existe un Programa Escolar Municipal de Educación Ambiental se basa en bloques formativos, cuyo objetivo es informar y concienciar a la ciudadanía, en especial a la población escolar de Alicante, propiciando conductas ambientales y acercándole a la realidad de su medio, este programa se encuentra enmarcado dentro de la Guía Municipal de Recursos Educativos, se divide en tres bloques formativos:

- Itinerarios Ambientales.
- Talleres de Sostenibilidad y Cambio Climático.

- Programas de sensibilización continua, compuesto por varios proyectos con los que se busca un mayor nivel de compromiso por parte de los centros educativos, de forma que la actividad requiere un alto nivel de interés y compromiso por parte del centro que la realiza, conllevando un trabajo más completo y de mayor duración por parte del alumnado (Ayuntamiento de Alicante, 2019).

Las actividades del programa relacionadas con *los residuos* se diseñan, gestionan y coordinan a través de la empresa concesionaria de la limpieza viaria y tratamiento de residuos, UTE Alicante. La que la doctoranda es la responsable del departamento que coordina y gestiona este programa. Estas actividades se encuentran enmarcadas dentro de un programa educativo destinado a la población escolar y al colectivo del profesorado y han permitido conocer de primera mano las necesidades, limitaciones y demandas del profesorado en activo y del alumnado de infantil, Primaria y secundaria sobre esta temática durante todos los años que se han llevado a cabo, desde el curso 2001-2002 hasta la última edición durante el curso escolar 2017-18. La mayoría de los centros educativos derivan el aprendizaje de esta temática a las actividades que se ofertan desde este programa local.

educación  
CONCEJALÍA DE EDUCACIÓN  
Alicant CIUTAT EDUCADORA

Trimestre

- Enero-Marzo
- Abril-Junio

Curso/ciclo

- Primer ciclo Educación Primaria
- Segundo ciclo Educación Primaria
- Tercer ciclo Educación Primaria
- Primer ciclo ESO

Materias

- Educación ambiental
- Sensibilización
- Juegos

Acercamos al alumnado a la problemática de los residuos mediante el método científico. De este modo se favorece una mayor comprensión acerca de los procesos de tratamiento de los diferentes residuos que generamos cotidianamente en nuestras casas. Conocer de primera mano los residuos que debemos incluir en el nuevo contenedor marrón de orgánica y la importancia de su aprovechamiento para compost urbano.

**Objetivo**

Concienciar al alumnado acerca de la necesidad de llevar a cabo una recogida selectiva de los residuos que contribuya a mermar los problemas que se derivan de la generación de los mismos. Acercar al alumnado a la metodología científica a partir del estudio de los residuos. Investigar sobre materiales biodegradables (o que se degraden más rápidamente) para sustituir el plástico. Trabajar los volúmenes y aplicar las matemáticas a situaciones reales. Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno.

**Actividad**

Experiencias científicas sobre residuos. Juego cooperativo intergrupual acerca de los ciclos de los residuos.

**Observaciones**

PEQUEÑOS GESTOS GRANDES LOGROS  
UTE Alicante

**Figura 2.1. Programa de actividades para la reducción de residuos en la población escolar dentro de la Guía de Recursos educativos del Ayuntamiento de Alicante (2019).**

La última edición de este programa educativo permitió llevar a la práctica la secuencia didáctica por indagación: “¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?” con el nombre Reci-

Ciencia, dentro del programa educativo para escolares: *Recicla en colores* (fig. 2.1). Esta secuencia se llevó a cabo en varios cursos de Primaria como se detalla más adelante en el apartado 4.2.5. Puesta en práctica de la intervención educativa y se realizó en el curso escolar 2017-2018.

### 2.2.2. Grado en Maestro de Educación Infantil y Maestro de Educación Primaria

La UNESCO junto a la PNUMA establecieron las competencias y capacidades necesarias para que el profesorado pueda transmitir valores relacionados con el cuidado del medio ambiente (Wiek, 2011). Desde 1977 en la celebración internacional de Tbilisi, en la que se ve la necesidad de que la ciudadanía actual debe recibir una buena formación en valores y actitudes más en consonancia con el medio del que dependemos” (Antón López, 1998, p. 6). Los siguientes foros de Naciones Unidas han incidido reiteradamente en el papel clave de la educación en el cambio de paradigma y el respeto hacia el entorno y el mundo en el que vivimos. En la Cumbre de Johannesburgo se ponen las bases para el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005–2014) con un objetivo primordial: “integrar los principios, valores y prácticas del Desarrollo Sostenible en todos los aspectos de la educación y el aprendizaje, con el fin de estimular cambios en el conocimiento, en los valores y actitudes en favor de una sociedad más sostenible y justa para las futuras generaciones” (UNESCO, 2016, p. 6).

Para este cambio que demanda la sociedad actual, el docente debe tener un conocimiento y una percepción actualizada de la situación del planeta en cuanto a sostenibilidad, permitiéndole, por un lado, adaptar la programación de actividades, juegos, talleres, etc., a las necesidades demandadas por la presente crisis ambiental, teniendo en cuenta las características del grupo a las que éstas van dirigidas para que sea el alumnado agente activo en la construcción de su propio conocimiento y, por otro lado, ser críticos con la eficacia del sistema educativo como agente socializador encargado de transmitir en la sociedad unos valores que permitan reducir y frenar esta crisis en la que nos encontramos. Para ello el docente también ha de integrar en su día a día estos hábitos. Se hace necesario resaltar la importancia de analizar el dominio cognitivo e incluso emocional del docente sobre

cualquier concepto ambiental, y en concreto sobre el concepto de residuo, ya que, a partir de ellos, se educará a las próximas generaciones en el campo del medioambiente. El profesorado puede contribuir con ello a un progreso social y ambiental, puesto que lo que piensa y sabe sobre la enseñanza y el aprendizaje en el campo de las ciencias, y concretamente en el desarrollo científico, tecnológico, social y ambiental, es considerado un factor de influencia fundamental en su práctica docente y muy vinculada con la alfabetización científica y tecnológica de las nuevas generaciones (Mellado, 1998; Porlán et al., 2010).

Los resultados de investigaciones sobre la incorporación de la sostenibilidad en el currículum universitario revelan que la mayoría del profesorado universitario aún no se ha sumado al proceso de sostenibilizar la propia práctica docente (Aznar et al., 2011; García-González et al., 2015). Algunas de las causas posibles que pueden justificar esta situación pueden estar relacionadas con la carencia de contenidos de sostenibilidad en materias y disciplinas, que el profesorado no lo considere directamente relacionado con su disciplina o que no lo considere importante por lo que no asume la responsabilidad de trabajar estos contenidos (Vilches y Gil Pérez, 2012).

Existen, como hemos ido comprobando, nuevas necesidades educativas, pero nos encontramos que, sin embargo, no existe ninguna asignatura específica que tenga los contenidos y dote de las capacidades necesarias al alumnado del Grado de Educación Primaria que cursan sus estudios en la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante para abordar los bloques relacionados con los objetivos del currículum de Primaria. El caso del Grado de Educación Infantil es diferente, puesto que existe una asignatura en el 2º cuatrimestre del 3er curso: Educación para el Desarrollo Personal, Social y Medio ambiental que capacita a los futuros docentes para esta función, ya que dos de los tres bloques de contenidos de la asignatura se encuentran directamente relacionados con la temática: Educación Ambiental y Consumo Sostenible.

Por lo tanto, si los futuros maestros de Educación Infantil y Primaria tienen que impartir, de alguna manera, estos contenidos, es deseable que durante su periodo de formación inicial tengan oportunidades para aprender el contenido de estos temas y maneras para poder enseñarlo. La enseñanza por indagación surge como la metodología óptima para

poder llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas temáticas, junto a otras relacionadas con CTSA.

### **2.3. ¿Qué puede aportar la enseñanza por indagación sobre los contenidos en medio ambiente y en particular sobre la problemática de los residuos?**

Existe un amplio consenso en que, en todos los niveles educativos, se debe enseñar ciencia de manera análoga a la forma en que se hace ciencia, es decir, siguiendo un proceso de (re) construcción de conocimientos científicos en un ambiente de investigación, adecuado para cada nivel escolar (Romero-Ariza, 2017; Constantinou et al., 2018). Así lo reconocen diversos investigadores e importantes organizaciones en investigación educativa (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996, 2000, 2012, 2015; Lawson, 2004; Inter Academies Panel, 2006; National Science Teachers Association, 2007; Rocard et al., 2007; Osborne y Dillon, 2008). Como señalan Justi y Gilbert (2002) y Schwarz y Gwekwerere (2006), uno de los principales objetivos de la formación en didáctica de las ciencias del futuro profesorado es que estos sean capaces de utilizar una metodología basada en la indagación para formar a escolares en el futuro, para que estos puedan alcanzar la alfabetización científica necesaria y, por lo tanto, habrá que formarlos de una manera coherente con ese objetivo. Esto supone que las clases para formar a maestras y maestros para enseñar ciencias deben organizarse para que sean ocasiones de utilizar las prácticas científicas, es decir, de enfrentarse a preguntas y problemas de interés, de expresar y someter a prueba distintas ideas, de analizar y comparar la validez de modelos, etc., en un ambiente como el descrito por Gil-Pérez y Carrascosa (1994) y Verdú y Martínez-Torregrosa (2005), donde estos autores describen de manera general el modelo de enseñanza que es la base del itinerario enseñanza/aprendizaje que proponemos en este trabajo: un ambiente problematizado, en el que equipos de investigadores noveles (alumnado), dirigidos por una persona investigadora experta y docente aborda, de una manera abierta, problemas de interés, tanto aspectos metodológicos como la adquisición de conocimientos, puestos que ambos forman parte del proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias (Plummer y Ozcelik, 2015).



Driver (1986) estableció que las principales características de la visión constructivista del aprendizaje de las ciencias son las siguientes:

- Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia
- Encontrar sentido supone establecer relaciones
- Quien aprende construye activamente significado
- Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje

Esta última característica de la metodología constructivista cobra especial importancia, pues en base a estas ideas espontáneas o concepciones alternativas, cada estudiante puede construir conceptos falsos o erróneos, es decir, que quien aprende construye representaciones dándole un significado concreto a lo que escucha en clase, y éste viene determinado por sus conocimientos anteriores (Gagliardi, 1985).

Esta metodología propone que la enseñanza se organiza en torno al tratamiento de situaciones problemáticas abiertas sobre aspectos fundamentales de la Didáctica de las Ciencias y de las grandes Ideas de la Ciencia (Harlen, 2010). Hay que producir avances relacionados con las grandes ideas de la ciencia; en concreto, para la temática de los *residuos y su problemática* estas grandes ideas están relacionadas con las ideas 13 y 14 que propone Harlen (2010):

- **Idea 13- El conocimiento producido por la ciencia es utilizado en algunas de las tecnologías para crear productos cuya finalidad es servir a los humanos:** El uso de las ideas científicas en las tecnologías ha introducido cambios considerables en muchos aspectos de la actividad humana. Los avances en tecnología permiten favorecer la actividad científica; éstos a su vez aumentan la comprensión ayudando a satisfacer la curiosidad humana sobre el mundo natural. En algunas áreas de la actividad humana, la tecnología está por delante de las ideas científicas, pero en otras áreas las ideas científicas preceden a la tecnología.
- **Idea 14- Las aplicaciones de la ciencia tienen a menudo implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas:** La utilización del conocimiento científico en tecnología hace posible muchas innovaciones. Sean o no deseables las determinadas aplicaciones de la ciencia son cuestiones que la ciencia por sí sola no puede resolver. Los juicios éticos

y morales pueden ser necesarios, basados en consideraciones tales como la seguridad humana y los impactos sobre las personas y el medio ambiente.

En el aprendizaje basado en problemas o aprendizaje mediante investigación guiada, el punto de partida debe ser un problema del mundo real que el estudiante quiera resolver y al cual le vea el sentido. Al ser el alumno es el protagonista en la adquisición de su aprendizaje (Dueñas, 2001), como ya se ha descrito anteriormente, y en contraposición con el método didáctico tradicional, éste comprende pedagogías activas y una estrategia de enseñanza fundamentada en el aprendizaje por descubrimiento y construcción (Gómez, 2005). Los principales objetivos y competencias son el desarrollo de habilidades comunicativas, el pensamiento crítico, el conocimiento y razonamiento científico, la toma de decisiones y la evaluación y autoevaluación (Duch et al., 2001). De esta manera, la aplicación de este método implica el desarrollo de la motivación hacia el aprendizaje, promueve el trabajo colaborativo equipo, la aplicación de estrategias metacognitivas y de razonamiento y desarrolla un conocimiento más profundo y aplicable en el futuro (Hemelo, 2004).

En esta metodología el tema comienza con la formulación de un problema contextualizado, cotidiano, del mundo real, parecido a los que cualquier estudiante se pueda enfrentar a lo largo de su vida y en su ejercicio profesional que sirva de estímulo. En nuestro caso utilizando dos preguntas de interés distintas para los diferentes niveles educativos: *“¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?”* (E. Infantil y 1<sup>er</sup> ciclo E. Primaria) y *“¿Qué hay en mi bolsa de basura?”* (2<sup>do</sup>-3<sup>er</sup> ciclo E. Primaria/Grado E. Infantil y E. Primaria).

Se comienza a abordar el problema a través del trabajo en grupo y mediante trabajo individual autodirigido con el fin de solucionar el problema, combinando la adquisición de conocimientos con el desarrollo de habilidades generales y actitudes de utilidad para el ámbito profesional (Fernández Martínez et al., 2006), enfatizándose de esta manera en el autoaprendizaje y la autoformación (Dueñas, 2001). El profesorado en este sentido juega un papel secundario y cuyas principales tareas son exponer los problemas, orientar al alumnado en la búsqueda y el tratamiento de información y colaborar con las necesidades de cada estudiante (Gómez, 2004). Así, partiendo de problemas con significado para los alumnos (no tratándolos de resolver en sí, sino buscando estimular a los estudiantes en la identificación de

las necesidades de aprendizaje y el desarrollo de habilidades en la búsqueda de la información y su análisis) y fomentando la autonomía cognoscitiva, cada estudiante buscará la información, la seleccionará, organizará y tratará de resolver el problema al mismo tiempo que, el error será contemplado como una ocasión más para aprender (Gómez, 2004). Esta metodología también está en concordancia con tratamiento de las competencias clave del currículum educativo y hace que sea una buena alternativa para el desarrollo de las mismas (Sáez y Ruíz, 2012).

Por lo tanto, dentro de una concepción constructivista de la formación de maestros y maestras, implica:

- Estructurar el tema como un problema concreto: “¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?” (E. Infantil y 1 ciclo E. Primaria)” o “¿Qué hay en mi bolsa de basura?” (2-3 ciclo E. Primaria/Grado E. Infantil y E. Primaria), en nuestro caso.
- Preparar el tema pensando no en términos de qué contenidos transmitir al alumnado, sino en términos de qué actividades, qué preguntas, plantear para hacerles avanzar, para hacer posible una verdadera (re)construcción colectiva e individual de los conocimientos. El tema como problema se han concretado en lo que hemos denominado *programa-guía* de actividades para ser desarrollado en la clase.
- Organizar la actividad de los alumnos y alumnas en pequeños equipos de trabajo, de 4 o 5 personas. Ello no significa, que no haya actividades que se realicen en gran grupo, como las puestas en común, o las necesarias intervenciones del profesor o la profesora. Tampoco la inexistencia, tanto dentro como fuera de la clase, de actividades individuales, como la realización de recapitulaciones, de mapas conceptuales, o de lectura de artículos. Todas ellas, adecuadamente organizadas, forman parte de una estrategia de enseñanza por investigación dirigida.
- Propiciando un clima de aula que favorezca la expresión de las propias ideas, en un ambiente de reflexión útil para avanzar en el problema planteado.

Como señalan Plummer y Ozcelik (2015) los conceptos y la metodología no pueden ser tratados como aspectos separados en un proceso de enseñanza/aprendizaje y menos en la formación de futuros docentes. Así pues, como coinciden numerosas publicaciones (Ambady y Rosenthal, 1993; Furió et al., 2001; Fernández-Berrocal y Extremera, 2002; Quintanilla et al., 2010) la atención a la formación docente de los futuros maestros es fundamental para conseguir que el proceso de enseñanza/aprendizaje se produzca de la manera deseada ya que son ellos quienes llevarán a cabo y pondrán en práctica las propuestas didácticas (metodologías, conceptos, estrategias, etc.) que hayan aprendido en su formación (Mellado, 1996; Furió et al., 2001). Deben adquirir las herramientas necesarias para que, en el futuro, pueden apropiarse o elaborar materiales didácticos adecuados para su utilización en las aulas.

Además, las maestras y maestros juegan un papel fundamental a la hora de generar un clima de aula que permita a su alumnado sentirse cómodos y les incite a plantearse preguntas, a investigar nuevas ideas y modelos explicativos, y a someterlos a pruebas y para esto es necesario tener un dominio adecuado del contenido. Pero es sabido que la mayoría de los maestros de Primaria no se sienten capaces de enseñar temas de CTSA debido, fundamentalmente, a la escasez de conocimientos sobre la materia que han de impartir y a la falta de confianza en su capacidad para aprender en profundidad los contenidos científicos que han de enseñar en la escuela (Appleton, 1995; Murphy et al., 2007; Cakiroglu et al., 2012). Así mismo, debido al escaso tiempo del que se dispone para la enseñanza de las ciencias y su didáctica en los planes de estudio de los Grados en Maestro/a en Educación Infantil y Educación Primaria no es posible que sus estudiantes de magisterio puedan adquirir todos los conocimientos científicos necesarios para su futura práctica docente (Plummer y Ozcelik, 2015).

Por todos los motivos expuestos, la finalidad de la educación científica para futuros docentes no puede reducirse a impartir temas de ciencias tal y como se los han enseñado a ellos anteriormente en Primaria, secundaria o bachillerato. Es necesario que con la formación se consiga un cambio en sus ideas sobre la práctica docente, de manera que se planteen cambiar hacia un modelo distinto de enseñanza basado en el constructivismo social (Porlán et al., 2010), donde la labor del profesorado no se limite a transmitir unas ideas que deben

aprenderse sin someterlas a prueba, sino que consista en guiar el proceso activo de (re)construcción de los conocimientos científicos de su alumnado.

El cambio didáctico debe ir acompañado de un cambio conceptual y actitudinal para que tenga efecto en la formación del futuro docente. Además, es necesario que se complete, con oportunidades expresas para analizar, desarrollar y evaluar secuencias de enseñanza sobre temas específicos para los niños de Infantil y Primaria. Presentar y contar una enseñanza innovadora no logrará el cambio metodológico deseado, sino que el futuro profesorado debe vivir experiencias dentro de esa metodología para que cobre un sentido propio (Martínez Chico, 2013), ya que en muchos casos las ideas previas sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje están muy interiorizadas y el cambio didáctico puede tardar años o no producirse nunca (Guisasola et al., 2013).

Si queremos pues que cambie la situación de la enseñanza de las ciencias y especialmente CTSA habrá que formar a los estudiantes y egresados del Magisterio involucrándolos en su proceso de aprendizaje, de manera que puedan mejorar su imagen de la ciencia, que puedan sentir qué es aprender en profundidad las grandes Ideas de la Ciencia, que puedan emocionarse y tener actitudes positivas para que puedan transmitir todo eso a futuras generaciones.

Diseñar un itinerario de enseñanza y aprendizaje para maestros debería por tanto contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Mostrar a docentes en activo y futuros docentes una visión de la ciencia y su enseñanza realista y actualizada (Vázquez y Manassero, 2012), acorde con los nuevos retos de la sociedad en la que estamos viviendo y los graves problemas ambientales a los que nos enfrentamos (Bybee, 1991; Lubchenko, 1998; Brown, 2004 en Vilches, Gil y Cañal, 2010) y entre ellos la gran problemática de los residuos y su relación con nuestros hábitos de consumo.
- Enseñar e invitar a docentes en activo y futuros docentes a ser investigadores (Vilches y Gil Pérez, 2007), para que aporten estrategias y métodos de trabajo que

les permitan profundizar en otros temas científicos y/o medioambientales interrelacionados.

- Darles confianza y mostrarles que todos pueden, y deben, aprender ciencias (Furió et al., 2001). Para esto, deben tener la oportunidad de sentir y comprobar que son capaces de aprender ciencias con comprensión a pesar de lo negativas que fueran sus experiencias anteriores.
- Seleccionar temas fundamentales de ciencias o grandes ideas de la ciencia (Harlen, 2010), que sean adecuados para despertar su interés y curiosidad, así como útiles para preparar secuencias de enseñanza para los alumnos de infantil y Primaria.
- Impartir las clases de manera coherente con la forma en que se pretende que docentes en activo y futuros docentes las lleven a cabo cuando desarrollen su labor docente (Menargues et al., 2013; Martínez-Chico et al., 2015).

Desde el punto de vista didáctico, la enseñanza se ha de llevar a cabo dentro del modelo de enseñanza problematizada (por investigación guiada), validado por numerosas publicaciones desde los años ochenta (Gil et al., 1991; y que es coherente con los hallazgos de la investigación didáctica actual al tiempo que prepara para la adopción de un modelo de enseñanza por indagación para la etapa Primaria.

Por lo tanto, la enseñanza por indagación de cualquier temática CTSA en los niveles escolares y en la formación en el Grado en Maestro/a de Educación Infantil y Primaria futuros maestros en el grado va a permitir:

- I. **Despertar el interés y generar actitudes positivas.** Un objetivo fundamental de cualquier enseñanza básica es dejar a las personas con más ganas de continuar. Los problemas ambientales vinculan la acción del alumnado a la problemática ambiental, por lo que la relacionan con la vida diaria y la posibilidad de actuar para el cambio.
- II. **Servir para posteriores aprendizajes, desarrollando la comprensión desde, y para, contextos familiares a los escolares, ampliándolos paulatinamente.** Es posible identificar aspectos cuyo tratamiento, suponga dar oportunidades para avanzar -para facilitar posteriores construcciones- y que, al mismo tiempo, tengan sentido en sí mismas para los menores a un determinado nivel de desarrollo cognoscitivo.

Por tanto, **ampliar la base experiencial durante la infancia, ir haciendo sus ideas cada vez más generales, extendiendo el rango de su aplicabilidad, supone poner las bases para aprendizajes significativos posteriores.** Realizar el análisis de la estructura conceptual específica, para identificar los contextos y situaciones adecuadas para generar este avance, es algo, repetimos, que debe hacerse para secuenciar adecuadamente un currículum en espiral, como debería ser a lo largo de toda la enseñanza obligatoria.

- III. **Comenzar a cambiar la epistemología espontánea hacia un desarrollo de procesos conscientes más complejos.** El desarrollo de procesos para producir y poner a prueba las ideas, es un objetivo esencial de la contribución de las ciencias en la alfabetización científica de la ciudadanía. Por supuesto que, al principio, son procesos muy sencillos, como realizar observaciones para poder apoyar una idea, dialogar o utilizar dibujos u otros medios para comunicar lo que se piensa, buscar evidencia inmediata para poner a prueba una idea, utilizar fuentes secundarias -libros, grabaciones, etc.- para confirmar y/o generar ideas y, poco a poco, irán haciéndose más complejos, pasando a realizar predicciones, medidas, representaciones gráficas, utilizar instrumentos, planificar diseños experimentales de varias etapas, etc. Y todo ello, como hemos señalado, en contextos y sobre conceptos que tengan relevancia, tanto desde el punto de vista del niño o la niña, como para posteriores aprendizajes. En este sentido, las ciencias y la tecnología para infantes pueden aportar a la formación del pensamiento racional algo que algunas materias no pueden aportar: el mundo de los objetos, de los utensilios, y de la evidencia estable, que puede ser reproducida, constatada y medida, predicha y probada.
- IV. **Sensibilizar hacia un estilo de vida saludable y sostenible, en todos los sentidos: para nuestro planeta y para nosotros mismos.** La sensibilización hacia nuestro planeta, hacia un estilo de vida saludable y sostenible, trabajando de manera transversal los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015) de la Agenda 2030 y tratando el origen de los problemas medioambientales y sociales que hemos generado y reflexionando sobre qué podemos hacer para evitarlos o contribuir a su solución.

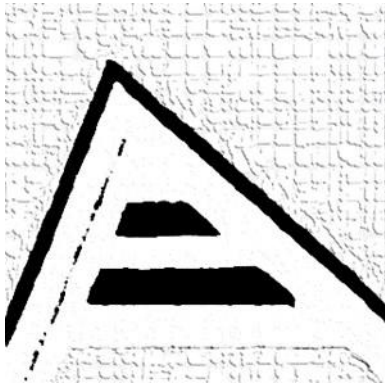
Este es otro aspecto básico que debe orientar la enseñanza obligatoria en su totalidad, y al que las ciencias tienen bastante que aportar.

Introducir la transversalidad en el aula es más una actitud que una cuestión técnica. Esta actitud comporta introducir los contenidos en el contexto de la experiencia del alumnado. Así, la presentación de los contenidos puede estructurarse, en la enseñanza Infantil y Primaria, en torno a temas, unidades didácticas, problemas, proyectos de trabajo, centros de interés, etc., porque el enfoque globalizador supone pautas para organizar secuencias didácticas de enseñanza que favorezcan la construcción del conocimiento

Por supuesto, materias transversales como Educación para la Sostenibilidad son parte esencial de los contextos relevantes durante la infancia y juventud, y pueden planificarse secuencias didácticas que partan específicamente de temas directamente relacionados con estas etapas, como la problemática ambiental de la separación de los residuos y el tratamiento en nuestra ciudad, o bien, puede realizarse desde la misma organización del ambiente de aprendizaje, cuando favorece el equilibrio personal, la autonomía, el debate de aspectos controvertidos, el respeto hacia sí mismo, los otros y el medio ambiente y la sostenibilidad, etc. Pero con frecuencia, los docentes se centran en la adquisición de conocimientos sobre los fenómenos naturales, haciendo hincapié en las importantes relaciones que se producen en el denominado “medio natural”, sin tener en cuenta las actividades humanas, ni los conflictos derivados de ellas, y consideran estar realizando actividades en el ámbito de la Educación para la Sostenibilidad, cuando en realidad, los objetivos de aprendizaje se centran más en el ámbito disciplinar de la Biología (López Rodríguez y Jiménez Aleixandre, 2001).

Se hace necesario vincular este aprendizaje científico al desarrollo sostenible ya que la formación continua de los docentes en activo y la formación de los futuros maestros y maestras tiene un papel clave para que las generaciones futuras puedan tomar decisiones fundamentadas y encontrar soluciones a los problemas que afectan al planeta y a la sociedad, puesto que la ciencia debe contribuir a la solución de los problemas ambientales.





## CAPÍTULO 3. PREGUNTAS QUE GUÍAN LA INVESTIGACIÓN

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

A continuación, se presentan las preguntas que guían y orientan la investigación:

1. ¿Cómo se trata la problemática de los residuos en la escuela en la actualidad? ¿Qué obstáculos habría que superar en la enseñanza habitual para formar a las futuras generaciones en el conocimiento y requerimientos normativos actuales?
2. ¿En qué medida es posible elaborar secuencias de enseñanza *por indagación* (secuencias problematizadas) con relevancia didáctica, y que sean efectivas -sobre el tema: *¿La problemática de los residuos-* para ser desarrolladas a lo largo de la etapa de Educación Infantil, Primaria y docentes en formación? ¿Cómo conseguir un cambio actitudinal del alumnado de Infantil, Primaria y Grados (Infantil y Primaria) para adquirir hábitos adecuados respecto a la reducción, reutilización y recogida selectiva de residuos y les permitan tomar conciencia de estar contribuyendo a un futuro sostenible? ¿Ese tipo de propuestas puede realizar algún cambio en la formación de docentes y orientar la enseñanza y el aprendizaje en los centros?

Las hipótesis que estructuran esta investigación según las preguntas planteadas son:

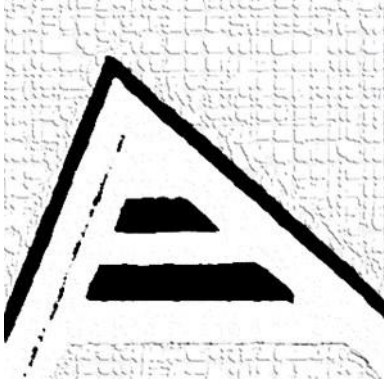
Hipótesis 1 (H1): La enseñanza habitual sobre los residuos y su problemática tiene carencias que dificultan (en vez de ayudar) el aprendizaje con comprensión aspectos fundamentales de dicho tema (adecuados a las diferentes etapas vitales) y que desarrollen algunas competencias claves (en actividades cuyo contenido se relaciona con el tema tratado). Pensamos que estas carencias pueden impedir que el alumnado realice, por ejemplo, una correcta gestión de sus residuos distinga materiales de los mismos y sus implicaciones medioambientales, e incluso no sea consciente de su responsabilidad en esta problemática por no conocer relaciones directas entre sus hábitos cotidianos y los problemas ambientales derivados de un uso inadecuado de los contenedores o no realizar correctamente una selección de residuos.

Para ello se hace necesario establecer un plan de enseñanza (un plan para avanzar en el problema inicial) y un itinerario de aprendizaje con los indicadores de comprensión para cada nivel educativo, que recojan los aspectos más relevantes cuya comprensión indica que

el alumnado se ha apropiado del contenido tratado, lo que se debe “saber” y “saber hacer” sobre el tema y también no solo que este desarrolle las competencias básicas que establece el DOGV (2014) si no que llegue a desarrollar las competencias clave en sostenibilidad: competencia de pensamiento sistémico, competencia anticipatoria, competencia normativa, competencia estratégica y competencia interpersonal, para avanzar en el conocimiento y aplicación práctica de las temáticas relacionadas con los ODS y la Agenda 2030.

Hipótesis 2 (H2): Es posible elaborar secuencias de enseñanza problematizada (por indagación) adecuadas a las diferentes etapas educativas de segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria y formación inicial del profesorado, que contribuyan a los ODS (ONU, 2015) y que tengan relevancia didáctica desde el punto de vista del conocimiento científico, sean efectivas en la adquisición de conocimientos y en el desarrollo de competencias sobre dicha temática y capaces de producir un cambio en los hábitos de comportamiento y en la adquisición de actitudes más responsables con nuestro entorno. Como comprometerse a realizar selección de residuos en casa, informarse sobre la problemática de algunos residuos, ser conscientes del tiempo que tarde la naturaleza en degradar algunos de esos residuos y la relación con nuestro consumo, proponer proyectos para el centro e incluso tomar acción directa en reivindicaciones medioambientales sobre la temática en su entorno cercano: centro educativo, localidad, etc.

La enseñanza problematizada consigue que se alcance un alto nivel de logro de los indicadores de comprensión y mejora el aprendizaje de los temas CTSA (Verdú y Martínez-Torregrosa, 2005; Osuna, 2007; Savall, 2015; Colomer, 2017; Nicolás, 2021). Por lo tanto, creemos que se pueden diseñar secuencias por indagación teniendo en cuenta las características de la temática objeto, ya que al ser temática CTSA se deberían considerar los contenidos, las actitudes, procedimientos de forma conjunta ya que unos dependen de otros (Beijaard et al., 2000; Van Veen et al., 2006) de manera que los contenidos actitudinales tienen el interés de despertar al estudiantado hacia la actividad científica y prepararlos para que puedan participar en la resolución de problemas reales (Furió et al., 2001) y aportar soluciones como cambios de hábitos personales o colectivos.



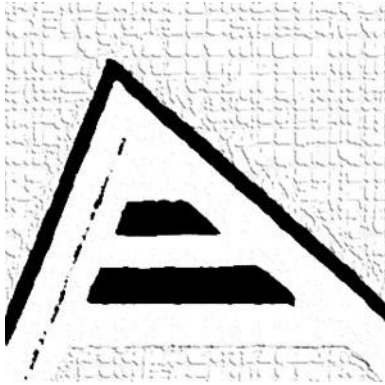
SECCIÓN 1: INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA CONTRASTAR  
LA PRIMERA HIPÓTESIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA: DISEÑOS EXPERIMENTALES E INSTRUMENTOS PARA CONTRASTAR LA PRIMERA HIPÓTESIS

Universitat d'Alacant

---

Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



En este capítulo vamos a describir los diseños experimentales y los instrumentos utilizados para contrastar la primera hipótesis del trabajo, así como describir la composición de los grupos discentes y docentes en formación que han participado en el estudio.

Para comprobar la primera hipótesis de este trabajo (H1): *La enseñanza habitual sobre los residuos y su problemática tiene carencias que dificultan (en vez de ayudar) el aprendizaje con comprensión aspectos fundamentales de dicho tema (adecuados a las diferentes etapas vitales) y que desarrollen algunas competencias clave (en actividades cuyo contenido se relaciona con el tema tratado)*, se han analizado diferentes factores que intervienen en la enseñanza habitual de esta temática como son la formación y preparación previa que han tenido las maestras y maestros en activo sobre este tema y los materiales didácticos que emplean en sus clases; qué y cómo enseñan los libros de texto que se utilizan para abordar los contenidos relacionados con la temática; cuáles son los objetivos y contenidos que tratan las guías docentes actuales en los estudios de Grado en Maestro en Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Alicante sobre el tema y aspectos asociados (sostenibilidad, consumo responsable, etc. y cómo se aborda la temática en las aulas en la actualidad con la observación del alumnado de los prácticum y TFG en los centros educativos.

#### **4.1. Indicadores de aprendizaje/comprensión de la temática de los residuos**

Para tener información adecuada sobre cuáles son los objetivos y capacidades que el alumnado debe desarrollar sobre este tema en cada nivel educativo, en primer lugar, se han identificado los contenidos del currículum del Área de Ciencias de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana para Educación Infantil (DOGV, 2008) referentes a la temática de los residuos: Bloque I “El medio físico: relaciones y medidas” y Bloque II “El acercamiento a la naturaleza” y para Primaria (DOGV, 2014); Bloque 3 “Los seres vivos” y Bloque 4 “La materia y la energía”; del currículum del Área Ciencias Sociales: Bloque 2: “El mundo en que vivimos”

y Bloque 3: “Vivimos en sociedad”; del currículum del área de Educación Musical: Bloque 2 “La Interpretación Musical” y del currículum del Área de Educación Física: Bloque 2 “Habilidades motoras, coordinación y equilibrio. Actividades en el medio natural”.

A continuación, se han identificado los indicadores de aprendizaje/compreensión del tema (tabla 4.1) que son relevantes desde el punto de vista científico para constituir avances en la comprensión de los contenidos que se incluyen en la temática sobre los residuos y su problemática. Estos indicadores se han utilizado para la elaboración de las entrevistas y cuestionarios y suponen la adquisición de la comprensión básica del tema (indicadores para Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria) y se han elegido porque nos parecen relevantes para la comprensión del tema a partir de conceptos importantes. Algunos de ellos coinciden con los indicadores de comprensión del DOGV (2014) como se observa en el detalle de la estructura fina de la secuencia para todos los niveles educativos en la tabla 6.2.

**Tabla 4.1. Indicadores básicos de aprendizaje/compreensión del tema.**

Indicadores		
Etapas	Educación Infantil	primer ciclo Educación Primaria
1	Sabe si se realiza separación de residuos en su casa	
2	Conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos hay en la calle	
3	Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y que los envases de plástico se depositan en el contenedor amarillo	
4	Reflexiona sobre sus hábitos para disminuir los residuos que genera y aporta soluciones coherentes	
5	Interioriza el concepto REDUCIR residuos	
6	Aporta soluciones reales a la reutilización de residuo	
7	Interioriza el concepto REUTILIZAR residuos	
8		Examina y clasifica diferentes tipos de materiales para su reciclaje, promoviendo su reutilización y la reducción de desechos

9		Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos
10		Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse
11		Identifica los residuos como un problema ambiental

Los indicadores de aprendizaje/comprensión nos han permitido evaluar el progreso de los estudiantes a través de las respuestas a los cuestionarios pre-test y post-test de cada etapa educativa, por lo que las relaciones entre estos indicadores y las preguntas de los cuestionarios se encuentran explicadas en el apartado de cuestionarios y entrevistas. Estos indicadores de aprendizaje se encuentran relacionados con los objetivos concretos de cada una de las adaptaciones de la secuencia, así como se han tenido en cuenta los indicadores que se encuentran en el currículum oficial de cada etapa educativa.

## 4.2. Formación de los docentes en activo y enseñanza habitual de la temática de los residuos

### 4.2.1. Análisis del punto de partida de docentes en activo

Para conocer la formación que han tenido los maestros en activo, así como los conocimientos y la metodología que emplean en la enseñanza y aprendizaje de la temática objeto se ha realizado un cuestionario *online* que consta de nueve preguntas: dos de opción múltiple, para conocer el año de finalización de estudios y los cursos en los que ha impartido clase de manera habitual, y siete de respuesta abierta para conocer la formación universitaria de quienes se encuentran en la actualidad impartiendo clase en las aulas, saber la importancia que dan ellos a la temática “los residuos y su problemática”, conocer las herramientas didácticas que utilizan para llevarla a cabo, así como identificar las dificultades con las que se encuentran y los contenidos que necesitarían conocer para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje con su alumnado (tabla 4.2).

Tabla 4.2. Ítems utilizados para valorar la formación de los maestros en activo.

Ítem	Enunciado del ítem
1	¿Recibiste alguna formación sobre residuos durante tu etapa de estudios en la universidad?
2	Si tu respuesta es sí, ¿podrías tratar de recordar qué aspectos se trataron?
3	¿Tratas la temática de los residuos en clase?
4	¿Por qué motivo tratas/no tratas el tema en clase?
5	Si tratas la temática de los residuos en clase, ¿con qué tipo de material didáctico trabajas?
6	¿Qué dificultades encuentras para tratar este tema en clase?
7	¿Te gustaría aprender algo más sobre los residuos? ¿Sobre qué contenidos?

Este cuestionario ha sido contestado por 58 profesionales de Educación Infantil y Primaria, pertenecientes a 11 centros educativos: seis públicos y cinco concertados del municipio de Alicante y poblaciones cercanas (San Vicente del Raspeig y Sant Joan d'Alacant). Se han categorizado las respuestas que dieron a estas preguntas, y los resultados se presentan detalladamente en el apartado 5.

Se ha utilizado la validación de caso único para el cuestionario utilizado, una aplicación especial del cuestionario a una persona “de confianza” que tenga las mismas características de los destinatarios del cuestionario (Murillo, 1997). Se le pide, en primer lugar, que complete el cuestionario en voz alta, tanto en la lectura de este como en los pensamientos que pasen por su mente, así como en la respuesta. Cuando lo acaba se le solicita su opinión sobre el conjunto de cuestionario y las diferentes preguntas: facilidad de contestarlo, extensión, preguntas confusas, delicadas, etc. En la validación, se aplicó a dos maestras en activo, una de

Educación Infantil y otra de Primaria, y las mejoras propuestas se han analizado, discutido e incorporado al cuestionario definitivo.

A partir de las respuestas dadas por las personas participantes, éstas se categorizan y se calcula el porcentaje de respuestas que pertenecen a cada categoría definida, las cuales se presentan en el apartado 5.

#### 4.2.2. Análisis de las observaciones del alumnado de los prácticums y TFG para conocer la enseñanza habitual

Para conocer el punto de partida del alumnado de las etapas de Educación Infantil y Primaria sobre lo que saben y lo que hacen en relación con la problemática de residuos y de qué manera se aborda este tema en las aulas, se ha contado con parte del alumnado de la Facultad de Educación que ha realizado sus prácticas escolares o su Trabajo de Fin de Grado (TFG) en escuelas. En sus prácticas o TFG, el alumnado del Grado elige poner en práctica una secuencia problematizada, en el caso de que los estudiantes escojan la secuencia problematizada: *¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?*, adaptada para Educación Infantil o los diferentes niveles de Primaria, se realiza un trabajo de investigación con los siguientes apartados:

- Justificación del tema que se va a tratar y estado actual del tema: Justificación, Importancia del tema en Educación, tratamiento del tema en las aulas en la actualidad.
- Desarrollo de la secuencia didáctica en el aula.
- Análisis de lo que ha ocurrido en el aula comparado con lo previamente planificado. Revisión y reformulación de actividades.
- Propuesta de mejora, teniendo en cuenta las dificultades encontradas, la evaluación y las oportunidades para el desarrollo de las competencias clave.

En este análisis han participado 14 alumnos del Grado en Maestro en Educación Infantil que realizaron su TFG o prácticas escolares, con un total de 386 niños de Educación Infantil. Por otra parte, también participaron seis alumnos del Grado en Maestro en Educación

Primaria, de los cuales dos se realizaron en el primer ciclo de Primaria, dos en el segundo ciclo y dos en el tercer ciclo, con un total de 198 alumnos de Primaria. Para que el alumnado se familiarizara con la temática y la metodología de investigación guiada, se realizó una sesión formativa con todos los docentes en formación que iban a poner en práctica en sus prácticums o TFG la secuencia didáctica diseñada y poder así experimentar de primera mano las actividades y la metodología que ellos mismos iban a utilizar en el aula. Mediante de la observación en las aulas escolares por parte de estudiantes del Grado de Maestro e la Facultad de Educación de la UA se ha podido conocer la metodología utilizada para tratar la problemática de los residuos en los colegios.

### **4.3. Formación de los futuros docentes en la temática de los residuos: Análisis de guías docentes Grado en Maestro de Educación Infantil y Grado en Maestro en Educación Primaria en la Universidad de Alicante**

Para conocer qué contenidos y qué objetivos relacionados con la problemática de los residuos se tratan en las asignaturas del Grado de Maestro en Educación Infantil y Grado de Maestro en Educación Primaria en la Universidad de Alicante, se ha realizado un análisis de las 84 guías docentes de las asignaturas del Grado de Maestro: 28 guías docentes del Grado de Infantil, 30 del Grado de Primaria y 26 guías docentes de las asignaturas optativas que comparten los Grados para tercer y cuarto curso. De esta manera, se ha realizado una revisión de los objetivos y los contenidos de las diferentes asignaturas relacionados con medio ambiente y sostenibilidad, susceptibles de trabajar la temática de los residuos y el reciclaje. Se han revisado las correspondientes a los cursos 2018-19 y 2019-20 por si hubiera habido algún cambio en las guías docentes sobre esta temática. Las asignaturas de los dos planes de estudio se pueden consultar en las siguientes URL: Grado en Maestro en Educación Infantil (<https://web.ua.es/es/grados/grado-en-maestro-en-educacion-infantil/plan-de-estudios.html>) y Grado en Maestro en Educación Primaria (<https://web.ua.es/es/grados/grado-en-maestro-en-educacion-primaria/plan-de-estudios.html>).

#### 4.4. Revisión de libros de texto de Educación Primaria para analizar cómo se aborda la enseñanza de estos contenidos en los libros e identificar errores o dificultades para el aprendizaje.

Se han revisado 44 libros de texto de Educación Primaria de diversas editoriales que han sido editados después del Decreto 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que se establece el currículum y desarrolla la ordenación general de la Educación Primaria en la Comunidad Valenciana, y se han categorizado los principales contenidos y hábitos relacionados con la problemática de los residuos, así como los errores conceptuales y/o dificultades para el aprendizaje de la materia, el número de veces que estos aparecen y en qué temas se encuentran localizados. La relación de libros de texto que han sido revisados se muestra en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3. Libros de texto analizados organizados por editoriales: curso, año de publicación y ISBN.**

EDITORIAL	TÍTULO	CURSO	AÑO PUBLICACIÓN	ISBN
ANAYA	Ciencias de la Naturaleza	1º	2014	978-84-678-6753-4
	Ciències Socials	1º	2016	978-84-678-4650-8
	Ciències de la Natura	2º	2014	978-84-678-7630-7
	Ciències de la Natura	2º	2014	978-84-678-7633-8
	Ciencias de la Naturaleza	3º	2014	978-84-678-6278-2
	Science	3º	2012	978-84-678-1840-6
	Ciències Socials	3º	2016	978-84-678-4895-3
	Ciències de la Natura	4º	2014	978-84-678-7967-4
	Ciències Socials	4º	2016	978-84-678-7973-5
	Ciències de la Natura	5º	2014	978-84-678-5042-0
	Ciències Socials	5º	2016	978-84-678-3440-6
	Ciències de la Natura	6º	2014	978-84-678-8282-7
	Ciències Socials	6º	2016	978-84-678-4984-4
BROMERA	Ciències de la Naturalesa	5º	2014	978-84-9026-427-0
	Ciències de la Naturalesa	6º	2014	978-84-9026-218-4
EDEBE	Ciencias de la Naturaleza	5º	2018	978-84-683-3708-1

EDELVIVES	Conocimiento del medio	2º	2012	978-84-263-7985-6
	Conocimiento del medio	3º	2012	978-84-263-8296-2
	Conocimiento del medio	4º	2012	978-84-263-8330-3
	Ciencias de la Naturaleza	5º	2014	978-84-263-9363-0
	Ciencias Sociales	5º	2014	978-84-263-9379-0
	Natural Science	5º	2014	978-84-15867-30-2
	Social Science	5º	2014	978-84-16380-29-2
	Ciencias de la Naturaleza	6º	2015	978-84-263-9653-2
	Ciencias Sociales	6º	2015	978-84-263-9659-4
SANTILLANA	Ciències de la Naturalesa	3º	2015	978-84-9058-294-7
	Ciències de la Naturalesa	5º	2016	978-84-9058-324-1
	Ciències de la Naturalesa	6º	2016	978-84-9058-322-7
SM	Ciències Socials	1º	2015	978-84-675-7097-7
	Ciencias de la Naturaleza	1º	2015	978-84-675-7020-5
	Ciencias de la Naturaleza	2º	2015	978-84-675-7510-1
	Ciències Socials	2º	2015	978-84-675-7891-1
	Ciencias de la Naturaleza	3º	2014	978-84-675-7425-8
	Ciències Socials	3º	2015	978-84-675-7820-1
VICENS VIVES	NATURALS	1º	2016	978-84-682-2036-9
	SOCIALES	1º	2016	978-84-682-1547-1
	NATURALES	2º	2016	978-84-682-2828-0
	SOCIALES	2º	2016	978-84-682-2839-6
	SOCIALES	3º	2015	978-84-682-1614-0
	NATURALS	4º	2016	978-84-682-2840-2
	SOCIALES	4º	2016	978-84-682-2891-4
	NATURALES	5º	2016	978-84-682-1504-4
	SOCIALES	5º	2016	978-84-682-2075-8
	NATURALES	6º	2016	978-84-682-1558-7



El análisis específico de cada uno de los libros se encuentra en el cuadro resumen que se presenta en Anexo 2, en el que se ha tenido en cuenta para la elaboración de la información las siguientes variables:

- 1- Editorial
- 2- Año de publicación
- 3- Bloque de la asignatura
- 4- Tema del libro en el que encontramos referencias
- 5- Página
- 6- Texto
- 7- Contenido destacable
- 8- Dificultades para el aprendizaje y/o errores encontrados



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 5. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL CONTRASTAR LA PRIMERA HIPÓTESIS

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Se presentan a continuación los resultados obtenidos siguiendo el orden metodológico mostraremos en primer lugar los resultados para la primera hipótesis y a continuación se mostrarán los resultados para la segunda hipótesis.

Se va a presentar el análisis y discusión de los resultados desde tres perspectivas relacionadas con las oportunidades que el alumnado de Educación Infantil y Primaria tiene para alcanzar los indicadores de comprensión/aprendizaje del tema descritos anteriormente:

- La formación de maestros en activo y la enseñanza habitual sobre el tema
- La formación de los futuros maestros
- El tipo de conocimientos y el aprendizaje que se fomenta en los libros de texto del alumnado de Educación Primaria.

## 5.1. Formación de docentes en activo y enseñanza habitual

### 5.1.1 Análisis del punto de partida de los docentes en activo

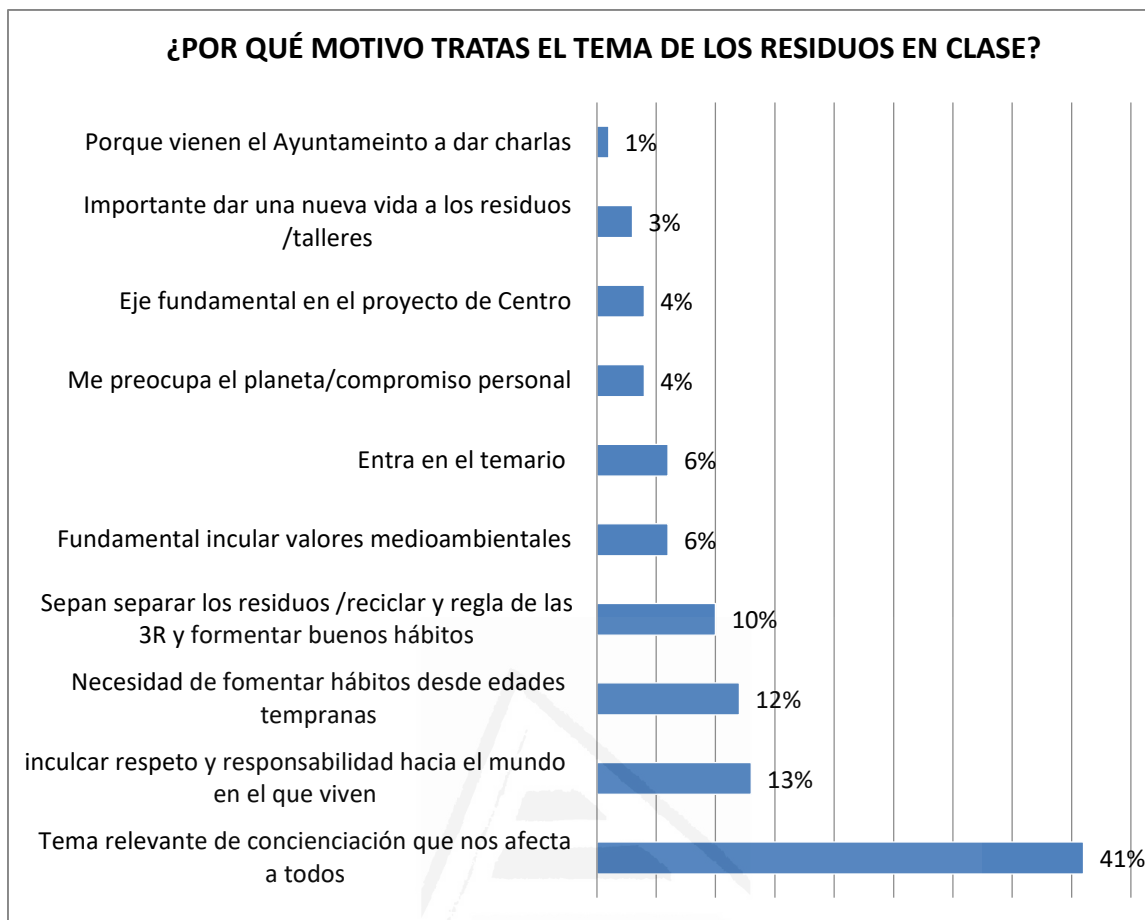
El objetivo del presente apartado es conocer cómo es la formación inicial de los docentes de Educación Infantil y Primaria sobre la temática de los residuos, así como conocer qué hacen en sus clases habitualmente sobre esta temática y las dificultades que encuentran para trabajarla en sus clases. Se ha comprobado que, aunque la escuela es un espacio adecuado para promover el cambio de hábitos frente al consumo y a los graves impactos ambientales, por diferentes causas, no siempre desarrolla este papel. El profesorado no se siente suficientemente formado para llevar a la práctica estas temáticas en sus aulas desde orientaciones innovadoras, a pesar de que consideran que la conservación de nuestro entorno es un contenido relevante en Primaria (Lindemann-Matthies et al. 2011 en Jaén y Navarro, 2019), como hemos podido comprobar con los resultados del cuestionario *online* para maestros en activo.

El 86% de los docentes en activo afirma que no recibió formación sobre residuos en su etapa universitaria, y sólo el 7% de ellos (cuatro maestros) recuerda haber tratado la

problemática en clase durante su etapa de estudiante, tres de los cuales han sido maestros formados entre los años 2015 y 2018.

Aunque el profesorado en activo no haya tenido formación inicial sobre la temática, la mayoría de ellos la trata en clase siempre (77%) o a veces (21%), y sólo un 2% afirma no tratarla nunca; si distinguimos por etapas formativas, el 80% del profesorado de Primaria lo trata siempre, frente al 74% del profesorado de infantil. Entre los motivos para abordar la temática en sus clases, como se observa en la figura 5.1, la mayoría de quienes participan en este estudio (41%) piensan que es *“un tema relevante de concienciación social en el que se debe educar a las nuevas generaciones”*, seguido del *“inculcar el respeto y la responsabilidad hacia el mundo en el que vivimos”* (13%) y la *“necesidad de fomentar hábitos desde edades muy tempranas”* (12%). Otros motivos menos mencionados son *“ayudarles a cambiar hábitos sobre la selección de residuos y el reciclaje”* (6%), así como que es importante para *“dar una nueva vida a los residuos”* con talleres por ejemplo (4%). El 6% de las personas entrevistadas trata el tema porque *“entra en el temario”*, lo que contrasta con el 4% para los que es fundamental porque *“constituye un eje del Proyecto de Centro”*. Como anecdótico, destacamos la respuesta de un maestro que dice que trata la temática porque *“vienen del Ayuntamiento a dar talleres”*. En el sentido más positivo, destacan algunas respuestas como: *“me preocupa como docente el planeta”* o *“es un compromiso personal”*, demostrando su implicación personal.

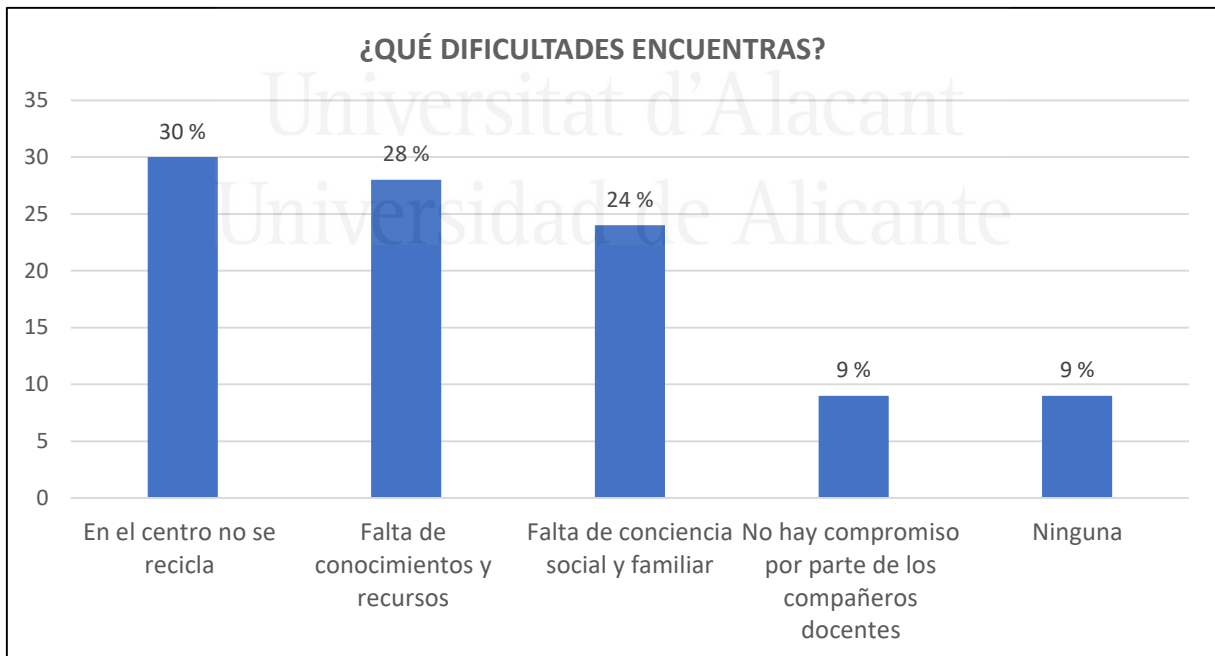
Han sido nueve los participantes que dicen no abordar la temática en el aula o no abordarla a veces, y las razones que exponen mayoritariamente (seis de ellos) son *“la falta de formación”* y *“desconocimiento del tema”*; otras respuestas al respecto son la *“falta de materiales en el aula”*, *“falta de tiempo”* o sólo *“lo trato si aparece en los contenidos”*.



**Figura 5.1. Porcentajes de los diferentes motivos expuestos por los docentes en activo para abordar el tema de los residuos y su problemática en su clase.**

Las principales dificultades con las que se encuentran las maestras y los maestros para abordar la temática se pueden observar en la figura 5.2. El 30% del colectivo se encuentran con la dificultad de que en su centro no existen contenedores de recogida selectiva, por lo que por mucho que motiven al alumnado para separar, no tienen contenedores para poder depositarlos en el centro; como ejemplo, destacamos la siguiente respuesta de una profesora: *“soy yo, como profe, la que me encargo de tirarlos a su contenedor correspondiente en la calle”, “el personal de servicio y limpieza tampoco está concienciado”*. Otro de los motivos que suponen una dificultad para el profesorado a la hora de abordar el tema es su falta de conocimientos y de recursos (28%); según ellos *“existe una falta de formación por parte de los centros hacia los maestros y las familias”, “me cuesta distinguir lo que va a cada contenedor”, “hay mucha variedad de residuos”, “no sé dónde depositar algunos de ellos”,* suelen ser

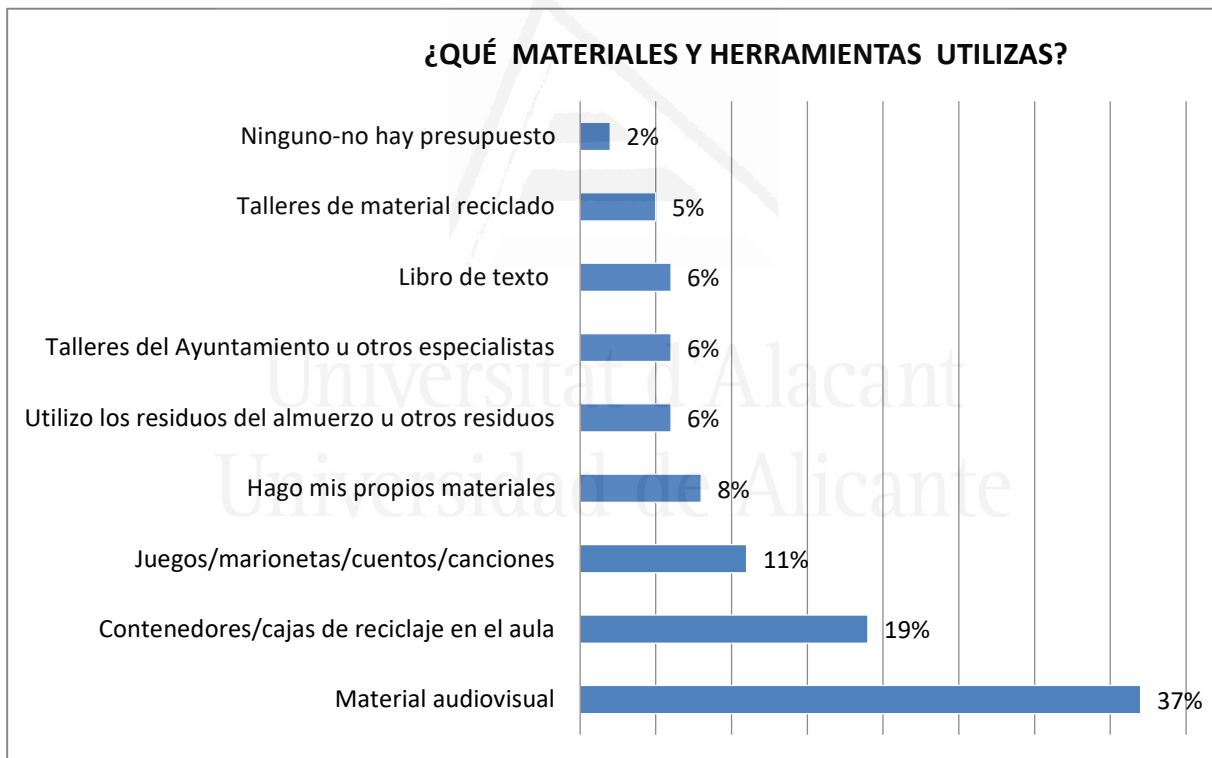
comentarios explicativos. Como una de las dificultades a las que se enfrentan los docentes también destaca la falta de conciencia social y familiar (24%): *“falta de colaboración de las familias”, “muchas familias no saben dónde está el contenedor de plástico”, “en sus casas no se separan”, “tenemos que luchar con las familias para que se unan”, “sería necesario formar también a las madres y padres”*. En menor medida el profesorado ve como dificultad a las propias personas de su claustro (9%). Destaca la opinión de una maestra sobre la coherencia entre la educación en los centros educativos y lo que ocurre en la sociedad: *“falta más conciencia por parte de personas que tienen cargos públicos y son responsables de la gestión de temáticas que afectan a la población, ya que en numerosos centros públicos (centros de salud, espacios públicos, escuelas), parece complejo reciclar ya que no se disponen de los medios necesarios para ello (información básica, contenedores, etc.); los niños cuando se enfrentan a estas situaciones no encuentran respuesta a lo que deben hacer: su maestra y el colegio les explica unas cosas, mientras que en su familia y los lugares públicos que frecuentan estas normas son otras, lo que supone una dificultad para la comprensión del alumnado cuando se enfrenta a incoherencias”*.



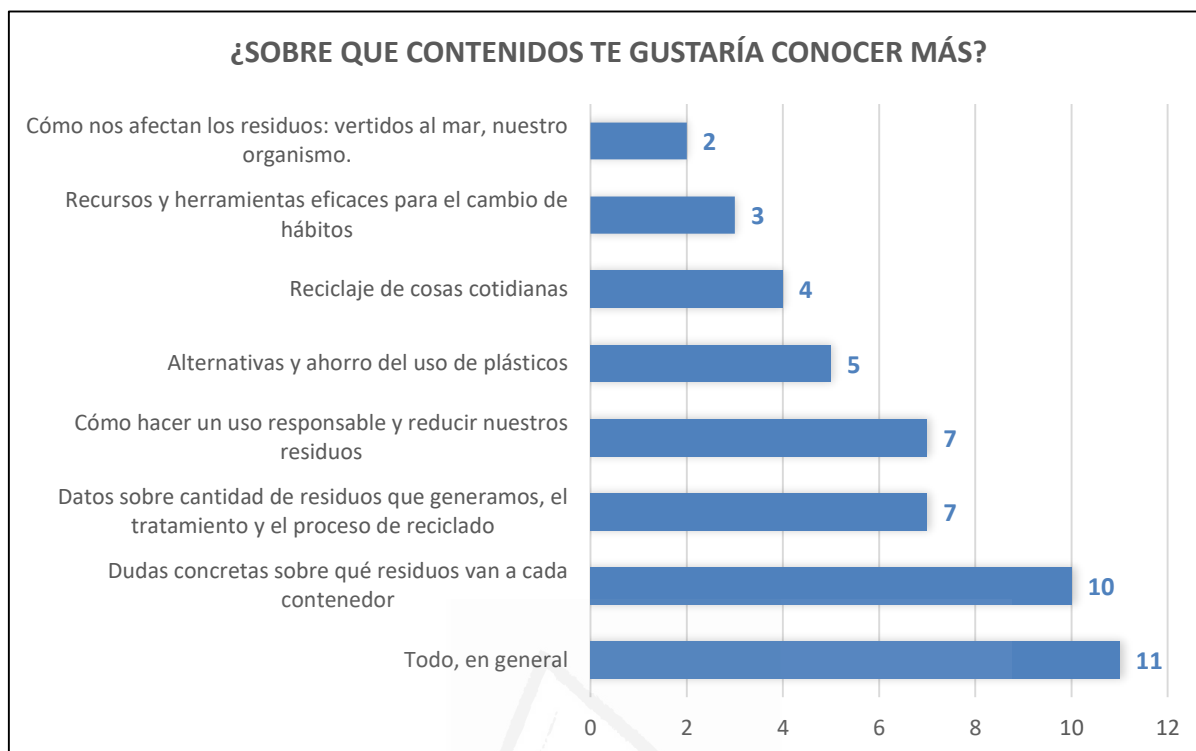
**Figura 5.2. Principales dificultades observadas por los maestros en activo a la hora de tratar el tema de los residuos en el aula.**



Respecto al material didáctico y herramientas que utilizan los y las maestras para abordar la temática (figura 5.3), destaca en primer lugar el material audiovisual (el 37% del profesorado lo utiliza), los contenedores o cajas para reciclaje en las aulas (19%), así como “juegos, marionetas, cuentos y canciones” que son utilizados por un 11% del profesorado, íntegramente de Educación Infantil y primer ciclo de Primaria; el 8% de los y las maestras utiliza material realizado por ellos mismos, mientras que los residuos reales del almuerzo u otros residuos, así como los talleres que realiza el Ayuntamiento u otros especialistas son mencionados en ambos casos como recurso didáctico por el 6% de los docentes. El uso del libro de texto (6%) no es un recurso utilizado mayoritariamente, así como tampoco lo son los talleres realizados con material reciclado (5%). Destaca una respuesta de un maestro en la que no utiliza ningún material por falta de presupuesto.



**Figura 5.3. Materiales y herramientas didácticas que suelen utilizar los docentes en activo para abordar la temática de los residuos en el aula.**



**Figura 5.4. Aspectos mencionados por el profesorado en activo sobre los que querrían conocer más para poder trabajar mejor el tema de los residuos en clase.**

De los 58 maestras y maestros encuestados, 57 dijeron que querían conocer algún contenido concreto sobre la temática de los residuos y 49 de ellos mencionaron específicamente los contenidos sobre los que les gustaría adquirir mayor formación (figura 5.4). A 11 de ellos les gustaría aprender de todos los contenidos en general, como mencionan los que dicen que *“nunca está de más aprender”* o que *“me gustaría saber conocer bien lo verdaderamente básico y esencial”*; a 10 de los participantes les gustaría saber más sobre los residuos que van a cada contenedor; a siete de ellos le gustaría tener más información técnica sobre los residuos (datos de producción, sistemas de tratamiento, valorización y proceso de reciclado), destacando que quienes demandan estos contenidos tienen formación en magisterio de Primaria (cuatro docentes) y licenciaturas en ciencias (tres docentes). También siete de los profesionales de Magisterio quieren conocer información sobre el uso responsable de los recursos y la reducción de residuos, seguido de alternativas y ahorro de plásticos (cinco de ellos), reciclaje de cosas cotidianas (cuatro docentes) y herramientas eficaces para producir cambio de hábitos en el alumnado (tres docentes). Destacamos que 10 maestras y maestros

que han respondido a contenidos concretos, mencionan que es necesario aumentar su formación sobre esta temática y realizar una puesta al día continua.

Estos resultados indican la preocupación y necesidad de formación de los docentes en activo sobre esta temática, como concluyen Rojano y Jiménez (2017): los temas que más preocupan para el futuro profesorado en temáticas medioambientales son: el reciclaje 43 %, la biodiversidad 22% y el agua 17 % (en ese orden).

### 5.1.2. Análisis de las observaciones realizadas en la enseñanza habitual en los centros educativos por los estudiantes de los Grados de Maestro en Infantil y Primaria

El alumnado del Grado de Maestro de Educación Infantil y Grado de Maestro de Educación Primaria que ha realizado la secuencia de actividades sobre los residuos y su problemática (ver sección 2) en los centros educativos donde han realizado sus prácticas o sus TFG, han podido observar que generalmente esta temática, como la mayoría de los temas de la asignatura de Ciencias Naturales, se sigue impartiendo de manera tradicional, se sigue literalmente el libro de texto y la explicación del profesorado como clase magistral, *“lo que crea una carrera a contrarreloj continua, pues el objetivo del profesorado es el de terminar el temario antes de que acabe el curso académico”* (Alumna 2-TFG). A esto hay que añadir que muchos de los padres y las madres del alumnado exigen a los profesores que se termine de dar el temario del libro de texto *“ya que para eso han tenido que comprar un libro”* (Alumna 2-TFG). Como consecuencia, se tratan todos los contenidos del temario, aunque no haya el tiempo suficiente y por ello algunos sólo se trabajan de manera muy superficial y se obvian las actividades complementarias o las que se encuentran al final de los temas. Como hemos podido comprobar, en algunas editoriales el tema de los residuos y su problemática se trata muy someramente, incluso en algún libro ni siquiera se nombra: *“Aprovechando nuestro periodo de prácticas en el colegio hemos observado que en el libro que ellos emplean de la editorial S.M. (...) no se encuentra ningún apartado donde abogue por la importancia del reciclaje o de la reutilización”* (Alumna 6-TFG).

Otro de los problemas encontrados, como se ha podido comprobar es que *“muchos de los alumnos de los cursos de Primaria nunca se habían preguntado dónde van los objetos que tiran al contenedor”* (Alumna 1-TFG) o la basura del colegio, pues al tratar los contenidos de una manera meramente informativa no se perciben a ellos mismos como responsables de la contaminación que generan los residuos y, por tanto, no se atribuyen ningún tipo de responsabilidad hacia la tarea de la reducción de los mismos o de su reciclaje. En este aspecto, es curioso comentar *“una idea que tenían los alumnos al comenzar la secuencia sobre el tema, ya que se preguntaban cómo podía ser que una vez que tiraban los residuos a la papelera, había gente que con máquinas hacían que esta desapareciera”* (Alumna 2-TFG).

En los centros educativos todavía existe poca implicación sobre el tema de reducción de residuos y reutilización y reciclaje de los mismos. De hecho, en la mayoría de los centros en los que el alumnado ha realizado las prácticas, no se separan los residuos o únicamente el papel del resto de residuos. No disponen de los diferentes contenedores para separar los residuos dentro de las instalaciones del centro, ya que, según el profesorado, luego el Ayuntamiento no se encarga de recoger los contenedores del centro y debe ser la propia plantilla docente la encargada de depositar los residuos en los contenedores exteriores del centro, lo que denota de nuevo una visión escasa o nula de la responsabilidad de las acciones colectivas e individuales respecto a esta problemática. Esta falta de implicación, en el caso de las aulas de Educación Infantil se une a que los propios maestros y maestras no ven adecuado tratar esta rutina en la clase por la falta de madurez del alumnado: *“He podido comprobar la realidad de un aula de 4 años del segundo ciclo de Infantil donde la tutora ha decidido no trabajar el reciclaje ni la rutina de separar los desechos, ya que considera que los alumnos/as no tienen la edad adecuada”* (Alumna 10-TFG), o porque ni siquiera en la clase tienen papeleras o cajas para separar los residuos: *“En cuanto al reciclaje concretamente, en clase no se había trabajado dicho aspecto de manera previa a mi intervención en el aula, por lo que los alumnos/as partían de cero. En cada aula cuentan con dos papeleras en las cuales tanto los maestros/as como el alumnado depositan todos aquellos residuos que generan durante la jornada, por lo que no se fomenta entre el alumnado la separación de residuos de forma consciente”* (Alumno 11-TFG).

De los 20 centros en los que el alumnado ha realizado el TFG o los prácticum sobre la secuencia problematizada, solo en tres de ellos existe bastante conciencia sobre la separación de residuos: *“En clase disponen de tres cubos de basura para reciclar en el almuerzo y cada semana con ayuda de los familiares se recicla llevando los residuos a los contenedores de la calle, de este modo se trabaja la concienciación tanto dentro como fuera del ámbito escolar ya que los datos obtenidos en la entrevista inicial muestran que en su gran mayoría las familias no reciclan en casa”* (Alumna 12-TFG); *“Se ha podido comprobar que el plan de reciclaje no está muy desarrollado, aunque cuentan con papeleras de colores (negras, amarillas y azules) en todas las aulas del centro”* (Alumna 14-TFG); *“El centro está bastante concienciado con el reciclaje, ya que en todos los patios, aulas y zonas comunes podemos encontrar tres tipos de contenedores: azul, amarillo y rojo, este último para los desechos orgánicos. Aunque en las aulas de Infantil de 4 y 5 años tienen estos contenedores, no se les ha explicado nada acerca de ellos. Cuando van a tirar algo le preguntan a la maestra dónde va cada cosa”* (Alumna 15-TFG).

En líneas generales existe poca implicación de las familias sobre el tema lo que se demuestra también en que *“la mayoría de los niños tienen muchas dudas y no sabe muy bien cómo funciona la recogida selectiva y adoptando a causa de ello la actitud que tienen sus padres de pasotismo frente a dicho problema”* (Alumna 1-TFG) o en que *“si las familias no están concienciadas, piensan que el reciclaje es un negocio o que están quitando puestos de empleo, no van a apoyar el trabajo de la escuela”* (Alumna 9-TFG).

El alumnado no reconoce los materiales de los que están hechos algunos objetos, puesto que, aunque son contenidos que se estudian en los niveles de Primaria, la enseñanza sobre el tema suele ser mediante imágenes del libro de texto, no con el contacto directo con materiales, por lo que los os presentan desconocimiento hacia algunos de ellos. Especialmente *“los objetos que, en mayor medida, creaban confusión eran aquellos fabricados o elaborados con plástico (piezas de LEGO, tapones de botes de conservas, pajitas, etc.)”* (Alumna 3-TFG). Esta confusión se pone de manifiesto también, como ya se ha comentado en el análisis de los libros de texto, ya que es un error común, llamar al contenedor amarillo, el contenedor de plástico, por lo que los escolares no distinguen claramente los objetos que en

él se pueden depositar y tienden a introducir cualquier tipo de plástico. Para cursos superiores (4º-5º y 6º) sería importante hablarles de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG), actualmente llamados SCRAP (Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor) y los símbolos que pueden reconocer en los productos. No sólo el punto verde, ya comentado anteriormente, sino los símbolos que Ecoembes y Ecodidrio comenzaron a utilizar a partir de 2015, se pueden ver en la mayoría de envases de productos y que facilitan el reciclaje a la ciudadanía (figura 5.5).



**Figura 5.5. Relación de diferentes residuos con el contenedor al que deben incorporarse. Fuente: revista Residuos profesional 20/11/2015.**

Estos conceptos y realidades cotidianas que cada vez exigen una mayor implicación ciudadana no se ajusta a la formación que reciben quienes son los principales agentes de formación en las escuelas, el futuro profesorado que comenta desde su experiencia en las escuelas: “ (...) en el Grado de Maestro de Educación Primaria (al menos en el de la Universidad de Alicante) no tenemos ninguna asignatura en la que se nos hable sobre educación ambiental, hábitos y consumo responsable, energías renovables o cualquier otro tema ligado a la conservación y mejora del medio ambiente. Por lo que nosotros, los encargados de educar a

*los futuros adultos de nuestro planeta (ese que estamos destruyendo), no tenemos ninguna formación al respecto. Ninguna formación que transmitir al alumnado para que adquieran una mejor conciencia medioambiental que todas sus generaciones precedentes” (Alumna 3- TFG).*

## 5.2. Formación de futuros docentes sobre la temática en los Grados de Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Alicante

Se han revisado las guías docentes de las 84 asignaturas que hay en el Grado de Maestro en Educación Infantil y Grado de Maestro en Educación Primaria para analizar aquellas en las que directa o indirectamente se pudiera tratar la temática de los residuos y/o la problemática asociada.

Se detallan a continuación las Competencias Generales (CG) y Específicas (CE) de Título del Grado de Maestro en Educación Infantil relacionadas directa o indirectamente con los contenidos, procedimientos o actitudes que se tratan en la temática de los residuos y su problemática:

**CG8:** Sostenibilidad. Valorar el impacto social y medioambiental de las propias actuaciones y de las del entorno. Manifestar visiones integradas y sistémicas y promover cambios para una gestión sostenible de los recursos.

**CE9:** Reconocer las implicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación y, en particular, de la televisión en la primera infancia.

**CE12:** Asumir que el ejercicio de la función docente se tiene que ir perfeccionando y adaptando a los cambios científicos, pedagógicos, tecnológicos, sociales y culturales a lo largo de la vida.

**CE14:** Reflexionar sobre las prácticas del aula para innovar y mejorar la tarea docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los docentes y entre los niños.

**CE15:** Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los centros de Educación Infantil y sus profesionales. Capacidad de analizar las desigualdades sociales en el marco de la compleja relación educación-sociedad y el papel de la escuela para reproducirlas o transformarlas. Aplicar en los centros educativos elementos de mejora según diferentes modelos de calidad.

De las 28 asignaturas específicas del Grado en Educación Infantil solamente en tres asignaturas aparecen conceptos relacionados con la sostenibilidad, consumo sostenible y respeto al medio ambiente, como se observa en la tabla 5.1.

**Tabla 5.1. Asignaturas Grado en Educación Infantil revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura: OB: Obligatoria; B: Básica; OP: Optativa**

ASIGNATURA	OBJETIVOS	CONTENIDOS CURSO 2018-19/ 2019-20	CURSO	CARÁCTER
17216 DIDÁCTICA DEL CONOCIMIENTO DEL MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	Elaborar propuestas didácticas en relación con la interacción sociedad y desarrollo sostenible. Adoptar actitudes de conocimiento, valoración y respeto del medio	no se especifica	2º	OB
17217 DIDÁCTICA DEL CONOCIMIENTO DEL MEDIO NATURAL	Elaborar propuestas didácticas que contemplen la interacción ciencia, técnica, sociedad y desarrollo sostenible. Elaborar secuencias de actividades temáticas o proyectos que promuevan el interés y el respeto por el medio natural, social y cultural.	no se especifica	2º	OB



**Tabla 5.1. Asignaturas Grado en Educación Infantil revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura: OB: Obligatoria; B: Básica; OP: Optativa. (continuación).**

ASIGNATURA	OBJETIVOS	CONTENIDOS CURSO 2018-19/ 2019-20	CURSO	CARÁCTER
17312 EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO PERSONAL, SOCIAL Y MEDIO AMBIENTAL	<p>Conocer y utilizar los recursos disponibles para fomentar estilos de vida saludables y sostenibles.</p> <p>Promover en los niños hábitos y actitudes adecuadas sobre higiene personal, dieta equilibrada, prevención de enfermedades y accidentes, consumo saludable y cuidado del medio ambiente.</p> <p>Diseñar y evaluar actuaciones para fomentar en los alumnos -y en su entorno familiar- hábitos positivos en los factores Educables que más influyen en la salud y su mantenimiento: el estilo de vida y el medio ambiente.</p> <p>Identificar los graves problemas que afectan a la Humanidad (contaminación, urbanización creciente, degradación de los ecosistemas, cambio climático, pérdida de biodiversidad y diversidad cultural, pobreza, epidemias,...) analizando sus causas y posibles consecuencias.</p> <p>Identificar y analizar los obstáculos que dificultan los cambios de actitudes y comportamientos necesarios para la construcción de sociedades sostenibles.</p> <p>Integrar en las unidades didácticas de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, la educación para la salud y el medio ambiente como materias transversales.</p>	<p><b>Bloque 2:</b> Educación Ambiental ¿Qué entendemos por Medio Ambiente? Conceptos básicos medioambientales. Problemas ambientales y nuestra contribución a perpetuarlos o solucionarlos. Sostenibilidad. Proyecto Ecoescuelas. Actividades medioambientales para Educación Infantil.</p> <p><b>Bloque 3:</b> Consumo sostenible. Somos seres culturales. Interculturalidad. Educación para la Igualdad. La Cultura del consumo. Incidencia en nuestros hábitos saludables y medioambientales. La publicidad y el género. Derechos y deberes de quien consume. Nuestra identidad cultural, la interculturalidad. Las desigualdades por género: la Educación para la Igualdad de oportunidades. Experiencias didácticas integradoras: transversalidad</p>	3º	B

Respecto a las Competencias Generales (CG) y Específicas (CE) de Título del Grado de Maestro en Educación Primaria relacionadas con la temática de los residuos y su problemática, encontramos las siguientes:

**CG9:** Valorar el impacto social y medioambiental de actuaciones en su ámbito.

**CE3:** Organizar la enseñanza en el marco de los paradigmas epistemológicos de las materias del título, utilizando de forma integrada los conocimientos disciplinares, transversales y multidisciplinares adecuados al respectivo nivel educativo, mostrando la comprensión de los objetivos de aprendizaje de las áreas de conocimiento que establece el currículum de Educación Primaria

**CE6:** Potenciar en el alumnado una actitud de ciudadanía crítica responsable y poder dinamizar la construcción participada de normas de convivencia democrática y enfrentarse y resolver de forma colaborativa situaciones problemáticas y conflictos. Ser capaz de analizar las desigualdades sociales en el marco de la compleja relación educación-escuela y el papel del maestro para reproducirlas o transformarlas.

**CE8:** Asumir la dimensión ética de docente, actuando con responsabilidad, tomando decisiones y analizando críticamente las concepciones y propuestas sobre educación procedentes tanto de la investigación y la innovación como de la administración educativa.

**CE9:** Integrar las tecnologías de la información y comunicación en las actividades de enseñanza y aprendizaje guiado y autónomo.

**CE10:** Utilizar la evaluación en su función pedagógica y no solo acreditativa, como elemento regulador y promotor de la mejora de la enseñanza, del aprendizaje y de la propia formación, asumiendo la necesidad de desarrollo profesional continuo mediante la reflexión, la autoevaluación y la investigación sobre la propia práctica.

En el caso de Grado de Maestro en Educación Primaria, de las 30 asignaturas específicas analizadas, también en tres asignaturas aparecen conceptos relacionados con la sostenibilidad, consumo sostenible y respeto al medio ambiente, como se observa en la tabla 5.2.

**Tabla 5.2. Asignaturas Grado en Maestro en Educación Primaria con revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura: OB: Obligatoria; B: Básica; OP: Optativa**

ASIGNATURA	OBJETIVOS	CONTENIDOS CURSO 2018-19/ 2019-20	CURSO	CARÁCT
17517 CAMBIOS SOCIALES, CULTURALES Y EDUCACIÓN	no se especifica	8. La educación para el desarrollo sostenible. Educar para una ciudadanía planetaria	1º	B
17522 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES I	Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes para procurar un futuro sostenible.	no se especifica	2º	OB
17532 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES II	Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes para procurar un futuro sostenible.	no se especifica	3º	OB

De las 26 asignaturas optativas analizadas que comparten ambos grados también solo hay tres asignaturas en las que se trate de alguna manera la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente (tabla 5.3).

**Tabla 5.3. Asignaturas Grado en Educación Infantil/Grado en Educación Primaria optativas revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura.**

ASIGNATURA	OBJETIVOS	CONTENIDOS CURSO 2018-19/ 2019-20	CURSO	CARÁCT.
17558 EDUCACIÓN CIENTÍFICA PARA MAESTROS	no se especifica	<b>Bloque 5:</b> Ecología y Educación Ambiental. La ecología y los ecosistemas. Los parques naturales de la provincia de Alicante. Impacto humano. Técnicas para el estudio de la flora y la fauna. La Educación Ambiental en la educación Primaria.	3º-4º	OP
17800 ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MEDIO NATURAL	Conocer y transmitir el cuidado del medio ambiente a través del deporte.	<b>Tema 2:</b> El aprendizaje en el medio natural. <b>Tema 3:</b> El desarrollo de las habilidades motrices básicas en el medio natural. <b>Tema 4:</b> Actividades en la naturaleza	3º-4º	OP
17803 EDUCAR EN IGUALDAD DE GÉNERO	Favorecer un desarrollo humano sostenible en el ámbito individual, el comunitario y el internacional	no se especifica	3º-4º	OP

De las 28 asignaturas del Grado en Maestro en Educación Infantil que se han analizado, solo en tres de ellas aparecen contenidos relacionados con la sostenibilidad o el medio ambiente: **DIDÁCTICA DEL CONOCIMIENTO DEL MEDIO SOCIAL Y CULTURAL** (2º curso), **DIDÁCTICA DEL CONOCIMIENTO DEL MEDIO NATURAL** (2º curso) y **EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO PERSONAL, SOCIAL Y MEDIO AMBIENTAL** (3º curso); en las dos primeras, aunque no aparecen contenidos específicos, sí que como objetivos ambas tienen la elaboración de propuestas didácticas que tengan en cuenta el desarrollo sostenible y promuevan el interés y el respeto por el medio natural, social y cultural. La asignatura de tercer curso es la más completa en relación a la sostenibilidad, así como la única de las

analizadas en la que existen contenidos específicos y objetivos a alcanzar relacionados directa e indirectamente con la temática de los residuos.

En cuanto a las 30 asignaturas del Grado en Maestro en Educación Primaria analizadas, solo en tres de ellas aparecen este tipo de contenidos: **CAMBIOS SOCIALES, CULTURALES Y EDUCACIÓN** (1<sup>er</sup> curso), **ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES I** (2<sup>o</sup> curso) y **ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES II** (3<sup>er</sup> curso); en la primera no se especifican objetivos pero sí aparecen los residuos como contenidos en el último tema, el cual está dedicado al desarrollo sostenible y a educar para la ciudadanía planetaria; en las asignaturas de Ciencias experimentales I y II, no aparecen contenidos específicos pero si se refleja en uno de los objetivos de las asignaturas: *Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes para procurar un futuro sostenible.*

En tres asignaturas optativas que se imparten para tercero y cuarto del Grado en Maestro en Educación Infantil y Grado en Educación Primaria se han encontrado contenidos u objetivos relacionados con la temática: **EDUCACIÓN CIENTÍFICA PARA MAESTROS, ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MEDIO NATURAL** y **EDUCAR EN IGUALDAD DE GÉNERO**; en la primera de ellas aunque existe como contenidos el impacto ambiental y la educación ambiental para la etapa de Primaria es una asignatura con muy poco alumnado matriculado, y en los dos últimos cursos solo siete (curso 20-21) y 16 alumnos (curso 21-22), respectivamente la escogieron como optativa. En el caso de las otras dos asignaturas que pueden ser elegidas por alumnado de Infantil y de Primaria la elección del alumnado ha sido más numerosa (60 y 139 alumnos respectivamente), como observamos son pocos estudiantes quienes escogen estas asignaturas para su formación como maestros.

El primer hecho destacable de los planes de estudio hace referencia a la Competencias Generales del Título verificados por la ANECA, mientras que en el Grado de Maestro en Educación Infantil de las 10 Competencias generales (CG) existe una competencia denominada Sostenibilidad (CG8), en el Grado de Maestro en Educación Primaria de las nueve CG no existe

la relativa a la sostenibilidad, pero sí la CG9: Valorar el impacto social y medioambiental de actuaciones en su ámbito.

En general, se puede decir que la formación de los futuros docentes en materia de sostenibilidad y problemática ambiental en la UA es bastante escasa para los desafíos y realidades globales que suponen el reto de la Agenda2030 y los ODS. De las 84 guías docentes analizadas, en sólo nueve de ellas se han encontrado contenidos u objetivos relacionados con la sostenibilidad ambiental, la protección del entorno y/o el consumo sostenible. Solo existe una asignatura en el Grado de Educación Infantil en tercer curso: **Educación para el desarrollo personal, social y medioambiental** en la que dos terceras partes del temario se encuentran dedicados a estas temáticas y específicamente se trata la problemática de los residuos y las implicaciones de las escuelas. Es destacable que no existe en el Grado de Maestro de Educación Primaria ninguna asignatura de este tipo en los cuatro años de formación, cuando es una temática recurrente en el *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero* para todos los niveles educativos.

Esta escasa presencia de la formación en las competencias de sostenibilidad en las guías docentes del Grado de Maestro en Educación Infantil y casi nula en el Grado de Maestro en Educación Primaria de la UA difieren del documento *Bolonia Sostenible: Recomendaciones para el Desarrollo Sostenible* que en año 2005 aprobó la Red Copernicus, formada por más de 300 universidades españolas y de las Directrices para la Sostenibilidad Curricular revisadas y firmadas en 2012 en las que se resalta:

Es indudable que la Educación Superior es una herramienta clave para alcanzar el Desarrollo Sostenible y para la construcción del futuro. Esto obliga a la Universidad a rediseñarse, pues no puede seguir funcionando como hasta ahora si quiere formar profesionales capaces de afrontar los retos actuales y futuros (CRUE, 2012 en Vilches y Gil Pérez 2013).

En las jornadas celebradas por la CRUE-Universidades Españolas en octubre de 2018 en la Universidad Politécnica de Cartagena centradas en *El papel de las universidades en la Transición Ecológica dentro del marco de la Agenda 2030* se emitió un comunicado en el que

se expresaba que para la CRUE es una prioridad la consecución de los ODS. De esta manera, el Plan de Acción para la Agenda 2030 otorga al conjunto de la comunidad universitaria una responsabilidad que va más allá del ODS nº 4 (garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos), sino que pretende abarcar los 17 ODS (CRUE-Universidades Españolas, 2018). Este compromiso de la Universidades españolas tiene especialmente relevancia en los Grados en Maestro, puesto que la formación que reciben sobre la Sostenibilidad y la relevancia de trabajar por y para los ODS en la próxima década permita una mejor implementación de la temática en las escuelas españolas. Para que nuestros estudiantes puedan hacer frente a los desafíos de la sostenibilidad de forma creativa y crítica, es necesario favorecer una adecuada percepción de los graves problemas socio-ambientales a los que nos enfrentamos y capacitarlos para tomar decisiones dirigidas a lograr un futuro sostenible y, de forma prioritaria, incorporarlo como competencia en la formación de los docentes (Vilches y Gil Pérez, 2013). Las futuras plantillas docentes deberían adquirir durante su formación inicial las competencias profesionales que los preparen para afrontar los diferentes retos de sostenibilidad que se les plantearán durante su ejercicio profesional, como apuntan Cebrián y Junyent (2014), sin embargo, esta formación competencial no será posible si no se trabaja en el aula desde una perspectiva sostenible; es imprescindible que el profesorado practique con el ejemplo, más aún en este caso en el que el profesor universitario se convierte en un referente para el profesorado en formación.

### **5.3. Revisión de libros de texto de Educación Primaria para analizar cómo se aborda la enseñanza de estos contenidos e identificar errores o dificultades para el aprendizaje.**

#### **5.3.1. Categorías en las que podemos clasificar los contenidos en los libros de texto**

Se ha analizado de qué manera aparece la temática de los residuos en 44 libros de texto de Educación Primaria y se han categorizado diferentes conceptos relacionados con ella. Se adjunta detallado en el Anexo 2 las tablas para el análisis completo de todos los libros de texto

analizados. En total, a partir de lo que aparece en estos libros de texto, se han identificado 25 categorías, algunas relacionadas con **cambio de hábitos como objetivos a conseguir** (1, 6, 10, 14, 15, 18, 19 y 23), otras con **contenidos que tratan** (2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 21 y 22) y otras específicas de **metodología y tipo de actividades** relacionadas (4, 24 y 25). Estas categorías son las siguientes:

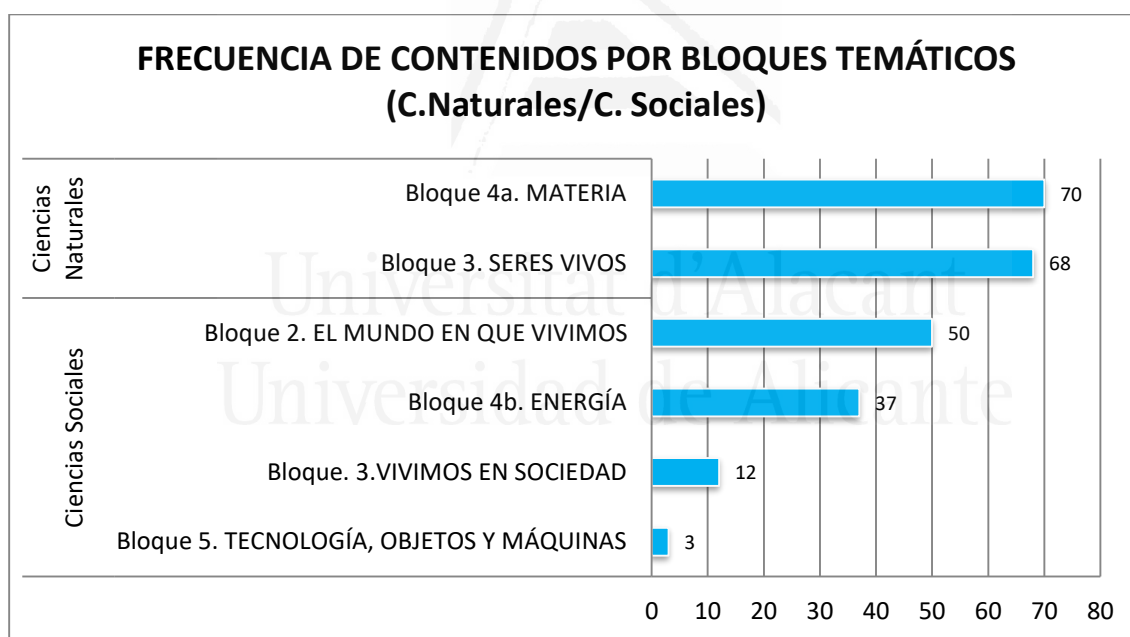
- (1) Proteger los ecosistemas / Cuidar la naturaleza/Cuidar el entorno/no abandonar residuos.
- (2) Impactos ambientales/contaminación/Cambio climático/calentamiento global.
- (3) Crecimiento de la población.
- (4) Ilustraciones/fotos naturaleza y residuos/ciudad y residuos.
- (5) Materiales naturales/artificiales.
- (6) Uso responsable de los materiales.
- (7) Propiedades ecológicas de los materiales.
- (8) Clasificación de residuos (no para la recogida selectiva).
- (9) Recogida Selectiva.
- (10) Uso de los contenedores.
- (11) Materiales contaminantes y tóxicos/materiales y salud.
- (12) Ecoparque o punto limpio.
- (13) Símbolo de reciclaje.
- (14) Regla de las 3R's.
- (15) Cómo reducir o reutilizar residuos: ejemplos concretos.
- (16) Injusticia social y desigualdades.
- (17) Energías renovables/no renovables.
- (18) Usos responsables de la energía.
- (19) Ahorro energético.
- (20) Desarrollo sostenible.
- (21) Voluntariado y asociaciones ambientales.
- (22) Educación ambiental.
- (23) Hábitos personales/cambios en el estilo de vida.



(24) Proyecto de clase.

(25) Contenidos al final del tema.

En líneas generales los contenidos relacionados con el tema de **los residuos y su problemática** se tratan en los libros en los bloques relacionados con la *materia y materiales* (70 citas), con los *seres vivos* (68 citas) y con *el mundo en que vivimos* (50 citas) como se observa en la figura 5.6. En los temas de *energía*, *vivimos en sociedad* y *tecnología, objetos y máquinas* la temática se trata en menor medida: 37, 12 y 3 citas respectivamente (Figura 5.6). Existen diferencias por cursos, puesto que en los primeros cursos de Primaria (1º, 2º y 3º) los temas de materia tratan más ampliamente la problemática de los residuos, mientras que a partir de 4º de Primaria aparecen más veces los contenidos en los temas relacionados con seres vivos y ecosistemas.



**Figura 5.6. Frecuencia (nº de citas) que aparecen alguna de las 25 categorías en las que se ha clasificado la temática de “los residuos y su problemática” distribuidas por los bloques temáticos de las asignaturas de C. Naturales/C. Sociales.**

Se puede apreciar en la tabla 5.4 un resumen del análisis realizado para las 25 categorías establecidas, así como la leyenda de colores utilizada para distinguir en cuáles de los bloques y/o temas de la asignatura de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales trata cada categoría:

Materia y materiales		Seres Vivos	
Energía		Tecnología, objetos y máquinas	
El mundo en que vivimos		Vivimos en sociedad	

Los contenidos de Energía, que se encuentran dentro del bloque 4 de Materia y Energía, se han diferenciado del apartado de materia puesto que en la mayor parte de libros se trata el ahorro de energía y consumo responsable de energía, pero no se habla directamente de otros recursos, entre los que incluimos el ahorro de materiales. Cabe destacar respecto al bloque de la Energía que la categoría (20) **Desarrollo sostenible** se trata en 11 de los libros revisados, tres libros hablan desde la temática de la preservación de los ecosistemas, cinco desde la perspectiva de desarrollo energético sostenible, uno desde el agotamiento de los materiales del planeta y dos desde el mundo en que vivimos.

Tabla 5.4. Presencia/ausencia de las 25 categorías encontradas en la revisión de los libros de texto. Leyenda de colores para bloques: Materia y materiales ■ ; Seres Vivos ■ ; Energía ■ ; Tecnología, objetos y máquinas ■ ; El mundo en que vivimos ■ ; Vivimos en sociedad ■ .

curso	EDITORIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
		1º	ANAYA	■			■											■								■	
	ANAYA SOC	■			■				■	■															■		
	SM	■									■					■											
	SM SOCIALES										■																
	VICENS VIVES															■	■								■		
	VICENS VIVES SOC	■			■					■		■	■				■							■	■		
2º	ANAYA																										
	EDELVIVES										■		■				■								■	■	■
	SM	■				■																			■	■	■
	SM SOCIALES										■																
	VICENS VIVES	■														■								■	■		
	VICENS VIVES SOC	■								■	■		■			■	■							■	■		■
3º	ANAYA					■		■	■		■	■				■	■							■	■		■
	ANAYA SOC									■														■	■		
	ANAYA SCIENCE	■	■																					■	■		
	EDELVIVES	■	■		■												■	■						■	■		
	SANTILLANA	■			■				■		■				■	■				■	■		■	■	■		■
	SM					■																					
	SM SOCIALES	■	■		■																						■
	VICENS VIVES SOC										■	■												■			
4º	ANAYA	■	■	■																							
	ANAYA SOCIALES		■																								■
	EDELVIVES	■	■		■	■										■								■	■		
	VICENS VIVES								■	■	■				■	■											
	VICENS VIVES SOC		■							■	■																
5º	ANAYA	■	■			■	■									■	■	■	■		■			■	■		
	ANAYA SOCIALES		■															■							■		■
	BROMERA	■	■		■			■			■	■		■	■									■	■		■
	EDEBE	■	■		■						■				■										■	■	
	EDELVIVES	■	■														■							■	■		
	EDELVIVES SOC.	■	■																				■	■	■		■
	EDELVIVES y	■									■					■							■	■			
	EDELVIVES y SOC		■																				■	■			
	SANTILLANA		■		■						■	■															
	VICENS VIVES	■	■						■	■	■					■							■	■			■
	VICENS VIVES SOC	■	■																					■	■		■
6º	ANAYA	■	■	■								■					■						■	■		■	■
	ANAYA SOCIALES	■	■									■				■	■										
	BROMERA		■			■		■				■												■	■		
	EDEBE																										
	EDELVIVES	■	■		■						■	■															
	EDELVIVES SOC.	■	■		■						■	■												■	■		■
	SANTILLANA		■	■																							
	VICENS VIVES		■	■			■																				

Atendiendo a la revisión realizada, podemos observar que la categoría que más se repite en todos los niveles es la categoría (23) **Hábitos personales**, que se ha encontrado en 27 libros, seguida de las categorías (1) **Proteger los ecosistemas / Cuidar la naturaleza/ Cuidar el entorno/no abandonar residuos** e (2) **Impactos ambientales/contaminación/ Cambio climático/calentamiento global** presente en 23 libros, y seguidas de la (10) **Uso de contenedores** y la (14) **Regla de las 3R's**, presente en 17 y 14 libros respectivamente. Como observamos en los datos globales, vemos que generalmente se fomenta un cambio de hábitos personales del alumnado de una u otra manera, pero sin embargo sólo en seis libros se cita realizar algún (24) **Proyecto de clase** sobre el tema (figura 5.7).

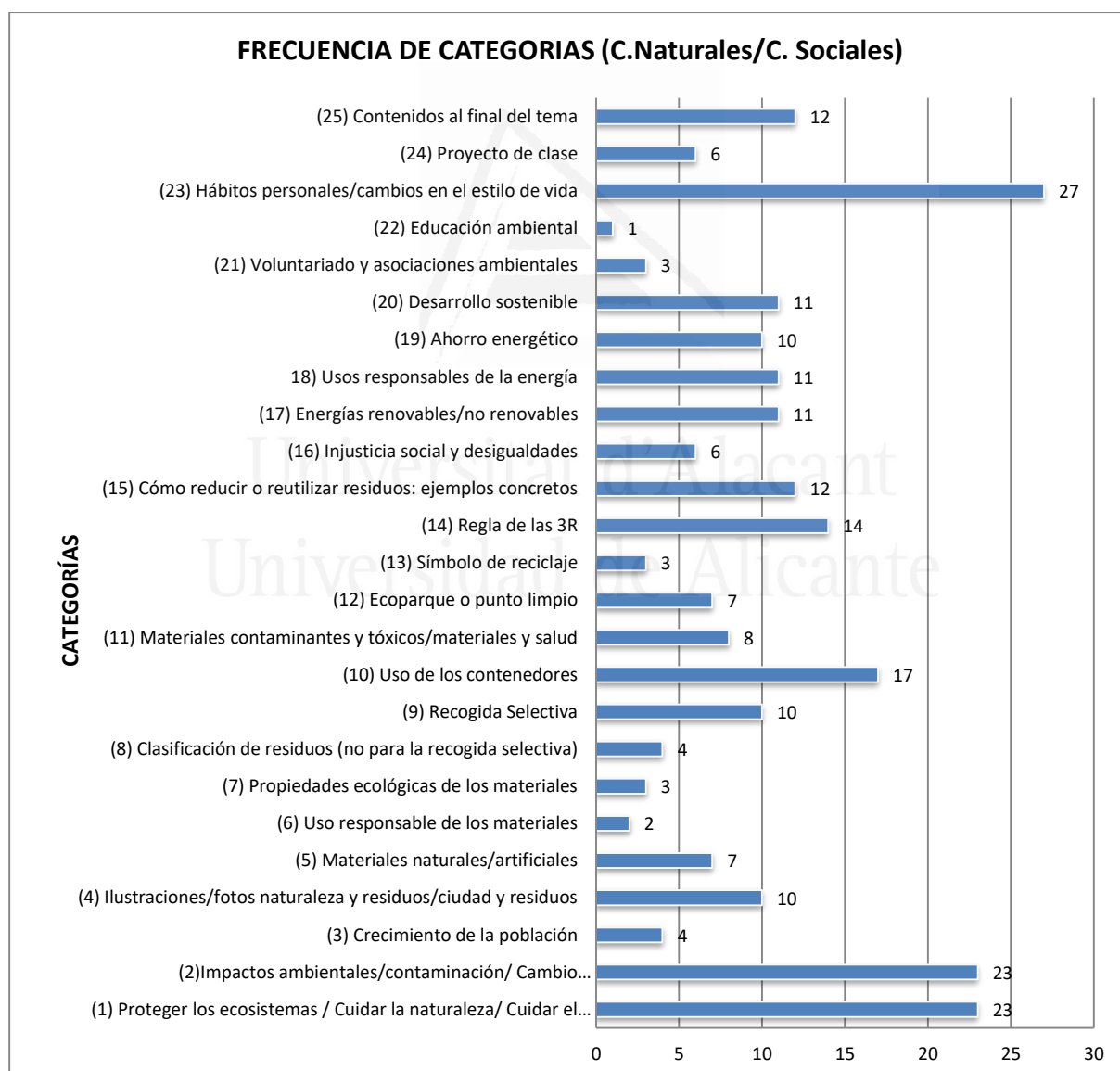


Figura 5.7. Frecuencia con la que aparecen las categorías: Nº de veces que aparecen en los libros de texto.

Para poder tener una visión concreta de la metodología utilizada y de los contenidos que se tratan, se ha realizado un análisis más detallado de cada curso y editorial que se adjunta el Anexo 2. Posteriormente se han analizado las ideas erróneas que aparecen en los libros de texto analizados y la información sobre contenidos destacables desde el punto de vista didáctico y medioambiental, las cuales se especifican a continuación.

### 5.3.2. Contenidos erróneos y/o dificultades para el aprendizaje en los libros de texto

Presentamos a continuación un listado de contenidos de los libros de texto que contienen errores o que suponen una dificultad a la hora de trabajar estos contenidos en Educación Primaria. En los libros de texto analizados en escasas ocasiones se trata la problemática que existe con los residuos de manera experimental, en general el aprendizaje suele ser memorístico y cuando se propone alguna experiencia práctica suele tener errores de concepto (1a, 1b, 1c). La separación de residuos no se trata como un hábito cotidiano, ni en las ilustraciones de las clases ni de las ciudades observamos mobiliarios para su separación (2, 3a, 3b). En la mayoría de los textos analizados se confunde el acto de reciclar con la separación de los residuos para que se puedan reciclar (4), a la vez que no se explican con detalle cómo debe realizarse correctamente esta separación de residuos (5a, 5b, 5c, 5d). Existe un error común en los libros y es atribuir el nombre de contenedor de plástico al contenedor amarillo (6) lo que crea confusión en los escolares sobre el tipo de residuos que en él se depositan. También la falta de conocimiento sobre la gestión y la composición de los residuos producen errores sobre clasificaciones (8) composición (7), atribución de enfermedades a algunos de sus componentes (7) e incluso concepciones equivocadas sobre la gestión (9) y normativa al respecto (10).

Siguiendo la numeración del párrafo anterior, veamos algunos ejemplos y detalles:

1. La metodología de trabajo en la mayoría de los casos consiste en la lectura del libro de texto y en la realización de algunas actividades de manera individual (completar frases, unir con flechas, etc.)

- a) Solo en uno de los libros se comenta el método científico y el trabajo grupal para la realización de experimentos científicos. Aunque no relacionado con la temática de los residuos (fig. 5.8).



Figura 5.8. Libro 2ºprimaria. Ed. Anaya.

- b) En otro de los libros analizados se propone ver al final del tema algunas experiencias relacionadas directamente con los residuos, una pequeña clasificación (no bien definida) y un experimento sobre la descomposición de algunos residuos (fig. 5.9), *dejándolos durante una semana para ver lo que sucede*, pero se adelanta el resultado del experimento con el dibujo de lo que va a suceder.

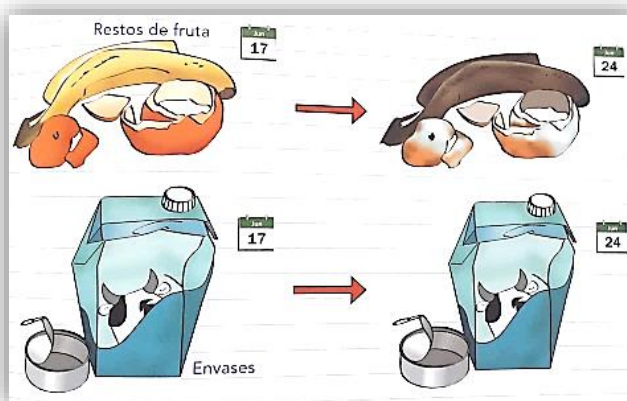


Figura 5.9. Libro 3ºprimaria. Ed. Anaya

c) En el Taller: “Un viaje por la basura” en el que se tienen que clasificar la basura del cubo de casa, es muy dirigido, se dan ya las 3 clasificaciones de materiales (fig. 5.10) pero además una de ellas es plástico en lugar de envases de plástico, latas y bricks.

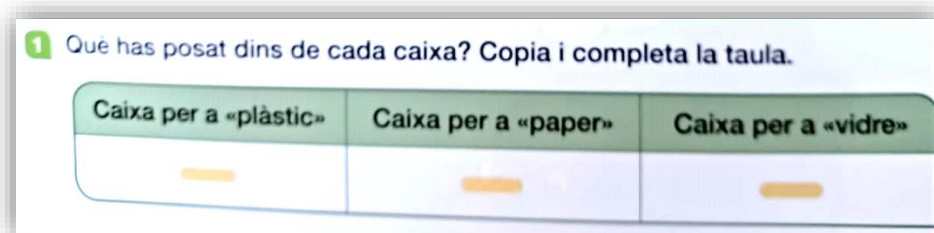


Figura 5.10. Libro 3ºprimaria. Ed. Santillana

2. El alumnado no puede identificar la separación de residuos y la recogida selectiva como un acto cotidiano a través de los libros existentes, ya que no aparecen en general los contenedores de recogida selectiva de forma habitual. Solo en uno de los libros (fig. 5.11) aparece el dibujo de una clase con cubos para separar y alumnos realizando creaciones con residuos.



Figura 5.11. Libro 1ºprimaria. Ed. SM

3. En las ilustraciones de ciudades no aparece el mobiliario destinado a la recogida de residuos (4º Primaria. Ed. Edelvives; 5º Primaria. Ed. Edelvives; 6º Primaria. Ed. Edelvives), lo que también dificulta que pueden identificar de una manera cotidiana



los contenedores en la calle. Solo en tres libros de Sociales, aparece este tipo de mobiliario o maquinaria destinada a la recogida de residuos, pero no aparecen en ninguno de los libros de texto de C. Naturales analizados.

- a) Dibujo de contenedores soterrados cómo mobiliario en las ciudades



Figura 5.12. Libro 1º Primaria. Ed. Anaya

- b) Dibujo de una ciudad con camión de recogida de **residuos**. (2º Primaria. Ed. SM Sociales; Fig. 5.13) y de contenedores de selectiva (2º Primaria y 4º Primaria. Ed. Vicens Vives Sociales; 1º Primaria. Ed. Anaya; fig. 5.12)

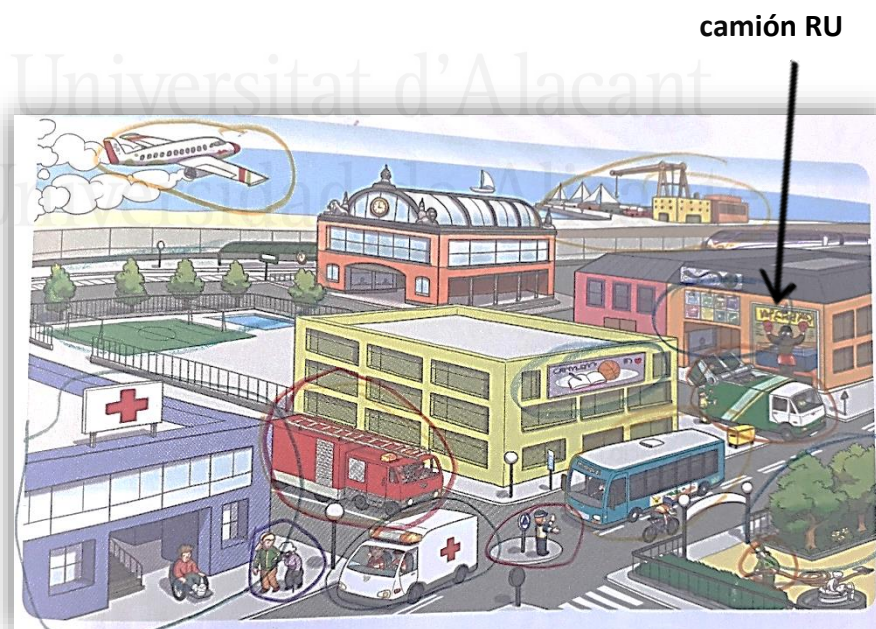


Figura 5.13. Libro 2º Primaria. Ed. SM Sociales.



4. Se habla de reciclar, cuando en realidad se hace referencia a la clasificación de residuos o recogida selectiva para posterior reciclado (**1º Primaria sociales. Ed. Vicens Vives**).

5. Solo en dos de los 17 libros en los que aparece la categoría **Uso de contenedores** (10) se describe para qué deben usarse y cómo se utilizan. En general se explica con poco detalle, cómo es su uso correcto, cuántos hay, qué se deposita en cada uno, etc.

a) *“¡No tires la basura al bosque! Llévala en una bolsa y depositadla en el contenedor correspondiente”* (**2º Primaria. Ed. Vicens Vives**).

b) *“Arreplegar les deixalles i depositar-les en els contenidors corresponents quan visitem el camp, la platja, el bosc o qualsevol altre lloc de la naturalesa”* (**3º Primaria. Ed. Santillana**).

c) Se relaciona el código de colores con la recogida selectiva pero no se especifica qué residuos se depositan en cada contenedor (**3º Primaria. Ed. Anaya; fig. 5.14**).



Figura 5.14. Libro 3º Primaria. Ed. Anaya.

d) Para comportarnos respetuosamente con el medio ambiente: depositar cada tipo de residuo en el contenedor correspondiente y los residuos especiales al Ecoparque (**5º Primaria. Ed. Santillana**).

6. Respecto al uso de contenedores, se utiliza el término “plástico” para denominar el contenedor amarillo, en lugar de envases de plástico, latas y bricks, en la mayoría de los textos (1º Primaria. Ed. SM; fig. 5.15 y Ed. Vicens Vives; 5º Primaria. Ed. Bromera).



Figura 5.15. Libro 1ºPrimaria. Ed. SM Sociales.

Como se ha comentado anteriormente, solo en dos de los 17 libros en los que se citan los contenedores para la recogida selectiva de residuos aparece la clasificación de envases de plástico, latas y bricks, y esto lleva a frecuentes errores en los escolares puesto que identifican el contenedor de envases con el de plástico, lo que hace que piensen que pueden depositar en él cualquier tipo de plástico (juguetes, cepillos de dientes, vasos y cubiertos de plástico, etc.), y que otros residuos como las latas o los bricks no identifiquen correctamente que también deben depositarse en el contenedor amarillo:

a) Dibujos explicativos con contenedores reales: papel, vidrio y envases.



Figura 5.16. Libro 2ºPrimaria. Ed. Edelvives.



- b) Utilizar la palabra materiales para designar productos o residuos (**3º Primaria. Ed. Santillana**).

Según la literatura existente (Driver et al., 1989; Llorens, 1991; Prieto et al., 2002; Sánchez y Valcárcel, 2004) el alumnado menor de 7-9 años no pueden dar explicaciones basadas en diferencias entre objeto y material. Sin embargo, aunque antes de los 7 años, para describir los objetos le asignan cualidades indiferenciadas como el tamaño, el sabor o el color y los criterios de clasificación varían con la edad, el 50 % del alumnado entre 5-9 años eligen mayoritariamente la composición para distinguir un objeto. El alumnado de 3º Primaria se encuentra entre la franja de 8-9 años por lo que pueden distinguir la composición de los objetos en diferentes materiales.

- c) *“Las pilas tienen mercurio”*, no se menciona ningún otro componente más como litio, cadmio, manganeso, zinc, etc. (**3º Primaria. Ed. Anaya**).
- d) *“El reciclaje dels materials tòxics com les piles, els plàstics o els olis”* (**5º Primaria. Ed: Bromera**) *“Contaminen amb abocaments industrials, pesticides i fertilizants agrícoles i residus tòxics urbans”* (**6º Primaria. Ed. Anaya**).

No todos los plásticos, ni todos los aceites, ni todos los RU contienen sustancias tóxicas. Sustancia tóxica es aquella, según la RAE, *que contiene veneno o produce envenenamiento* y los RU, generalmente, no poseen ese tipo de sustancias.

E incluso en algún caso relaciones directas de enfermedades con residuos que no están contrastadas:

*El mercurio puede producir cáncer y daña el cerebro y los riñones. El cadmio también provoca cáncer y el litio daña el sistema nervioso hasta producir incluso la muerte* (**6º Primaria. Ed. Edelvives**). La OMS, en su Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, no utiliza el término cancerígeno para hablar del mercurio, aunque sí lo utiliza para el cadmio.

8. Realizar clasificaciones erróneas de residuos:

- a) Clasificar entre restos orgánicos y elementos que contaminan, en lugar de distinguir entre elementos naturales/artificiales; residuos orgánicos/inorgánicos (fig. 5.18).



Figura 5.18. Libro 3ºPrimaria. Ed. Anaya.

9. Identificar la gestión de **residuos** como un proceso muy negativo: *“La basura que no se pudre se almacena en vertederos, se quema en incineradoras que contaminan; o se reutiliza y se recicla, como veras más adelante”* (3º Primaria. Ed. Anaya). En la actualidad la legislación existente no permite, ni gestionar residuos directamente al vertedero, ni contaminar por la quema de los mismos. La Unión Europea aprobó en 2008 una Directiva de Residuos (aplicada en España con la Ley 22/2011), han aparecido normativas más estrictas respecto a la gestión de residuos, como podemos observar en *DECRETO 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunitat Valenciana [2019/4208]* (resumen en Anexo 1).

10. Se propone actividad interesante para que el alumnado se fije en las etiquetas de los productos, pero no está descrita de manera correcta:

*Buscar en casa objetos con el símbolo del moebius (fig. 5.19). Hacer una lista con el nombre de los objetos y el material del que están hechos* (4º Primaria. Ed. Vicens Vives).



Figura 5.19. Símbolo moebius

Pero el símbolo del möbius o moebius no es el que aparece en la mayoría de productos que podamos tener en casa, puesto que hace referencia a la Norma UNE-EN ISO 14021:2017 que informa sobre criterios ambientales de los productos elegidos por los fabricantes, el que aparece generalmente en los productos es el de El Punto Verde (fig. 5.20), visible en todos los envases gestionados por un Sistema Integrado de Gestión de residuos (SIG), en la actualidad SRAP, y ofrece al consumidor y/o al gestor del residuo una información adicional sobre el producto o el envase y está legislado por Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.



Figura 5.20. Símbolo punto verde.

11. En algunos libros no se habla de la contaminación por residuos sólidos o vertidos, solamente por partículas contaminantes y gases a la atmósfera (**5º Primaria. Ed. Edebe**), en otro se nombra los residuos radioactivos, pero ningún tipo de residuo más (**6º Primaria. Ed. Santillana**) y en otro no aparece en ninguna parte del tema, ni siquiera en los materiales el concepto residuo (**3º Primaria. Ed. SM**).

### 5.3.3. Contenidos destacables en relación con la problemática de los residuos encontrados en los libros de texto

Como *contenidos destacables* se ha tenido en cuenta en este análisis contenidos y actividades que suponen para los escolares un cambio de hábitos sobre la reducción y aprovechamiento de los residuos, así como información concreta sobre su reciclaje y recuperación y las problemáticas asociadas a una mala gestión de los mismos. En el Anexo 2 se han destacado contenidos relacionados con cuatro de las categorías en las que se ha realizado el estudio de los libros porque se consideran avance importante en la comprensión



de la temática y el aprendizaje hábitos cotidianos, así como metodologías de trabajo en grupo o motivación para realizar un cambio de hábitos personales:

- ◆ Regla de las 3R's (categoría 14)
- ◆ Desarrollo sostenible (categoría 20)
- ◆ Hábitos personales/cambios en el estilo de vida (categoría 23)
- ◆ Proyecto de clase (categoría 24)

1. Ejemplos de reutilización de residuos y ejemplos de productos reutilizados (**1º Primaria. Ed. Vicens Vives; 3º Primaria. Ed. Santillana; fig. 5.21; fig. 5.22**) o un taller para reutilizar materiales: construir un barco con 2 botellas de agua en el que se indican los pasos a seguir (**5º Primaria. Ed. Anaya**).

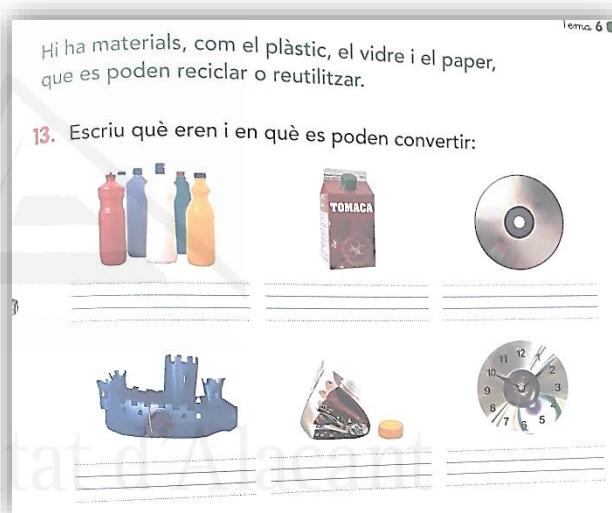


Figura 5.21. Libro 1º Primaria. Ed. Vicens Vives.



Figura 5.22. Libro 1º Primaria. Ed. Vicens Vives.

Con este tipo de actividades el alumnado, de una manera práctica y cercana, puede dar un nuevo uso a algunos residuos que acabarían en los contenedores de la calle. Se fomenta con estas actividades la creatividad de los alumnos y la contribución directa a disminuir los residuos que generamos.

2. En algunos libros también aparecen acciones para la reducción de residuos en los que se implica a toda la clase (**1º Primaria y 2º Primaria Sociales. Ed. Vicens Vives**).

3. En dos de los libros se especifica dónde deben llevarse los residuos especiales:

*“Llevar los objetos contaminantes (pilas, aceites, cartuchos de tinta, etc.) a los puntos de recogida especiales” (Ecoparques) (2º Primaria Sociales y 5º Primaria. Ed. Vicens Vives; fig. 5.23).*



Figura 5.23. Libro 5ºPrimaria. Ed. Vicens Vives.

4. Se explica la importancia de la injusticia social y las desigualdades entre los países industrializados por la sobre explotación de recursos y la acumulación de residuos (**3º, 5º y 6º Primaria. Ed. Edelvives; 5º y 6º Primaria. Ed. Anaya y 6º Primaria. Ed. Bromera**)

Este tipo de información hace al alumnado consciente de la inequidad planetaria y de las repercusiones medioambientales y sociales que tienen las actuaciones de los habitantes de los países enriquecidos, por lo que nuestra responsabilidad en la toma de decisiones y cambio de hábitos es mayor.



5. Se introduce el concepto de basura tecnológica y los vertederos ilegales en países como China (fig. 5.24).



Figura 5.24. Libro 3º Primaria. Ed. Edelvives.

6. Se habla de la isla de plástico del Pacífico, la relación entre el plástico el mar y las cadenas alimentarias y la preocupación de la comunidad científica por este problema (4º Primaria. Ed. Edelvives).

7. Se relaciona del crecimiento de la población con los problemas del planeta:” (4º y 6º Primaria. Ed. Anaya; 6º Primaria. Ed. Edelvives; 6º Primaria. Ed. Santillana).

Las realidades actuales: el aumento de la población mundial, las vinculaciones con los vertederos tecnológicos o los plásticos en el mar permiten al alumnado darse cuenta de la implicación de nuestras acciones y la necesidad de actuar localmente dentro de esta economía global en la que todo en este planeta está conectado.

8. Se plantean preguntas directas para la reflexión personal (**Hábitos personales**) o grupal:

- *¿Cómo puedes tú contribuir a que el consumo sea más equilibrado?  
¿Aprovechas tus cosas mientras duran o las cambias por otras en cuanto*

*puedes? ¿Reutilizas o reciclas algo? ¿El qué? ¿Estás contento con lo que tienes? Plantea un debate en clase (3º Primaria. Ed. Edelvives)*

- *Fes una llista amb el residus que quedarien al acabar una festa. En quin contenidor ficaries cada residu? Com els podries reutilitzar? (3º Primaria. Ed. Santillana)*
- *¿Se te ocurre algo que puedas hacer para mejorar la salud de nuestro planeta y preservar los ecosistemas salvajes? Investigad sobre la asociación Greenpeace y el protocolo de Kioto y exponerlo en clase (4º Primaria. Ed. Edelvives)*
- *Lista de cosas que podáis hacer para contribuir al desarrollo sostenible (5º Primaria. Ed. Anaya)*
- *¿Qué puedo hacer para mejorar el desarrollo sostenible del planeta? (5º Primaria. Ed. Vicens Vives)*
- *“Creus que consumir més és l’única manera de viure millor?” (6º Primaria. Ed. Anaya)*
- *Encuesta para investigar sobre hábitos de consumo personales (huella ecológica) (6º Primaria. Ed. Anaya)*
- *“Quines mesures prendries perquè la teua localitat assolira un desenvolupament sostenible” (6º Primaria. Ed. Santillana)*

9. Dos de las editoriales tienen la información o el sello de libros impresos en papeles procedentes de bosques gestionados de manera sostenible: **SM arrels (fig. 5.25)** y **Bromera (fig. 5.26)**.

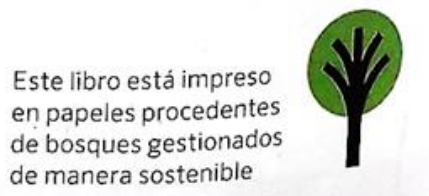


Figura 5.25. Sello Ed. SM.



Figura 5.26. Sello Ed. Bromera.

Es de destacar que dos de las editoriales indican en su interior que provienen de papel procedente de fuentes sostenibles.

#### 5.4. Discusión y recapitulación de la hipótesis 1.

Como hemos comprobado en el análisis del cuestionario a docentes en activo y las observaciones del alumnado de la enseñanza habitual sobre el tema a través de los prácticum y TFG en los centros educativos, existe una falta de conocimientos en el campo de los residuos en todos los niveles educativos y en especial quienes enseñan (en activo), como también afirma Maestre Jiménez (2017). Esto resalta la necesidad de realizar estudios de investigación en la didáctica de este concepto debido a su elevada trascendencia social y medioambiental en el marco de la alfabetización de los objetivos de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), así como para la formación e implicación de las futuras generaciones en la toma de decisiones para tratar de solucionar estos problemas (Vilches y Gil-Pérez, 2013).

Como actores clave en la formación ciudadana, la mayor dificultad con la que se encuentra el profesorado respecto a este tema es que se lleve a cabo conjuntamente en todo el centro educativo y, la segunda dificultad, la falta de formación de los actuales y futuros docentes, habiendo reconocido previamente la importancia que para ellos tiene el tratar este tema en clase. Toda la comunidad educativa (familias, docentes y discentes) tiene que estar muy involucrados y concienciados respecto a este tema y realizar un gran esfuerzo para llevarlo a cabo en los diferentes cursos. Respecto a la segunda dificultad, la formación de los propios docentes, éstos demandan cursos formativos, herramientas didácticas sencillas pero eficaces y el apoyo de los centros para desempeñar esta labor, de tal forma que les permita saber actuar y tener los conocimientos esenciales para poder transmitirlos a sus estudiantes de manera correcta. La Escuela constituye el espacio más adecuado para adquirir cambio de hábitos de consumo y promover actitudes críticas frente a los graves impactos ambientales, pero hemos comprobado que los docentes no se sienten suficientemente formados para llevar a la práctica estas temáticas en sus aulas desde orientaciones innovadoras, a pesar de que consideran la conservación de nuestro entorno relevante en la etapa de Infantil y Primaria (Lindemann-Matthies et al., 2011 en Jaén et al., 2019).

Este trabajo nos ha permitido conocer áreas de mejora en la formación inicial de docentes sobre la temática de los residuos, lo que podría servir para implementar futuros planes de formación para maestros en formación y detectar necesidades de formación

continua para los docentes en activo, ya que a pesar de la importancia que dan los maestros a la temática no existen en la actualidad cursos formativos, a excepción de genérico en *modalidad a distancia* sobre los *ODS: consumo responsable*, que oferta la administración pública desde los CEFIRES para el primer trimestre del curso 2022-23 con una duración de 30 horas (<http://cefire.edu.gva.es/sfp/index.php?seccion=edicion&id=10000891>).

El profesorado escolar en activo también es consciente de que es necesaria una implicación actitudinal consciente del maestro y la maestra, ya que está transmitiendo con su ejemplo los buenos hábitos a su alumnado y que esta debe ser apoyada en casa por las familias, por lo que también demandan cursos de formación para padres, madres y el personal de administración y servicios para que también sea consciente de esta problemática. Los retos actuales respecto a la gestión de los residuos y las implicaciones en el comportamiento ciudadano de los últimos años hacen necesaria una mayor formación de la ciudadanía que debe asumir el reto del cambio hacia una Economía Circular. La educación es clave en este proceso de cambio y el profesorado en activo en la actualidad carecen de la formación para llevarla a cabo de manera satisfactoria (Brígido et al., 2013).

La educación y, por tanto, la formación de los futuros docentes, juegan un papel clave a la hora de formar ciudadanos y ciudadanas para el análisis y el tratamiento de los problemas socio-ambientales (Vilches y Gil Pérez, 2013), como destacan Komiyama y Takeuchi (2006) en Vilches y Gil Pérez (2013):

Quisiéramos enfatizar el papel clave de la educación en este proceso (...) Es particularmente esencial que se logre interesar a la generación que será adulta a mediados del siglo XXI – cuando se espera que se alcancen los valores críticos en la disponibilidad de fuentes de energía y de otros recursos- en los problemas de sostenibilidad y en cómo resolverlos (p.5).

Si nuestro objetivo como educadores es promover compromisos para un futuro sostenible, en los programas y guías docentes dirigidas a la formación de docentes y a la adquisición de competencias sobre estrategias educativas, hemos de destacar la importancia de analizar críticamente las amenazas que subyacen en la relación entre los seres humanos y los problemas ambientales, reflexionar sobre la necesidad de que la ciudadanía participe en

la conservación ambiental e identificar responsabilidades sobre los problemas, las causas y sus efectos para poder participar en las medidas y acciones necesarias para su control o solución (Gayford, 2000; Cebrián y Junyent, 2014). Este propósito implica una integración de la formación disciplinar y didáctica para lograr, por un lado, la adquisición de conocimientos, valores y actitudes y, por otro lado, desarrollar competencias para diseñar propuestas de enseñanza dirigidas a promover la sostenibilidad desde la escuela (Elster et al., 2014).

“La universidad debe responder a las sensibilidades de su tiempo y entorno, constituir un instrumento de desarrollo, de creatividad, de transmisión de valores y transformación social” (García-González, et al., 2018). Pero la realidad es que los resultados de investigaciones sobre la incorporación de la sostenibilidad en el currículum universitario revelan que la mayoría del profesorado universitario “aún no se ha sumado al proceso de sostenibilizar la propia práctica docente” (Aznar et al., 2011; Azcárate, Navarrete y García, 2012). Algunas de las causas posibles que pueden justificar esta situación pueden estar relacionadas con la carencia de contenidos de sostenibilidad en materias y disciplinas, que el profesorado no lo considere directamente relacionado con su disciplina o que no lo considere importante por lo que no asume la responsabilidad de trabajar estos contenidos (Vilches y Gil Pérez, 2012).

Se hace necesario, por tanto, adquirir el compromiso de integrar Educación para el Desarrollo Sostenible en las asignaturas del Grado en Educación Infantil y Grado en Educación Primaria para impulsar una educación que favorezca una correcta percepción de los graves problemas que hoy en día tiene la humanidad, que genere actitudes y comportamientos responsables y que prepare al futuro profesorado para la toma de decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un futuro sostenible con la formación de generaciones venideras para su implicación en la solución de estos problemas puesto que los docentes en formación serán los responsables de la enseñanza de las nuevas generaciones durante los próximos 30 años (Tilbury, 1995; Vilches y Gil Pérez, 2003 y 2012; Duarte, 2006 en Vilches y Gil Pérez, 2013).

Rojano y Jiménez (2017) pregunta a los futuros docentes de Educación Infantil: “¿Cuáles son los temas que más les preocupan a los futuros maestros de Educación Infantil en relación con la Educación Ambiental?”. Los datos recogidos indican que el reciclaje (43%), la biodiversidad (22%) y el agua (17%) son los temas que más interés suscitan entre el futuro

profesorado. Estas son las demandas de las maestras y maestros en formación en Educación Infantil, que unidas a los trabajos de autores como Freire (2011), que considera la etapa de Educación Infantil como el mejor momento para fomentar la interacción del alumnado con el medio físico y García (2009), que concreta algo más y plantea la etapa de Educación Infantil como un periodo idóneo para adquirir hábitos relacionados con: “no tirar la basura”, “usar el grifo adecuadamente”, “reciclar”, etc. Todos estos hábitos, simultáneamente, constituyen estrategias básicas muy beneficiosas para el cuidado del medio ambiente (Estivill y Domènech, 2008) si se trabaja la Educación Ambiental en los primeros momentos de incorporación a la escuela, generando hábitos perdurables. Pero siendo la educación un proceso a lo largo de toda la vida (Otero y Bruno, 2009), estos hábitos “pueden seguir desarrollándose desde los temas transversales o en las áreas curriculares” durante todas las etapas educativas, como pone de manifiesto Perrenoud (2012).

Parece existir, por tanto, una falta de coherencia entre lo indicado en el currículum y lo que realmente se les exige a la ciudadanía en los quehaceres diarios en el campo de los residuos. Tan importante es la cuestión para los escolares que gran parte de los futuros maestros responden que quiere recibir más información sobre el reciclaje de basuras y la reducción de residuos.

Por otra parte, después de haber realizado el análisis a los contenidos relacionados con los residuos y su problemática en los libros de texto de Educación Primaria podemos resaltar que, en la mayor parte de textos los contenidos y/o actividades se encuentran localizadas al finalizar el tema o como actividad recopilatoria, en numerosas ocasiones no entra en el temario por falta de tiempo y en la mayoría de los libros, son preguntados por sus hábitos y qué deberían hacer para mejorar esta problemática al final del tema. Los temas transversales vinculados con las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en general se presentan en apartados fuera del texto principal, mediante subtítulos como “para saber más” o “curiosidades” (Furió et al., 2005b; Ocelli y Valeiras, 2013; Ocelli et al., 2018)

En general la información que se presenta en los libros de texto de Educación Primaria en la Comunidad Valenciana no está actualizada con el contexto socioambiental en el que nos encontramos. Esta realidad podemos comprobarla en muchos contenidos: por ejemplo, que

se siga utilizando libros en los centros educativos no actualizados con las nuevas normativas respecto a los residuos, el contenedor de orgánica ya está presente en las calles de la mayoría de municipios y no se explica en los libros de texto analizados que se utilizan en las aulas en la actualidad, al igual que los ecoparques están muy poco presentes, siendo una de las instalaciones necesarias para poder explicar dónde deben ir algunos residuos por su peligrosidad o toxicidad, como las pinturas, barnices, disolventes, acumuladores, baterías, etc. También destacamos que, excepto en uno de los libros donde se habla del punto verde (Obligatorio desde la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, que informa de la contribución económica al Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Producto), no se relacionan los residuos con las etiquetas de los productos, lo que puede facilitar mucho la separación que se ha de realizar para su posterior reciclaje, sobre todo después de la aparición en 2015 del “Símbolo Recicla”, sistema voluntario de información para ayudar al ciudadano a la correcta separación de envases para su posterior reciclado (Figura 5.5).

Estas dificultades que hemos visto que muestran los libros de texto para el correcto aprendizaje del alumnado ya han sido mencionadas en numerosos estudios con otros temas. Por ejemplo, en el estudio realizado por Ocelli y Valeiras (2013), en el que hicieron una revisión de 127 artículos que analizaban libros de texto, concluyeron que en la mayoría de los libros de texto los contenidos se presentan de manera desactualizada, con numerosas inexactitudes o errores conceptuales, o exponen miradas reduccionistas de los temas (Martins y Avelar Guimarães, 2002; Martínez-Gracia et al., 2003; Ibáñez y Ramos, 2004; Korfiatis et al., 2004; Snyder y Broadway, 2004; Schussler, 2008; Sullivan, 2008; Pérez Rodríguez et al., 2009; Quílez, 2009; Bonotto y Semprebone, 2010; Chris y Henry, 2010). Por otra parte, Maturano y Mazzitelli (2018) evidencian en su trabajo un gran apego de los docentes a textos ideados para momentos educativos anteriores, con los que se sienten cómodos, pero que presentan errores en los aspectos analizados. Esta situación no acerca a los estudiantes a nuevas propuestas, que intentan integrar aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia y la investigación científica a los contenidos tradicionales. Como contenidos concretos queremos destacar que existe un error generalizado en todos los libros de texto consistente en llamar al



contenedor de envases (amarillo) contenedor de plástico lo que genera dudas y errores sobre qué productos y/o tipos de residuos deben depositarse en el mismo.

No existe un enfoque multidisciplinar de la problemática de los residuos; la temática de los residuos y su problemática se trabaja tanto en las Ciencias Sociales y Naturales, en función del curso de Primaria, pero se realiza con perspectivas diferentes. No existe una línea común, puesto que no se abordan los problemas ambientales y los impactos humanos desde una perspectiva multidisciplinar, sino desde áreas de conocimiento estancas y aisladas, sin tener en cuenta el aspecto global (natural y social) de los residuos. Además de esto, la temática se encuentra relegada a un segundo término en ambas asignaturas: mientras que en los libros de texto de Ciencias Naturales la importancia de reducir el consumo y el ahorro se centra más en la energía que en los materiales, en los libros de Ciencias Sociales más en la contaminación del aire y del agua que en la contaminación por residuos urbanos. Cabe destacar que, en los libros de C. Sociales aparecen dibujos de ciudades con contenedores de recogida selectiva y camiones de recogida como mobiliario habitual en las ciudades, mientras que no aparecen este mobiliario ni maquinaria en los libros de C. Naturales.

Esta realidad que se expresa en los libros no está en acuerdo con el objetivo de la Conferencia Mundial de UNESCO para el desarrollo sostenible:

Apoyar la incorporación de temas de desarrollo sostenible desde una estrategia integrada y sistémica. Según Vilches y Gil (2013) la Ciencia de la Sostenibilidad, más que una nueva disciplina, ha de constituir una nueva orientación que ha de impregnar a las distintas disciplinas: el trabajo de los biólogos, economistas, educadores, físicos, geógrafos, ingenieros, químicos, etc., no puede hacerse en compartimentos estancos, sino que ha de tener presente el conjunto de las repercusiones socioambientales –tanto a corto como a largo plazo- de su actividad; y eso obliga a estudiar las aportaciones de las otras disciplinas (Vilches y Gil-Pérez, 2014, p.57).

Respecto a la metodología que se emplea, corroborado con las observaciones del alumnado de prácticas y de TFG, es la combinación del uso de libros de texto y la clase magistral, que es la más ampliamente utilizada para la realización de actividades relacionadas con los residuos y su problemática, con la que el alumnado pasa a ser un agente pasivo que recibe la



información y realiza actividades descritas en los libros, como: unir con flechas, completar frases o contestar preguntas que se explican en el texto. A través de los análisis realizados en los prácticum del alumnado del Grado de Maestro de Educación Primaria (ver apartado 4.2.2) y de nuestra propia experiencia en las escuelas, que lo que ocurre cuando se enseña temáticas científicas en la mayor parte de las aulas de Primaria es que la iniciación a la actividad científica está ausente en las mismas. En la gran mayoría de los casos, la enseñanza de las ciencias experimentales en las aulas de Primaria se basa en la transmisión de conocimientos en su estado final, y no una enseñanza problematizada (Gil et al., 1991), principalmente mediante lectura del libro de texto (Occelli y Valeiras, 2013; Maturano y Mazzitelli, 2018) y el aprendizaje se pretende conseguir induciendo al alumnado a que memoricen y reproduzcan palabras, frases y párrafos que tienen escaso sentido para este, al no basarse en la experiencia, sus ideas y sus formas de razonar sobre ambas. Esta metodología no hace uso de la propiedad observacional de los hechos científicos, no vincula los contenidos con la realidad que envuelve al infante (Navarro, 2011) y no va más allá de la mera transmisión de conocimientos, que se almacenan en la memoria a corto plazo (Perkins, 1995), ignorando o minusvalorando la influencia de obstáculos a superar dentro de tema determinado y las concepciones alternativas que tiene el alumnado. Es notable la falta de actividades dirigidas a la indagación, a la selección y organización de la información, a la interpretación de problemas y situaciones y a la comunicación de resultados (García-Rodeja Gayoso, 1997). Se observan, también, escasos experimentos para ser realizados por los estudiantes y ausencia de actividades grupales o que atiendan a la diversidad del aula (Calvo Pascual y Martín Sánchez, 2005).

También resaltar que las preguntas que se realizan al alumnado para que reflexione sobre sus hábitos personales respecto a la problemática de los residuos no parten de una realidad cercana; esta reflexión se relaciona con la respuesta que se espera al respecto, o lo que se denomina “deseabilidad social”, la tendencia del sujeto a responder de acuerdo con lo que se espera socialmente (Fisher, 1993; Lancheros et al., 2007), más que una interiorización de la necesidad de un cambio de hábito personal.

“En la actualidad nos encontramos en un momento en el que la educación puede y debe desempeñar un papel esencial en proporcionar al alumnado los conocimientos,

competencias y actitudes necesarios para encontrar soluciones a los problemas actuales de sostenibilidad” (UNESCO, 2016, p.4).

Si los contenidos que deben transmitir no se adquieren desde la formación universitaria, los libros de texto son, en numerosas ocasiones, los aportes formativos para el profesorado escolar, ya que “constituyen herramientas mediadoras que traducen y concretan aquellos significados incluidos en el currículum prescripto por los organismos gubernamentales y que lo hacen a través de una presentación didáctica” (Sacristán y Gómez, 1989; Ocelli y Valeiras, 2013 citando a Martínez Bonafé, 2002 y Gimeno Sacristán, 2005). Pero hay que tener en cuenta que los libros de texto constituyen recursos de gran impacto, que no solo responden a principios educativos, sino también comerciales. Esta situación muchas veces produce tensiones que se ven reflejadas en textos inadecuados, los cuales pueden presentar visiones distorsionadas del conocimiento científico como producto de malas interpretaciones en los procesos de traducción, por transposiciones didácticas deformantes del conocimiento científico o por la falta de control por parte de revisores estatales o privados que los examinan antes de que ingresen en el “mercado” (Apple, 1989 en Ocelli y Valeiras, 2013). En consecuencia, libros con errores conceptuales pueden llegar a las instituciones escolares, a las aulas y a las clases (Gil Pérez, 1994; Alis, 2006).

Esta realidad en los centros educativos, donde se está pidiendo a los escolares y a la comunidad educativa una mayor implicación en la recogida selectiva de residuos en origen, difiere del contenido de los libros de texto que se encuentran vigentes en la actualidad, ya que está obsoleta o “se considera incongruente la falta de desarrollo más específico del concepto de residuos y todos sus elementos afines en el currículum, el cual debería exigir una serie de conocimientos aplicables a la vida diaria del estudiante en asignaturas troncales” (Maestre et al., 2017). Por lo tanto, los libros de texto difícilmente puedan constituirse como único recurso didáctico, como única fuente de información en el aula, quedando bajo responsabilidad del docente el desafío de seleccionar contenidos “*utilizables*” de estos materiales para la temática que nos ocupa y para cualquiera que deba ser abordada con rigor, actualidad y multidisciplinaridad.

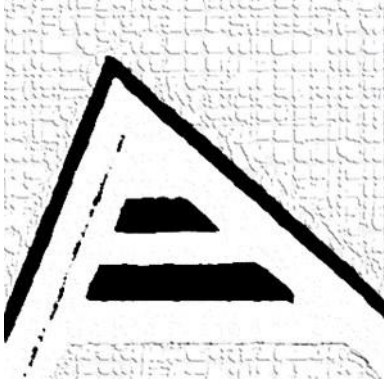
Las carencias en la formación de los docentes y en los libros de texto como herramienta ampliamente utilizada por los docentes en activo creemos que se deben fundamentalmente a que es una temática que queda relegada como contenido residual en los libros de texto y se trata de una manera poco profunda y en algunos casos se delega a instituciones o empresas relacionadas con los residuos que ofertan actividades sobre la temática. No existe formación específica sobre la temática ante la formación inicial del profesorado ni cursos específicos para los docentes escolares en activo a pesar de que es un tema que la mayoría trata en el aula ya que lo considera relevante. Por todo ello se hace necesario realizar mejoras en los materiales escolares para que mejore la enseñanza del alumnado de Infantil y Primaria, así como implementar planes de formación o cursos específicos para docentes en activo y en formación.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



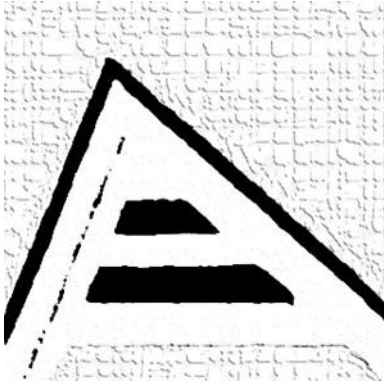
## SECCIÓN 2: INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA CONTRASTAR LA SEGUNDA HIPÓTESIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## CAPÍTULO 6. METODOLOGÍA: DISEÑOS EXPERIMENTALES E INSTRUMENTOS PARA CONTRASTAR LA SEGUNDA HIPÓTESIS

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Para contrastar la segunda hipótesis de este trabajo (H2): *Es posible elaborar secuencias de enseñanza problematizada (por indagación) adecuadas a las diferentes etapas educativas de segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria y la formación inicial del profesorado, que contribuyan a los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas 2015) y que tengan relevancia didáctica desde el punto de vista del conocimiento científico, sean efectivas en la adquisición de conocimientos y en el desarrollo de competencias sobre dicha temática, y que sean capaces de producir un cambio en los hábitos de comportamiento y en la adquisición de actitudes más responsables con nuestro entorno*, se ha elaborado una secuencia de actividades problematizada (por indagación) cuyo título es “*¿Qué hay en mi bolsa de basura?*”. Esta secuencia de actividades se ha adaptado para las diferentes etapas educativas: formación inicial del profesorado, segundo ciclo de Educación Infantil y los seis cursos de Educación Primaria, teniendo en cuenta los obstáculos asociados e indicadores de aprendizaje/comprensión que sean factibles en las edades de Educación Infantil y Primaria. Se han realizado cuestionarios pre-test y pos-test para todos los niveles educativos para comprobar si ha tenido relevancia didáctica desde el punto de vista del conocimiento científico, si han sido efectivas para la adquisición de conocimientos y para el desarrollo de competencias sobre dicha temática, así como si han sido capaces de producir un cambio en los hábitos de comportamiento y en la adquisición de actitudes más responsables.

Así pues, en esta sección nos ocuparemos de elaborar una posible secuencia de enseñanza que pueda generar un aprendizaje con sentido para el alumnado de Educación Infantil a sexto curso de Primaria y Grados de Maestro. Mostramos una propuesta de secuencia que parte de los indicadores de aprendizaje/comprensión del tema.

### **6.1. Elaboración de la secuencia problematizada sobre la temática de los residuos.**

Para elaborar la secuencia mediante investigación guiada o indagación sobre el tema (titulada “*¿Qué hay en mi bolsa de basura?*”) se han seguido las directrices de distintas organizaciones a nivel mundial de educación científica (Rocard et al., 2007; NRC, 2012, 2013;

NSTA, 2007; ASE, 2009; OCDE, 2010, 2018 y el Instituto de Evaluación, 2010) sobre cómo debe llevarse a cabo una enseñanza de las ciencias mediante la indagación, así como las recomendaciones para diseñar secuencias de aprendizaje según la investigación en este campo (Reiser, 2013; Wilson y Berenthal, 2006; Duschl et al., 2007; Fortus y Krajcik, 2012; Catley et al., 2005; Schmidt et al., 2006).

- a) En primer lugar se han identificado los contenidos del Currículum del Área de Ciencias de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana para Educación Infantil (DOGV, 2008) referentes a la temática de los residuos: Bloque I “El medio físico: relaciones y medidas” y Bloque II “El acercamiento a la naturaleza” y para Primaria (DOGV, 2014); Bloque 3 “Los seres vivos” y Bloque 4 “La materia y la energía”; del Currículum del Área Ciencias Sociales: Bloque 2: “El mundo en que vivimos” y Bloque 3: “Vivimos en sociedad”; del currículum del área de Educación Musical: Bloque 2 “La Interpretación Musical” y del currículum del Área de Educación Física: Bloque 2 “Habilidades motoras, coordinación y equilibrio. Actividades en el medio natural”.
- b) A continuación, se han identificado los indicadores de aprendizaje/compreensión del tema que son relevantes desde el punto de vista científico para constituir avances en la comprensión de los contenidos que se incluyen en la temática sobre los residuos y su problemática, así como el cambio de hábitos y adquisición de nuevas actitudes más respetuosas y acordes con los ODS.
- c) Seguidamente, se han determinado a través de un cuestionario pre-test y las herramientas utilizadas en la enseñanza habitual (libros de texto y formación de maestras y maestros en activo), los obstáculos asociados (conceptuales y epistemológicos) que, según la investigación didáctica actual, son necesarios superar para conseguir los indicadores de aprendizaje/compreensión.
- d) Se ha elaborado la estructura gruesa de la secuencia problematizada atendiendo a todos los apartados anteriores y las actividades relacionadas con esta estructura.

e) Finalmente, se ha elaborado la secuencia problematizada, o "estructura fina", que ha sido adaptada a las diferentes etapas educativas, teniendo en cuenta los indicadores de aprendizaje y los obstáculos asociados, para que el alumnado vaya ampliando sus ideas y conectándolas con su experiencia previa a lo largo de los cursos (Fortus y Krajcik, 2012). Además, se han incluido actividades dentro de cada secuencia que conecten los conocimientos y las competencias adquiridas con los ODS.

Se ha utilizado la metodología de enseñanza problematizada para la organización y elaboración de la secuencia con el fin de favorecer el cambio epistemológico. Esta metodología propone que la enseñanza se organiza en torno al tratamiento de situaciones problemáticas abiertas sobre aspectos fundamentales de la Didáctica de las Ciencias, como se ha justificado ampliamente en el apartado del estado actual del tema.

### 6.1.1. Estructura gruesa de la secuencia sobre el tema de los residuos

Cuando se plantea una unidad didáctica dentro de una metodología de enseñanza por indagación, es conveniente estructurar los pasos que se van a dar en un diagrama que recoja y enlace los puntos clave de la investigación que vamos a proponer a nuestro alumnado. Esta estructura, denominada "estructura gruesa" del tema, recoge un planteamiento inicial, un índice en el que se expone la posible estrategia a seguir en la investigación, los puntos que constituyen el desarrollo en sí mismo de la estrategia y un último apartado de recapitulación y análisis en el que se propone una reflexión de los avances realizados y se recogen las cuestiones que quedarían por resolver o nuevos problemas que surgen durante el proceso de indagación. La estructura presentada corresponde a la secuencia que se ha llevado a cabo en las aulas de los Grados, por lo que es la más completa de las utilizadas en este estudio, y sobre esta se han realizado las diferentes adaptaciones para simplificar los contenidos y adaptarlos a los niveles educativos de Educación Primaria y Educación Infantil.

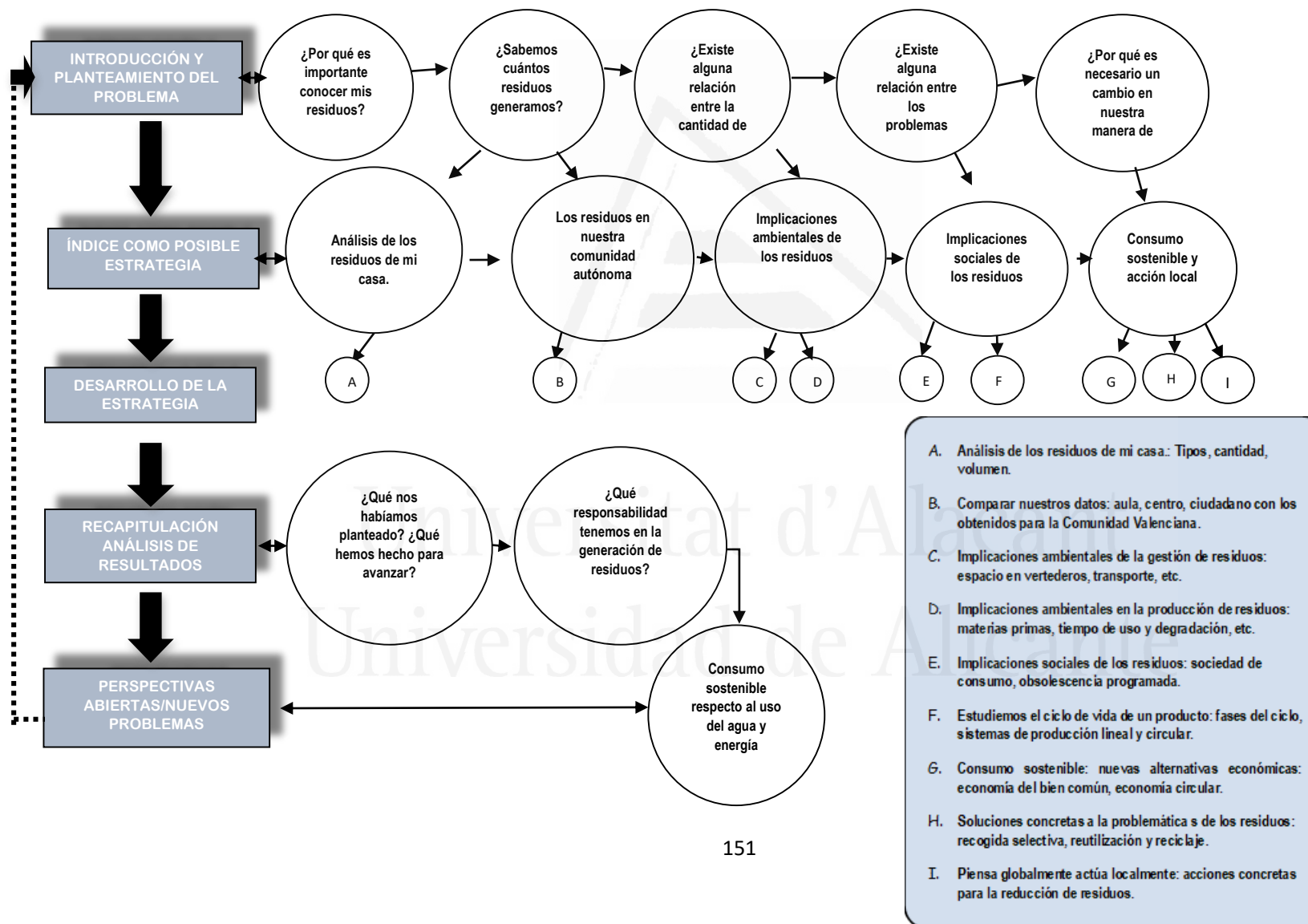
La estructura gruesa posteriormente se materializa con una serie de actividades que conforman una investigación dirigida, la "estructura fina", donde el alumnado ha de pensar y

argumentar para avanzar en el tema planteado, con el profesor/a como guía (Carrascosa et al., 2014). En la página siguiente se muestra el gráfico de la estructura gruesa del tema objeto de estudio (Figura 6.1).



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Figura 6.1. Gráfico de la estructura problematizada los residuos y su problemática “¿Qué hay en mi bolsa de basura?”.



### 6.1.2. Secuencia problematizada: ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

Se ha elaborado la secuencia por investigación guiada (tabla 6.1) para el alumnado de los Grados en Maestro de Educación Infantil y de Educación Primaria y se han realizado las adaptaciones necesarias para cada etapa educativa (que se explican con mayor detalle en el apartado adaptaciones a las diferentes etapas educativas). La secuencia que se presenta en esta propuesta docente sigue la siguiente estructura:

Título de la secuencia problematizada:

1. Objetivos clave/ metas orientadoras.
2. Objetivos más concretos.
3. Obstáculos asociados.
4. Contenidos que se tratan:
  - Conceptuales
  - Procedimentales
  - Actitudinales

5. Indicadores de aprendizaje/comprensión

Se indican los criterios de evaluación que contempla el DOCV, 2014 para cada ciclo.

6. Material necesario.
7. Tiempo previsto.
8. Competencias que se trabajan.

**Tabla 6.1. Elementos considerados para la elaboración y puesta en práctica de la secuencia problematizada: “¿Qué hay en mi bolsa de basura?” utilizada en el grado en Maestro en Educación Infantil/Primaria.**

<b>1. OBJETIVOS CLAVE/META ORIENTADORA</b>	Concienciar al alumnado de la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos y la problemática que generan y ser capaces de cambiar hábitos cotidianos para comprometerse en la construcción de un futuro más sostenible y en consonancia con los ODS.
--	---

<p><b>2.OBJETIVOS MÁS CONCRETOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reflexionar sobre sus propias ideas sobre los residuos y la contaminación.</li><li>• Comprobar la cantidad de residuos que generamos.</li><li>• Aplicar las matemáticas a situaciones reales.</li><li>• Clasificar residuos en función de los materiales que los forman.</li><li>• Calcular masa, volumen, porcentaje de residuos.</li><li>• Comparar el peso y el volumen de residuos que generamos con elementos cotidianos.</li><li>• Conocer y comparar los porcentajes obtenidos con los porcentajes de la Comunidad Valenciana.</li><li>• Relacionar los residuos con la huella de carbono y el cambio climático global.</li><li>• Descubrir los materiales con los que se producen los residuos y cuánto tardan en degradarse.</li><li>• Fomentar el desarrollo de prácticas adecuadas en la recogida selectiva de residuos.</li><li>• Comprender cuáles son los residuos que se tiran en el contenedor amarillo, de envases.</li><li>• Saber diferenciar entre los diferentes tipos de residuos que se recogen en los contenedores de la calle y en otros especiales (puntos limpios y/o eco parques).</li><li>• Conocer nuevos modelos económicos actuales: Economía Circular, economía del bien común, etc.</li><li>• Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno, conocer las implicaciones sociales de la producción y eliminación de residuos.</li><li>• Relacionar el ciclo de vida de un residuo con el consumo sostenible y sus implicaciones éticas y morales.</li><li>• Reflexionar si es necesario y/o conveniente producir tantos residuos y sobre las formas de reducirlos.</li><li>• Implicar en el desarrollo sostenible fomentando hábitos de consumo responsable individuales y colectivos.</li></ul>
---	---

<b>3.OBSTÁCULOS ASOCIADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensar que la naturaleza es capaz de degradar todos los materiales.</li><li>• Conocimientos erróneos sobre los materiales de los que están hechos los residuos, especialmente los envases.</li><li>• No sentirse responsables del uso y separación de los residuos.</li><li>• No comprenden los procesos de recuperación y reciclaje de algunos materiales.</li><li>• Desconocer la elevada cantidad de recursos que se necesitan para fabricar los residuos que deseamos.</li><li>• Desconocer lo que supone el ahorro de recursos (energéticos y/o materiales) en la separación selectiva y el posterior reciclaje de residuos.</li><li>• Desconocer que la producción de materiales provoca efectos negativos en los ecosistemas por la sobreexplotación de recursos, el consumo excesivo de energía, emisiones de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub>, etc.</li></ul>
-------------------------------	---



<b>4.CONTENIDOS QUE SE TRATAN</b>	<p><b><u>Conceptuales:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos y la contaminación.</li> <li>• Conteo de residuos y clasificación de residuos.</li> <li>• Cálculo del volumen y peso de residuos.</li> <li>• Cálculo del número de residuos total de cada tipo, de la cantidad y peso a la semana en el aula y en la Facultad.</li> <li>• Cálculo del porcentaje de peso de cada tipo de residuo y de la cantidad de residuos que se genera en un día, una semana y un año en la Facultad, en la Universidad, en la ciudad.</li> <li>• Comparación del peso de los residuos con objetos cotidianos y de los porcentajes obtenidos con los de la Comunidad Valenciana.</li> <li>• Identificación de los residuos artificiales, naturales, materiales con los que se producen y tiempo que tardan en degradarse.</li> <li>• Uso de los distintos contenedores.</li> <li>• Conocimiento del ciclo de vida de un residuo.</li> <li>• Saber cómo se reciclan algunos materiales y su limitación.</li> <li>• Descubrir el Impacto sobre los ecosistemas y paisajes.</li> <li>• Conocimiento de la regla de las 3R's.</li> <li>• Conocimiento de diferentes teorías económicas actuales: Desarrollo del bien común, Economía Circular, etc.</li> <li>• Aproximación al Desarrollo Sostenible y sus implicaciones locales y globales.</li> </ul> <p><b><u>Procedimentales:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder un cuestionario sobre los residuos y la contaminación con sus ideas previas.</li> <li>• Conteo del número de residuos en pequeños grupos y un gran grupo.</li> <li>• Cálculo del volumen de los residuos por grupos y en gran grupo modificando y sin modificar los residuos.</li> <li>• Clasificación los residuos en pequeños grupos según el material del que están fabricados.</li> <li>• Cálculo empleando sumas, multiplicaciones y divisiones, porcentajes.</li> <li>• Peso de los residuos con básculas digitales.</li> <li>• Comparación e interpretación datos.</li> <li>• Identificación a partir de sus experiencias, la observación y el juego.</li> <li>• Investigación mediante TIC's de ciclo de vida de un residuo.</li> <li>• Utilizar el juego como herramienta para descubrir el uso de los contenedores.</li> <li>• Conocimiento de las reglas de las 3R's observando distintos ejemplos.</li> </ul>
-----------------------------------	--

	<p><u>Actitudinales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder un cuestionario con sinceridad.</li> <li>• Conteo, cálculo y clasificación de residuos de manera participativa y colaborativa.</li> <li>• Cálculo y peso de manera colaborativa.</li> <li>• Comparación respetando las ideas de los compañeros.</li> <li>• Reflexión sobre actividades para reducir en el aula y en casa.</li> <li>• Uso de los contenedores de manera colaborativa y participativa.</li> <li>• Conocimiento de las reglas de las 3R's y reflexión sobre actividades para reducir aportando y respetando las ideas de los compañeros.</li> <li>• Ser conscientes de la problemática ambiental y social que generan los residuos.</li> <li>• Reflexionar sobre cambio en los hábitos de consumo.</li> <li>• Comprometerse a realizar algún cambio de hábito individual y/o colectivamente.</li> </ul>
<p><b>5. INDICADORES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabe si se realiza separación de residuos en su casa.</li> <li>• Conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos hay en la calle.</li> <li>• Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y puede diferenciarlos correctamente.</li> <li>• Sabe qué tipo de residuos se depositan en el contenedor amarillo.</li> <li>• Reflexiona sobre sus hábitos para disminuir los residuos que genera y aporta soluciones coherentes.</li> <li>• Ha interiorizado el concepto REDUCIR, REUTILIZAR y RECICLAR los residuos.</li> <li>• Aporta soluciones reales a la reutilización de residuos.</li> <li>• Ha interiorizado la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos.</li> <li>• Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse.</li> <li>• Identifica los residuos como un problema ambiental</li> <li>• Reconoce acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponiendo actuaciones del ser humano para su cuidado.</li> <li>• Relaciona el problema que generan los residuos con otros problemas globales (agotamiento de recursos, lluvia ácida, efecto invernadero, cambio climático, etc.)</li> <li>• Identifica las consecuencias de un mal uso de los recursos y reconoce algunas actuaciones que favorecen un desarrollo sostenible y equitativo.</li> </ul>
<p><b>6. MATERIAL NECESARIO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa guía del tema.</li> <li>• Cuaderno científico</li> <li>• Ordenador del aula y cañón de proyección</li> <li>• Residuos del almuerzo.</li> <li>• Bandejas/cajas reutilizadas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batas laboratorio.</li> <li>• Bolsa con residuos de casa.</li> <li>• Contenedores, cajas o bolsas para los 5 tipos de residuo (vidrio, papel-cartón, envases, orgánico y resto)</li> <li>• Pizarra imán con los contenedores e imanes de diferentes residuos.</li> <li>• Productos para reducir residuos: fiambreras, cantimplora, etc.</li> <li>• Productos reciclados (llanta de bici, juguete con PEAD, bolígrafo PET, etc. y reutilizados (futbolín, cajas, botes de lápices, carteras, pulseras, etc.)</li> <li>• Muestra de graza de plástico/compost orgánico.</li> </ul>
<b>7. TIEMPO PREVISTO</b>	Aproximadamente 6 horas (3 sesiones).
<b>8. COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN</b>	
<p>Se trabajan a lo largo de toda la secuencia:</p> <p><b>Competencias Generales (CG) y Específicas (CE) Grado de Maestro en Educación Infantil UA</b></p> <p>CG8: Sostenibilidad. Valorar el impacto social y medioambiental de las propias actuaciones y de las del entorno. Manifiestar visiones integradas y sistémicas y promover cambios para una gestión sostenible de los recursos.</p> <p>CE9: Reconocer las implicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación y, en particular, de la televisión en la primera infancia.</p> <p>CE12: Asumir que el ejercicio de la función docente se tiene que ir perfeccionando y adaptando a los cambios científicos, pedagógicos, tecnológicos, sociales y culturales a lo largo de la vida.</p> <p>CE14: Reflexionar sobre las prácticas del aula para innovar y mejorar la tarea docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los docentes y entre los niños.</p> <p><b>Competencias Generales (CG) y Específicas (CE) Grado de Magisterio Primaria UA</b></p> <p>CG9: Valorar el impacto social y medioambiental de actuaciones en su ámbito.</p> <p>CE6: Potenciar en el alumnado una actitud de ciudadanía crítica responsable y poder dinamizar la construcción participada de normas de convivencia democrática y enfrentarse y resolver de forma colaborativa situaciones problemáticas y conflictos. Ser capaz de analizar las desigualdades sociales en el marco de la compleja relación educación-escuela y el papel del maestro para reproducirlas o transformarlas.</p>	

CE8: Asumir la dimensión ética de docente, actuando con responsabilidad, tomando decisiones y analizando críticamente las concepciones y propuestas sobre educación procedentes tanto de la investigación y la innovación como de la administración educativa.

CE9: Integrar las tecnologías de la información y comunicación en las actividades de enseñanza y aprendizaje guiado y autónomo.

CE10: Utilizar la evaluación en su función pedagógica y no solo acreditativa, como elemento regulador y promotor de la mejora de la enseñanza, del aprendizaje y de la propia formación, asumiendo la necesidad de desarrollo profesional continuo mediante la reflexión, la autoevaluación y la investigación sobre la propia práctica.

### **Competencias CRUE (2012)**

1. Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global.
2. Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social. 3) Competencia en la participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad.

### **Competencias clave en Sostenibilidad** (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2017)

1. **Competencia de pensamiento sistémico:** Analizar conjuntamente complejos sistemas (sociedad, medioambiente, economía, etc.) a través de diferentes escalas (de local a global), considerando a su vez una cascada de efectos, inercia, lazos de retroalimentación y otras características sistémicas relacionadas con cuestiones de sostenibilidad marcos de resolución de problemas.
2. **Competencia anticipatoria:** Analizar colectivamente, evaluar y visionar “imágenes” del futuro relacionadas con cuestiones de sostenibilidad.
3. **Competencia para el pensamiento crítico:** habilidades para la argumentación, análisis, solución de problemas y evaluación.
4. **Competencia para la participación y colaboración:** de colaboración: las habilidades para aprender de otros, abordar conflictos en grupo y facilitar la resolución de problemas colaborativa y participativa.
5. **Competencia normativa:** Asignar colectivamente, especificar, aplicar, reconciliar y negociar valores sostenibles, principios, objetivos y metas. Esta competencia capacita para para calcular y trabajar visiones de la sostenibilidad y para comprender los problemas complejos en la situación actual y su resolución.
6. **Competencia estratégica:** Diseñar e implementar intervenciones, transiciones y estrategias de transición hacia modelos sostenibles.

7. **Competencia de autoconciencia:** habilidad para reflexionar sobre el rol que cada uno tiene en la sociedad y evaluar las acciones que uno mismo realiza.
8. **Competencia integrada de resolución de problemas:** habilidad idear opciones de solución equitativa que fomenten el desarrollo sostenible, integrando todas las competencias anteriormente mencionadas.

### 6.1.3. Adaptaciones de la secuencia a las diferentes etapas educativas

La secuencia elaborada para los Grados de Maestro de Educación Infantil y Primaria se ha adaptado a las diferentes etapas educativas. Se adjunta, a continuación, una tabla resumen de las secuencias adaptadas a cada etapa (Tabla 6.2), en la cual se observa el avance en la complejidad y variedad de los objetivos, contenidos del currículum, así como los indicadores de aprendizaje/comprensión y los obstáculos asociados. En el Anexo 3 se presentan desarrollados los programas-guía de actividades (Gil y Martínez-Torregrosa, 1987) de cada una de las secuencias para cada nivel educativo.

#### A. TÍTULO DE LA SECUENCIA

La primera adaptación que se ha realizado es el cambio en la pregunta de interés con la que comienza la secuencia problematizada, se ha mantenido la pregunta inicial utilizada en los Grados: *¿Qué hay en mi bolsa de basura?* Para el tercer ciclo de Primaria, pero se introduce una pregunta distinta para Infantil y primer y segundo ciclo de Primaria, siendo ésta: *“¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?”* Este cambio se encuentra relacionado con la primera actividad que realiza el alumnado para comenzar la secuencia, mientras que para las etapas de Infantil y los cuatro primeros cursos de Primaria se les pide que recojan la basura del almuerzo de ese día por grupos de clase, en el caso de tercer ciclo de Primaria y Grados se les pide que traigan la basura que se produce en su casa durante un día.

## B. OBJETIVOS CLAVE/META ORIENTADORA

El objetivo clave o meta orientadora de las actividades de la secuencia para las etapas de Infantil y primer ciclo de Primaria es *Concienciar al alumnado acerca de lo importante que es realizar una recogida selectiva de los residuos en el aula y en casa para ayudar a conservar la Naturaleza y el Planeta*, mientras que para tercer curso de Primaria se añade a ese objetivo, *“(…) y contribuir a disminuir los problemas que se derivan de la generación de residuos”*, y para los Grados se añade además la responsabilidad individual y el compromiso con los ODS: *“Concienciar al alumnado de la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos(…) y ser capaces de cambiar hábitos cotidianos para comprometerse en la construcción de un futuro más sostenible y en consonancia con los ODS”*.

## C. OBJETIVOS CONCRETOS

Los objetivos concretos de cada etapa educativa corresponden a lo que pretendemos conseguir con cada una de las secuencias adaptadas. En las etapas de Infantil y primer y segundo ciclo de Primaria consideramos los mismos objetivos para estas etapas, pero implementamos algún objetivo más para segundo ciclo de Primaria, como se observa en la Tabla 6.2 al incorporar en esta etapa: el cálculo de la masa y el volumen de los residuos del almuerzo y distinguir los residuos orgánicos (contenedor marrón) de la fracción resto (contenedor gris).

Los objetivos para tercer ciclo de Primaria y Grado son los mismos en ambas secuencias, aunque para los Grados también hemos querido profundizar en otras temáticas más complejas y pretendemos que alcancen algunos objetivos de mayor implicación ambiental y actitudinal, ya que inciden en otros problemas ambientales asociados, como son:

- *“Relacionar los residuos con la huella de carbono y el cambio climático global”*.
- *“Conocer nuevos modelos económicos actuales: Economía Circular, economía del bien común, etc.”*.

- *“Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno, conocer las implicaciones sociales de la producción y eliminación de residuos”.*
- *“Relacionar el ciclo de vida de un residuo con el consumo sostenible y sus implicaciones éticas y morales”.*

#### **D. OBSTÁCULOS ASOCIADOS**

Existen obstáculos que se han detectado en todas las etapas educativas:

- *Pensar que la Naturaleza es capaz de degradar todos los materiales.*
- *Conocimientos erróneos sobre los materiales de los que están hechos los residuos, especialmente los envases.*
- *No sentirse responsables del uso y separación de los residuos.*
- *No comprenden los procesos de recuperación y reciclaje de algunos materiales.*

Que aparezcan estos obstáculos en el alumnado desde Educación Infantil hasta el alumnado del Grado, pone de manifiesto que hay errores conceptuales o dificultades en la comprensión de la temática que no son superadas por la enseñanza habitual sobre el tema. Algunas de estas ideas obstáculo las hemos podido comprobar en nuestro trabajo de investigación y se encuentran explicados con detalle en los resultados que se presentan más adelante.

Escolares entre 5 y 8 años:

- *Creen que los residuos desaparecen al tirarlos al contenedor. El no verlos hace pensar que ya no existen.*

Mientras que los de edades comprendidas entre 8-10 años:

- *Desconocen que la producción de materiales provoca efectos negativos en los ecosistemas y cambios en el paisaje.*

A partir de los 11 años, cuando en los cursos de quinto y sexto de Primaria ya se aborda el tema del paisaje y los cambios que el ser humano puede producir en él, existen otros obstáculos que permanecen hasta la edad adulta, puesto que no se ha trabajado la temática utilizando relaciones entre los recursos existentes y los residuos que

generamos, ni entre la explotación de recursos, el transporte, la producción y las emisiones que provocan y, además, existe un desconocimiento de los procesos de gestión de residuos y valorización, por lo que aparecen nuevos obstáculos en estas edades:

- *Desconocer la elevada cantidad de recursos que se necesitan para fabricar los residuos que deseamos.*
- *Desconocer lo que supone el ahorro de recursos (energéticos y/o materiales) en la separación selectiva y el posterior reciclaje de residuo.*
- *Desconocer que la producción de materiales provoca efectos negativos en los ecosistemas por la sobreexplotación de recursos, el consumo excesivo de energía, emisiones de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub>, etc.*

## E. CONTENIDOS

Los contenidos que se tratan en la secuencia se han dividido en conceptuales, procedimentales y actitudinales, por lo que los contenidos abarcan el *saber qué*, *saber cómo* y el *saber hacer* y se relacionan con los tipos de capacidades: cognitivas-intelectuales, cognitivas-motrices y cognitivas-afectivas.

Los contenidos conceptuales básicos de esta secuencia son los que se pretende alcanzar para Infantil y primer ciclo de Primaria y son compartidos con las demás adaptaciones de la secuencia:

- *Los residuos. Tipos de residuos.*
- *Contenedores y residuos de cada contenedor.*
- *Separación de residuos (separación selectiva) y uso de los distintos contenedores.*
- *Residuos que se depositan en el contenedor amarillo.*
- *Consumo responsable.*
- *Reducción de residuos.*
- *Regla de las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar.*

A partir de tercer ciclo de Primaria, los contenidos a alcanzar son más complejos, como observamos en la Tabla 6.2, y se van adaptando a las edades del alumnado.



Los estudiantes de los Grados van a adquirir conocimientos sobre conceptos, tales como:

- *Cálculo del porcentaje de peso de cada tipo de residuo y de la cantidad de residuos que se genera en un día, una semana y un año en la clase, en la Escuela/Facultad, en la Universidad, en la ciudad.*
- *Conocimiento de diferentes teorías económicas actuales: Desarrollo del bien común, Economía Circular, etc.*
- *Aproximación al Desarrollo Sostenible y sus implicaciones locales y globales.*

Los contenidos procedimentales y actitudinales presentan más similitudes entre las diferentes etapas, puesto que los contenidos procedimentales hacen referencia a la ejecución de procedimientos, abarcan destrezas, estrategias y procesos que implican una secuencia de acciones u operaciones a ejecutar de manera ordenada para conseguir un fin. Mientras que los contenidos actitudinales están constituidos por valores, normas, creencias y actitudes y motivan al alumno a moldear su personalidad para que opte o prefiera ejercer conductas deseables que sean provechosas para sí mismo y para la convivencia social.

## **F. INDICADORES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE**

Los indicadores de aprendizaje básicos de esta secuencia son los que se pretenden alcanzar para Infantil y primer ciclo de Primaria y son compartidos con las demás adaptaciones de la secuencia:

- *Sabe si se realiza separación de residuos en su casa.*
- *Conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos hay en la calle.*
- *Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y que los envases de plástico se depositan en el contenedor amarillo.*
- *Reflexiona sobre sus hábitos para disminuir los residuos que genera y aporta soluciones coherentes.*
- *Interioriza el concepto REDUCIR residuos.*

- *Aporta soluciones reales a la reutilización de residuo.*
- *Interioriza el concepto REUTILIZAR residuos.*

A partir de la secuencia de primer ciclo de Primaria, además de los anteriores indicadores, también se quiere lograr que el alumnado:

- *Examine y clasifique diferentes tipos de materiales para su reciclaje, promoviendo su reutilización y la reducción de desechos (DOCV, 2014).*
- *Reflexione sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos.*
- *Conozca el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse.*
- *Identifique los residuos como un problema ambiental.*

A partir de la secuencia de segundo ciclo de Primaria:

- *Reconozca acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponga actuaciones para su cuidado (DOCV, 2014, 3º Primaria BL3.3.).*

A partir de tercer ciclo de Primaria, los indicadores de aprendizaje a alcanzar son más complejos, como observamos en la Tabla 6.2., y se van adaptando a las edades del alumnado:

- *Identifique algunas causas de la extinción de especies, reconociendo acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponiendo actuaciones del ser humano para su cuidado (DOGV, 2014-5º Primaria BL3.3).*
- *Diferencie el origen de las materias primas, identificando las consecuencias de un mal uso de la energía, reconociendo algunas actuaciones que favorecen su desarrollo sostenible y equitativo (DOGV, 2014-5º Primaria BL4.).*

- *Diferencia las principales características de tipos de energía, sus fuentes, su origen y materias primas, enunciando los beneficios y riesgos de su uso (agotamiento, lluvia ácida, radioactividad) actuando de acuerdo a hábitos de consumo responsable de la energía y otros recursos (DOGV, 2014-6º Primaria BL4.2).*

Para los estudiantes de los Grados evaluamos indicadores de aprendizaje más complejos y relacionados con diferentes implicaciones ambientales, tales como:

- *Reconoce acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponiendo actuaciones del ser humano para su cuidado.*
- *Relaciona el problema que generan los residuos con otros problemas globales (agotamiento de recursos, lluvia ácida, efecto invernadero, cambio climático, etc.).*
- *Identifica las consecuencias de un mal uso de los recursos y reconoce algunas actuaciones que favorecen un desarrollo sostenible y equitativo.*

## **G. MATERIAL**

El material necesario para la realización de la secuencia y las diferentes adaptaciones realizadas es el mismo para todos los niveles educativos, exceptuando el cuento *Envasados* de Alberto Celdrán para la campaña de Inusa 2007 que se utiliza para la secuencia adaptada para Infantil y primer ciclo de Primaria. En el Anexo 4 se puede consultar algunos ejemplos del cuaderno científico utilizados en la secuencia para los distintos niveles educativos y en el Anexo 5 las proyecciones que se han elaborado para apoyar los contenidos y la intervención en las aulas.

## **H. TIEMPO**

El tiempo de la intervención educativa ha variado entre ocho horas para E. Infantil y primer ciclo de Primaria, cuatro horas para segundo y tercer ciclo de Primaria y seis horas para los Grados.

Tabla 6.2 . Resumen adaptaciones secuencia problematizada: “¿Qué hay en en mi bolsa de basura?”.

	A. TÍTULO SECUENCIA <i>¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?</i>			A. TÍTULO SECUENCIA <i>¿Qué hay en mi bolsa de basura?</i>		
	INFANTIL	PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO	TERCER CICLO	GRADO INFANTIL	GRADO PRIMARIA
<b>B.OBJETIVOS CLAVE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concienciar al alumnado acerca de lo importante que es realizar una recogida selectiva de los residuos en el aula y en casa para ayudar a conservar la naturaleza y el planeta.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concienciar al alumnado acerca de lo importante que es realizar una recogida selectiva de los residuos en el aula y en casa para contribuir a disminuir los problemas que se derivan de la generación de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concienciar al alumnado de la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos y la problemática que generan y ser capaces de cambiar hábitos cotidianos para comprometerse en la construcción de un futuro más sostenible y en consonancia con los ODS.</li> </ul>	
<b>C.OBJETIVOS CONCRETOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la cantidad de residuos que generamos</li> <li>• Realizar cálculos sencillos, con datos reales, sobre los residuos que generamos. (número y espacio que ocupan)</li> <li>• Aproximar a la clasificación intuitiva de residuos</li> <li>• Fomentar el desarrollo de prácticas adecuadas en la recogida selectiva de residuos</li> <li>• Comprender cuáles son los residuos que se tiran en el contenedor amarillo, de envases</li> <li>• Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno</li> <li>• Reflexionar si es necesario y/o conveniente producir tantos residuos y sobre las formas de reducirlos.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionar sobre sus propias ideas sobre los residuos y la contaminación</li> <li>• Comprobar la cantidad de residuos que generamos</li> <li>• Aplicar las matemáticas a situaciones reales</li> <li>• Clasificar residuos en función de los materiales que los forman</li> <li>• Calcular masa, volumen, densidad, porcentaje de residuos</li> <li>• Comparar el peso y el volumen de residuos que generamos con elementos cotidianos</li> <li>• Conocer y comparar los porcentajes obtenidos con los porcentajes de la Comunidad Valenciana.</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar cálculos sencillos, con datos reales, sobre los residuos que generamos (masa y volumen)</li> <li>• Saber diferenciar entre restos orgánicos (contenedor marrón) y otro tipo (contenedor gris).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer si los residuos son artificiales o naturales</li> <li>• Descubrir los materiales con los que se producen los residuos y cuánto tardan en degradarse</li> <li>• Fomentar el desarrollo de prácticas adecuadas en la recogida selectiva de residuos</li> <li>• Comprender cuáles son los residuos que se tiran en el contenedor amarillo, de envases.</li> <li>• Saber diferenciar entre los diferentes tipos de residuos que se recogen en los contenedores de la calle y en otros especiales (puntos limpios y/o ecoparques)</li> <li>• Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno</li> <li>• Reflexionar si es necesario y/o conveniente producir tantos residuos y sobre las formas de reducirlos</li> <li>• Fomentar hábitos de consumo responsable</li> <li>• Implicar en el desarrollo sostenible fomentando hábitos de consumo responsable individuales y colectivos.</li> </ul>		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar los residuos con la huella de carbono y el cambio climático global</li> <li>• Conocer nuevos modelos económicos actuales: Economía Circular, economía del bien común, etc.</li> <li>• Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno, conocer las implicaciones sociales de la producción y eliminación de residuos</li> <li>• Relacionar el ciclo de vida de un residuo con el consumo sostenible y sus implicaciones éticas y morales.</li> </ul>		
<b>D.OBSTÁCULOS ASOCIADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar que la Naturaleza es capaz de degradar todos los materiales</li> <li>• Conocimientos erróneos sobre los materiales de los que están hechos los residuos, especialmente los envases</li> <li>• No sentirse responsables del uso y separación de los residuos</li> <li>• No comprenden los procesos de recuperación y reciclaje de algunos materiales.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creer que los residuos desaparecen al tirarlos al contenedor. El no verlos hace pensar que ya no existen.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocer que la producción de materiales provoca efectos negativos en los ecosistemas y cambios en el paisaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocer la elevada cantidad de recursos que se necesitan para fabricar los residuos que desechamos</li> <li>• Desconocer lo que supone el ahorro de recursos (energéticos y/o materiales) en la separación selectiva y el posterior reciclaje de residuos</li> <li>• Desconocer que la producción de materiales provoca efectos negativos en los ecosistemas por la sobreexplotación de recursos, el consumo excesivo de energía, emisiones de gases de efecto invernadero como CO<sub>2</sub>, etc.</li> </ul>		

Tabla 6.2 . Resumen adaptaciones secuencia problematizada: “¿Qué hay en en mi bolsa de basura?” (continuación).

		SECUENCIA <i>¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?</i>			SECUENCIA <i>¿Qué hay en mi bolsa de basura?</i>				
		INFANTIL	PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO	TERCER CICLO	GRADO INFANTIL	GRADO Primaria		
E.CONTENIDOS	Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos. Tipos de residuos • Contenedores y residuos de cada contenedor • Separación de residuos (separación selectiva) y uso de los distintos contenedores</li> <li>Residuos que se depositan en el contenedor amarillo</li> <li>Consumo responsable • Reducción de residuos • Regla de las Tres erres: reducir, reutilizar y reciclar.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos y la contaminación • Conteo, Cálculo del volumen y clasificación de residuos • Cálculo del número de residuos total de cada tipo, de la cantidad y peso a la semana en el aula y en el colegio • Peso de cada tipo de residuo • Cálculo del volumen de los residuos del pueblo o ciudad • Identificación de los residuos artificiales, naturales y los materiales con los que se producen • Uso de los distintos contenedores. Separación selectiva de residuos • Conocimiento del uso y tiempo de degradación de un residuo • Descubrir el Impacto sobre los ecosistemas y paisajes • Conocimiento de la regla de las 3R's.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo del número de residuos total de cada tipo, de la cantidad y peso a la semana en el aula y en el colegio • Peso de cada tipo de residuo • Cálculo del volumen de los residuos del pueblo o ciudad • Identificación de los residuos artificiales, naturales y los materiales con los que se producen • Uso de los distintos contenedores. Separación selectiva de residuos • Conocimiento del uso y tiempo de degradación de un residuo • Descubrir el Impacto sobre los ecosistemas y paisajes • Conocimiento de la regla de las 3R's.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparación del peso de los residuos con objetos cotidianos y de los porcentajes obtenidos con los de la Comunidad Valenciana.</li> </ul>	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo del porcentaje de peso de cada tipo de residuo y de la cantidad de residuos que se genera en un día, una semana y un año en sus casas • Saber cómo se reciclan algunos materiales y su limitación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo del porcentaje de peso de cada tipo de residuo y de la cantidad de residuos que se genera en un día, una semana y un año en la Facultad, en la Universidad, en la ciudad • Conocimiento de diferentes teorías económicas actuales: Desarrollo del bien común, Economía Circular, etc. • Aproximación al Desarrollo Sostenible y sus implicaciones locales y globales.</li> </ul>			
	Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responder un cuestionario sobre los residuos y la contaminación con sus ideas previas • Conteo del número de residuos en pequeños grupos y un gran grupo Uso de los contenedores mediante el descubrimiento • Clasificación los residuos en pequeños grupos según el material del que están fabricados • Conocimiento de las reglas de las 3R's observando distintos ejemplos.</li> </ul>							
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo del volumen de los residuos por grupos y en gran grupo • Cálculo empleando sumas, multiplicaciones y divisiones • Peso de los residuos con básculas digitales • Comparación e interpretación de datos • Identificación a partir de sus experiencias, la observación y el juego.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo del volumen de los residuos por grupos y en gran grupo modificando y sin modificar los residuos • Investigación mediante TIC's de ciclo de vida de un residuo.</li> </ul>			
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responder un cuestionario con sinceridad • Conteo, cálculo y clasificación de residuos de manera participativa y colaborativa • Comparación respetando las ideas de los compañeros • Reflexión sobre actividades para reducir en el aula y en casa • Uso de los contenedores de manera colaborativa y participativa • Conocimiento de las reglas de las 3R's y reflexión sobre actividades para reducir aportando y respetando las ideas de los compañeros.</li> </ul>								
							<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser conscientes de la problemática ambiental y social que generan los residuos • Reflexionar sobre cambio en los hábitos de consumo • Comprometerse a realizar algún cambio de hábito individual y/o colectivamente.</li> </ul>		

Tabla 6.2 . Resumen adaptaciones secuencia problematizada: “¿Qué hay en en mi bolsa de basura?” (continuación).


	SECUENCIA <i>¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?</i>			SECUENCIA <i>¿Qué hay en mi bolsa de basura?</i>		
	INFANTIL	PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO	TERCER CICLO	GRADO INFANTIL	GRADO PRIMARIA
<b>F.INDICADORES DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabe si se realiza separación de residuos en su casa • Conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos hay en la calle • Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y que los envases de plástico se depositan en el contenedor amarillo • Reflexiona sobre sus hábitos para disminuir los residuos que genera y aporta soluciones coherentes • Interioriza el concepto REDUCIR residuos • Aportar soluciones reales a la reutilización de residuo • Interiorizar el concepto REUTILIZAR residuos.</li> </ul>					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examina y clasifica diferentes tipos de materiales para su reciclaje, promoviendo su reutilización y la reducción de desechos (<b>DOGV, 2014</b>) • Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos • Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse • Identifica los residuos como un problema ambiental.</li> </ul>				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce acciones de conservación y mejora del medio ambiente y propone actuaciones para su cuidado (<b>DOGV, 2014-3º Primaria BL3.3.</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica algunas causas de la extinción de especies, reconociendo acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponiendo actuaciones del ser humano para su cuidado. (<b>DOGV, 2014-5º Primaria BL3.3</b>)</li> <li>• Diferencia origen de las materias primas, identificando las consecuencias de un mal uso de la energía, reconociendo algunas actuaciones que favorecen su desarrollo sostenible y equitativo. (<b>DOGV, 2014-5º Primaria BL4.</b>)</li> <li>• Diferencia las principales características de tipos de energía, sus fuentes, su origen y materias primas, enunciando los beneficios y riesgos de su uso (agotamiento, lluvia ácida, radioactividad) actuando de acuerdo a hábitos de consumo responsable de la energía y otros recursos. (<b>DOGV, 2014-6º Primaria BL4.2</b>)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponiendo actuaciones del ser humano para su cuidado • Relaciona el problema que generan los residuos con otros problemas globales (agotamiento de recursos, lluvia ácida, efecto invernadero, cambio climático, etc.) • Identifica las consecuencias de un mal uso de los recursos y reconoce algunas actuaciones que favorecen un desarrollo sostenible y equitativo.</li> </ul>
<b>G.MATERIAL</b>	<p>Cuento “Envasados” de Alberto Celdrán realizado para la campaña escolar Inusa 2007. </p> <p>Programa guía del tema • Cuaderno del científico • Ordenador del aula y cañón de proyección • Batas laboratorio • Personajes del cuento elaborados con restos reutilizados o fotocopias de los mismos • Residuos del almuerzo • Bandejas/cajas reutilizadas • Bolsa con residuos de casa • Contenedores, cajas o bolsas para los 5 tipos de residuo (vidrio, papel-cartón, envases, orgánico y resto) • Pizarra imán con los contenedores e imanes de diferentes residuos • Productos para reducir residuos: fiambreras, cantimplora, etc. • Productos reciclados (llanta de bici, juguete con PEAD, bolígrafo PET, ...) y reutilizados (fútbolín, cajas, botes de lápices, carteras, pulseras, ...) • Muestra de grana de plástico/compost orgánico.</p>					



Tabla 6.2 . Resumen adaptaciones secuencia problematizada: “¿Qué hay en en mi bolsa de basura?”(continuación).

	SECUENCIA <i>¿Qué hay en la basura de mi almuerzo?</i>			SECUENCIA <i>¿Qué hay en mi bolsa de basura?</i>			
	INFANTIL	PRIMER CICLO	SEGUNDO CICLO	TERCER CICLO	GRADO INFANTIL	GRADO PRIMARIA	
<b>H.TIEMPO</b>	8 horas (4 sesiones)			4 horas (2 sesiones)		6 horas (3 sesiones)	
<b>I.COMPETENCIAS</b>	<b>Competencias básicas contempladas en el BOE 293 de 08/12/2006</b> 1. CCL 2. CM 3. CCIMF 4. TICD 5. CSC 6. CCA 7. CAA 8. AIP	<b>Competencias básicas contempladas en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria</b> 1. Comunicación lingüística (CCLI). 2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). 3. Competencia Digital (CD). 4. Competencia Aprender a aprender (CAA). 5. Competencias sociales y cívicas (CSC). 6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE). 7. Conciencia y expresiones culturales (CEC).			<b>Competencias Generales (CG):CG8</b> Competencias Específicas (CE): <b>CE9</b> <b>CE12</b> <b>CE14</b>		<b>Competencias Generales (CG):CG9</b> Competencias Específicas (CE): <b>CE6</b> <b>CE8</b> <b>CE9</b> <b>CE10</b>
					<b>Competencias clave en sostenibilidad</b> 1. Competencia de pensamiento sistémico 2. Competencia anticipatoria 3. Competencia normativa 4. Competencia estratégica 5. Competencias interpersonales		

## I. COMPETENCIAS

Las competencias que se trabajan en esta secuencia problematizada son todas las Competencias básicas contempladas en el *BOE 293 de 08/12/2006, para la etapa de Educación Infantil*:

1. Competencia en comunicación lingüística (CCL).
2. Competencia matemática (CM).
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico (CCIMF).
4. Tratamiento de la información y competencia digital (TICD).
5. Competencia social y ciudadana (CSC).
6. Competencia cultural y artística (CCA).
7. Competencia para aprender a aprender (CAA).
8. Autonomía e iniciativa personal (AIP).

Y todas las Competencias básicas contempladas en el *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*:

1. Comunicación lingüística (CCLI).
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
3. Competencia Digital (CD).
4. Competencia Aprender a aprender (CAA).
5. Competencias sociales y cívicas (CSC).
6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE).
7. Conciencia y expresiones culturales (CEC).

Las competencias que se trabajan en los Grados se especifican en el apartado de Secuencia problematizada: *¿Qué hay en mi bolsa de basura?* Encontramos competencias



generales y específicas para el Grado de Maestro en Educación Infantil y Grado de Maestro en Educación Primaria, así como las competencias clave en sostenibilidad.

## 6.2. Cuestionarios y entrevistas pre-test y post-test

Se han evaluado las actitudes hacia los residuos y su problemática generadas en el alumnado participante en este proyecto mediante la enseñanza por indagación, así como los resultados de conocimientos y destrezas adquiridas, teniendo en cuenta los indicadores de aprendizaje/compreñión de cada secuencia didáctica. Los conocimientos y las destrezas adquiridas se han evaluado mediante cuestionarios pre-test o inicial (antes de la enseñanza del tema) y post-test o final (después de la enseñanza del tema). Estos instrumentos se aplicaron antes y después de la enseñanza del tema para comprobar el grado de logro del alumnado y sirvieron para conocer el punto de partida sobre la temática, así como para generar un debate posterior sobre los conocimientos e implicaciones previas, antes de comenzar la intervención educativa en el aula.

Se han utilizado cuestionarios pre-test o iniciales en todos los niveles educativos para conocer las ideas previas del alumnado antes de la enseñanza del tema de “los residuos y su problemática” y posteriormente se han aplicado los cuestionarios post-test, teniendo en cuenta los indicadores de aprendizaje/compreñión de cada secuencia didáctica descritos en el apartado 6.1., utilizando diferentes instrumentos de medida, cuantitativos y cualitativos, en función de la edad y nivel educativo de cada grupo de participantes, los cuales se resumen en la tabla 6.3. Day et al. (2008) destacan que los métodos mixtos están ganando posiciones en la investigación educativa y, además, aumentan su interés cuando se implementan en situaciones que pretenden mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje.

Tabla 6.3 Instrumentos de medida utilizados para cada nivel educativo.

NIVELES EDUCATIVOS	INSTRUMENTOS DE MEDIDA	
	PRE-TEST	POST-TEST
Infantil	Entrevista personal con 5 preguntas abiertas, que posteriormente se han categorizado y analizado	
1er ciclo Primaria	Test con 10 ítems de respuesta SI/NO/NO SÉ	
2º ciclo Primaria 3er ciclo Primaria	Test de 20 ítems de escala tipo Likert con 5 posibles respuestas: (1) <i>Totalmente en desacuerdo</i> (2) <i>En desacuerdo</i> (3) <i>Indiferente-me da igual</i> (4) <i>De acuerdo</i> (5) <i>Totalmente de acuerdo</i>	
Grados Infantil y Primaria	Test de 20 ítems de escala tipo Likert con 5 posibles respuestas: (1) <i>Totalmente en desacuerdo</i> (2) <i>En desacuerdo</i> (3) <i>Indiferente-me da igual</i> (4) <i>De acuerdo</i> (5) <i>Totalmente de acuerdo.</i>	Test de 20 ítems de escala tipo Likert con 5 posibles respuestas: (1) <i>Totalmente en desacuerdo</i> (2) <i>En desacuerdo</i> (3) <i>Indiferente-me da igual</i> (4) <i>De acuerdo</i> (5) <i>Totalmente de acuerdo</i>  Cuatro cuestiones abiertas

Para el alumnado de Educación Infantil (3-5 años) se ha utilizado una entrevista personal con preguntas abiertas redactadas para comprobar si se alcanzan los indicadores de comprensión de la secuencia didáctica empleada; las respuestas posteriormente se han categorizado y analizado. La utilización de la entrevista como instrumento para la recolección de datos, ha permitido, al ser de manera individual, recoger los matices y el lenguaje natural y no verbal de las personas entrevistadas. Para las edades de Educación Infantil, este procedimiento nos ha permitido comprender mejor a los participantes en sus propios términos y cómo interpretan ellos sus acciones, experiencias y procesos cognitivos (Brenner, 2006; Ravanis, 2017).

Para el resto de las etapas educativas se ha utilizado el cuestionario como instrumento de medida, puesto que constituye un método objetivo y tipificado, utilizando medición psicológica de variables de tipo cognitivo: aptitudes, conocimientos y habilidades (León y Montero, 2003; Muñiz, 2003). En este caso se han utilizado algunos ítems que nos permiten medir conocimientos y otros que miden una evaluación

conductual y cambios en los hábitos del alumnado. En la medida de lo posible, y atendiendo al grado de desarrollo moral de los participantes, se han utilizado cuestionarios tipo Likert, puesto que son los más empleados a la hora de obtener información rápida, son más sencillos de evaluar que otros métodos como la observación directa, las entrevistas o, en general, los métodos cualitativos y, si se elaboran con los requisitos establecidos, pueden cumplir fielmente el papel para el cual están diseñados (Misiti et al., 1991; Smith-Sebasto y D'Costa, 1995; Morales, 2000). No obstante, también se han utilizado otros instrumentos como entrevistas o cuestionarios con preguntas abiertas para algunos niveles educativos para obtener una información cualitativa de determinados ítems o cuestiones que necesitaban información adicional que atendiese a aspectos que no eran previsibles, prejuicios o ideas que no suelen expresarse públicamente o profundizar en algunos pensamientos. Además, se han utilizado unos cuestionarios que han tenido que cumplimentar los niños y niñas en las escuelas para la etapa de Primaria o bien mediante entrevistas para el alumnado de la etapa de Educación Infantil.

### 6.2.1. Validación y categorías de los instrumentos utilizados

Para medir el avance del conocimiento en el alumnado objeto de este estudio se han utilizado cuatro instrumentos, en función del nivel educativo, que se detallan en la tabla 6.3. En este apartado se procede a la explicación de la validación de los instrumentos utilizados de manera cronológica a su diseño, atendiendo al desarrollo de los mismos y a las adaptaciones realizadas con posterioridad para la comprensión de los diferentes ítems en cada nivel educativo. Para la validación de las entrevistas y los cuestionarios realizados por el alumnado de Educación Infantil, Educación Primaria y Grados se han utilizado tres estrategias para verificar la calidad del instrumento y mejorarlo (aunque no todas se han utilizado para cada instrumento desarrollado): la validación de caso único, la validación de expertos y la aplicación piloto, tal y como se describe a continuación.

### 6.2.1.1. Validación de los instrumentos utilizados para segundo y tercer ciclo de Primaria y Grados de Infantil y Primaria

Para analizar el avance en el conocimiento en el alumnado perteneciente al tercer ciclo de Educación Primaria y a los Grados en Maestro, se ha utilizado un cuestionario escrito. Teniendo en cuenta que el número de categorías que definen el análisis de una temática por un cuestionario debe estar entre cuatro y cinco (Misiti et al., 1991), en una primera fase, se escribieron 25 ítems repartidos en cinco categorías (cinco ítems por categoría), basándonos en las categorías definidas en el trabajo de Fernández Manzanal et al. (2003) dirigido a estudiantes de Secundaria, puesto que la secuencia inicial fue realizada para tercer ciclo de Primaria y los Grados en Educación Infantil y Primaria. Estas categorías fueron:

- C1. La cantidad de basuras y de residuos como problema ambiental.
- C2. El consumo y su relación con la producción de residuos. El gasto de materias primas.
- C3. La gestión y el coste de los residuos.
- C4. El reciclaje y la reutilización (volver a usar).
- C5. La recogida selectiva (separación de desechos en los contenedores adecuados).

Posteriormente, se ha aplicado este cuestionario inicial de 25 ítems a un alumno de 6º de Primaria para comprobar la comprensión de los enunciados (figura 6.2) mediante la validación de caso único. Esta validación consiste en una aplicación especial del cuestionario a una persona “de confianza” que tenga las mismas características de los destinatarios de la entrevista. Se le pide, en primer lugar, que complete el cuestionario en voz alta, tanto en la lectura del mismo como en los pensamientos que pasen por su mente, así como en la respuesta. Cuando lo acaba se le solicita su opinión sobre el conjunto de cuestionario y las diferentes preguntas: facilidad de contestarlo, extensión, preguntas confusas, delicadas, etc. Posteriormente se ha realizado una aplicación piloto a ocho maestros en formación que realizaron el TFG en Primaria e Infantil durante el curso 2017-18.

Curso:  Número de lista:  Fecha:

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Por ello, te pedimos que respondas a estas preguntas señalando el nivel de acuerdo o desacuerdo con las frases que aparecen más abajo.

(Para señalar el nivel de acuerdo, marca con una cruz el círculo que aparece debajo del emoticono que elijas).

¡Muchas gracias!




































1) Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo por lo que no tengo por qué preocuparme por la basura.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input checked="" type="radio"/>
2) Yo creo que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input checked="" type="radio"/>
3) Cuando se compra un producto (bebida, comida) se debe pensar qué tipo de envase tiene (cartón, plástico, vidrio, metal) y escoger el que menos basura produce.	 Totalmente de acuerdo <input checked="" type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
4) Yo creo que reciclar es colaborar con el mantenimiento y protección de nuestro entorno.	 Totalmente de acuerdo <input checked="" type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
5) Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan mucho de fabricar y de reciclar para el poco tiempo que las utilizamos.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input checked="" type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
6) Los que utilizan productos de usar y tirar, como las pajitas o los vasos de plástico no piensan que cuesta mucho eliminarlos de la naturaleza.	 Totalmente de acuerdo <input checked="" type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
7) En mi casa todos nos preocupamos de separar las basuras en contenedores distintos.	 Totalmente de acuerdo <input checked="" type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>

Figura 6.2. Cuestionario inicial de 25 ítems realizado por alumno de 6º primaria para validar el instrumento que se utiliza para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.
















































8) Pienso que la mayoría de los envases (papel, vidrio, plástico, metal) se deshacen en poco tiempo en la naturaleza, de manera que no importa cual utilicen las fábricas para envasar los productos.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
9) Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzca basura.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
10) Yo creo que el mayor problema de la basura está en que cada día compramos más cosas que no necesitamos.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
11) Pienso que es una tontería preocuparse por utilizar el papel por las dos caras.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
12) Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contraten a más personas que recojan la basura.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
13) Creo que no conozco bien la importancia de separar la basura.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
14) Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta de cumpleaños es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
15) Creo que es preocupante la cantidad de basura que producimos en la escuela.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo
16) Me gustaría tener más información sobre el reciclaje de basuras.	 Totalmente de acuerdo	 De acuerdo	 Indiferente, me da igual	 En desacuerdo	 Totalmente en desacuerdo

Figura 6.2. (continuación). Cuestionario inicial de 25 ítems realizado por alumno de 6º primaria para validar el instrumento que se utiliza para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.

17) En mi opinión los que trabajan en el servicio de limpieza tienen que buscar la manera de separar la basura ya que ellos entienden mejor el tema.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
18) Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños porque así me los puedo traer de almuerzo al colegio.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
19) No estoy dispuesto a utilizar varios cubos de basura distintos porque es mucho lío.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
20) Me molesta ver la clase, los pasillos, el patio y los campos de deportes del colegio con basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
21) Estoy dispuesto a utilizar papel reciclado porque así gastamos menos árboles.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
22) El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así no contamina.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
23) No creo que la acumulación de basuras sea un gran problema ya que desaparece cuando la tiramos al contenedor.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
24) Pienso que no es necesario separar la basura, como por ejemplo los envases y los restos de alimentos, porque toda la basura se va al mismo lugar.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
25) Estoy dispuesto a reducir el consumo de productos y de envases de difícil eliminación.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Figura 6.2. (continuación). Cuestionario inicial de 25 ítems realizado por alumno de 6º primaria para validar el instrumento que se utiliza para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.

Para comprobar la utilidad del instrumento se ha aplicado una prueba piloto a 186 escolares de segundo ciclo de Primaria y en 236 escolares de tercer ciclo de Primaria. En la tabla 6.4. se detallan los grupos piloto para la validación del cuestionario inicial.

Tabla 6.4. Tabla grupos piloto para la validación del cuestionario inicial.

NIVEL EDUCATIVO	GRUPOS PILOTO	Alumnado CURSOS (C: centro; G: grupo)	Nº TOTAL
2º ciclo Primaria	CENTRO 2 TFG curso 2017-18 (2 centros)	C2: 124 alumnos 4º C3: 18 alumnos 3º C4: 24 alumnos 4º C5: 20 alumnos 4º	186
3º ciclo Primaria	Campaña Escolar Ayuntamiento Alicante-UTE Alicante  TFG curso 2017-18	C6: (GA)19 alumnos 5º /(GB) 16 alumnos 6º C7: 51 alumnos 5º C8: 42 alumnos 6º C9: 25 alumnos 6º C10: 60 alumnos 5º C11: 23 alumnos 6º	236
GRADO/ MASTER	GRUPO 1- Asignatura EDPSMA del Grado Educación Infantil curso 2017-18 Master Universitario en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato Curso 2018-19	GA: 40 alumnos  GB: 32 alumnos	72

Los cuestionarios fueron cumplimentados por grupos piloto de diferentes contextos socioeconómicos. Los grupos que se han utilizado para el estudio piloto en segundo y tercer ciclo de Primaria corresponden a centros educativos de contextos socioeconómicos muy diferentes: los centros C2, C4, C6, C7 y C9, corresponden a centros concertados, mientras que los centros C3, C5, C8, C10 y C11 a centros públicos. Entre estos centros nos encontramos un centro cuyo alumnado presenta un contexto socioeconómico medio alto con familias, en su mayoría, con profesiones liberales; centros con un contexto socioeconómico medio y otros centros corresponden a



alumnado de estatus social medio o medio-bajo con adaptaciones para alumnado inmigrante y con índice elevado de desempleo en las familias.

Para esta validación se ha aplicado el cuestionario a una muestra piloto y en condiciones lo más parecidas a la situación real, analizando posteriormente las respuestas para mejorar la comprensión y la información que pudiera derivarse del análisis del cuestionario. Con esta aplicación piloto se ha querido comprobar la comprensión de los ítems seleccionados, así como si era necesario redactar algunos de ellos de una manera más clara y precisa para mejorar la comprensión. Con estos primeros resultados de la aplicación piloto que detallamos a continuación se eliminamos 5 ítems: 4, 6, 8, 11 y 16 (figura 6.3).

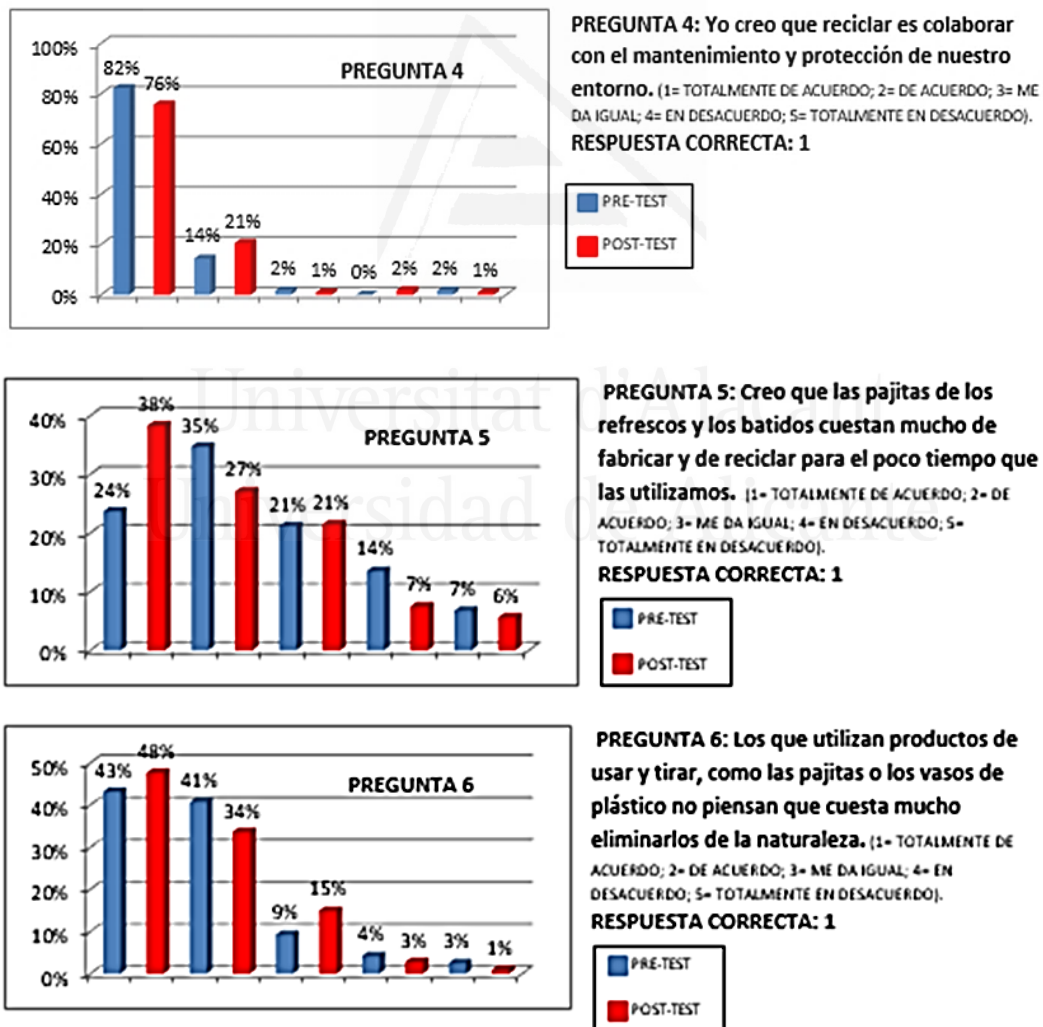


Figura 6.3. Resultados de los ítems eliminados después de la aplicación piloto del cuestionario de 25 ítems para segundo y tercer ciclo de Primaria.

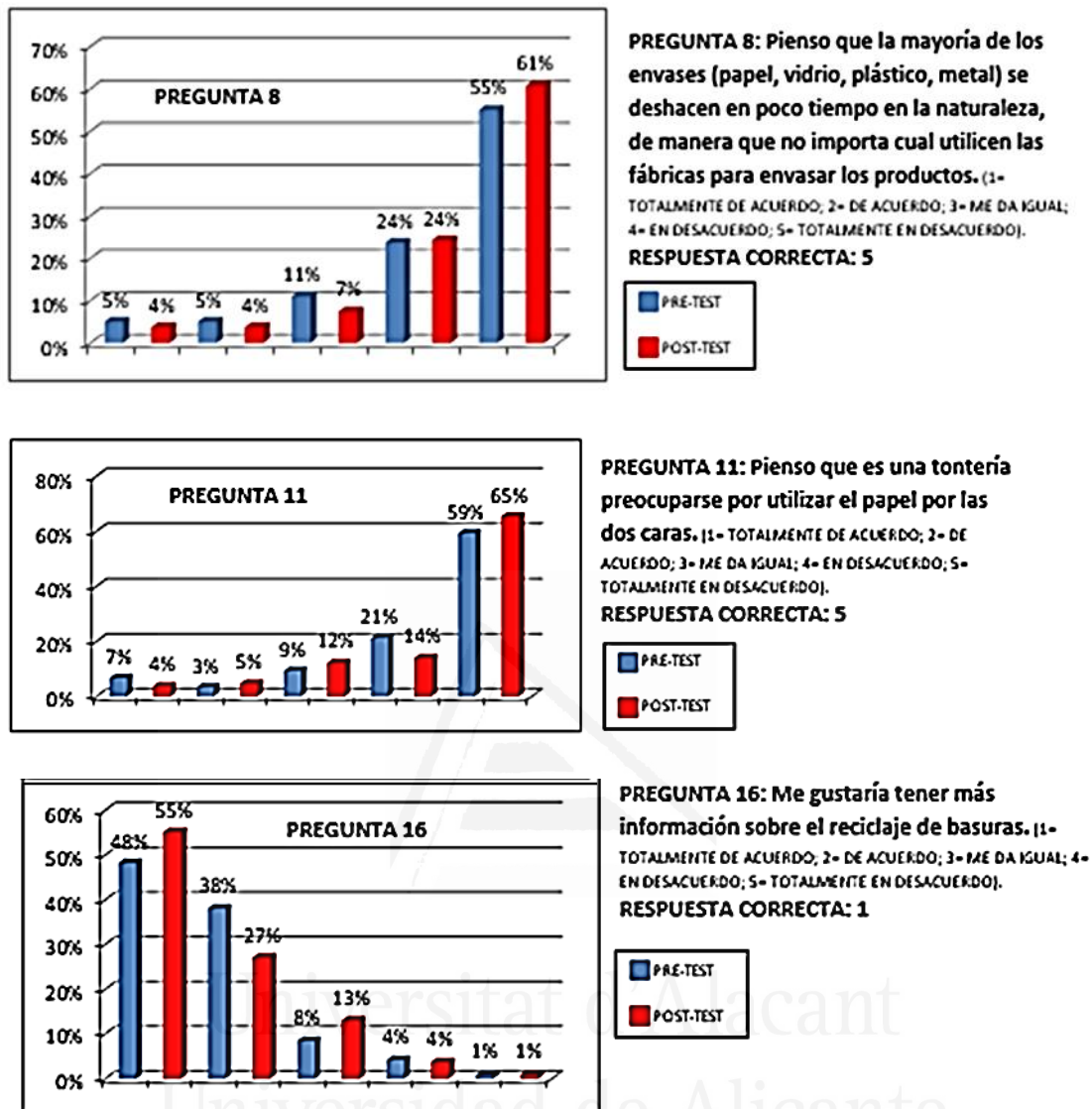


Figura 6.3. (Continuación). Figura 6.3. Resultados de los ítems eliminados después de la aplicación piloto del cuestionario de 25 ítems para segundo y tercer ciclo de Primaria.

**Ítem 4:** Enunciado contestado por un elevado porcentaje de alumnado participante (82% pre-test y 76% post-test) como totalmente de acuerdo. Se ha considerado que es una pregunta que induce a elegir el comportamiento deseado: “colaborar con la protección del entorno” por lo que no nos aporta mucha información del cambio antes y después de la intervención didáctica.

**Ítem 6:** Enunciado similar al ítem 5, y en el que también introducimos un comportamiento más adecuado medioambientalmente, por lo que pensamos que con

la formulación de la pregunta inducimos a la contestación del comportamiento deseado y no recogemos datos reales de avance de conocimiento.

**Ítem 8:** Demasiada información en el enunciado y difícil de evaluar la cantidad de residuos de diferente naturaleza por los que se les preguntaba. Por estos motivos, decidimos eliminar este ítem para no causar confusión

**Ítem 11:** El contenido se ha eliminado de la secuencia didáctica final que se puso en práctica con el alumnado objeto de este estudio, para centrarla más en los envases plásticos.

**Ítem 16:** Como enunciado 4, contestado por la totalidad del alumnado como totalmente de acuerdo en el pre-test (48 %) y el post-test (55%). Se considera que es una pregunta que induce a elegir el comportamiento deseado: “tener más información sobre el reciclaje de basuras”, por lo que no nos aporta mucha información del cambio antes y después de la intervención didáctica.

De los 20 ítems, 13 enunciados están formulados de forma afirmativa y los siete restantes (2, 3, 6, 14, 15, 18 y 19) de forma negativa. Con el fin de controlar el efecto de la aquiescencia en el test (Veas, 2017), la tendencia a escoger respuestas de un tipo determinado, de forma irreflexiva y espontánea o determinadas por el comportamiento “esperado” o el deseado socialmente (Fisher, 1993) que se vincula a la aprobación o la conformidad que se pudo observar en algunos grupos piloto, se han formulado los ítems de forma que el alumnado debe reflexionar sobre la pregunta para responder sobre su conocimiento o hábito real, por lo que la respuesta correcta (más adecuada medioambientalmente) a la mayoría de los ítems es la “negativa”: *totalmente en desacuerdo* o *en desacuerdo*. Por ejemplo, en el caso del ítem 3: *Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene*, la respuesta “correcta” sería *Totalmente en desacuerdo*, puesto que si al estudiante le preocupa el consumo sostenible debe pensar en los envases que consume para minimizar el impacto derivado de su compra.

Con los cambios realizados y el cuestionario definitivo de 20 ítems se ha aplicado a una alumna de cuarto de primaria (figura 6.4) de una familia con hábitos de separación de residuos y consumo responsable y no se detectan dificultades en la comprensión de

los enunciados. También se ha realizado una aplicación piloto a 40 alumnos del Grado de Educación Infantil en la asignatura: Educación Personal, Social y Medioambiental durante el curso 2017-18 y a 32 alumnos del Máster Universitario en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato durante el curso 2018-19.

CENTRO: [REDACTED]

Curso: 4-C      Número de lista: 7      Fecha: 04-03-2019

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Por ello, te pedimos que respondas a estas preguntas señalando el nivel de acuerdo o desacuerdo con las frases que aparecen más abajo. (Para señalar el nivel de acuerdo, marca con una cruz el círculo que aparece debajo del emoticono que elijas).

¡Muchas gracias!

<p>1) <i>Su pero tarda mucha tiempo.</i> Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo.</p>		<del></del>			<del></del>
<p>2) Yo creo que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla.</p>					<del></del>
<p>3) Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene.</p>					<del></del>
<p>4) Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos.</p>					<del></del>
<p>5) En mi casa separamos la basura en contenedores distintos.</p>	<del></del>				
<p>6) <i>Depende de donde se compran.</i> Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzca basura.</p>				<del></del>	
<p>7) Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contrate a más personas que recojan la basura.</p>					<del></del>
<p>8) Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente.</p>					<del></del>
<p>9) Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta de cumpleaños es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico. <i>de usar y tirar.</i></p>					<del></del>
<p>10) Creo que en la escuela producimos poca basura.</p>				<del></del>	

Figura 6.4. Cuestionario realizado a la alumna de segundo ciclo de Educación Primaria para validar el instrumento que se utilizará para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.



11) Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
12) Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
13) <i>No porque es más basura, pero más grande.</i> Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
14) Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
15) No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
16) Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
17) <i>No porque tenemos que destrazar mandarnos para tener el mineral.</i> El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
18) No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
19) <i>Porque te la puedes llevar en un papel.</i> No creo que comer futa en el almuerzo ayude a reducir la basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
20) Creo que en el contenedor amarillo sólo se tira el plástico.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Figura 6.4. (continuación) Cuestionario realizado a la alumna de segundo ciclo de Educación Primaria para validar el instrumento que se utilizará para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.

Por último, para verificar la adecuación de los diferentes ítems, su correcta formulación y comprensión y la adecuación a las categorías se realiza una validación de expertos. Tras la cuidadosa revisión y discusión sobre los ítems del cuestionario entre el profesorado participante en esta investigación, este cuestionario se ha sometido a la revisión crítica por parte de miembros del Grupo de Investigación de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Alicante (seis personas) con experiencia en cuestionarios y en esta temática, pero ajenos a este trabajo, para la validación del

contenido. Se ha pasado a cada integrante de manera individual, los ítems del cuestionario y, según su conocimiento, deben de incluir cada uno de los ítems en las cinco categorías que definían el constructo de este trabajo: “Los residuos y su problemática.” Algunos criterios para esta verificación han sido los aportados por Murillo (2003):

1. Adecuación de las categorías y pregunta del cuestionario a los objetivos de la investigación.
2. Existencia de una estructura y disposición general equilibrada y armónica.
3. No se detecta la falta de ningún elemento clave.
4. No reiteración de preguntas, o existencia de alguna superflua. Verificar la adecuación de su extensión.
5. Comprobación de cada ítem por separado: carácter, formulación, alternativas, función en el cuestionario, etc.

En la tabla 6.5. encontramos los resultados de la validación de expertos; para cada ítem, cada uno de los expertos consultados propone la categoría a la que correspondería entre las cinco propuestas (C1, C2, C3, C4 y C5, que se detallan en la tabla) y si existe algún problema en la comprensión del enunciado o problemática asociada a su redacción. Como se observa en la tabla, los enunciados sombreados en azul son en los que ha habido completo o casi completo consenso de todos los expertos (13 enunciados) sobre a qué categoría pertenecen los enunciados, y en el caso de no haberla ha sido el profesorado participante en esta investigación (doctoranda y directores) quienes han decidido, por la experiencia sobre la temática, la asignación de la categoría a la que pertenecía cada ítem (siete enunciados).

**Tabla 6.5. Resultados de la validación de expertos: Distribución por categorías, determinación de enunciados confusos y categorías definitivas después de la discusión sobre los ítems del cuestionario entre el profesorado participante en esta investigación. Los ítems sombreados en azul son aquellos que ha existido unanimidad o casi unanimidad en las respuestas por parte de los expertos y los sombreados en verde los que ha habido modificación del enunciado.**

ítems	experto 1	experto 2	experto 3	experto 4	experto 5	experto 6	todos de acuerdo o casi todos	observaciones	categorías definitivas
1	C4	C1	C4	C2, C3	C1	C1, C4			C4
2	C3, C1	C1	C1	C1	C1	C1, C3	C1		C1
3	C4	C3	C3	C2	C2	C4 y C5			C2
4	C2	C4	C3	C3	C4	C4		enunciado confuso	C2
5	C5	C5	C4	C5	C5	C5	C5		C5
6	C3, C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3		C3
7	C1	C5	C1	C3, C1	C1	C1	C1		C1
8	C2	C2	C2	C2, C3	C2	C2	C2	enunciado confuso	C2
9	C4	C3	C1	C2, C3	C2	C2			C3
10	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3		C3
11	C5	C5	C5	C5	C5	C4 y C5	C5		C5
12	C5, C1	C5	C4	C5	C4	C5			C5
13	C3	C3	C3	C2, C3	C3	C3	C3		C3
14	C5	C5	C5	C5	C5	C4 y C5	C5		C5
15	C1	C3	C1	C3, C1	C1?	C1	C1		C1
16	C5	C5	C5	C5	C5	C4	C5		C5
17	C4	C2	C2	C2	C2	C2	C2	enunciado demasiado categórico	C2
18	C5	C1	C4	C1	C1	C4			C1
19	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3		C3
20	C5	C5	C5	C5	C5	C4	C5	enunciado demasiado categorico	C5
C1	CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA AMBIENTAL PROVOCADO POR LAS BASURAS								
C2	CONOCIMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA FABRICAR LOS PRODUCTOS Y EL IMPACTO SOBRE LA NATURALEZA								
C3	HÁBITOS DE CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS								
C4	HÁBITOS DE RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN (volver a usar)								
C5	HÁBITOS DE RECOGIDA SELECTIVA (separación de desechos en los contenedores correspondientes)								

Después de realizar esta verificación por parte de las personas expertas, tres de ellas manifiestan que las categorías C4 y C5 podrían unirse en una sola, puesto que la mayor parte del alumnado no distinguiría en un cuestionario de ideas previas la diferencia entre recogida selectiva y reciclaje y reutilización, por lo que se decide unificar ambas categorías. También se cambian los enunciados de los ítems 4 y 8 al manifestar que era confuso y se varía la redacción de los ítems 17 y 20 para que su respuesta no fuera la socialmente más aceptada, como se detalla en la tabla 6.6.

Tabla 6.6. Cambio de enunciados después de la validación de expertos.

Nº	ÍTEM ANTERIOR	ÍTEM DEFINITIVO
4	Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y de reciclar para el poco tiempo que las utilizamos.	Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos y se pueden reciclar fácilmente.
8	Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente.	Si las botellas de plástico no se degradaran tan fácilmente no las venderían en todas partes.
17	El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así no contamina.	El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.
20	Creo que en el contenedor amarillo sólo se tira el plástico	Creo que en el contenedor amarillo es el del plástico.

Respecto a las categorías que mide el cuestionario, una vez aplicada la validación de expertos al cuestionario, se ha establecido que las cuatro categorías sobre residuos contemplen los aspectos siguientes, en relación a la temática objeto:

**Categoría 1 (C1): CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA AMBIENTAL PROVOCADO POR LAS BASURAS:** la cantidad de basura y/o residuos que generamos y la problemática ambiental asociada.

**Categoría 2 (C2): CONOCIMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA FABRICAR LOS PRODUCTOS Y EL IMPACTO SOBRE LA NATURALEZA:** materias primas, recursos necesarios para la producción de residuos, ciclo de vida de un residuo e impacto ambiental de su extracción y uso.

**Categoría 3 (C3): HÁBITOS DE CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS:** influencia de nuestros hábitos de consumo en el aumento o disminución de la producción de residuos.

**Categoría 4 (C4): HÁBITOS SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS, RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN:** volver a usar, separación de desechos en los contenedores correspondientes y hábitos relacionados.

#### 6.2.1.2. Validación de la entrevista utilizada para Educación Infantil

En el caso de Educación Infantil, se utiliza la entrevista como herramienta para



evaluar la adquisición de contenidos por parte del alumnado, para cuya validación se ha utilizado la validación de caso único. Se realizan seis entrevistas durante el curso 2018-19 a un alumno de cada clase donde se pone en práctica la secuencia problematizada, para verificar la entrevista que se pasa posteriormente a los grupos implicados. No se detectan dificultades en la comprensión de los enunciados como se observa en una de esas entrevistas que se adjunta en la figura 6.5a (pre-test) y 6.5b (post-test), por lo que se muestra en esta figura constituye las preguntas definitivas de la entrevista que se utiliza en este nivel educativo.

CENTRO EDUCATIVO:

Curso:  Número de lista:  Fecha:

1- Como sabes, en casa tenemos que tirar muchas cosas a la basura que ya no nos sirven, como pieles de patata, cáscaras de huevo, los vasitos de los yogures, los paquetes de leche... ¿dónde tiran tus padres la basura? ¿La tiran toda junta al mismo cubo? ¿Cuántos cubos de basura hay en tu casa? En casa, ¿tiráis la basura al mismo cubo a la semana?

Todo

2- Cuando el cubo (cubos) de la basura de casa está lleno (están llenos), ¿qué tenemos que hacer con las bolsas de basura de casa? ¿A dónde las llevamos? ¿Cuántos contenedores de basura has visto en la calle? La llevamos a reciclar a unas basuras, lo tiramos al groc.  
Hay 3 contenedores, amarillo, azul y verde.

3- ¿Crees que se puede tirar una botella de plástico a cualquiera de los contenedores que has visto en la calle? ¿Por qué piensas eso? ¿A cuál crees que se tiene que tirar?

No, en el azul. Porque ahí es donde se tira el reciclaje.

4- ¿Se te ocurre alguna cosa que podrías hacer para no tirar tanta basura a los contenedores?

No

5- ¿Crees que alguna de las cosas que tiramos a la basura las podríamos utilizar para algo en lugar de tirarlas? (Si dicen que sí, entonces seguir con la siguiente pregunta) ¿Qué se te ocurre que podríamos hacer con algo de la basura?

No lo sé.

Figura 6.5a. Entrevista realizada al alumnado de Educación Infantil para validar el instrumento que se utiliza para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos (pre-test).

CENTRO EDUCATIVO:

Curso:  Número de lista:  Fecha:

- 1- Como sabes, en casa tenemos que tirar muchas cosas a la basura que ya no nos sirven, como pieles de patata, cáscaras de huevo, los vasitos de los yogures, los paquetes de leche... ¿dónde tiran tus padres la basura? ¿La tiran toda junta al mismo cubo? ¿Cuántos cubos de basura hay en tu casa? En casa, ¿tiráis la basura al mismo cubo o la separáis? **Todo al mismo cubo. Tenemos dos cubos uno en la cocina y otro en el vestidor. Yo: "¿En el vestidor? ¿Y en ese que tiráis? Los pañales.**
- 2- Cuando el cubo (cubos) de la basura de casa está lleno (están llenos), ¿qué tenemos que hacer con las bolsas de basura de casa? ¿A dónde las llevamos? ¿Cuántos contenedores de basura has visto en la calle? **Nosotros reciclamos en bolsas, no en cubos y cada cosa va a su contenedor. El plástico al amarillo, el vidrio al verde, el papel al azul y el resto en el verde porque no tenemos gris.**
- 3- ¿Crees que se puede tirar una botella de plástico a cualquiera de los contenedores que has visto en la calle? ¿Por qué piensas eso? ¿A cuál crees que se tiene que tirar? **No, porque tiene que ir en su sitio que es el amarillo.**
- 4- ¿Se te ocurre alguna cosa que podrías hacer para no tirar tanta basura a los contenedores? **Sí, ponerlo en bolsas y tirarlas cada una a su contenedor. Yo "¿Te acuerdas de las 3R? Sí. Yo "¿Y cuáles de ellas sirven para no tirar tanta basura? Reutilizar y reducir.**
- 5- ¿Crees que alguna de las cosas que tiramos a la basura las podríamos utilizar para algo en lugar de tirarlas? (Si dicen que sí, entonces seguir con la siguiente pregunta) ¿Qué se te ocurre que podríamos hacer con algo de la basura? **Sí, hacer un robot para jugar.**

Figura 6.5b. Entrevista realizada al alumnado de Educación Infantil para validar el instrumento que se utilizará para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos (post-test).

### 6.2.1.3. Validación del cuestionario utilizado para primer ciclo de Educación Primaria

Para el alumnado de primer ciclo de Educación Primaria (6-8 años), se diseña un cuestionario reducido con 10 ítems cuyas posibles respuestas son SI/NO/NO SÉ (figura 6.6), a partir del cuestionario utilizado para el tercer ciclo de Educación Primaria. De estos ítems, nueve enunciados están formulados de forma afirmativa y solo uno de ellos, el ítem 8, de forma negativa.

CENTRO:

Curso:  Número de lista:  Fecha:

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Marca con una cruz si estás de acuerdo o no con las frases que hay más abajo.

¡Muchas gracias!

1) PARA CELEBRAR MI CUMPLEAÑOS PREFIERO USAR VASOS Y CUBIERTOS DE PLÁSTICO.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
2) CREO QUE SI COMEMOS FRUTA EN EL ALMUERZO HABRÁ MENOS BASURA.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
3) CREO QUE EL CONTENEDOR AMARILLO ES DONDE SE TIRA SÓLO EL PLÁSTICO.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
4) YO CREO QUE CADA VEZ HAY MÁS BASURA PORQUE COMPRAMOS MÁS COSAS.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
5) PIENSO QUE EN EL COLEGIO HACEMOS POCA BASURA.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
6) CREO QUE PODEMOS TIRAR TODA LA BASURA JUNTA PORQUE LUEGO HAY PERSONAS QUE LA SEPARAN.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
7) ME PARECE QUE ES MEJOR COMPRAR BRICKS DE BATIDOS PEQUEÑOS PARA EL ALMUERZO.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
8) NO ME DOY CUENTA SI EN EL PATIO DEL COLEGIO HAY BASURA.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
9) CREO QUE EL PAPEL DE ALUMINIO ES UNA BUENA OPCIÓN PARA ENVOLVER EL BOCADILLO.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>
10) USAMOS MUCHAS BOTELLAS DE PLÁSTICO PORQUE TARDAN POCO TIEMPO EN DESHACRESE CUNADO LAS TIRAMOS.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO SÉ <input type="checkbox"/>

**Figura 6.6. Cuestionario para primer ciclo de Primaria (6-8 años) utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.**

La experiencia de este Grupo de Investigación en otros proyectos nos ha mostrado que, a estas edades, escolares pueden presentar dificultades a la hora de cumplimentar correctamente un cuestionario de escala tipo Likert de cinco posibles respuestas, por lo que para primer ciclo de Primaria se ha reducido a respuesta dicotómica (SI/NO) o no

sabe/no contesta puesto que, como pudimos comprobar con el grupo piloto, el desarrollo moral de los niños a estas edades no discrimina las variantes *totalmente en desacuerdo/en desacuerdo*, ni *totalmente de acuerdo/de acuerdo*. Hasta que no alcanzan la tercera etapa de su desarrollo moral, la de moral autónoma o relativismo moral, entre los 9 y 11 años, no son capaces de relativizar y discriminar graduaciones entre variables (Piaget, 1983; Kohlberg et al., 1997).

Para comprobar la eficacia del instrumento se aplica una prueba piloto a 77 estudiantes de primer ciclo de Primaria de un centro concertado con dos aulas por nivel (clase A: 42 estudiantes; clase B: 35 estudiantes) y pertenecientes a familias con estatus social medio.

En la figura 6.7 se observan los resultados después de realizar la aplicación piloto para comprobar que mediante el cuestionario pre-test el alumnado había comprendido el enunciado y los contenidos que se trata. Los resultados enmarcados en verdes son los de una conducta medioambientalmente más adecuada, que debiera ser la elegida por el alumnado. Pero en los resultados de la aplicación piloto del pre-test algunos ítems difieren de los esperados para una conducta más adecuada en los ítems: 1, 3, 7, 9 y 10. Entrando al detalle de los resultados de la aplicación para estos enunciados podemos observar en la figura 6.7, que el ítem 1: *Para celebrar mi cumpleaños prefiero usar vasos y cubiertos de plástico*, el 91,1% del alumnado de 1º de Primaria contesta que SI; el ítem 3: *Creo que el contenedor amarillo es donde se tira solo el plástico*, el 51 % contesta que SI; en el ítem 7: *Me parece que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo*, el 100% del alumnado de 2º ciclo de Primaria piensa que SI; el ítem 9: *Creo que el papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo*, el 82,3% del alumnado de 1º primaria y el 83,3% de 2º de primaria piensan que SI. En los resultados de otro grupo de enunciados aparece un elevado porcentaje de alumnado (entre el 20 y el 61 %) que NO SABE o no contesta por desconocimiento sobre el ítem propuesto, en el caso del ítem 2 (44%), ítem 3 (55,6%), ítem 4 (29%), ítem 5 (34%), ítem 6 (33%), ítem 8 (20%) y ítem 10 (61%).

## RESULTADOS POR PREGUNTA PRIMARIA 1º Y 2º

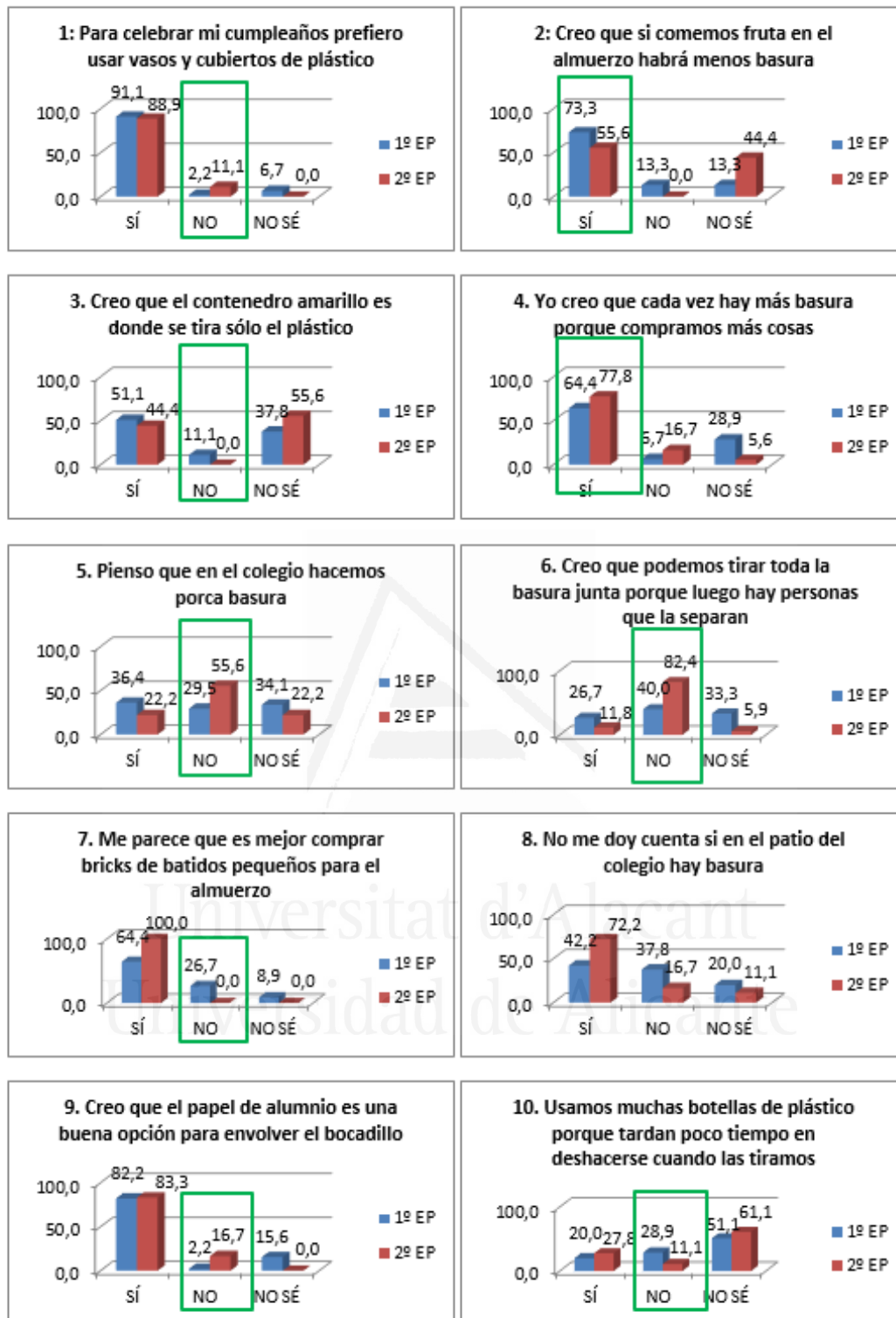


Figura 6.7 Resultados de la aplicación piloto del cuestionario de 10 ítems para primer ciclo de Primaria.

No se realiza un cambio en los enunciados al ser comprensibles por los dos niveles del ciclo y querer demostrar con la intervención didáctica que los resultados post-test pueden llevar al alumno a elegir conductas medioambientalmente más adecuadas y disminuir considerablemente el desconocimiento sobre diferentes conceptos y hábitos que se trabajan en la secuencia problematizada.

Una vez realizada la validación de cada instrumento, los cuestionarios y entrevista definitivos, los indicadores de comprensión y categorías de cada ítem se detallan en los siguientes apartados.

### 6.2.2. Entrevista para Educación Infantil

La entrevista realizada para el alumnado de Educación Infantil nos ha permitido observar cuáles eran sus conocimientos previos sobre la clasificación de los residuos y el reciclaje de los mismos, así como algunos hábitos cotidianos respecto a la separación de residuos en casa y su implicación (figura 6.8). El número de escolares entrevistados ha sido de 386.

CENTRO EDUCATIVO:		
Curso:	Número de lista:	Fecha:
Como sabes, en casa tenemos que tirar muchas cosas a la basura que ya no nos sirven, como pieles de patata, cáscaras de huevo, los vasitos de los yogures, los paquetes de leche...		
P1- ¿Dónde tiran tus padres la basura? ¿La tiran toda junta al mismo cubo?		
P2- ¿Cuántos cubos de basura hay en tu casa? En casa, ¿tiráis la basura al mismo cubo a la separáis?		
P3- Cuando el cubo (cubos) de la basura de casa está lleno (están llenos), ¿qué tenemos que hacer con las bolsas de basura de casa? ¿A dónde las llevamos? P4- ¿Cuántos contenedores de basura has visto en la calle?		
P5- ¿Crees que se puede tirar una botella de plástico a cualquiera de los contenedores que has visto en la calle? ¿Por qué piensas eso?		
P6- ¿A cuál crees que se tiene que tirar?		
P7- ¿Se te ocurre alguna cosa que podrías hacer para no tirar tanta basura a los contenedores?		
P8- ¿Crees que alguna de las cosas que tiramos a la basura las podríamos utilizar para algo en lugar de tirarlas? (Si dicen que sí, entonces seguir con la siguiente pregunta)		
P9- ¿Qué se te ocurre que podríamos hacer con algo de la basura?		

**Figura 6.8. Ítems de la entrevista realizada al alumnado de Educación Infantil.**

La entrevista realizada para el alumnado de Infantil se vuelve a realizar al finalizar la secuencia para averiguar cuál había sido su avance en el aprendizaje y, por lo tanto,



de asimilación de nuevos conocimientos y la adquisición de algún nuevo hábito al respecto. Las cuestiones de la entrevista han sido redactadas para comprobar si se alcanzan los indicadores de aprendizaje/comprensión del tema que se han utilizado para elaborar la secuencia didáctica empleada en el aula (tabla 6.7).

**Tabla 6.7 Preguntas de la entrevista para Educación Infantil e indicadores de comprensión.**

Nº ITEM	CATEGORÍA	ENUNCIADO del cuestionario	INDICADORES DE COMPRENSIÓN
P1	C1	¿Dónde tiráis la basura en casa? ¿La tiran toda junta al mismo cubo?	Sabe si se realiza separación de residuos en su casa
P2	C3	¿Cuántos cubos de basura hay en tu casa?	
P3	C1	¿Qué tenemos que hacer con las bolsas de basura de casa? ¿A dónde las llevamos?	Conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos hay en la calle
P4	C1	¿Cuántos contenedores de basura has visto en la calle?	
P5	C2	¿Crees que se puede tirar una botella de plástico a cualquiera de los contenedores que has visto en la calle?	Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y que los envases de plástico se depositan en el contenedor amarillo P6
P6	C3	¿A cuál crees que se tiene que tirar?	
P7	C4	¿Se te ocurre alguna cosa que podrías hacer para no tirar tanta basura a los contenedores?	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aporta soluciones coherentes
P8	C4	¿Crees que alguna de las cosas que tiramos a la basura las podríamos utilizar para algo? (Si dicen que sí, entonces seguir con la siguiente pregunta)	Aporta soluciones reales a la reutilización de residuos
P9		¿Qué se te ocurre que podríamos hacer con algo de la basura?	

Se han categorizado, *a posteriori*, las respuestas dadas por cada participante a las preguntas de la entrevista. Para cada categoría de respuesta de cada pregunta, se ha calculado el porcentaje que ésta representa del total. La comparación de los porcentajes

de respuestas entre categorías antes y después de la intervención educativa (prueba  $\chi^2$  de Pearson) nos indica la diferencia entre los conocimientos y destrezas que tenían los discentes cuando se les ha realizado el pre-test, y los que tenían al finalizar la secuencia didáctica de los residuos y el reciclaje, en el post-test.

### 6.2.3. Cuestionarios pre-test y post-test para primer ciclo de Educación Primaria

Se ha aplicado el cuestionario definitivo (Figura 6.6) para el alumnado de primer ciclo de Educación Primaria (6-8 años) a 281 estudiantes un cuestionario con 10 ítems cuyas posibles respuestas son SI/NO/NO SÉ.

Las relaciones entre las preguntas del cuestionario, las categorías y los indicadores de aprendizaje/comprensión para este ciclo se muestran en la tabla 6.8.

**Tabla 6.8. Preguntas del cuestionario primer ciclo Educación Primaria y su correspondencia con los indicadores de comprensión.**

ITEM	CATEGORÍA	ENUNCIADO del cuestionario	INDICADOR DE COMPRENSIÓN/APRENDIZAJE
P1	C3	PARA CELEBRAR MI CUMPLEAÑOS PREFIERO USAR VASOS Y CUBIERTOS DE PLÁSTICO.	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aportar soluciones coherentes
P2	C3	CREO QUE SI COMEMOS FRUTA EN EL ALMUERZO HABRÁ MENOS BASURA.	
P4	C3	YO CREO QUE CADA VEZ HAY MÁS BASURA PORQUE COMPRAMOS MÁS COSAS.	
P7	C2	ME PARECE QUE ES MEJOR COMPRAR BRICKS DE BATIDOS PEQUEÑOS PARA EL ALMUERZO.	Interiorizar el concepto REDUCIR residuos
P9	C2	CREO QUE EL PAPEL DE ALUMINIO ES UNA BUENA OPCIÓN PARA ENVOLVER EL BOCADILLO.	
P3	C4	CREO QUE EL CONTENEDOR AMARILLO ES DONDE SE TIRA SÓLO EL PLÁSTICO.	Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y que los envases de plástico se depositan en el contenedor amarillo
P5	C1	PIENSO QUE EN EL COLEGIO HACEMOS POCA BASURA.	



			Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos
P8	C1	NO ME DOY CUENTA SI EN EL PATIO DEL COLEGIO HAY BASURA.	Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos
P6	C4	CREO QUE PODEMOS TIRAR TODA LA BASURA JUNTA PORQUE LUEGO HAY PERSONAS QUE LA SEPARAN.	Identifica si se realiza separación de residuos en su casa
P10	C2	USAMOS MUCHAS BOTTILLAS DE PLÁSTICO PORQUE TARDAN POCO TIEMPO EN DESHACERSE CUANDO LAS TIRAMOS.	Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse Identificar los residuos como un problema ambiental

#### 6.2.4. Cuestionarios pre-test y post-test para segundo y tercer ciclo de Educación Primaria y Grados.

Para el alumnado de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria, se ha aplicado el cuestionario definitivo de 20 ítems con cinco posibles respuestas según una escala tipo Likert: (1) Totalmente en desacuerdo/ (2) En desacuerdo/ (3) Indiferente-me da igual/ (4) De acuerdo/ (5) Totalmente de acuerdo.

Se muestra en las figuras 6.9, 6.10 y 6.11 los cuestionarios definitivos para segundo ciclo de Primaria, tercer ciclo de Primaria y maestros en formación. Para que fuera más comprensible para el alumnado de segundo ciclo se insertan emoticonos para detectar más fácilmente el grado de acuerdo o desacuerdo con el enunciado. Aunque el cuestionario definitivo ha sido el mismo cuestionario para tercer ciclo de primaria y docentes en formación, incluimos alguna variación en el lenguaje utilizado (ej.: residuos en lugar de basura; facultad en lugar de colegio, etc.). En el cuestionario para tercer ciclo de Primaria se han suprimido los iconos puesto que, en este nivel, en el grupo piloto, observamos que no necesitaban ayuda gráfica para la comprensión de la escala de valoración de los ítems. Para los Grados fue aplicado de manera *online* mediante un enlace a Google Forms.

Curso:  Número de lista:  Fecha:

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Por ello, te pedimos que respondas a estas preguntas señalando el nivel de acuerdo o desacuerdo con las frases que aparecen más abajo.

(Para señalar el nivel de acuerdo, marca con una cruz el círculo que aparece debajo del emoticono que elijas).

¡Muchas gracias!

1) Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
2) Yo creo que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
3) Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4) Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos y se pueden reciclar fácilmente.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5) En mi casa separamos la basura en contenedores distintos.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6) Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzca basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
7) Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contrate a más personas que recojan la basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
8) Si las botellas de plástico no se degradan fácilmente no las venderían en todas partes.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
9) Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta de cumpleaños es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
10) Creo que en la escuela producimos poca basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Figura 6.9. Cuestionario para segundo ciclo de primaria, utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.



















































11) Creo que los <del>bricks</del> se deben tirar al contenedor azul.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
12) Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
13) Creo que es mejor comprar <del>bricks</del> de batidos pequeños para el almuerzo.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
14) Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
15) No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
16) Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
17) El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
18) No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
19) No creo que comer futa en el almuerzo ayude a reducir la basura.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>
20) Creo que en el contenedor amarillo es el de plástico.	 Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>	 De acuerdo <input type="radio"/>	 Indiferente, me da igual <input type="radio"/>	 En desacuerdo <input type="radio"/>	 Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>

Figura 6.9. (continuación) Cuestionario para segundo ciclo de primaria utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.

Curso:  Número de lista:  Fecha:

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Por ello, te pedimos que respondas a estas preguntas señalando el nivel de acuerdo o desacuerdo con las frases que aparecen más abajo.

(Para señalar el nivel de acuerdo, marca con una cruz el círculo que aparece debajo del emoticono que elijas).

¡Muchas gracias!

f

1) Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
2) Yo creo que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
3) Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
4) Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
5) En mi casa separamos la basura en contenedores distintos.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
6) Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzca basura.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
7) Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contrate a más personas que recojan la basura.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
8) Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
9) Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta de cumpleaños es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
10) Creo que en la escuela producimos poca basura.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo

Figura 6.10. Cuestionario para tercer ciclo de Primaria utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.

11) Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
12) Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
13) Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
14) Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
15) No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
16) Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
17) El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
18) No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
19) No creo que comer futa en el almuerzo ayude a reducir la basura.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
20) Creo que en el contenedor amarillo sólo se tira el plástico.	<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Indiferente, me da igual	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo

Figura 6.10. (continuación) Cuestionario para tercer ciclo de Primaria utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.



GRADO (Tacha lo que no proceda): Maestra/o en Educación Infantil Maestra/o en Educación Primaria

CURSO: GRUPO: DNI: Fecha:

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Por ello, te pedimos que respondas a estas preguntas rodeando con un círculo el nivel de acuerdo o desacuerdo con las frases que aparecen más abajo. Por ello te pedimos que leas con detenimiento cada afirmación antes de contestar, y que la contestes con la mayor sinceridad **valorando de 1 a 5 tu grado de acuerdo** con lo que se dice (1= totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo).

¡Muchas gracias!

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1) Yo pienso que en la naturaleza tiene la capacidad de degradar todo.	1	2	3	4	5
2) Yo creo que el mayor problema que causan los residuos es que ocupan mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularlos.	1	2	3	4	5
3) Cuando se compra un producto (bebida, comida) normalmente no pienso en qué tipo de envase tiene.	1	2	3	4	5
4) Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos y se pueden reciclar fácilmente.	1	2	3	4	5
5) En mi casa separamos los residuos en contenedores distintos.	1	2	3	4	5
6) Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzcan residuos.	1	2	3	4	5
7) Me parece que para que las calles estén limpias es necesario que se contrate a más personas que recojan la basura.	1	2	3	4	5
8) Si las botellas de plástico no se degradaran tan fácilmente no las venderían en todas partes.	1	2	3	4	5

Figura 6.11. Cuestionario para Grados, utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.

9) Pienso que la mejor opción para celebrar una es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico.	1	2	3	4	5
10) Creo que en la facultad no producimos muchos residuos.	1	2	3	4	5
11) Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul.	1	2	3	4	5
12) Podemos tirar todos los residuos juntos porque luego hay personas que los separan.	1	2	3	4	5
13) Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para .	1	2	3	4	5
14) Utilizar varios cubos de residuos es mucho lío y necesita mucho espacio en casa.	1	2	3	4	5
15) No me doy cuenta si en la calle o en la Facultad hay residuos por el suelo.	1	2	3	4	5
16) Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul.	1	2	3	4	5
17) El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.	1	2	3	4	5
18) No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor.	1	2	3	4	5
19) No creo que comer futa en el almuerzo ayude a reducir la basura.	1	2	3	4	5
20) Creo que en el contenedor amarillo es el del plástico.	1	2	3	4	5

**Figura 6.11. (continuación). Cuestionario para grados utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.**

Las relaciones entre las preguntas del cuestionario, las categorías y los indicadores de comprensión/aprendizaje para estos ciclos se muestran en la tabla 6.9.

**Tabla 6.9. Preguntas del cuestionario tercer ciclo Educación Primaria y su correspondencia con los indicadores de comprensión.**

Nº ÍTEM	ENUNCIADO DEL CUESTIONARIO	INDICADOR DE COMPRENSIÓN/APRENDIZAJE	CATEGORÍA
1	Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo	Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse/ Identifica los residuos como un problema ambiental	C4
2	Yo creo que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla	Relaciona el problema que generan los residuos con otros problemas globales / Identifica las consecuencias de un mal uso de los recursos	C1
3	Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene	Relaciona el problema que generan los residuos con otros problemas globales / Identifica las consecuencias de un mal uso de los recursos	C2
4	Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y de reciclar para el poco tiempo que las utilizamos	Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse/ Identifica los residuos como un problema ambiental	C2
5	En mi casa todos nos preocupamos de separar las basuras en contenedores distintos	Identifica si se realiza separación de residuos en su casa/Conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos hay en la calle	C4
6	Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzca basura.	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aportar soluciones coherentes	C3
7	Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contraten a más	Ha interiorizado la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos	C1
8	Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente.	Conoce el ciclo de vida de algunos residuos y el tiempo que tardan en degradarse	C2
9	Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta de cumpleaños es utilizar platos, cubiertos y vasos	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aportar soluciones coherentes/	C3
10	Creo que en la escuela producimos poca basura	Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos	C3
11	Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul	Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y puede diferenciarlos correctamente.	C4
12	Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan	Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos	C4
13	Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aportar soluciones coherentes	C3
14	Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío	Interioriza el concepto REDUCIR residuos	C4
15	No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura	Reflexiona sobre la responsabilidad individual y colectiva en la generación de residuos	C1
16	Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul	Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y puede diferenciarlos correctamente.	C4
17	El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así no contamina.	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aportar soluciones coherentes	C2
18	No sé que se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor	Identifica los residuos como un problema ambiental	C1
19	No creo que comer fruta en el almuerzo ayude a reducir la basura	Reflexiona sobre los hábitos personales para disminuir los residuos que genera y aportar soluciones coherentes	C3
20	Creo que en el contenedor amarillo se tira el plástico	Sabe que cada contenedor corresponde a un residuo y puede diferenciarlos correctamente/Sabe qué tipo de	C4
C1	CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA AMBIENTAL PROVOCADO POR LAS BASURAS		
C2	CONOCIMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA FABRICAR LOS PRODUCTOS Y EL IMPACTO SOBRE LA NATURALEZA		
C3	HÁBITOS DE CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS		
C4	HÁBITOS SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS, RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN		



Para tercer ciclo de Primaria y docentes en formación existen otros indicadores de aprendizaje a alcanzar más complejos que están relacionados con varios de los ítems del cuestionario que se especifican en la tabla 6.10.

**Tabla 6.10. Relación entre indicadores de comprensión que están relacionados con más de un ítem del cuestionario.**

Nº ÍTEM	INDICADOR DE COMPRENSIÓN/APRENDIZAJE
ítems 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 20	Reconoce acciones de conservación y mejora del medio ambiente y proponiendo actuaciones del ser humano para su cuidado.
ítems 1, 2 4, 6, 19,	Relaciona el problema que generan los residuos con otros problemas globales (agotamiento de recursos, lluvia ácida, efecto invernadero, cambio climático, etc.)
ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9,11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20	Identifica las consecuencias de un mal uso de los recursos y reconoce algunas actuaciones que favorecen un desarrollo sostenible y equitativo.

Para comprobar la fiabilidad de los instrumentos definitivos utilizados para contrastar la hipótesis dos (H2) para segundo, tercer ciclo de Primaria y Grado en Maestro de Infantil y Primaria hemos medido la consistencia interna de los cuestionarios mediante el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach (Cronbach, 1951; Steiner, 2003). Para realizar este análisis los valores de los ítems enunciados en forma negativa se utilizaron invertidos, de manera que todos los ítems se midieran en el mismo sentido. Esta medida tiene en cuenta la covariación entre cualquier par de ítems. En la tabla 6.11 se muestra el valor del índice de  $\alpha$  de Cronbach obtenido, mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics Versión 26, para cada uno de los diferentes cuestionarios. Se han comparado los valores de los estudiantes de Grado de Infantil y Primaria ya que existían diferencias entre los valores del coeficiente de  $\alpha$  de Cronbach entre los dos grupos (tabla 6.12).

Tabla 6.11. Coeficiente Alfa de Cronbach para cada ciclo educativo y pre-test/post-test.

GRUPO	2 CICLO		3 CICLO		GRADOS (*)	
	pre	post	pre	post	pre	post
(N) casos válidos	141	141	196	200	194	180
Alfa de Cronbach	0,688	0,666	0,633	0,832	0,653	0,686

Tabla 6.12. Coeficiente Alfa de Cronbach para los cuestionarios pre-test y post-test utilizados en los Grado en Maestro de Educación Infantil y Primaria y segundo y tercer ciclo de Educación Primaria.

GRADOS (*)	Grado INFANTIL		Grado Primaria	
	pre	post	pre	post
(N) casos válidos	100	94	94	86
Alfa de Cronbach	0,718	0,688	0,565	0,678

El valor de alfa de Cronbach puede oscilar entre 0 y 1, y los valores entre 0.7 y 0.9 indican un alto grado de consistencia interna de las respuestas dadas a los ítems del cuestionario (Cohen et al., 2007), de manera que los datos que se obtienen tienen un grado notable fiabilidad para determinar los cambios en el aprendizaje y las actitudes del alumnado hacia la problemática de los residuos.

Para comparar entre el pre y post-test 2º y 3 ciclo de Primaria y grados se ha utilizado un análisis ANOVA.

### 6.2.5. Cuestionario preguntas abiertas para Grados

Para el alumnado de los Grados en Maestro en Educación Infantil y Primaria, se ha aplicado el mismo cuestionario pre-test que para segundo y tercer ciclo de Primaria, pero en el post-test se incluyen cuatro preguntas abiertas (21, 22, 23 y 24) para conocer su opinión sobre de la intervención educativa y posibles cambios personales en hábitos

relacionados con la problemática de los residuos. Estas preguntas han permitido conocer la opinión de los docentes en formación sobre los siguientes aspectos:

- La importancia de tratar esta problemática en el aula: *Para ello se ha utilizado la pregunta 21 del cuestionario (P21): "Piensas que el contenido de la secuencia" ¿Qué hay en mi bolsa de basura?" es importante tratarlo en clase. Si tu respuesta es sí explica brevemente el por qué.*
- Los aspectos que más le habían hecho reflexionar: para lo que se utilizó la pregunta (P22): *¿Sobre qué aspectos de la problemática de los residuos has tomado conciencia? Escribe los que hayan sido los más relevantes.*
- Su opinión sobre la secuencia problematizada que habían realizado en el aula: cuyas respuestas se recogieron mediante la pregunta (P23): *Haz una reflexión y escribe qué destacarías sobre el desarrollo de la unidad didáctica trabajada en el aula y qué cambiarías. Justifica tu respuesta.*
- Por último, mediante la última pregunta (P24) se ha consultado la posibilidad del cambio de hábitos personales de los maestros en formación y cuáles de ellos estarían dispuestos a cambiar: *¿Después de haber realizado esta secuencia en clase estás dispuesto o dispuesta a realizar algún cambio de hábitos? Si tu respuesta es sí, indica qué hábitos estás dispuesto a cambiar.*

Este tipo de preguntas ha proporcionado el máximo grado de libertad a la expresión de la respuesta, reduciendo los errores de comprensión sobre la pregunta, así como ayudando al juicio ofreciendo a un conjunto determinado de alternativas al informador (Albert, 2007) y nos ha permitido posteriormente categorizar las respuestas a estas cuestiones a partir de las contestaciones que han dado, y calculado el porcentaje de respuestas de cada categoría sobre el total.

En el caso de los docentes en formación se han evaluado las actitudes y competencias adquiridas sobre los ODS que se hayan tratado en el tema mediante cuestionarios que se realizarán antes y después de la intervención en todos los grupos con el fin de comprobar si se han producido cambios en estos aspectos.

### 6.3. Características de los grupos implicados en este estudio

En este trabajo han participado un total de 51 aulas de 27 centros educativos, cinco de ellos centros concertados y los restantes centros públicos, con un total de 1246 estudiantes, incluido el alumnado de la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante de los Grados en Maestro de Educación Infantil y de Primaria. En la tabla 6.13 se recogen los participantes, por niveles educativos y aulas por centro:

**Tabla 6.13. Número de centros, aulas y alumnado implicado en el estudio.**

NIVELES	CENTROS	AULAS	ALUMNADO
Infantil	14	17	386
1 ciclo Primaria	5	10	281
2 ciclo Primaria	3	8	160
3 ciclo Primaria	4	10	230
Grado Infantil	UA	4	86
Grado Primaria	UA	2	94
TOTAL	27	51	1246

#### 6.3.1. Alumnado Educación Infantil

El alumnado de Educación Infantil que ha formado parte de este estudio pertenece a 14 centros en los que los estudiantes en formación de Educación Infantil se encontraban haciendo su Trabajo de Fin de Grado. En el Anexo 6 se recogen imágenes de algunas intervenciones de la secuencia problematizada.

Se han obtenido datos para el análisis e interpretación de los resultados de un total de 386 escolares: 100 de Infantil de 3 años (Educación Infantil 3 años o P3), 111 alumnos de Infantil de 4 años (Educación Infantil de 4 años o P4) y 175 alumnos de Infantil de 5 años (Educación Infantil de 5 años o P5) de 14 centros educativos de la provincia de Alicante, durante los cursos 2017-18 y 2018-19 como muestra la tabla 6.14.

**Tabla 6.14. Centros y alumnado que ha realizado la secuencia didáctica en Educación Infantil. (C.P.): Centro público; (C.C): Centro concertado.**

CENTROS EDUCATIVOS (COD. CENTRO)	NIVEL EDUCACION INFANTIL	ALUMNADO	CURSO
1 (C.P.)	P4	20	2017-18
2 (C.P.)	P5	15	2017-18
3 (C.C.)	P4	20	2017-18
4 (C.P.)	P5	26	2017-18
5 (C.P.)	P5	15	2017-18
6 (C.P.)	P5	25	2017-18
7 (C.P.)	P4	19	2017-18
8 (C.P.)	P5	21	2017-18
9 (C.P.)	P5	26	2017-18
10 (C.P.)	P3	50	2018-19
11 (C.P.)	P3	50	2018-19
12 (C.P.)	P4	52	2018-19
13 (C.P.)	P5	22	2018-19
14 (C.P.)	P5	25	2018-19
		<b>386</b>	

### 6.3.2. Alumnado Educación Primaria

El alumnado de Educación Primaria que ha formado parte de este estudio pertenece a 12 centros educativos del municipio de Alicante. Los centros de Educación Primaria participantes, así como el número de estudiantes, las aulas de cada nivel educativo y el curso en el que se ha realizado la puesta en práctica se detallan en la tabla 6.15.

**Tabla 6.15. Centros y alumnado que ha realizado la secuencia didáctica en Educación Primaria. (C.P.): Centro público; (C.C): Centro concertado.**

	CENTROS EDUCATIVOS (COD. CENTRO)	NIVEL EDUCATIVO Primaria	ALUMNADO	CURSO
PRIMER CICLO	15 (C.P.)	1º	27	2017-18
	15 (C.P.)	2º	21	2017-18
	16(C.P.)	1º	37	2017-18
	16 (C.P.)	2º	35	2017-18
	17 (C.C.)	1º	15	2017-18
	17 (C.C.)	2º	18	2017-18
	18(C.P.)	1º	63	2017-18
	18(C.P.)	2º	65	2017-18
			<b>281</b>	
	CENTROS EDUCATIVOS (COD. CENTRO)	NIVEL EDUCATIVO Primaria	ALUMNADO	CURSO
SEGUNDO CICLO	19 (C.C.)	4º	101	2018-19
	20 (C.C.)	3º	45	2018-19
	21 (C.P.)	4º	7	2017-18
	21 (C.P.)	3º	7	2017-18
			<b>160</b>	
	CENTROS EDUCATIVOS (COD. CENTRO)	NIVEL EDUCATIVO Primaria	ALUMNADO	CURSO
TERCER CICLO	22 (C.P.)	5º	19	2017-18
	22 (C.P.)	6º	15	2017-18
	23 (C.C.)	5º	52	2017-18
	23 (C.C.)	6º	53	2017-18
	24 (C.P.)	6º	42	2017-18
	25 (C.P.)	5º	33	2017-18
	25 (C.P.)	6º	16	2017-18
			<b>230</b>	

Este cuestionario se ha aplicado a 160 estudiantes de segundo ciclo de Educación Primaria y a 230 alumnos de tercer ciclo de Educación Primaria. Del número inicial de cuestionarios aplicados se han tenido que eliminar 19 de primer ciclo (pre-test y post-test) y 34 del pre-test y 30 del post-test en tercer ciclo, puesto que o no estaban completos todos los ítems o las respuestas se habían realizado de manera aleatoria o irreflexiva (por ejemplo, todas las respuestas: totalmente de acuerdo), por lo que las N válidas en estos ciclos para la aplicación de los parámetros estadísticos han sido: N=141, para segundo ciclo de Primaria y N=196, para tercer ciclo de Primaria.

### 6.3.3. Alumnado Grado en Maestro de Educación Infantil y Primaria

El alumnado de la Facultad de Educación que ha formado parte de este estudio pertenece a cuatro grupos del Grado de Maestro en Educación Infantil, dos grupos del Grado en Maestro en Educación Primaria (tabla 6.16.). Los resultados de este grupo corresponden a las seis aulas de Grado en las que se ha aplicado el pre y post-test.

Tabla 6.16. Alumnado de Grado que ha realizado la secuencia didáctica

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	CENTRO EDUCATIVO	Nº AULAS	ALUMNADO	CURSO
Grado Infantil	UA	4	86	2018-19
Grado Primaria	UA	2	94	2018-19
			<b>180</b>	

### 6.4. Puesta en práctica de la intervención educativa

La intervención didáctica con los niños y niñas de Educación Infantil ha sido llevada a cabo por las maestras en formación que han realizado sus prácticas o TFG en los diferentes centros educativos (en el Anexo 6 se muestran momentos de esas secuencias en las aulas de Infantil). Ellas han sido los responsables de poner en práctica

la secuencia en los centros, así como de realizar las entrevistas pre y post-test para evaluar la evolución de los escolares. Previamente a este proceso de realización de las secuencias en el aula han tenido un proceso de formación, llevado a cabo por la doctoranda, en la que las maestras en formación de manera voluntaria, realizaban ellas mismas las secuencias por indagación y poder así apropiarse de la metodología utilizada.

El alumnado de primer y tercer ciclo ha sido el participante en la campaña escolar “*Recicla en Colores*” que organiza el Ayuntamiento de Alicante y la empresa concesionaria de la limpieza Viaria, Recogida y Tratamiento de residuos. Esta campaña, junto con el programa de concienciación ciudadana que anualmente se presenta al consistorio alicantino, es una de las funciones que tiene asignada el Departamento de Comunicación y Educación Ambiental, del que doctoranda es la responsable. En esta campaña educativa, que se realiza en el municipio de Alicante desde el curso escolar 2001-2002, se presentan diferentes actividades para tratar la problemática de los residuos de una manera didáctica y lúdica, a la vez que se organizan a lo largo del año otras actividades relacionadas con la temática de la problemática de los residuos para escolares y población general.

En los siguientes enlaces se puede conocer el contenido de cada uno de los talleres que conforman la oferta didáctica de educación ambiental del Ayuntamiento:

<https://www.alicante.es/es/noticias/diecinueve-mil-escolares-alicante-han-participado-programa-educacion-ambiental>;

<https://www.alicante.es/es/noticias/medio-ambiente-inicia-talleres-gratuitos-compostaje>;

<https://www.alicante.es/es/noticias/programacion-educacion-ambiental-plaza-nueva>;

<https://www.alicante.es/es/noticias/200-jovenes-participan-accion-voluntariado-ambiental-playas>;

<https://www.alicante.es/es/noticias/campana-5o-contenedor>;

<https://www.alicante.es/es/noticias/subvenciones-escuela-sostenible>

Se ha de resaltar que en ninguna de las ediciones anteriores de esta campaña escolar se había incorporado la metodología de investigación guiada para la realización de actividades sobre la temática objeto.

Los centros educativos eligieron, dentro de la oferta educativa de la Guía de Recursos Educativos del Ayuntamiento de Alicante (<https://www.alicante.es/es/tramites/participacion-actividades-escolares>) y



<http://w2.alicante.es/educacion/guia-recursos-educativos/>) la actividad nominada RECI-Ciencia, en la que se incorporaba la secuencia problematizada sobre los residuos para todos los niveles de Educación Primaria y Primer Ciclo de ESO, se realizó en 57 aulas y un total de 1259 estudiantes entre primer ciclo y tercer ciclo de Primaria, que sirvieron como grupos piloto para la validación del cuestionario. En el Anexo 6 se recogen momentos de esa intervención en las aulas de Primaria.

En la figura 6.12. se muestra la primera información que reciben quienes se interesan por la actividad actividad RECI-Ciencia y la forma de inscribirse en el programa educativo.

The figure consists of two screenshots of a web browser displaying the RECI-Ciencia program information page. The browser address bar shows [w2.alicante.es/educacion/guia-recursos-educativos](http://w2.alicante.es/educacion/guia-recursos-educativos/).

**Top Screenshot:** The page header includes the logo of the 'CONCEJALIA DE EDUCACION ALICANT CIUTAT EDUCADORA' and the text 'Educación Infantil 5 años'. The main content area is titled 'PEQUEÑOS GESTOS GRANDES LOGROS' and features a large graphic of a recycling symbol. The text describes the program's goal: 'Acercamos al alumnado a la problemática de los residuos mediante el método científico. De este modo se favorece una mayor comprensión acerca de los procesos de tratamiento de los diferentes residuos que generamos cotidianamente en nuestras casas. Conocer de primera mano los residuos que debemos incluir en el nuevo contenedor marrón de orgánica y la importancia de su aprovechamiento para compost urbano.' The 'Objetivo' section states: 'Concienciar al alumnado acerca de la necesidad de llevar a cabo una recogida selectiva de los residuos que contribuya a mermar los problemas que se derivan de la generación de los mismos. Acercar al alumnado a la metodología científica a partir del estudio de los residuos. Investigar sobre materiales biodegradables (o que se degraden más rápidamente) para sustituir el plástico. Trabajar los volúmenes y aplicar las matemáticas a situaciones reales. Adquirir conductas respetuosas con nuestro entorno.' The 'Actividad' section describes: 'Experiencias científicas sobre residuos. Juego cooperativo intergrupar acerca de los ciclos de los residuos.' The 'Observaciones' section is currently empty.

**Bottom Screenshot:** This screenshot shows the registration details. The 'Materias' section lists: 'Educación ambiental', 'Sensibilización', and 'Juegos'. The 'Organiza' section lists: 'Medio Ambiente'. The 'Ficha de inscripción (PDF)' and 'Ficha de inscripción (ODT)' sections are visible. The 'Actividad' section is repeated: 'Experiencias científicas sobre residuos. Juego cooperativo intergrupar acerca de los ciclos de los residuos.' The 'Observaciones' section provides more context: 'De enero a mayo de 2019. Trabajo previo realizado por al alumnado y profesorado participante.' The 'Información e inscripciones' section states: 'Enviar ficha de solicitud/inscripción por correo electrónico: [medioambiente.educacionambiental@alicante-ayto.es](mailto:medioambiente.educacionambiental@alicante-ayto.es) <http://www.alicante.es/es/tramites/programa-educacion-ambiental> Atendiendo a la demanda de actividades UTE Alicante, sólo se confirmarán las concedidas. A partir de enero 2019.' The 'Lugar de realización' section states: 'Centro Educativo'.

Figura 6.12. Actividad RECI-Ciencia e inscripciones al programa. Fuente: Ayuntamiento de Alicante

El equipo de educadores de esta campaña escolar han sido quienes han llevado a cabo esta secuencia en las aulas, así como han aplicado los cuestionarios pre y post-test. Este personal, lleva cuatro años trabajando en la puesta en práctica de actividades de concienciación y sensibilización ambiental sobre la temática de residuos en los centros educativos, pero hasta esta actividad no había trabajado mediante la metodología por indagación. A los centros participantes se les ha informado que podían participar en un estudio que estaba realizando la facultad de Educación sobre la temática de los residuos en las aulas.

Previamente a este proceso de realización de las secuencias en el aula, el equipo de educadores, tuvieron un proceso de formación, llevado a cabo por la doctoranda, con las secuencias de enseñanza/aprendizaje. La secuencia elaborada para este nivel educativo se tuvo que adecuar al tiempo disponible para ésta dentro de la campaña municipal “*Recicla en Colores*”.

La secuencia para el alumnado de segundo ciclo de Primaria ha sido puesta en práctica en los centros directamente por el equipo de investigación del Área de Ciencias Experimentales quien ha comprobado *in situ* la eficacia didáctica de la misma, así como si los cambios realizados en alguna de las actividades y en los cuestionarios después de la prueba piloto habían sido los adecuados para mejorar el itinerario planificado y validar los test aplicados. En el Anexo 6 se pueden observar imágenes de actividades realizadas por el equipo durante la intervención didáctica.

En los cuatro grupos del Grado en Maestro de Educación Infantil se ha realizado la intervención en el desarrollo de la asignatura *Educación para el Desarrollo Personal, Social y Medioambiental* que se imparte en el tercer curso del Grado y después de recibir la formación sobre la metodología de enseñanza problematizada o por indagación en la asignatura de *Didáctica del Conocimiento del Medio Natural* que se imparte en segundo curso. En los dos grupos de Grado en Maestro de Primaria la secuencia se ha desarrollado en la asignatura *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales II* (tercer curso del Grado), después de haber recibido formación sobre la metodología por indagación. La secuencia ha sido puesta en práctica por la doctoranda Dña. Isabel Luján en todos los grupos de docentes en formación (Anexo 6) y se realizó primero con el

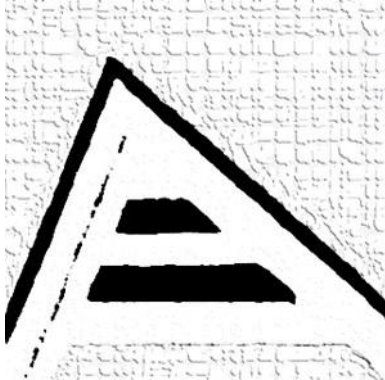
alumnado de los grupos piloto y a partir de su revisión y adaptación de alguna de las actividades se ha realizado en el resto de los grupos de los Grados de Maestro.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



CAPÍTULO 7. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS AL CONTRASTAR LA SEGUNDA HIPÓTESIS

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Los resultados obtenidos respecto a la segunda hipótesis de este trabajo, la hipótesis 2 (H2): *Es posible elaborar secuencias de enseñanza problematizada (por indagación) adecuadas a las diferentes etapas educativas de segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria y formación inicial del profesorado, que contribuyan a los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible; ONU, 2015) y que tengan relevancia didáctica desde el punto de vista del conocimiento científico, sean efectivas en la adquisición de conocimientos y en el desarrollo de competencias sobre dicha temática, y que sean capaces de producir un cambio en los hábitos de comportamiento y en la adquisición de actitudes más responsables con nuestro entorno*, se detallan en los apartados siguientes.

Se han elaborado las secuencias adaptadas a cada nivel educativo que se detallan en la metodología y se han aplicado los cuestionarios pre-test y post-test para comprobar el avance en la adquisición de conocimientos y en desarrollo de competencias sobre la temática por parte del alumnado. Estos cuestionarios los contestó el alumnado de todos los grupos, por escrito y de manera anónima, antes y después de comenzar la secuencia problematizada. Por lo tanto, nos sirvió como instrumento para poder conocer las ideas previas sobre el tema que tiene el alumnado y posteriormente evaluar si se habían alcanzado los indicadores de comprensión/aprendizaje. Siempre es conveniente identificar cuáles son los conocimientos previos o bagaje adquirido del alumnado en referencia al tema a trabajar, lo que nos facilita el proceso de sustitución de las ideas espontáneas o alternativas por conocimiento científico, transformando el aprendizaje en una especie de construcción de conocimientos (Gil et al., 1991).

Los resultados de la realización de cada secuencia se detallan por niveles educativos: Educación Infantil, primer ciclo de Educación Primaria, segundo ciclo de Educación Primaria, tercer ciclo de Educación Primaria y Grados en Maestro de Educación Infantil y Primaria.

## 7.1. Educación Infantil

La secuencia problematizada adaptada para Educación Infantil: “¿Qué hay en mi bolsa de basura?” se ha realizado en los centros educativos por las alumnas de TFG y Practicum del Grado en Maestro en Educación Infantil. Esta secuencia consta de cuatro sesiones de dos horas en las que se trabajan 13 actividades; el programa guía de la secuencia detallada se puede consultar en el Anexo 3, y los materiales utilizados para su realización y algunos de los productos elaborados durante la puesta en práctica (cuaderno científico, utensilios reutilizados, proyectos de aula, etc.) se pueden consultar en los Anexos 4 y 5. Se detallan, a continuación los resultados de las entrevistas pre-test/post-test así como el análisis y discusión de los resultados y las observaciones de los estudiantes que pusieron la secuencia problematizada en práctica. Los alumnos entrevistados han necesitado, en general, un mayor tiempo para contestar en la entrevista final, hecho que es analizado en los resultados de este apartado.

### 7.1.1. Análisis y resultados de las preguntas de la entrevista

Para comprobar el nivel de logro alcanzado por los alumnos de Infantil se utilizó la entrevista (pre-test/post-test) de la figura 6.2 realizada a 386 alumnos. A partir de las respuestas (R) dadas por el alumnado a cada una de las preguntas (P), éstas se categorizaron; se muestran en la tabla 7.1 las respuestas definidas para cada una de las preguntas.



Tabla 7.1. Preguntas realizadas en la entrevista para Educación Infantil y tipos de respuestas dadas por el alumnado.

Nº	Pregunta	Respuestas					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
P1	¿Tiráis en casa la basura toda junta?	no separa en casa	separa en casa	no lo sabe/ no contesta			
P2	¿Cuántos cubos de basura hay en tu casa?	1 cubo	2 cubos	3 cubos	4 cubos	más de 4 cubos	no lo sabe
P3	¿A dónde llevamos la/las bolsa/bolsas de basura?	tirarlas al contenedor	en la calle	no lo sabe	otras respuestas		
P4	¿Cuántos contenedores de basura has visto en la calle?	1	2	3	4	más de 4	no lo sabe
P5	¿Crees que se puede tirar una botella de plástico a cualquiera de los contenedores que has visto en la calle?	si	no	no lo sabe			
P6	¿A cuál crees que se tiene que tirar?	contenedor amarillo	otros contenedores	no lo sabe			
P7	¿Se te ocurre alguna cosa que podrías hacer para no tirar tanta basura a los contenedores?	si	no	Otras respuestas			
P8	¿Crees que alguna de las cosas que tiramos a la basura las podríamos utilizar para algo en lugar de tirarlas?	si (*)	no	Otras respuestas			

(\*) Si dicen que sí, entonces seguir con la siguiente pregunta

La última pregunta (P9) de respuesta más descriptiva que las anteriores se muestra en una tabla aparte (tabla 7.2) y establece las categorías en las respuestas del alumnado divididas en los conceptos incluidos en la Regla de las 3R's: acciones para reducir, acciones para reutilizar y acciones para reciclar (tabla 7.2).

**P9:** *¿Qué se te ocurre que podríamos hacer con algo de la basura?*

**Tabla 7.2. Acciones que el alumnado indica que podrán realizar para reducir los residuos. Relacionadas con reducir, reutilizar o reciclar.**

P9	REDUCIR	REUTILIZAR	RECICLAR
1	Hacer menos basura	Juguetes	Reciclar
2	Usar muchas veces las botellas de agua	Instrumentos musicales	Ejemplos de la secuencia
3	Comérmolo todo	Usar muchas veces las botellas de agua	Separar la basura en casa
4	Comer fruta	No tirar lo que se pueda utilizar	Pedirles a mis padres más cubos
5	Compartir los juguetes		

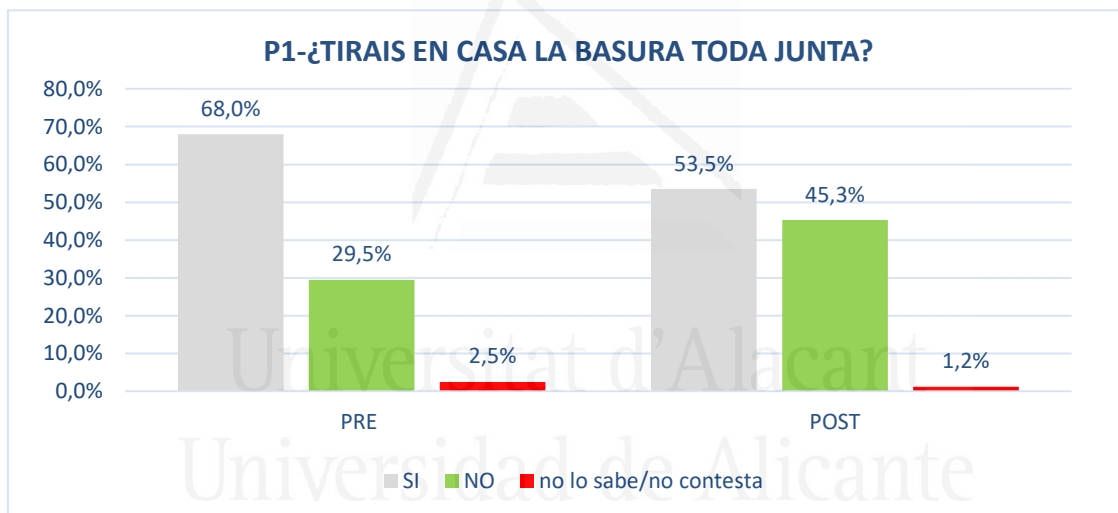
A continuación, para cada pregunta se presentan los porcentajes de cada tipo de respuestas, tanto las que aparecen en el pre-test como en el post-test.

**P1.** *¿Tiráis la basura toda junta?*

La primera cuestión planteada (P1) hace referencia a los hábitos en el hogar del alumnado y la disposición de los residuos. Se busca identificar si se realiza la separación de residuos en casa y conocer el número de cubos que los escolares pueden diferenciar.

Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas entre el pre-test y el post-test ( $\chi^2=21.24$ ;  $p<0.001$ ). En el cuestionario inicial, la gran mayoría del alumnado, en este caso el 68%, dice que en casa tira toda la basura junta, mientras que el 29.5% ha contestado que en casa no la tiran toda junta y un 2.5% no lo sabe o no contesta, como se observa en la figura 7.1. Estos datos denotan la falta de

concienciación sobre la separación de residuos por parte de las familias. Cabe destacar que la gran mayoría de los escolares son conscientes de cuántos cubos de basura hay en sus casas. Los resultados obtenidos indican que, tras la realización de la secuencia y el cuestionario final, aunque el número de discentes que tiran todo al mismo cubo es elevado (53.5%), ha aumentado el número de hogares que los alumnos dicen que tienen más de un cubo en casa (45.3%) ya que o se han fijado más o hacen separación selectiva respecto al cuestionario inicial. *Señalar, que en las casas donde se separan los residuos, son los padres quienes llevan a cabo esta tarea, sin la participación de las niñas y los niños, desaprovechando la oportunidad educativa que supone fomentar la autonomía de sus hijos e hijas, dotarles de una nueva responsabilidad en el hogar, así como incentivar este buen hábito, explicándoles la importancia del mismo* (Alumna 20-TFG).



**Figura 7.1. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que tira la basura junta en sus casas. Resultados pre/post-test.**

## **P2. ¿Cuántos cubos de basura hay en casa?**

En la figura 7.2 se pueden ver las respuestas del alumnado a la pregunta P2 en la que se pregunta por los cubos que hay en su casa; en este caso también aparecen diferencias significativas entre cuestionario inicial y final ( $\chi^2_3=43.77$ ;  $p<0.001$ ), lo cual puede ser debido a tres causas principalmente:

- la mayoría del alumnado en el pre-test no sabían realmente cuantos cubos tenían en casa, mientras que para el post-test, estos habían podido observar los cubos de separación en sus hogares. Todos los participantes contestan en el post-test a esta pregunta, e incluso hay quienes comentan que los ha contado en casa.
- Los alumnos que tenían diferentes cubos en el pre-test, no sabían muy bien cuántos, ni siquiera para qué tipo de materiales eran. Después de realizar la secuencia conocen las diferentes fracciones de la basura y saben diferenciarlas, así como una parte sabe en qué cubo va cada una de ellas, como podemos observar en estos comentarios:

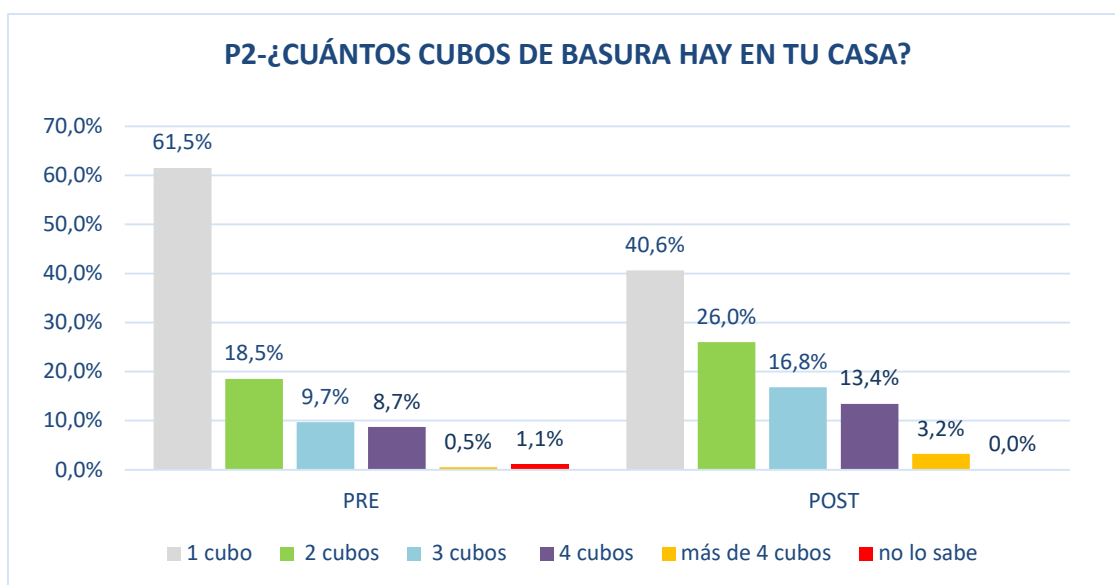
*“Tenemos uno para el papel, otro para el plástico y otro para el cristal”.*

*“En casa llevamos el vidrio y el cartón aparte”.*

- Una fracción del alumnado ha influido en sus familias, provocando un cambio de hábitos en los hogares. Se observa que, tras la realización de la secuencia, los niños y niñas han adoptado hábitos de separar la basura en casa, y son conscientes de que existe más de un cubo para depositar los residuos; algunos comentarios concretos que nos indican que se han producido cambios son:

*“Ahora tengo un cubo nuevo, es amarillo, me lo ha comprado mi mamá”,*

*“Tenemos un cubo, pero mi madre me dicho que va a comprar otro para reciclar”.*

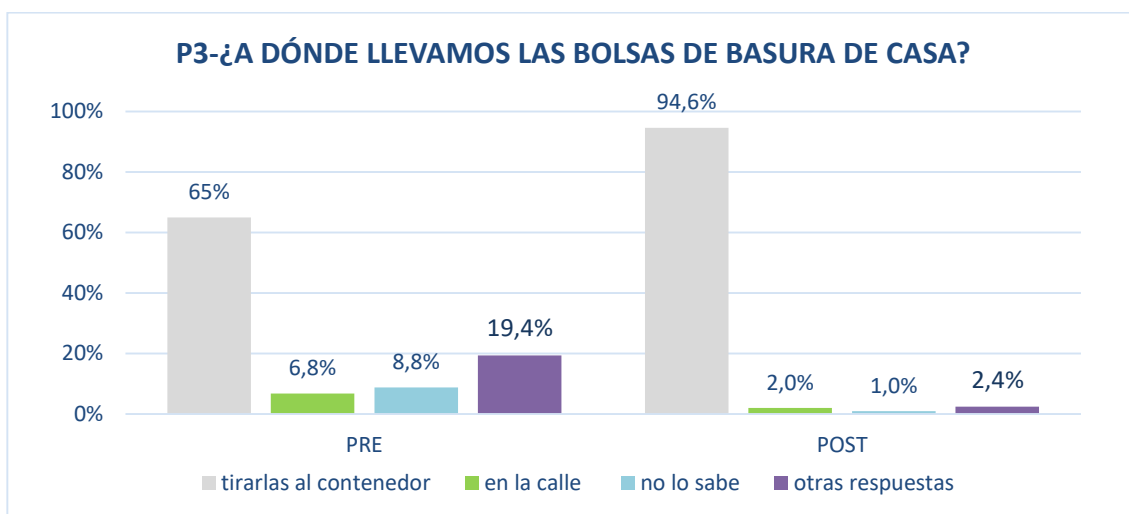


**Figura 7.2. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que tienen diferentes cubos de separación de residuos en su casa. Resultados pre/post-test.**

### P3. ¿A dónde llevamos la(s) bolsa(s) de basura?

La cuestión planteada pretende evaluar si el alumnado conoce los distintos tipos de contenedores y cuántos de ellos había visto en la calle. Aunque en los resultados iniciales el porcentaje de alumnos que saben correctamente dónde se debe tirar la basura es elevado (65%), este porcentaje aumenta considerablemente (94.6%) después de realizar la intervención educativa, existiendo también diferencias significativas entre el pre-test y el post-test ( $X^2_3=117.27$ ;  $p<0.001$ ). Cabe destacar que en el pre-test existen respuestas no coherentes por parte de los alumnos (19.4%) que hacen referencia a tirar la basura en lugares que no corresponden: “por la ventana”, “se deja en un cajón”, “se deja en el balcón”, y además un 8.8% del alumnado no sabe dónde se debe tirar, mientras que en el post-test solo un 2.3% da respuestas erróneas. La totalidad de estas respuestas no coherentes corresponden a los alumnos de infantil de tres años, cuyo estado madurativo parece influir en la adquisición de este conocimiento (figura 7.3).

En general se puede observar que el término “contenedor” sigue sin encontrarse en el vocabulario habitual del alumnado de tres años, ya que sólo dos de los 100 participantes de esta edad utilizaron la palabra *contenedor* para referirse a los lugares en la calle dónde se deposita la basura.

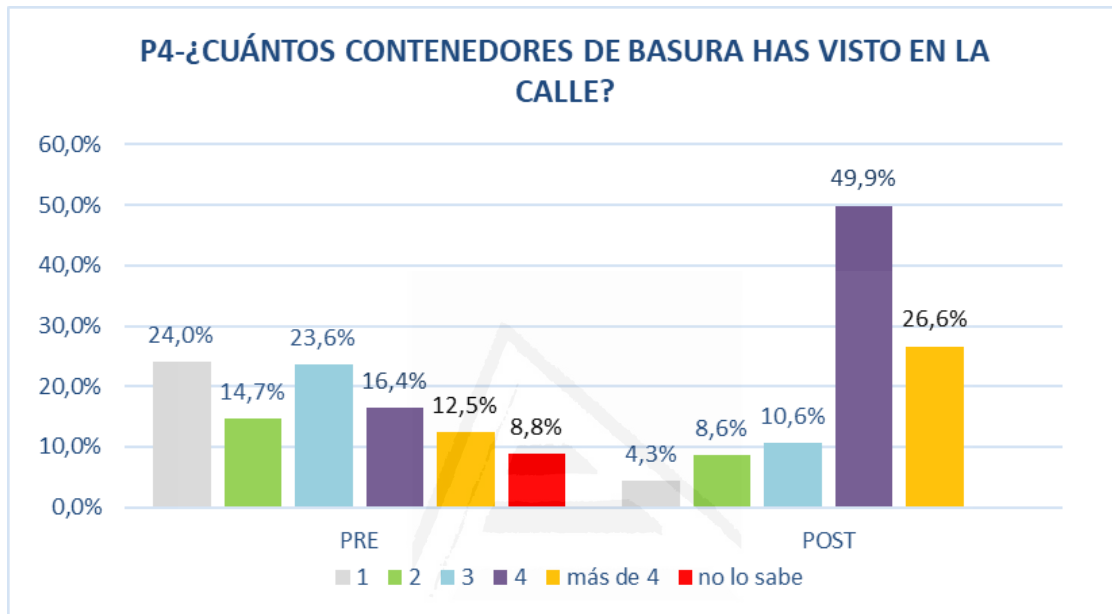


**Figura 7.3. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce dónde se deposita la basura en la calle. Resultados pre/post-test.**

**P4. ¿Cuántos contenedores de basura has visto en la calle?**

En cuanto a la cantidad de contenedores que han observado en la calle (P4), también existen diferencias significativas entre el pre-test y el post-test ( $X^2=197.90$ ;  $p<0.001$ ); mientras que en el cuestionario inicial la mayor parte de estudiantes (62.3%) mencionaban que habían visto entre uno y tres contenedores, en el post-test, la mayor parte de ellos (76.5%) mencionan que han visto entre 4 y 5 contenedores en la calle (figura 7.3). Teniendo en cuenta que los contenedores suelen estar agrupados en puntos limpios o islas de cuatro contenedores (gris, verde, amarillo y azul) y en algunos de ellos se incluyen algunos más (rojo: ropa, naranja: aceite), destaca, sobre todo, que el cambio más importante se dé en el porcentaje de alumnos que ven cuatro contenedores (del 16.4% en el pre-test al 50% en el post-test), lo que parece indicar que después de la secuencia didáctica los alumnos se fijan más y son capaces de distinguir un mayor número de contenedores en la calle. La gran mayoría nombra los que se encuentran más próximos a su hogar: *“al salir de casa hay tres distintos”, “los de enfrente son de cuatro colores”,* por ejemplo. Una diferencia importante con lo que responden en el post-test respecto a la situación inicial es que encontramos que comentan de qué colores son los contenedores que han visto: *“azul, amarillo y gris”, “verde, azul y amarillo”, “Papá tira la bolsa grande al contenedor gris y yo y Celia tiramos la de las botellas al amarillo”, “Me*

he fijado cuando iba por la calle y he visto todos los que dijimos en clase”. Es interesante que muchos participantes se quejaban de que en su calle solo había uno o tres como mucho y, por tanto, debían reclamar la existencia de los cinco contenedores, con el fin de poder realizar una separación eficiente, tal y como habían descubierto a través de la secuencia realizada. Tras las actividades realizadas en clase, toda la muestra, afirmaban con más certeza y argumentaban coherentemente sus respuestas.



**Figura 7.4. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce los distintos tipos de contenedores. Resultados pre/post-test.**

**P5.** “¿Crees que se puede tirar una botella de plástico a cualquiera de los contenedores que has visto en la calle? **P6.** ¿A cuál crees que se tiene que tirar?”

Respecto a la quinta pregunta, aparecen de nuevo diferencias significativas entre el pre-test y el post-test ( $X^2=216.37$ ;  $p<0.001$ ); mientras que en la entrevista inicial sólo el 35.4% de los estudiantes respondían que no se podía tirar cualquier residuo a cualquier contenedor, en el post-test aumenta al 87% (figura 7.5).

Utilizamos un ejemplo cercano al alumnado, para comprobar si habían adquirido el conocimiento de que cada contenedor sirve para depositar un tipo concreto de residuo; para ello, utilizamos como ejemplo una botella de plástico normal y vacía, como la que queda cuando acaban el recreo y se han bebido el agua, para ver si saben que los

envases de plástico se depositan en el contenedor amarillo. Todos sabían que la botella debía tirarse a la basura, aunque antes de realizar la intervención pensaban que debían tirarla en la misma papelera que el resto de las cosas y no sabían qué se debía depositar en el contenedor amarillo, al finalizar las actividades el alumnado ha conseguido saber que los envases de plástico no se deben tirar a cualquier contenedor, sino que tienen el suyo correspondiente, el amarillo (el 75.4% del alumnado frente al 23% que contestó correctamente en la entrevista inicial), por lo que aparecen también diferencias significativas entre el pre-test y el post-test ( $X^2=211.55$ ;  $p<0.001$ ). Los escolares que contestaron correctamente en el pre-test eran principalmente quienes que separaban la basura en casa desde el inicio (figura 7.5). Después de aplicar la secuencia se observa como el alumnado comprende que cada contenedor está especializado en una clase de residuos, y saben que la botella de plástico no se puede tirar en cualquiera de los contenedores. Las respuestas concretas que dan en la entrevista antes y después de la secuencia se diferencian en la argumentación y en la mayor explicación de las mismas respecto a la separación de residuos. Por ejemplo, en la entrevista inicial, sus respuestas fueron: *“en el de botellas”*, *“A cada uno se tira una cosa”*, *“Por qué algunos se tiran en el otro”*. Mientras que, en la entrevista final, algunas de las respuestas fueron: *“Porque se ensucia la playa y hacemos daño a los animales”*, *“Porque si no se mezcla”*, *“Que se acabaría la playa porque la basura acaba en la playa y los animales se morían si comían lo que comíamos”*, *“En cada papelera tiene que ir lo que responde, porque si no se ensucia”*.



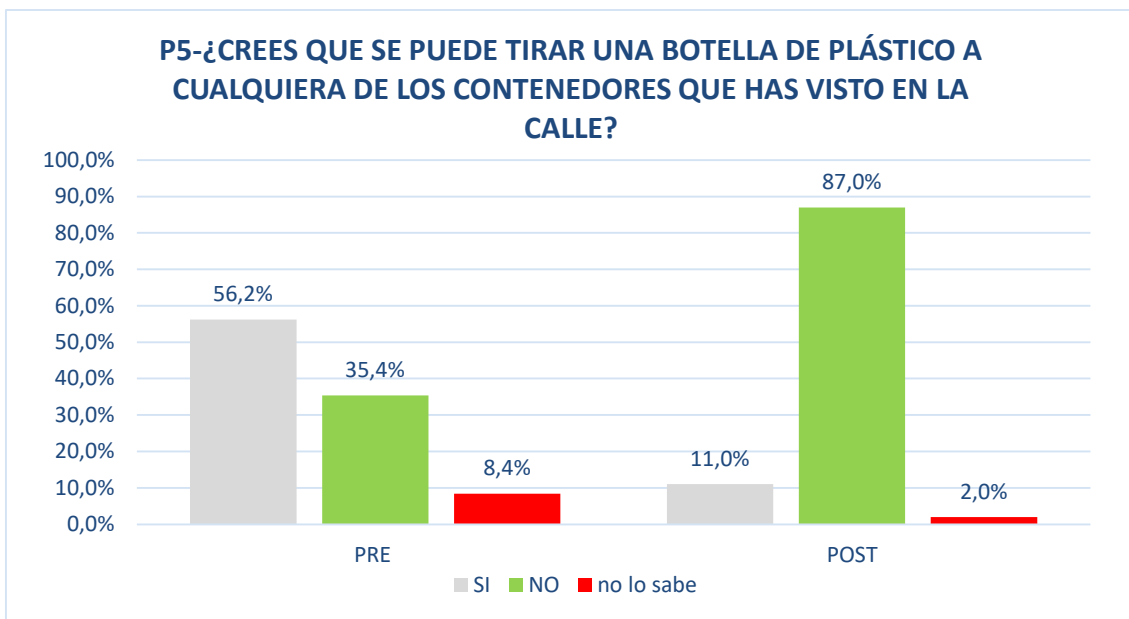


Figura 7.5. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que sabe en qué contenedor tiene que tirar una botella de plástico. Resultados pre/post-test.

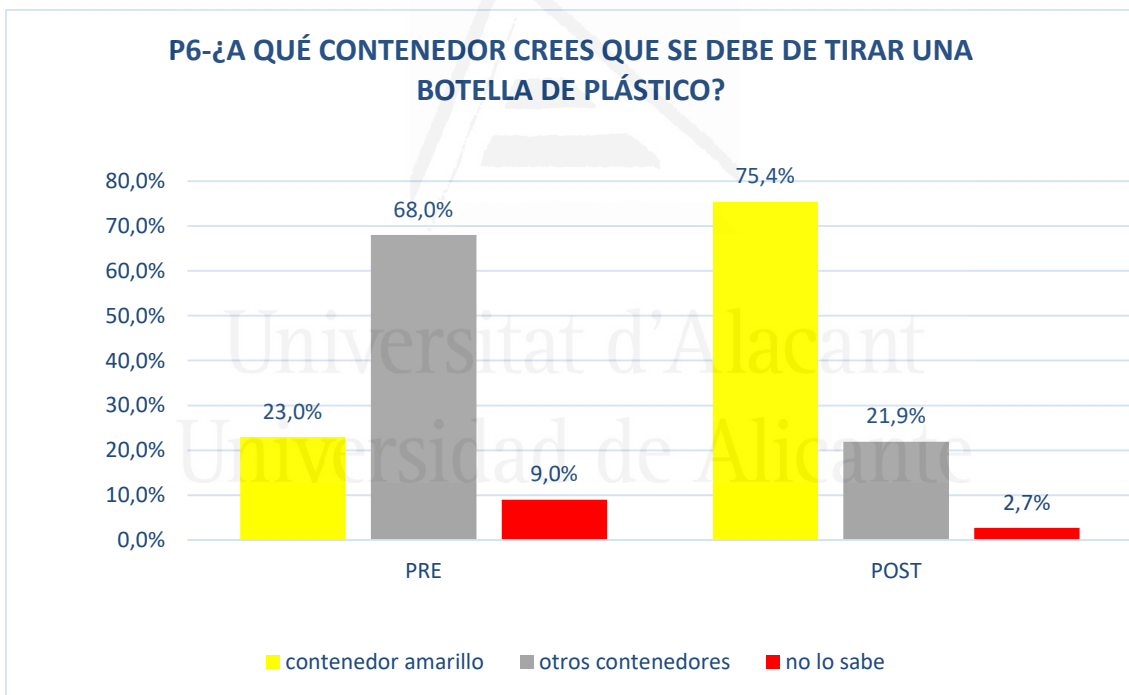


Figura 7.6. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce que debe depositar una botella de plástico al contenedor amarillo. Resultados pre/post-test.

**P7.** “¿Se te ocurre alguna cosa que podrías hacer para no tirar tanta basura a los contenedores?”

Mediante esta pregunta se pretendía saber si el colectivo estudiantil era capaz de reflexionar sobre sus hábitos para disminuir los residuos que generan, aportando

soluciones coherentes y sí habían interiorizado el concepto de reducir la producción de residuos. En el pre-test, la mayoría de ellos no sabían qué hacer para no tirar tanta basura (26.6%), mientras que tras la realización de la secuencia, el 70.5% del alumnado daba respuestas coherentes para no tirar la basura, tales como reducir las compras o reutilizar materiales (figura 7.7); de nuevo, encontramos diferencias significativas entre el pre-test y el post-test ( $X^2_3=150.07$ ;  $p<0.001$ ). Para los grupos de infantil de tres años, esta pregunta es bastante ambigua por lo que su respuesta no es del todo clara ni concisa, sin embargo, se ha detectado la reflexión por parte del alumnado, de manera que ha ofrecido respuestas muy relacionadas con el tema.

En un principio se recogieron respuestas como: *“poner la papelera en otro sitio”, “dibujar la basura”, “quitar la basura con unos guantes especiales de basura”, “guardar la comida, aunque ya le hayas dado un mordisco”, etc.* Tras la secuencia, sus respuestas fueron modificadas y encontramos en ellas conceptos relacionados con la regla de las tres erres:

Reducir:

- *“hacer menos basura”*
- *“comérmelo todo”*
- *“comer fruta”*
- *“poner almuerzo en tapers”*
- *“comprar poco”*
- *“usar muchas veces las botellas de agua”*
- *“compartir los juguetes”*

Reutilizar:

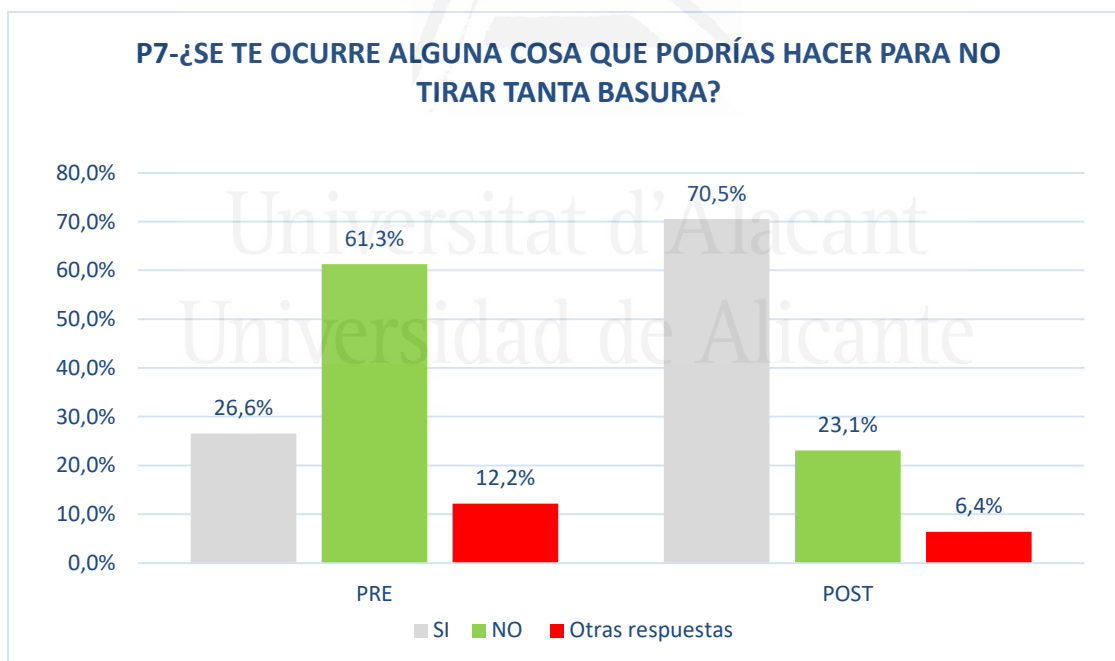
- *“no tirar lo que aún se pueda utilizar”*
- *“hacer juguetes con la basura”*
- *“usar muchas veces las botellas de agua”*
- *“hacer juguetes y juegos”*

- *“tengo dos bolsas de actimel guardadas, cuando tenga muchas más mi padre va a coger la pistola de silicona y me las va a pegar para hacer un castillo”*

Reciclar:

- *“poner papeleras diferentes como una papelería solamente de papel”*
- *“reciclar todo”*

Como hemos comentado con anterioridad, al inicio de este apartado, hemos observado que los escolares entrevistados han necesitado, en general, un mayor tiempo para contestar en la entrevista final, lo que nos puede indicar que han reflexionado sobre su aportación a la mejora del problema de los residuos. En algunos de los grupos se ha creado un debate y se han propuesto soluciones en la asamblea para que las lleven a cabo toda la clase: *“poner papeleras de colores en las clases”, “prohibir el papel de plata en el cole”*.

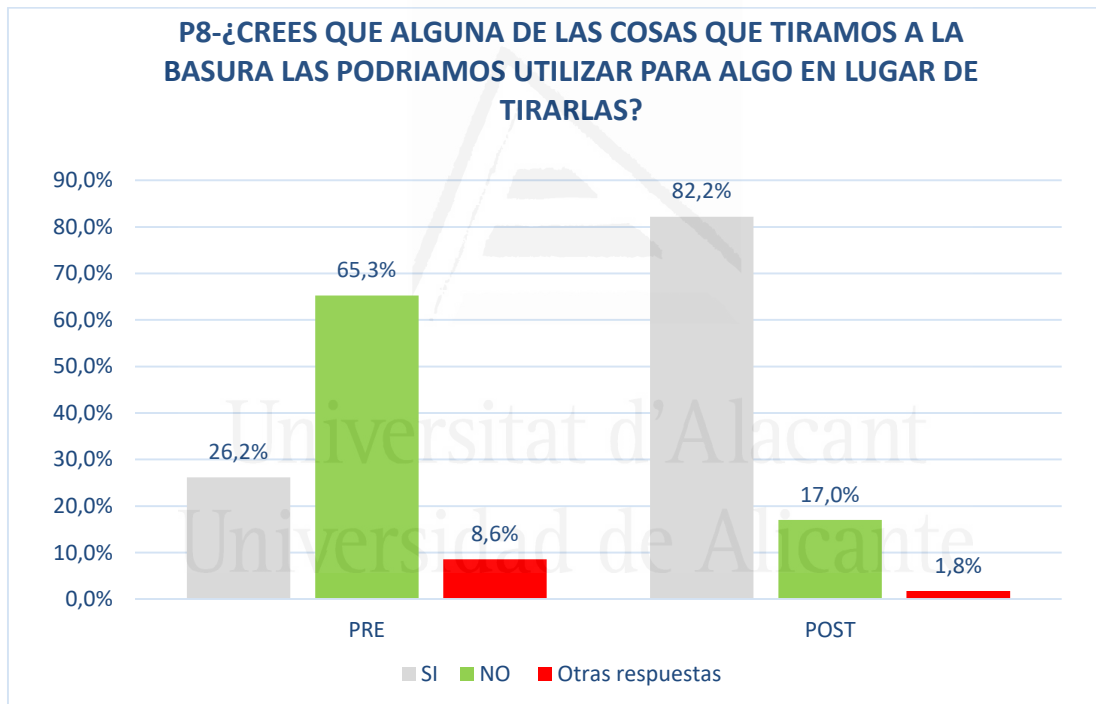


**Figura 7.7. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce hábitos para disminuir los residuos que generan. Resultados pre/post-test.**

**P.8. ¿Crees que alguna de las cosas que tiramos a la basura las podríamos utilizar para algo? (Si dicen que sí, entonces seguir con la siguiente pregunta)**

**P.9. ¿Qué se te ocurre que podríamos hacer con algo de la basura?”**

Por último, quisimos comprobar si el alumnado sabe que las cosas pueden tener una segunda vida, por lo que se les planteó la pregunta de qué pasaría si las cosas que tiramos a los contenedores se pudiesen volver a utilizar, comprobando si eran capaces de aportar soluciones reales a la reutilización de residuos. Antes de la realización de la secuencia problematizada, el 26.2% pensaba que no se podía volver a utilizar algo que normalmente se tiraría a la basura después de usarlo, pero después de la secuencia, el 82.2% del alumnado creía que les podríamos dar una segunda utilidad a estos residuos, encontrando también diferencias significativas ( $\chi^2=237.30$ ;  $p<0.001$ ; figura 7.8).



**Figura 7.8. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que sabe cómo reutilizar elementos de la basura para disminuir los residuos que generan. Resultados pre/post-test.**

Para los alumnos de primer curso de Educación Infantil (tres años), las preguntas sobre reducción de residuos (P4) y reutilización (P8), no nos indican una real interiorización del concepto de reducción y reutilización, este grupo de edad es el que menos utilidades de los materiales que van a acabar en la basura son capaces de describir incluso después de la realización de la secuencia, de las cuales algunas incluso

no son reales, como, por ejemplo, *“Arreglar barcos estropeados con basura, como en Pepa Pig”*.

Sin embargo, aunque parece que, no han llegado a comprender la totalidad del alumnado los conceptos de reducción y reutilización de materiales, en el 100% de los casos, se empleó más tiempo en pensar y contestar que en el cuestionario inicial, por lo que parece que alumnado reflexiona más sobre esta cuestión al finalizar la secuencia de actividades.

Se puede observar que, una vez realizada la secuencia de actividades, aumenta el número de cosas que mencionan que podemos fabricar o elaborar con la basura. En el pre-test un número reducido de escolares daba ejemplos concretos de cómo utilizar la basura, ya que presuponían que había que tirarla, pero después de realizar la propuesta didáctica, la mayoría daba soluciones referidas a la reutilización de materiales. Además, no tan solo aumenta el número de discentes que piensan que es posible hacerlo, sino que también las respuestas que dan son más elaboradas. Mientras que en un principio se basan en contestar que se podrían hacer juguetes, otros objetos o animales, sin desarrollar más su respuesta, después son más creativos y sus respuestas más elaboradas y concretas, son capaces de dar alternativas que autónomamente pueden realizar; como recoge el alumno 14-TFG: *“Se revela el cambio de opinión de la mayoría de alumnos en cuanto a utilizar la basura para darle nuevos usos, a través de sus respuestas, exponen múltiples ideas para reusarla y experiencias positivas que han vivido al hacerlo”*, lo que parece indicar que son más conscientes del significado de conceptos como reducción y reutilización.

Después de la secuencia, las respuestas mayoritarias fueron, con un 30% elaborar juguetes, 18% no tirar lo que se pueda utilizar, 16% reciclar, 12% ejemplos concretos que se comentan en la secuencia (con cajas se hacen libros, con latas se fabrican llantas de bici, etc.), un 10% separar la basura y el 14% restante responden a otras respuestas, relacionadas, en mayor porcentaje, con el concepto reducir residuos (10%; figuras 7.9 y 7.10).

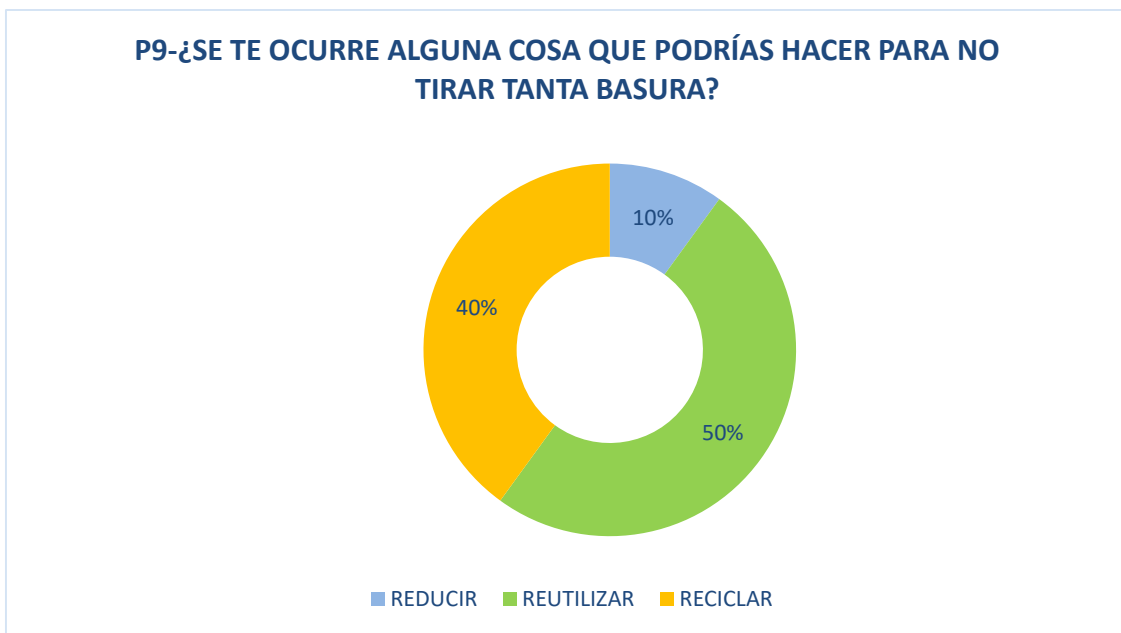


Figura 7.9. Porcentaje de respuestas del alumnado de Educación Infantil relacionadas con los conceptos de las 3R's. Resultados post-test.

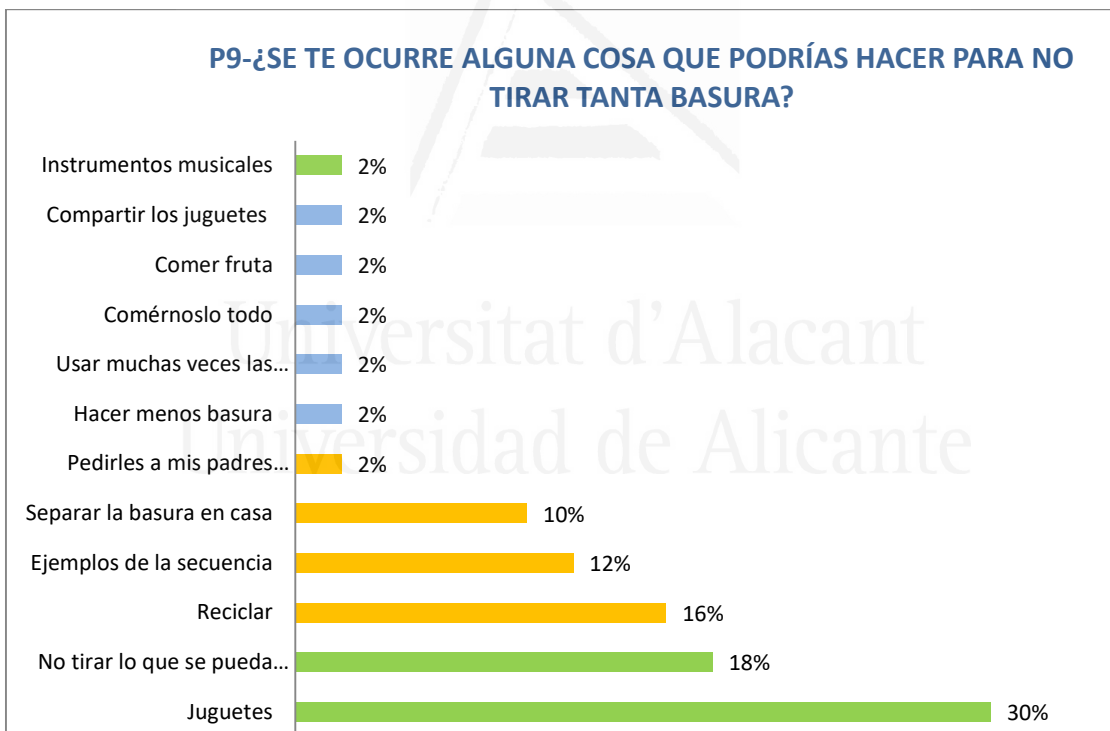


Figura 7.10. Porcentaje de respuestas del alumnado de Educación Infantil sobre ejemplos concretos para no tirar tanta basura (ítem 9). Resultados post-test. Los colores de las barras hacen referencia a los indicados en la Figura 7.9.

**Tabla 7.3. Listado de algunos ejemplos de acciones que el alumnado son capaces de nombrar para tirar menos basura antes y después de elaborar la secuencia didáctica. Resultados pre/post-test.**

Antes de la secuencia	Después de la secuencia
<i>Hacer un mueble</i>	<i>Con las cajas de galletas se hacen manualidades</i>
<i>Hacer manteles</i>	<i>Podemos hacer cosas nuevas, como un vaso</i>
<i>Hacer inventos</i>	<i>Con el papel y cartón podemos hacer un libro</i>
<i>Pintar yogures</i>	<i>Hacer un coche con las cajas de huevos</i>
<i>Construir botellas nuevas</i>	<i>Hacer un móvil</i>
<i>Reciclar</i>	<i>Hacer maracas con los yogures</i>
<i>Pintar hojas usadas</i>	<i>Pintar hojas usadas</i>
	<i>Hacer una estrella con un vaso de plástico</i>
	<i>Hacer cosas para jugar con las latas</i>
	<i>Con un rollo hacer un catalejo</i>
	<i>Con cartón hacer un coche</i>
	<i>Hacer maracas con botellas y macarrones</i>
	<i>Un robot</i>
	<i>Hacer un trombón</i>
	<i>Con papel hacer aviones</i>
	<i>Con cajas de cereales podemos hacer un vídeo</i>
	<i>Un tren con ruedas de tapón de botella</i>
	<i>Con latas un tambor</i>
	<i>Un tren y una vía de tren de cartón.</i>
	<i>Con una caja se puede hacer una casita</i>
	<i>Con una botella de plástico se puede hacer un avión</i>
	<i>Con una caja de cartón y dos botellas de plástico se pueden hacer unos prismáticos</i>
	<i>Con una suela se puede hacer un coche</i>
	<i>Mi mamá me ha dicho que vamos a hacer una cama para Thor (perrito) con cosas que ya no sirven</i>
	<i>Mi mamá y yo plantamos en los vasitos de yogur</i>
	<i>Yo y Lola jugamos con los botes de yogur en la arena</i>
	<i>Mi mamá guarda los tapones de las botellas</i>
	<i>La ropa la regalamos a los amigos</i>
	<i>En las fiestas de la urba me disfracé de lego y mi madre me lo hizo con una caja de cartón que había en la basura</i>

En la tabla 7.3 podemos observar estas diferencias entre las acciones de reutilización que son capaces de describir antes y después de la intervención educativa. Las respuestas son más variadas y con ejemplos concretos de la reutilización y aprovechamiento de residuos.

### 7.1.2. Discusión de los resultados para Educación Infantil

Se ha comprobado que antes de la intervención educativa, el alumnado de Educación Infantil tenía un nulo o escaso conocimiento sobre la temática de los residuos, a la vez que mostraban por ella muy poco interés, como se ha podido observar al comenzar a hablarles de la basura de sus casas: *“Sus caras de sorpresa al preguntarles sobre lo que hacían ellos en sus propios hogares con lo que más comúnmente conocen como “basura”, o qué ha pasado con la gran cantidad de la que dejan cada día en el aula y al día siguiente ya no está, seguramente es algo que no se habían planteado jamás”* (alumno 16-TFG Infantil). En la mayoría de las clases apenas reconocían ni sabían diferenciar la función de los contenedores y ni mucho menos sabían para qué sirve reciclar residuos. En el análisis de resultados se observa la mejora que se ha producido en el pensamiento de los alumnos respecto a la importancia de separar los residuos tras llevar a cabo la propuesta didáctica; tras ella, son capaces de realizar una separación de los residuos correctamente en sus contenedores correspondientes, la mayoría ha aprendido que hay cuatro tipos de contenedores, todos los alumnos se han fijado en los contenedores de reciclaje presentes su entorno y conocen y razonan en qué contenedor deben tirar los residuos, especialmente los envases de plástico. También son conscientes de que deben separar los residuos y razonan el motivo por el que lo hacen: para no hacer daño a los animales ni estropear los parajes naturales. Además, saben que es posible reutilizar la basura y tienen ideas para hacerlo, e incluso las ponen en práctica; también conocen maneras de generar menos residuos y están concienciados para utilizarlas. Reconocen la regla de las tres erres y proponen acciones concretas para llevarla a cabo. Este cambio, además de en los cuestionarios, se refleja en el día a día del aula, a través de la observación directa, y se manifiesta en algunos cambios sustanciales



en sus hábitos: *“vemos cómo tiran los residuos de su almuerzo en la papelera adecuada, traen al aula objetos realizados en sus casas con materiales de desecho y muestran contentos sus tapers y botellas que ahora utilizan para el almuerzo”* (Alumna 17-TFG Infantil). Parece que una proporción de escolares de Infantil han comentado la problemática de los residuos a sus familias y han decidido cambiar sus hábitos y rutinas para proteger al planeta. Actúan de esta forma porque son más conscientes de la basura que generan, de qué se hace con ella y de las consecuencias negativas de contaminar la naturaleza. Hay que destacar que en uno de los centros en los que se ha realizado la intervención, después de la misma, comenzaron a fijarse de la existencia en el patio de la escuela de papeleras de colores y/o contenedores y su utilización, de un rincón en el que se encuentran los diferentes contenedores, incluso tienen para pilas, para cartuchos de impresora y para CD.

La metodología utilizada, por indagación, *“va más allá de una actividad meramente manipulativa. Es una implicación integral que conlleva una búsqueda y que reporta sensaciones e información, y el reto de asimilar los nuevos descubrimientos sobre el mundo que nos rodea y su interrelación con nosotros”* (Vega, 2012). Mediante la indagación, observación, comparación, clasificación, deducción, etc., los contenidos se exponen de una manera divertida mediante el juego experimental, que resulta comprensible, y útil, estimulando a los discentes para que lleguen a plantearse el porqué de las cosas.

*“Las ciencias pueden ser realmente divertidas si los niños trabajan explorando, inventando, tratando de descubrir la solución a problemas reales de su entorno”*. (UNESCO, 1983), provocando de este modo que las niñas y niños adquieran actitudes positivas e interés por las temáticas CTSA. Para ello, en la secuencia se utilizan materiales que han llamado la atención del alumnado, por los que se han sentido atraídos, con lo cual han facilitado su experimentación y observación. Además, se han incluido conceptos básicos que durante la infancia deben aprender para que asimilen la necesidad del cuidado del medioambiente, aplicando y practicando la regla de las 3R's (Reducir, Reutilizar y Reciclar), haciendo que estos conceptos les resulten interesantes. Por otra parte, se ha fomentado que desarrollen técnicas de procedimiento y actitudes científicas que les han ayudado a comprender el mundo que les rodea, todo ello,

mediante materiales familiares y sencillos de usar, como son los propios residuos desechados por sí mismos en el almuerzo (figura 7.11) y a lo largo de la jornada escolar, puesto que de este modo resultaría más factible su proceso de asimilación. De este modo, pretendemos que consoliden sus propios razonamientos mediante la comprobación de sus investigaciones al aplicarles problemas reales, que se repiten de forma cotidiana cada día, tanto en la escuela como en sus hogares, y observando de forma conjunta los resultados obtenidos, además de la puesta en común de los mismos, para que el aprendizaje sea colectivo.



**Figura 7.11.** Residuos recogidos durante el almuerzo en una clase de tres años de Educación Infantil.

Cualquier docente que aprecie su capacidad de enseñar, así como la correcta asimilación y evolución en el aprendizaje de su alumnado, debe tener consolidado en lo más profundo de su conocimiento, también a nivel personal aplicándolo en sí mismo como en sus discentes, que *Experimentar es una manera de aprender que parte de la propia curiosidad, sencillamente, no acaba, porque lo que se inicia es el gusto por investigar, el gusto por cuestionarse las causas, el gusto por formar parte de una pareja o de un grupo que indaga a la vez que construye un sistema de conocimiento. Cuando se interioriza un protocolo de actuación y se trabaja progresivamente la capacidad de*

*deducción, por ejemplo, es más factible que los recursos o la metodología puedan aplicarse en diferentes situaciones y contextos de la vida cotidiana escolar (Vega, 2012).*

En los últimos años se ha desarrollado todo un campo de investigación e implementación alrededor de este interés (Early Childhood Science Education), cuyas bases empezaron a establecerse a principios de los años 90 (Ravanis y Bagakis, 1998). Habría que pensar en el uso de estrategias de aprendizaje que fomenten el interés por los temas de ciencias, y la educación científica debería estar presente desde la Educación Infantil con el fin de crear una ciudadanía implicada en los problemas globales de este mundo cambiante (European Commission, 2015; Adams et al., 2018); de esta manera, los estudiantes son conscientes del avance que se ha producido en sus conocimientos, ya que existe una gran evolución en el aprendizaje del alumnado desde el inicio de la secuencia didáctica hasta su finalización, son capaces de reflexionar y se ha conseguido despertar su interés por esta temática de clasificación de los residuos, que pasaba completamente desapercibida, y se ha despertado en su conciencia la necesidad del cuidado del medio ambiente. No obstante, sigue quedando una gran labor por realizar durante todo el proceso de su aprendizaje, puesto que es imprescindible un seguimiento y continuidad de esta temática a lo largo de las distintas etapas educativas.

## 7.2. Educación Primaria

La secuencia problematizada adaptada para los diferentes ciclos de Educación Primaria, titulada *¿Qué hay en mi bolsa de basura?*, se ha realizado en los centros educativos dentro de la Campaña *Recicla en colores* del Ayuntamiento de Alicante con el nombre de RECI-ciencia, y también por parte de algunas alumnas de TFG y *practicum* del Grado de Maestro en Educación Primaria. Esta secuencia consta de 2-3 sesiones de dos horas en las que se trabajan las distintas actividades; el programa guía detallado de la secuencia se puede consultar en el Anexo 3, y los materiales utilizados para su realización y algunos de los productos elaborados durante la puesta en práctica (cuaderno científico, utensilios reutilizados, proyectos de aula, etc.) se pueden consultar en los Anexos 4 y 5.

En los siguientes apartados se realiza una exposición de los resultados obtenidos, así como una valoración sobre la puesta en práctica de la secuencia, objetivos alcanzados y el cambio de hábitos en el alumnado para la etapa de Educación Primaria.

### 7.2.1. Análisis y resultados primer ciclo de Educación Primaria

Con el fin de poder evaluar el efecto de la enseñanza por indagación utilizada en este estudio para abordar la temática de *“los residuos y su problemática”* en el aprendizaje del alumnado de Primaria, se ha medido el avance utilizando el cuestionario pre-test/post-test (figura 6.3) para 281 estudiantes. Para comparar las diferencias de respuestas entre el pre-test y el post-test se utiliza el análisis Chi-cuadrado en una tabla de contingencia para cada pregunta. En la tabla 7.4 se pueden observar los porcentajes de respuestas para cada una de las preguntas en el pre-test y el post-test, donde se aprecia que hay diferencias estadísticamente significativas en 8 de las 10 preguntas (Chi cuadrado,  $p < 0.017$  en todos los casos).

Los porcentajes de respuestas correctas aumentan más del 50 % en los ítems 5 y 9, entre 40-30 % en los ítems 1 y 3; entre 30 y 20 % en los ítems 7 y 10, y entre 20-10 % en los ítems 2 y 6. Pese a que en todos los ítems existen participantes que contestan “NO SÉ” o dejan la respuesta en blanco, el porcentaje de respuestas de este tipo en el post-test disminuye frente a la respuestas dadas en el pre-test, especialmente en los ítems 10, 2 y 3, en los que el porcentaje de respuestas “NO SÉ” o en blanco disminuyen en 22%, 19% y 12% respectivamente; esto último indica que la puesta en práctica de la secuencia en las aulas produce un cambio significativo en el conocimiento del alumnado sobre el tema ya que no solo mejora el porcentaje de respuestas correctas sino que también disminuye el porcentaje de respuestas que dicen no saber o dejan en blanco.

Los ítems 4 y 8 no presentan diferencias significativas, pero sí presentan diferencias, ya que los porcentajes de respuestas “correctas” aumentan un 6% y 7% respectivamente. Respecto al ítem 4 (*“Yo creo que cada vez hay más basura porque compramos más cosas”*), el alumnado no comprende claramente la relación entre el consumo y el aumento de residuos puesto que, aunque algunos de ellos se han dado

cuenta de la gran cantidad de residuos que producen (Actividades 1-4 de la secuencia para segundo ciclo de Primaria), no llegan a relacionarlos directamente con el consumo, posiblemente debido a la corta edad del colectivo (6-7 años). Respecto al ítem 8 (“*No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura*”) la respuesta que entienden como “correcta” es “NO”, cuando debería ser “SI”; en este caso, la utilización de enunciados negativos para evitar la deseabilidad social de las respuestas puede confundir al alumnado de estas edades como explicamos en el apartado de *metodología*. Pensamos que estos enunciados deben ser eliminados o reformulados de otra manera en el futuro, cuando se utilice para estudiantes de estas edades.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Tabla 7.4. Comparación pre-test/post-test del alumnado de primer ciclo de Primaria.

Nº	ÍTEM	PRE-TEST				POST-TEST				Chi-cuadrado G.L.=2	p
		SI	NO	NO SÉ	BLANCO	SI	NO	NO SÉ	BLANCO		
1	Para celebrar mi cumpleaños prefiero usar vasos y cubiertos de plástico	79%	11%	9%	1%	45%	49%	6%	0%	99.381	<b>0.000*</b>
2	Creo que si comemos fruta en el almuerzo habrá menos basura	59%	16%	25%	0%	73%	11%	16%	1%	11.738	<b>0.003*</b>
3	Creo que el contenedor amarillo es dónde se tira solo el plástico	66%	10%	24%	0%	47%	41%	12%	0%	74.103	<b>0.000*</b>
4	Yo creo que cada vez hay más basura porque compramos más cosas	70%	15%	15%	0%	76%	13%	10%	1%	2.623	0.269
5	Pienso que en el colegio hacemos poca basura	32%	4%	20%	0%	24%	60%	16%	0%	8.107	<b>0.017*</b>
6	Creo que podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan	33%	48%	19%	0%	20%	66%	14%	0%	18.583	<b>0.000*</b>
7	Me parece que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo	54%	25%	21%	0%	35%	49%	16%	0%	35.012	<b>0.000*</b>
8	No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura	59%	22%	19%	0%	66%	21%	13%	0%	3.527	0.171
9	Creo que el papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo	80%	9%	11%	0%	33%	59%	8%	0%	158.107	<b>0.000*</b>
10	Usamos muchas botellas de plástico porque tardan poco tiempo en deshacerse cuando las tiramos	30%	33%	37%	0%	27%	54%	59%	0%	33.049	<b>0.000*</b>

\* Valores de p que muestran los ítems donde aparecen diferencias significativas.

### 7.2.2. Análisis y resultados segundo y tercer ciclo de Educación Primaria

Para poder comprobar el nivel de logro alcanzado por los alumnos mediante la enseñanza problematizada utilizada para abordar la temática objeto de este estudio, se ha utilizado el cuestionario pre-test/post-test (figura 6.3) para 160 alumnos en segundo ciclo de Educación Primaria y para 230 alumnos en el caso de tercer ciclo. Se han comparado los resultados obtenidos en el pre-test con el post-test para ambos niveles. En las tablas 7.5 y 7.6 se pueden observar los valores de la media (X) y desviación típica (dt) para el pre-test y para el post-test, así como los resultados del análisis de la varianza de un factor (ANOVA).

**Tabla 7.5. Comparación pre-test/post-test del alumnado de segundo ciclo de Primaria.**

ÍTEMS	PREGUNTA	PRE- TEST		POST-TEST		F <sub>1, 160</sub>	p
		X	(dt)	X	(dt)		
1	Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo	2.80	1.46	2.66	1.48	0.657	0.418
2	Yo creo que el gran problema que causan los residuos es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularlos	2.87	1.54	2.69	1.47	1.077	0.300
3	Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene	2.66	1.34	2.48	1.32	1.298	0.256
4	Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos	2.33	1.52	2.11	1.28	1.622	0.204
5	En mi casa separamos la basura en contenedores distintos	4.08	1.39	4.03	1.32	0.900	0.764
6	Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzcan residuos	2.42	1.42	2.10	1.20	4.268	<b>0.040*</b>
7	Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contraten a más personas que recojan la basura	3.02	1.60	2.44	1.45	10.065	<b>0.002*</b>
8	Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente	2.37	1.45	1.77	1.17	14.244	<b>0.000*</b>
9	Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta en casa es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico	2.21	1.51	1.99	1.41	1.579	0.210
10	Creo que en la escuela no producimos muchos residuos	2.56	1.25	1.82	1.09	28.042	<b>0.000*</b>
11	Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul	3.43	1.67	2.75	1.72	11.048	<b>0.001*</b>



12	Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan	1.61	1.15	1.59	1.88	0.012	0.914
13	Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo	3.27	1.49	3.12	1.34	0.772	0.380
14	Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío	2.21	1.33	2.01	1.19	1.613	0.205
15	No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura	2.21	1.36	2.33	1.31	0.549	0.459
16	Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul	4.15	1.40	3.45	1.62	14.902	<b>0.000*</b>
17	El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos	2.96	1.46	2.31	1.38	14.934	<b>0.000*</b>
18	No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor	2.66	1.44	2.12	1.20	11.523	<b>0.001*</b>
19	No creo que comer fruta en el almuerzo ayude a reducir la basura	2.36	1.54	2.36	1.42	0.000	0.991
20	Creo que en el contenedor amarillo es el del plástico	4.17	1.29	3.60	1.64	10.495	<b>0.001*</b>

\* Valores de **p** en **negrita** muestran los ítems donde se presentan diferencias significativas. En fondo coloreado ítem cuya respuesta que esperaríamos encontrar como positiva para el medio ambiente sería la afirmativa.

**Tabla 7.6. Comparación pre-test/post-test del alumnado de tercer ciclo de Primaria.**

ÍTEMS	PREGUNTA	PRE-TEST		POST-TEST		F <sub>1, 230</sub>	p
		X	(dt)	X	(dt)		
1	Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo	3.47	1.32	3.16	1.48	4.893	<b>0.028*</b>
2	Yo creo que el gran problema que causan los residuos es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularlos	2.34	1.26	2.15	1.33	2.309	0.129
3	Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene	3.07	1.28	2.47	1.24	22.122	<b>0.000*</b>
4	Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos	2.35	1.20	1.90	1.11	15.271	<b>0.000*</b>
5	En mi casa separamos la basura en contenedores distintos	3.57	1.43	3.73	1.35	1.372	0.242
6	Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzcan residuos	2.32	1.22	2.07	1.25	4.131	<b>0.043*</b>
7	Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contraten a más personas que recojan la basura	2.55	1.41	2.17	1.37	7.231	<b>0.007*</b>



8	Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente	2.10	1.15	1.94	1.20	1.892	0.170
9	Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta en casa es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico	2.86	1.42	2.05	1.32	34.671	<b>0.000*</b>
10	Creo que en la escuela no producimos muchos residuos	1.90	1.15	1.72	1.03	2.935	0.087
11	Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul	2.72	1.58	1.86	1.31	35.118	<b>0.000*</b>
12	Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan	1.88	1.19	1.55	0.90	9.996	<b>0.020*</b>
13	Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo	3.44	1.14	2.34	1.28	79.419	<b>0.000*</b>
14	Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío	2.29	1.27	1.78	1.09	19.045	<b>0.000*</b>
15	No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura	2.37	1.26	2.08	1.13	6.146	<b>0.014*</b>
16	Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul	3.91	1.47	2.60	1.61	71.812	<b>0.000*</b>
17	El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos	2.78	1.39	1.82	1.17	55.380	<b>0.000*</b>
18	No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor	2.61	1.29	1.95	1.10	30.214	<b>0.000*</b>
19	No creo que comer fruta en el almuerzo ayude a reducir la basura	2.33	1.23	2.16	1.31	1.667	0.197
20	Creo que en el contenedor amarillo es el del plástico	3.58	1.45	2.52	1.537	49.594	<b>0.000*</b>

\* Valores de **p** en **negrita** muestran los ítems donde se presentan diferencias significativas. En fondo coloreado ítem cuya respuesta que esperaríamos encontrar como positiva para el medio ambiente sería la afirmativa.

Se puede apreciar en las tablas que para los cuestionarios de **segundo ciclo** de Primaria, el análisis de la varianza ANOVA muestra diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en nueve de los 20 ítems (6, 7, 8, 10, 11, 16, 17, 18 y 20), no existiendo diferencias significativas en los ítems 1, 2, 3, 4, 5, 9 y 12, 13, 14, 15 y 19. Para los cuestionarios de **tercer ciclo** de Primaria, el análisis de la varianza ANOVA muestra diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en 15 de los 20 ítems (1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 20) y no existen diferencias significativas en los ítems 2, 5, 8, 10 y 19. Estas diferencias

en las respuestas entre segundo y tercer ciclo, pueden ser explicadas por diversos factores, los cuales, además, podrían tenerse en cuenta en posteriores estudios:

- La homogeneidad de los grupos de cada nivel, puesto que los alumnos de segundo ciclo han sido de dos centros en los que ya se está trabajando en algunos grupos la enseñanza problematizada y se tienen nociones sobre la temática objeto por lo que se parte de un nivel de conocimiento mayor, frente a los cuatro centros a los que pertenecen el alumnado de tercer ciclo de Primaria desconoce esta metodología y en los que no hay proyectos ni acciones concretas en los centros para abordar la temática.
- La complejidad del cuestionario para las edades de tercero y cuarto de Primaria, ya que en escolares de 3º de Primaria (2º ciclo) pudimos observar que las respuestas a las preguntas eran más similares a las encontradas para el alumnado de 1º ciclo cuyas respuestas eran dicotómicas (SI/NO); como se menciona en el apartado de *metodología* sólo discriminaban las respuestas extremas: *totalmente de acuerdo* y *totalmente en desacuerdo*. Como ya se ha argumentado en la metodología para el nivel de primer ciclo de Primaria el desarrollo moral en estas edades aún no alcanza la tercera etapa, la de moral autónoma o relativismo moral (Piaget, 1983; Kohlberg et al., 1997) hasta los 9-10 años, por lo que sus respuestas tienden a ser categóricas no existen variantes en los resultados: *totalmente de acuerdo* o *totalmente en desacuerdo*. Un ejemplo de las respuestas de este tipo es el cuestionario que se observa en la figura 7.12.

CENTRO

Curso:  Número de lista:  Fecha:

Estamos realizando un estudio sobre la basura que tiramos y nos gustaría saber tu opinión. Por ello, te pedimos que respondas a estas preguntas señalando el nivel de acuerdo o desacuerdo con las frases que aparecen más abajo. (Para señalar el nivel de acuerdo, marca con una cruz encima del emoticono con el que estés de acuerdo).  
¡Muchas gracias!

1) Yo pienso que en la naturaleza se recicla todo.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
2) Yo creo que el único problema que causa la basura es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularla.	Totalmente de acuerdo	<del>De acuerdo</del>	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
3) Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene.	Totalmente de acuerdo	<del>De acuerdo</del>	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4) Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
5) En mi casa separamos la basura en contenedores distintos.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6) Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzca basura.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
7) Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contrate a más personas que recojan la basura.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
8) Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
9) Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta de cumpleaños es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
10) Creo que en la escuela producimos poca basura.	Totalmente de acuerdo	<del>De acuerdo</del>	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Figura 7.12. Ejemplo de cuestionarios realizados por algunos alumnos de tercero de Primaria que no suelen elegir respuestas intermedias.

11) Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
12) Podemos tirar toda la basura junta porque luego hay personas que la separan.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
13) Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
14) Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
15) No me doy cuenta si en el patio del colegio hay basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	<del>Totalmente en desacuerdo</del>
16) Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
17) El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
18) No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor.	Totalmente de acuerdo	<del>De acuerdo</del>	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
19) No creo que comer futa en el almuerzo ayude a reducir la basura.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	<del>Totalmente en desacuerdo</del>
20) Creo que en el contenedor amarillo sólo se tira el plástico.	<del>Totalmente de acuerdo</del>	De acuerdo	Indiferente, me da igual	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**Figura 7.12. (continuación) Ejemplo de cuestionarios realizados por algunos alumnos de tercero de Primaria que no suelen elegir respuestas intermedias.**

Teniendo en cuenta estas apreciaciones, aunque no existan diferencias significativas en todos los ítems, sí existen diferencias entre pre-test y pos-test, puesto que en todos los ítems disminuye la media entre los dos cuestionarios, excepto en el ítem 5 (*“En mi casa separamos la basura en contenedores distintos”*), el único cuya respuesta correcta es afirmativa y que apenas tiene diferencias en el caso de segundo ciclo de Primaria que pasa de una media de 4.08 a 4.03, y en el caso de tercer ciclo de

Primaria aparece un ligero aumento y pasa de 3.57 a 3.73. Esta escasa variación en ambos niveles puede ser debido a que no ha podido detectarse un cambio en esta afirmación después de realizar la secuencia, puesto que el separar la basura en casa no depende directamente del alumnado en estas edades.

### 7.2.3. Discusión de los resultados para Educación Primaria

Al realizar la secuencia problematizada hemos comprobado que el alumnado puede mejorar sus conocimientos sobre la problemática de manera relevante y se han producido avances en las todas las ideas obstáculo que tuvimos en cuenta para elaborar la secuencia (tabla 6.1). El alumnado ha podido conocer la cantidad de materiales necesarios para fabricar un producto y las implicaciones ambientales y sociales de su extracción, el tiempo que tardan en degradarse esos materiales de manera natural, la cantidad de energía y agua que se necesitan para su fabricación y el ahorro que supone su reciclaje, pone de manifiesto la complejidad que supone el proceso de recuperación y reciclaje de los materiales y les ha hecho sentirse más responsable de su uso y posterior valorización: *“Les ha hecho ver el problema de los residuos desde otro punto de vista más cercano y personal, en el cual ellos mismos ahora saben qué pueden aportar y favorecer la mejora del medio ambiente”* (Alumna 7- prácticum Primaria).

Si tomamos como ejemplo una de las ideas obstáculo que suele tener el alumnado sobre este tema: *Creer que los residuos desaparecen al tirarlos al contenedor. El no verlos hace pensar que ya no existen*, ha sido sorprendente que esta idea obstáculo, qué en un principio, solo atribuíamos a los niveles de Infantil y primer ciclo de Primaria, y sin embargo perdura en niveles superiores como tercer ciclo de Primaria ya que los alumnos *“se preguntaban cómo podía ser que una vez que tiraban los residuos a las papeleras y a los contenedores, había gente que con máquinas hacía que estos desaparecieran”* (Alumna 2- TFG 5º-6º Primaria).

Otro punto a tener en cuenta ha sido la metodología utilizada para la realización de la secuencia, ya que la enseñanza por investigación guiada ha permitido a los participantes aprender mediante un proceso secuenciado y continuo a través de las



diferentes actividades. Este tipo de metodología permite integrar numerosos contenidos de diferentes áreas: ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, lengua, expresión plástica, etc., como podemos apreciar en las valoraciones de los docentes en formación que las han llevado a cabo:

- *“Los propios alumnos han expresado que esta forma de aprender un tema les gustaba más que únicamente leyendo, subrayando o escuchando al profesor y añadían que les gustaba mucho que se entremezclaran diferentes áreas. Es una secuencia muy multidisciplinar”* (Alumna 2- TFG 5º-6º Primaria),
- *“También se trabaja de forma bastante contextualizada, tratando el cuidado del medio ambiente, y se relacionan las actividades con otras asignaturas. En especial, se trata temario de matemáticas: volumen, multiplicaciones, paso de gramos a kilos, etc.”* (Alumna 7- Practicum II -3º-4º Primaria),
- Además, *“se pudo relacionar el tema de la basura orgánica con el compost del huerto del colegio y se tratan también temas de lengua como pueden ser la argumentación o la elaboración de listas”* (Alumna 3-TFG 3º Primaria).

Comenzar las actividades familiarizándose el propio alumno con sus residuos (del almuerzo o de casa) hace que la secuencia empiece con gran interés para ellos, y además sirve para contextualizar el resto de las actividades. Hemos comprobado cómo estas actividades de calcular los residuos que se generan en casa, en el colegio, en toda la ciudad, etc., mantenían su atención porque eran datos de su contexto y esto hacía que se interesaran y que les gustara más realizar esta actividad. La proximidad del problema y la relación directa con la propia responsabilidad hace que desde un primer momento aprendan desde la propia experiencia y al final conseguir que lo lleven a cabo en su vida diaria, *“les ha hecho ver el problema de los residuos desde otro punto de vista más cercano y personal, en el cual ellos mismos ahora saben que pueden aportar y favorecer a la mejora de medio ambiente”* (doctoranda-4º Primaria; alumna 7- Practicum II-3º-4º Primaria).

En esta propuesta didáctica de enseñanza/aprendizaje por indagación, consideramos de máxima importancia que conozcan los residuos y los materiales de los que están formados para después poder comprender por qué se depositan en un

contenedor y no en otro. *“Ya que, aunque tardaríamos menos tiempo en aprender de memoria que los bricks, las latas y los envases de plástico van en el contenedor amarillo, si comprenden de qué están formados los bricks y los tres subgrupos en los que se divide este contenedor, será más difícil que olviden estos datos”* (Alumna 1-TFG 5º Primaria). Pero se ha evidenciado la complejidad para eestudiantes de primer ciclo de Primaria en relación a las semejanzas y diferencias entre objeto y material, ya que antes de los 7 años, para describir objetos le asignan cualidades indiferenciadas como el tamaño, el sabor o color, que pueden corresponder a objeto y/o material (Ministerio de Educación y Ciencia, 2004)

*“Además, remarcamos el hecho de que las actividades de la secuencia son siempre lo más vivenciales y empíricas posibles utilizando el método científico y el trabajo en grupos”* (alumno 3-TFG 3º Primaria), dato que se considera muy importante en la enseñanza de las ciencias, ya que en todos los niveles educativos, se debe enseñar ciencia de manera análoga a la forma en que se hace ciencia, es decir, siguiendo un proceso de (re) construcción de conocimientos científicos en un ambiente de investigación, adecuado para cada nivel escolar (Romero-Ariza, 2017; Constantinou et al., 2018).

Todas estas herramientas metodológicas implican una formación y una constante actualización de los conocimientos de los docentes escolares, como se refleja en este comentario: *“creo que es necesario que los docentes estén en constante aprendizaje para que tengan los métodos adecuados para enseñar de la forma más eficaz al alumnado”* (Alumna 6-TFG 4º Primaria).

Algunas de las actividades de la secuencia, han sido destacadas por los docentes en formación como muy adecuadas para ayudar al alumnado de Educación Primaria a mejorar sus conocimientos sobre la problemática de los residuos y para producir un cambio de hábitos en éstos. *“Durante todos los años de la educación obligatoria las escuelas deberían buscar de forma sistemática, por medio de sus programas de educación en ciencias, el desarrollo y el mantenimiento de la curiosidad de los estudiantes acerca del mundo y el gozo por la actividad científica”* (Harlen, 2012).

Destacamos a continuación las que ellos han considerado como más relevantes:

- La actividad inicial ha resultado muy motivadora, *“ha generado mucho interés entre los niños, ya que se cuestionaban porqué tenían que recoger la basura de su almuerzo”* (doctoranda-4º Primaria; alumno 6-TFG 4º Primaria).
- Al igual que las actividades siguientes en las que se empezaron a dar cuenta de que los contenedores recogían diferentes tipos de materiales; el manipularlos, pesarlos, medirlos, poder abrir su interior les ha hecho descubrir muchas cosas que desconocían, por ejemplo: *“al cortar un brick se dieron cuenta que era un residuo muy complejo y que tenía varias capas: la exterior de plástico y el interior de cartón y de aluminio”* (Alumna 3-TFG 3º Primaria) y al aprender a utilizar aparatos sencillos de medida, como las balanzas, aumentaba sus habilidades, su *“saber hacer”* y se incrementaba su sensación de competencia, y normalmente cuanto más competente se siente un alumno, más motivación intrínseca presenta (Gottfried, 1985, 1990; Colomer, 2017).
- El cuento *“Envasados”* ha sido muy bien acogido por todos los participantes, puesto que aclara y ayuda mucho a que en edades tan tempranas conozcan qué residuos se pueden depositar en el contenedor amarillo, lo cual supone un obstáculo en la comprensión del tema e incluso, como hemos podido observar en los resultados de la hipótesis 1, se cometen errores en los libros de texto. *“Visto el entusiasmo de los alumnos hacia el cuento lo hemos encuadernado para colocarlo en la biblioteca del aula y que sirva para futuras clases”* (Alumna 5-prácticum 2º Primaria).
- La actividad sobre la degradación de los residuos (Actividad 8 programa guía para segundo y tercer ciclo de Primaria), en general ha suscitado mucha sorpresa e interés por parte de todos los participantes, por ejemplo: *“Al conocer lo que tardaba en descomponerse el papel de aluminio, varios niños dijeron que ya no iban a traer más papel para envolver sus bocadillos, y desde ese día no volvieron a traer envuelto en aluminio su bocadillo”* (Alumna 6-TFG 4º Primaria).
- Los videos utilizados en la secuencia (Actividad 13 programa guía para segundo ciclo de Primaria; Actividad 10 programa guía para segundo y tercer ciclo de Primaria) también han sido muy buenas herramientas para despertar la



curiosidad de los escolares, puesto que les suscita interés conocer el proceso de reciclaje de los diferentes residuos que se muestran en la secuencia, como recoge uno de los maestros en formación que ha puesto en práctica la secuencia: *“en mi clase, después de ver los vídeos, tres alumnos volvieron al día siguiente con información que habían buscado sobre los procesos de reciclaje de algunos materiales”* (Alumna 6-TFG 4º Primaria).

Cabe destacar la implicación del alumnado, ya que durante y en los días posteriores a la puesta en práctica de la secuencia, seguían nombrando conceptos y haciendo preguntas acerca de contenidos que habían aprendido y curiosidades que seguían queriendo investigar y darle una respuesta. Esto, en mayor o menor medida, también nos indica el interés sostenido acerca del tema tratado, dándonos a entender que no se ha tratado el proyecto de una forma alejada de la realidad, sino que siguen incorporando nuevos conocimientos voluntariamente dentro y fuera del ámbito académico. Al interactuar con otras personas, ya sean compañeros o personas ajenas al aula (al contarles a amigos o familiares lo aprendido, y de esa manera, “instruirles” les motiva a seguir investigando y aprendiendo (Colomer, 2017). Como comenta una alumna del TFG de su experiencia: *“La implicación de los alumnos en las actividades ha sido felicitada por mi tutora de prácticas, existía un continuo feed-back cuando les explicaba alguna actividad nueva. Los alumnos se han mostrado muy participativos y no han cesado de preguntar y compartir opiniones o visiones referentes a este tema dándole importancia en todo momento al objetivo didáctico clave”* (Alumna-8 TFG 1º Primaria).

En algunas aulas, donde la secuencia se llevó a cabo durante toda la jornada, los escolares de Primaria se mostraban motivados y disfrutaban del aprendizaje: *“Aunque estuvimos trabajando en el aula durante toda la jornada escolar, los niños seguían mostrándose participativos e involucrados, siendo este un aspecto que me ha sorprendido gratamente, pues significa que no consideraban la realización de tareas como una carga, sino como un elemento más y de disfrute en su aprendizaje”* (alumno 2-TFG 5º-6º Primaria). *“Observamos cómo el alumnado está completamente entusiasmado en realizar las actividades, y siempre pretenden ir un paso por delante de lo que se está realizando en cada actividad, ellos mismos se adentran y se implican en esta investigación”* (doctoranda- 4º Primaria). Estas reacciones de los estudiantes, aun

habiendo dedicado toda la jornada a poner en práctica la secuencia problematizada, son posibles por la mejora del proceso enseñanza y aprendizaje, han vivido experiencias positivas en la clase que repercute positivamente en los sentimientos y emociones hacia la enseñanza de la temática (CTSA) y su aprendizaje (Borrachero, 2015). Según Ian Gilbert (2005): “Cuando en nuestras clases nos centramos abiertamente en crear un estado positivo para el aprendizaje, empezamos a establecer en los cerebros de los alumnos, unas asociaciones entre el aprendizaje y el placer que les va a durar toda la vida”.

Aunque el aprendizaje de actitudes plantea retos de gran complejidad educativa, la trascendencia de esta dimensión educativa en Primaria y especialmente para las temáticas CTSA, les hace tener un lugar privilegiado en los objetivos sobre estas temáticas. En la medida en que los escolares vayan consolidando un sistema de valores positivo en relación con la conservación del medio natural pueden conocer y asumir algunas normas de comportamiento que son coherentes con esta conservación (Ministerio de Educación y Ciencia, 2004). Este enfoque orientado en la resolución de problemas cercanos, el análisis de las causas, sus interrelaciones y la búsqueda de soluciones alternativas, promueve a la acción y propone actuaciones concretas (Giordan y Souchon, 1997) y es la base de cualquier actuación en materia de Educación Ambiental.

El cambio de hábitos en el alumnado de Educación Primaria que ha producido la secuencia se pone de manifiesto tanto personal como grupalmente en el aula. Han sido capaces de reflexionar y se ha producido en ellos un cambio de pensamiento que se ha visto reflejado en los cuestionarios post-test. Parte del alumnado han puesto en práctica la separación de residuos para su posterior reciclaje dentro del ámbito familiar, *“varios de ellos nos han ido comentando que, en casa, han propuesto introducir cubos de basura para los diferentes tipos de residuos. En algunos casos nos han dicho que no han puesto cuatro cubos, pero si alguno de ellos (papel o plástico, generalmente)”* (Alumna 7-prácticum II-3º-4ºPrimaria). El alumnado ha reflexionado sobre las acciones que lleva a cabo en la vida diaria, y *“muchos se dieron cuenta que no tenían en cuenta el material con el que estaban hechos algunos productos”* y también que *“cuando alguna cosa se rompía aun teniendo arreglo, lo tiraban a la basura”* (doctoranda-3º Primaria; Alumna 6-TFG 4º Primaria). Los escolares cambian su pensamiento y ahora son conscientes de

la pérdida de recursos y las posibilidades de la reutilización de los mismos y esto hace que cambie su actitud hacia los residuos y su gestión.

Para finalizar la secuencia siempre aparece una acción global de toda la clase, que responsabiliza y compromete de una manera colectiva a cualquier integrante, ya que la experiencia de aprendizaje va más allá del ámbito escolar y trata de implicar y concienciar a toda la comunidad educativa. Como describe Harlen (2012) “El objetivo principal de la educación en Ciencias debería ser capacitar a todos los individuos para que informadamente tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afectan a su bienestar personal y el bienestar de la sociedad y de su medio ambiente”. En nuestro caso, algunos de estos compromisos han sido:

- *“Llevar una cantimplora para el agua en lugar de botellas de plástico que utilizamos y tiramos”.*
- *“No consumir tantos alimentos que vienen en plástico como puede ser una magdalena o unas galletas, un bocadillo, etc. mejor traerlo en un recipiente que después se puede lavar y volver a utilizar, como tapers”.*
- *“Traer botellas de vidrio para traer los zumos y comprar así zumos grandes en lugar de zumos pequeños”.*
- *“Almorzar una pieza de fruta, que proviene de la naturaleza y no es un material que necesite de la producción humana además de utilizar recursos limitados”.*
- *“Presionar la basura y doblar los zumos antes de tirarlos para que no ocupen tanto espacio, colaborando con la reducción de residuos y conseguir no generar tanta basura que al final ocupase tanto espacio”.*
- *“Cuando vayamos a tirar las cosas a la basura, las separemos en su papelera correspondiente”.*
- *“Se propuso que en clase se pusieran diferentes papeleras para poder reciclar, además de ayudar entre todos a la mejora del planeta, ahora que sabían cómo hacerlo”.*
- *“Hacer un taller con botellas de plástico y reutilizarlas para poner macetas en clase”.*

- *“Deciden crear objetos para reutilizar residuos y una alumna trae un barco hecho con cartón reutilizado”.*

Estas propuestas de cambio de hábitos que en principio pudieran parecer teóricas se han ido observando cómo cambios de hábitos reales:

- *“Se ha podido observar después de la realización de la secuencia en clase que muchos alumnos habían sustituido el papel de aluminio por tapers durante el resto del periodo de prácticas”* (Alumna 4- TFG 6º Primaria)
- *“Incluso un alumno dijo que no debíamos utilizar pilas alcalinas, sino recargables, que él ya las usaba en casa desde el otro día cuando hablamos de lo peligrosas que eran las pilas”* (doctoranda- 4º Primaria)

El alumnado ha realizado cambios en clase y a la hora de almorzar para ayudar en la reducción de residuos la mejora de nuestro planeta, y además ha comprendido la relación entre conceptos como el consumo y la producción de residuos, como se puede observar, por ejemplo en la pregunta número 3 (*“Cuando se compra un producto (bebida, comida) se debe pensar qué tipo de envase tiene (cartón, plástico, vidrio, metal) y escoger el que menos basura produce”*), antes de comenzar la secuencia a la mayoría de estudiantes les daba igual sentían indiferencia, pero una vez realizada la secuencia didáctica la mayoría de alumnos marcaron la opción *“Totalmente de acuerdo”* o *“De acuerdo”*, por lo que se ve claramente que ha habido un cambio en el pensamiento del alumnado.

También es consciente, después de realizar la secuencia, de que *“antes de comprar un producto tiene que preguntarse de qué material está hecho y si a este material le puede dar un segundo uso”* (Alumna 6-TFG 4º Primaria). Las diferentes afirmaciones del cuestionario sobre este tema: pensar en el producto (P3), las pajitas de los refrescos y el poco uso que le damos (P9), los productos de usar y tirar y su escaso uso (P4), la cantidad de cosas que compramos (P6, P8), uso de bricks pequeños (P13) o papel de aluminio (P17), nos han dado información sobre el *“cambio de pensamiento, conciencia real del problema y que debemos contribuir a la mejora del medio ambiente cambiando nuestros hábitos”* (Alumna 6-TFG 4º P).

Este cambio de hábitos no solamente ha implicado a los alumnos de Primaria, sino también a los docentes en formación que realizaban las secuencias para su TFG o Practicum, como algunos comentan:

- *“Yo no conocía al fondo el tema, por lo que he tenido que documentarme y leer mucho sobre la problemática que iba a tratar en clase, al no seguir el libro de texto ha supuesto un reto personal, puesto que los alumnos preguntaban y buscaban información que yo hasta ahora nunca había tenido curiosidad por buscar. Esta secuencia ha conseguido concienciarme a mí misma sobre la problemática que existe”* (Alumna 6-TFG 4º Primaria)
- *“Esta secuencia me ha hecho a mí mismo recapacitar y cambiar hábitos diarios”* (Alumna 4-TFG 6º Primaria)
- *“Resaltar la importancia de llevar a cabo esta secuencia didáctica, ya que a partir de las experiencias de los alumnos y sus investigaciones se reflexiona sobre los problemas que causa la inadecuada gestión de los residuos, se intenta mejorar las conductas de los ciudadanos y conseguir cambios en los hábitos diarios respecto a este tema de nuestros alumnos y de nosotros mismos”* (Alumna 1-TFG 5º Primaria).

La valoración realizada por quienes realizaron la puesta en práctica de la secuencia es muy positiva, aunque les haya supuesto una mayor implicación consciente, reconocen las mejoras que se producen en el aprendizaje, y también en las actitudes y hábitos de los alumnos. Pero, además, valoran positivamente la forma de trabajo porque consideran que ayuda a aprender a pensar, escuchar, dialogar, a la vez que ha supuesto un cambio no solamente en actitudes personales de sus alumnos, sino de su profesorado, que se plantean un cambio de hábitos personal.

### 7.3. Grado en Maestro de Educación Infantil y Primaria

En este apartado se analiza los resultados de los cuestionarios pre-test y post-test realizados por los 180 docentes en formación, 94 del Grado de Primaria y 86 del Grado de Infantil, así como el análisis de las preguntas abiertas incorporadas al post-test para conocer la opinión de la puesta en práctica de la secuencia, y de su implicación y compromiso en el cambio de hábitos tras su realización.

#### 7.3.1. Resultados cuestionarios pre-test y post-test

Para comprobar el nivel de logro alcanzado por los alumnos de Grado en Maestro de Educación Infantil y Primaria se ha utilizado el mismo cuestionario que para los niveles de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria (figura 6.3) en formato *online*, y se han incluido, además, cuatro preguntas abiertas en el post-test (tal y como aparece descrito en el apartado 6.3.4 del capítulo anterior) cuyas respuestas se han categorizado atendiendo a las respuestas dadas por el alumnado para cada una de las preguntas. Se ha realizado el análisis estadístico de los dos grados conjuntamente puesto que no existía diferencia en las respuestas sobre el cuestionario.

Cabría esperar que, al tratarse de un cuestionario con los mismos ítems para Educación Primaria que para los Grados, existieran menos ítems con diferencias significativas, puesto que en niveles universitarios se presupone un mayor conocimiento del punto de partida sobre la temática objeto, pero los resultados no difieren de los obtenidos para tercer ciclo de Primaria. Igual que sucede para tercer ciclo de Primaria el análisis de la varianza ANOVA muestra diferencias en todos los ítems, siendo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en 14 de los 20 ítems. No son significativas para los ítems 1, 2, 5, 6, 14 y 15. De estos ítems el único que sí presenta diferencias, aunque no sean significativas es el ítem 5, ya que como explicamos en el capítulo anterior es el único ítem cuya respuesta que esperaríamos encontrar como positiva para el medio ambiente sería la afirmativa y aumenta la puntuación media obtenida entre el pre-test (3.18,  $dt=1.32$ ) y el post-test (3.29,  $dt=1.22$ ). En la tabla 7.7 se muestran los resultados para cada ítem del pre/post-test, el ítem 5 aparece con fondo azul.

Tabla 7.7. Comparación pre-test/post-test del alumnado de Grados.

ÍTEMS	PREGUNTA	PRE-TEST		POST-TEST		F <sub>1, 160</sub>	p
		X	(dt)	X	(dt)		
1	Yo pienso que en la naturaleza <i>tiene la capacidad de degradar todo</i> .	2.52	1.23	2.58	1.35	0.220	0.693
2	Yo creo que el gran problema que causan los residuos es que ocupa mucho espacio y es difícil encontrar lugares para acumularlos	2.68	1.18	2.63	1.34	0.104	0.748
3	Cuando se compra un producto (bebida, comida) no pienso en qué tipo de envase tiene	3.55	1.24	2.92	1.28	22.896	<b>0.000*</b>
4	Creo que las pajitas de los refrescos y los batidos cuestan poco de fabricar y casi no generan residuos	4.10	1.33	4.71	0.78	28.884	<b>0.000*</b>
5	En mi casa separamos la basura en contenedores distintos	3.18	1.32	3.29	1.22	0.744	0.389
6	Creo que comprar muchas cosas no tiene que ver con que se produzcan residuos	2.12	1.13	1.90	1.14	3.482	0.063
7	Me parece que para que las calles y las escuelas estén limpias es necesario que se contraten a más personas que recojan la basura	2.08	1.04	1.67	0.88	17.169	<b>0.000*</b>
8	Usamos tantas botellas de plástico porque se degradan fácilmente	1.53	0.92	1.27	0.68	9.234	<b>0.003*</b>
9	Pienso que la mejor opción para celebrar una fiesta en casa es utilizar platos, cubiertos y vasos de plástico.	2.12	1.09	1.49	0.89	36.440	<b>0.000*</b>
10	Creo que en la <i>Facultad</i> no producimos muchos residuos	1.88	0.99	1.48	0.97	15.323	<b>0.000*</b>
11	Creo que los bricks se deben tirar al contenedor azul	2.16	1.52	1.36	0.95	36.865	<b>0.000*</b>
12	Podemos tirar <i>todos los residuos juntos</i> porque luego hay personas que la separan	1.39	0.75	1.15	0.48	13.053	<b>0.000*</b>
13	Creo que es mejor comprar bricks de batidos pequeños para el almuerzo	2.08	1.02	1.59	0.94	22.544	<b>0.000*</b>
14	Utilizar varios cubos de basura distintos es mucho lío y <i>necesita mucho espacio en casa</i>	1.80	1.01	1.61	0.91	3.548	0.060

15	No me doy cuenta si <i>en la calle o en la Facultad</i> hay basura	2.05	1.11	2.07	1.10	0.031	0.859
16	Yo creo que las cajas de pizza se tiran al contenedor azul	3.82	1.44	2.11	1.42	133.359	<b>0.000*</b>
17	El papel de aluminio es una buena opción para envolver el bocadillo porque cuando lo estrujo ocupa muy poco y así contamina menos.	1.65	0.90	1.38	0.82	9.274	<b>0.002*</b>
18	No sé qué se hace con la basura cuando la tiramos al contenedor	3.05	1.22	2.02	1.05	76.747	<b>0.000*</b>
19	No creo que comer fruta en el almuerzo ayude a reducir la basura	2.54	1.35	1.88	1.25	24.164	<b>0.000*</b>
20	Creo que en el contenedor amarillo es el del plástico	4.53	0.98	3.29	1.62	80.305	<b>0.000*</b>

\* Valores de **p** que muestran los ítems donde se presentan diferencias significativas. En fondo coloreado ítem cuya respuesta que esperaríamos encontrar como positiva para el medio ambiente sería la afirmativa. En *cursiva* los cambios de algunas palabras que se han realizado en este cuestionario para adecuarlo a los Grados.

Para los ítems 1, 2 y 15 no aparecen casi diferencias entre las puntuaciones medias obtenidas en el pre-test y el post-test (Ítem 1: media de 2.52 a 2.56; ítem 2: media de 2.68 a 2.63; ítem 15: media de 2.05 a 2.07), por lo que podemos deducir que ya conocían antes de la intervención educativa algunos conceptos: “que la naturaleza tiene la capacidad de degradar todos los materiales, aunque sea a largo plazo” (Ítem 1), “ que siguen pensando que uno de los principales problemas de los residuos es que ocupan mucho espacio (ítem 2)” después de la secuencia y que aún después de la secuencia “no han sido capaces de darse cuenta si en su alrededor existe mucha cantidad de basura, tanto en la Facultad como en la calle” (ítem 15).

### 7.3.2. Resultados preguntas abiertas post-test

Respecto a las preguntas abiertas que se han incorporado al post-test en los cuestionarios de los Grados se han analizado y categorizado las respuestas de los 180 participantes en este estudio, cuyos resultados se detallan a continuación. Las respuestas de los maestros en formación tanto de Educación Infantil como de Primaria



se han analizado de forma separada para ver si existía alguna diferencia entre las respuestas de los colectivos de docentes en formación de ambas etapas educativas.

**Ítem 21:** *Piensas que el contenido de la secuencia “¿Qué hay en mi bolsa de basura?” es importante tratarlo en clase. Si tu respuesta es sí explica brevemente el por qué.*

Con esta pregunta se ha querido conocer la opinión de los maestros en formación sobre la importancia de tratar el tema de “los residuos y su problemática” en clase. Las respuestas se han agrupado en 10 categorías, que se muestran ordenadas por frecuencia de respuesta en la Tabla 7.8.

**Tabla 7.8. Razones que dan los maestros en formación para justificar la importancia de tratar este tema en el aula.**

CATEGORÍAS: RAZONES PARA TRATAR EL TEMA EN CLASE	GRADO INFANTIL (94)	GRADO PRIMARIA (86)	Nº TOTAL ALUMNOS
Concienciarnos todos de la problemática de los residuos	54	52	106
Ser conscientes de la importancia de clasificar en casa para disminuir el problema	27	22	49
Para producir cambios en los hábitos de nuestros alumnos	17	26	43
Para conocer con datos reales y/o analizar la problemática de los residuos que generamos diariamente	22	17	39
Mayor conocimiento sobre tipos de residuos, dónde depositarlos y evitar cometer errores que cometíamos	20	17	37
Ser consciente de nuestra responsabilidad como maestros y ayuda a realizar acciones concretas	18	21	39
Educar en el respeto al medio ambiente y el cuidado del planeta	20	17	24
Profundizar en nuestro consumo y la relación con nuestros residuos	18	21	21
Porqué tienen un contenido esencial, efectivo o interesante	12	7	19
Se utiliza una metodología activa y participativa. Actividad inicial de impacto	7	3	10

Como podemos ver las respuestas están relacionadas con la toma de conciencia de los propios docentes en formación sobre la problemática objeto y la relación con el consumo personal (1, 2, 6 y 8), es importante conocer cómo afrontan estas problemáticas ambientales desde su responsabilidad individual, ya que influirán en sus propuestas de enseñanza/aprendizaje. Observamos que en esta pregunta no existen diferencias entre las respuestas de los docentes en formación de Infantil y Primaria. Aquí exponemos algunos ejemplos de estas respuestas:

*“A veces no somos del todo conscientes de la cantidad de residuos que producimos y no está de más pararse a analizar qué podríamos hacer para contribuir y poner de nuestra parte”* (Alumna 6-Grado Infantil).

*“Porque es muy útil para darnos cuenta realmente de lo que consumimos y contaminamos”* (Alumna 8-Grado Infantil).

*“Me ha parecido una secuencia muy interesante, cuyo contenido debería ser esencial para cualquier persona, puesto que nos incumbe a todos/as. Para que cualquier ciudadano sea consciente del grave problema que le estamos causando a nuestro mundo, deberíamos empezar por los más pequeños por lo tanto creo que haber realizado esta secuencia con nosotros/as, quienes seremos futuros/as maestros/as, ha sido una muy buena idea. Nos habéis concienciado del problema y de que en nuestras manos está gran parte del cambio, al menos así lo creo yo”* (Alumna 16-Grado Infantil).

*“Es importante tener claro lo que consumimos y es algo simple pero que no nos enseñan en ningún sitio”* (Alumna 93-Grado Infantil).

*“La idea principal que transmite esta secuencia es que tomemos conciencia tanto de la huella que dejamos y sus terribles consecuencias que ya está teniendo, (y a medida que pasa se hacen irreversibles), como de nuestro papel a nivel personal (y global) de que está en nosotros tomar ciertas medidas para frenar y vivir mejor en armonía con la Tierra y la naturaleza en la que habitamos. Creo que es tan efectiva porque nos muestra la gran huella que dejamos en la Tierra con gestos tan arraigados en nuestro estilo de vida, los cuales, a veces nos cuesta ver cómo afectan a nuestro planeta”* (Alumna 44-Grado Primaria).

Se incluye, también, algunos ejemplos que menciona el alumnado de Grados y que hace referencia a la necesidad de educar a sus futuros estudiantes en el respeto al medio ambiente y ayudar a producir en ellos cambios (categorías 3 y 7) son:

*“Creo que es importante concienciar a todo el mundo sobre este tema. A demás cuanto antes empecemos a enseñar a los niños mejores hábitos tendrán, ya que de adultos es más difícil cambiarlos”* (Alumna 2-Grado Infantil).

*“Porque en cursos como en Educación Infantil hay muchos niños que desconocen los materiales que les rodean y no entienden la importancia del reciclaje de los residuos, por tanto, trabajarlos con ellos es muy importante de esta forma si lo entienden de pequeños se crea a adultos mucho más concienciados con el medio ambiente”* (Alumna 30-Grado Infantil).

*“Me di cuenta de la cantidad de basura que producimos al día y, eso que no llevamos la verdadera basura que hacemos. La verdad es que, desde ese momento, propuse en mi piso de alquiler reciclar, y desde entonces, hemos empezado a reciclar. Nos está cambiando a todos, esta asignatura, la verdad”* (Alumna 41-Grado Infantil).

*“Porque es necesaria la concienciación del problema al que nos enfrentamos y, además, porque es necesario tratar en profundidad cómo se ha de reciclar para evitar confusiones, mejorar los procesos de reciclaje y motivar a más gente para que lo haga”* (Alumna 82-Grado Primaria).

Conocer más profundamente la realidad de esta problemática (categorías 4 y 5) son otras de las razones que les llevan a querer tratar estos temas en clase:

*“Considero, después de la secuencia, que es muy importante cambiar conceptos erróneos en cuanto al reciclaje, los contenedores, la problemática que ocasionan los residuos ya que, cambiando nuestra visión y concepción, podemos cambiar a los demás”* (Alumna 60-Grado Infantil).

*“Así nos concienciamos más de dónde hay que tirar exactamente cada producto, ya que en clase resolvimos dudas sobre algún os productos que pensábamos que iban en un contenedor y resulta que iban en otro, como es el caso de los bricks de leche”* (Alumna 79-Grado Infantil).

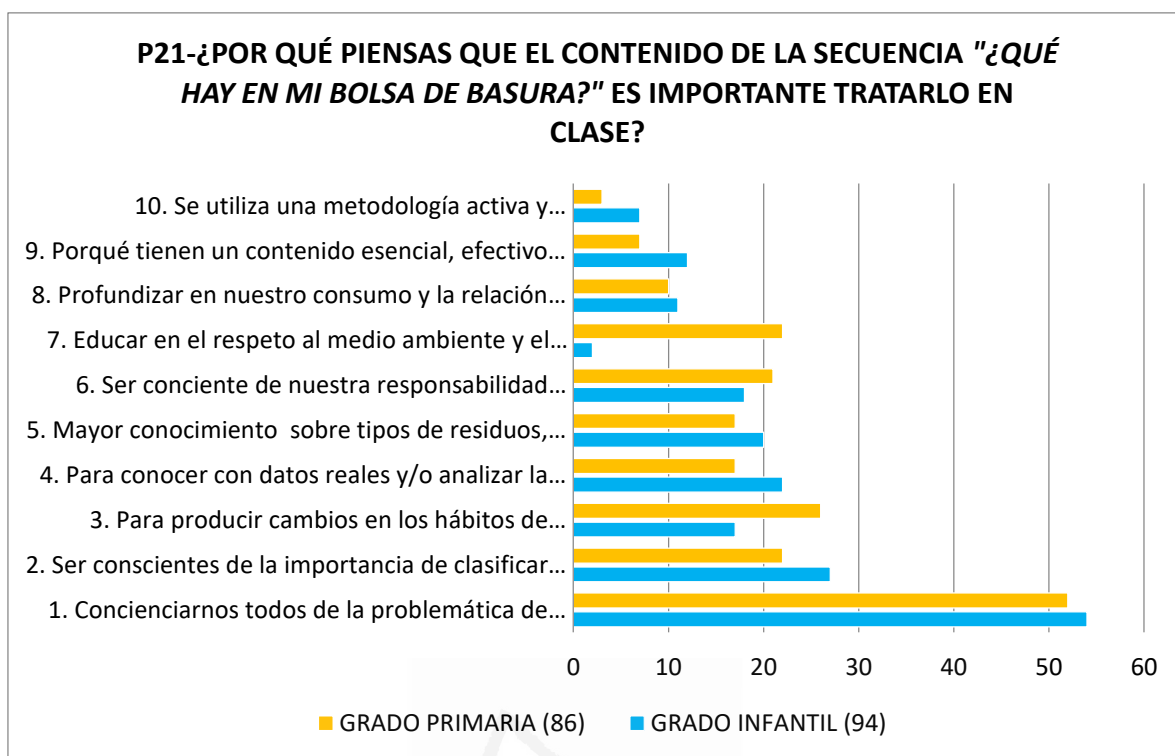
*“Ya que algunas personas, de las cuales me incluyo, no teníamos conocimiento de algunas de las cosas dadas por la secuencia. Una vez dados esos conocimientos podremos actuar mejor y más en consecuencia (Alumna 13-Grado Primaria).”*

Y el llevar a cabo la secuencia con este contenido esencial y una metodología atractiva, eficaz y participativa (categorías 9 y 10) también les ha parecido una razón relevante:

*“Porque es un tema de actualidad muy importante y todos/as deberíamos estar bien informados/as y concienciados/as” (Alumna 74-Grado Infantil).”*

Queremos destacar la categoría 6 en las que los alumnos nombran acciones concretas que ya han puesto en práctica: fijarse más en lo que compran, separar los residuos en el piso en el que viven, e incluso organizarse y formar una asociación en el pueblo. Las categorías en el noveno y décimo lugar, mencionadas por 19 y 10 alumnos respectivamente, son las relativas a la metodología utilizada y la importancia del tema. En la figura 7.13 se muestra el número de maestros en formación que nombran cada una de las categorías identificadas (i.e., razones) para tratar el tema en el aula.

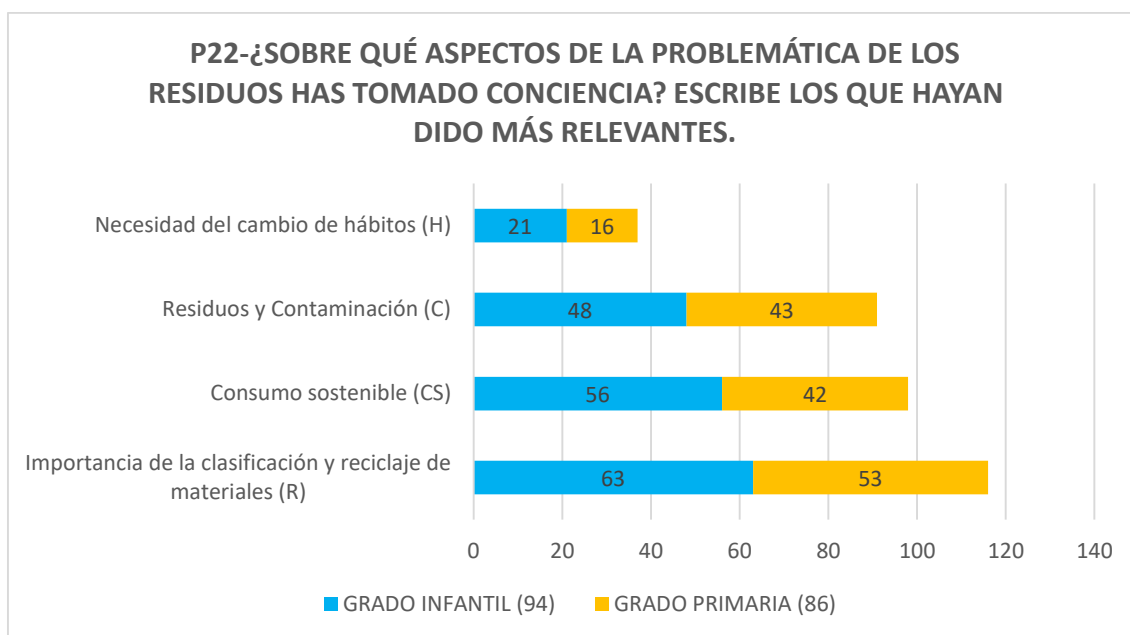
En todas las categorías en las que hemos agrupado las respuestas existen unos números semejantes de docentes en formación del Grado en Maestro en Infantil y Primaria, excepto en la categoría 7 (*Educación en el respeto al medio ambiente y el cuidado del planeta*), lo cual podría deberse a una mayor conciencia por parte del alumnado del Grado de Primaria de una mayor responsabilidad respecto a su implicación en la toma de conciencia de su alumnado sobre la problemática ambiental, puesto que también la categoría 3 (*Para producir cambios en los hábitos de nuestros alumnos*), es elegida por un mayor número de docentes en formación de Primaria, lo cual también podría ser debido a que los alumnos de Grado de Primaria consideran más relevante tratarlo en Primaria que los futuros maestros de Educación Infantil. Cabe destacar en relación con este aspecto que nos encontramos cuatro respuestas “no sé” si este contenido es importante tratarlo en Infantil, mientras que no hay ninguna respuesta negativa en el caso de los docentes en formación de Primaria, todos consideran relevante tratar este tema en clase.



**Figura 7.13.** Razones que dan los maestros en formación para justificar la importancia de tratar este tema en el aula.

**Ítem 22:** *¿Sobre qué aspectos de la problemática de los residuos has tomado conciencia? Escribe los que hayan sido los más relevantes.*

Se ha querido conocer con esta pregunta cuáles han sido los aspectos que más les habían hecho reflexionar como futuros maestros, y aunque las respuestas han sido muy variadas, ya que hemos identificado 18 categorías, se han agrupado en cuatro grandes grupos (ver figura 7.14): **Importancia de la clasificación de materiales para su posterior reciclaje (R)** mencionada por 116 alumnos, **consumo sostenible (CS)** por 98 alumnos, **residuos y contaminación (C)** por 91 y la **necesidad de cambio de hábitos (H)** por 37 (figura 7.14). Podemos ver que todas las categorías elegidas por los maestros en formación están relacionadas con afrontar la responsabilidad individual desde un proceso de reflexión sobre la necesidad de cambios en nuestro comportamiento (Grace y Byrne, 2010; Jaén et al., 2019).



**Figura 7.14.** Aspectos más relevantes respecto a la toma de conciencia sobre el tema tras la realización de la secuencia para los maestros en formación.

Se muestra en la tabla 7.9. el análisis más detallado de cada uno de los grupos nos indica que las categorías que más se repiten son: *Realizar una correcta clasificación de los residuos para que se puedan reciclar y el uso de contenedores* (85, grupo R), *conocer las consecuencias de nuestros residuos en la contaminación del planeta* (57, grupo C), *ser consciente de la cantidad y/o volumen de residuos que generamos* (50, grupo C), *realizar cambios en mis hábitos diarios* (35, grupo H) y *el tiempo que tardan algunos residuos en degradarse* (32, grupo C). En menor medida las categorías relativas al consumo sostenible (6, 7, 8, 9, 12 y 13) y al reciclaje y el uso de contenedores (10, 11, 14, 15 y 16). En la categoría 3: *Ser consciente de la cantidad y/o volumen de residuos que generamos*, hay un mayor número de docentes en formación de Infantil que de Primaria, lo que se podría explicar porque esta secuencia se realiza dentro del bloque de educación ambiental de la asignatura en la que se ha aplicado en test, en la que se incide sobre esta problemática en otros contenidos del bloque. Sin embargo, en la categoría 7 y 12 hay más docentes de Primaria que responden la importancia de conocer la *Relación de nuestro consumo con las injusticias sociales (inequidad planetaria)* y *Las implicaciones ambientales y sociales del uso de móviles y ordenadores*, puesto que son temáticas y preocupaciones de la etapa de Primaria y en menor medida de la de Infantil.

Tabla 7.9. Aspectos más relevantes respecto a la toma de conciencia sobre el tema tras la realización de la secuencia para los maestros en formación. Las filas coloreadas de azul indican diferencias en las respuestas entre los Grados.

GRUPOS	CATEGORÍAS: ASPECTOS MÁS RELEVANTES	GRADO INFANTIL (94)	GRADO PRIMARIA (86)	Nº TOTAL ALUMNOS
R	Realizar una correcta clasificación de los residuos para que se puedan reciclar/Usos de contenedores	49	36	85
C	Conocer las consecuencias de nuestros residuos en la contaminación del planeta	29	28	57
C	Ser consciente de la cantidad y/o volumen de residuos que generamos	33	17	50
H	Realizar cambios en mis hábitos diarios	20	15	35
C	El tiempo que tardan algunos residuos en degradarse	18	14	32
CS	Plantearme la necesidad de consumir productos que no se pueden reciclar/estén sobre embalados y evitar consumirlos	6	9	15
CS	Relación de nuestro consumo con las injusticias sociales (inequidad planetaria)	3	10	13
CS	No ser consciente de la cantidad de plástico que compramos	6	7	13
CS	Vinculación entre los residuos-transporte-huella de carbono- cambio climático	5	6	11
R	La cantidad de materiales necesarios para elaborar un producto	5	4	9
R	Lo complicado que es reciclar algunos residuos y/o materiales	4	4	8
CS	Las implicaciones ambientales y sociales del uso de móviles y ordenadores	0	7	7
CS	Importancia de eliminar los productos de un solo uso (usar y tirar)	3	3	6
R	El contenedor amarillo no es el de plástico es el de envases	2	4	6
R	Diferencia entre el contenedor marrón para materia orgánica y el de rechazo	1	3	4

R	Dificultad de encontrar objetos sin plástico	2	2	4
H	Necesidad de educar en el cambio de hábitos a los niños	1	1	2
C	La cantidad de microplásticos que contaminan océanos y están presentes en animales y nosotros mismos	1	1	2

Incluimos algunas respuestas escritas que queremos destacar en este apartado en cada uno de los cuatro grupos en los que hemos dividido este ítem.

*Importancia de la clasificación de materiales para su posterior reciclaje (R):*

*“Es muy importante separar nuestros residuos en contenedores ya que así en un futuro esos residuos se podrán reutilizar. Así mismo si nos ocupamos también de que estos residuos ocupen menos, ya sea plegando o estrujándolos reduciremos el espacio que ocupan en los contenedores” (Alumna 11-Grado Infantil).*

*“El reciclar ciertos residuos que no sabía que iban en ciertos contenedores” (Alumna 16-Grado Infantil).*

*“De que es importante reciclar todo, no solo los residuos que empleamos en casa, sino que lo móviles, las pilas...” (Alumna 13-Grado Primaria).*

*“Que muchas personas no reciclan directamente, otras lo hacen, pero mal y hay desinformación sobre el tema que dificulta este proceso que debería ser lo más rápido y eficaz posible. Además, he conocido mejor los residuos que se reciclan y dónde hay que depositarlos, así como que el contenedor amarillo es el de ENVASES” (Alumna 80-Grado Primaria).*

*“Sobre el uso abusivo del plástico. Los móviles y su material. Separación del vidrio y cristal. Separación de restos y orgánico y que el contenedor amarillo es de envases (Alumna 86-Grado Primaria).*

*Consumo sostenible (CS):*

*“Darme cuenta de que la mayoría de productos que compramos están envueltos de plástico. Concienciarme aún más en reciclar todos los residuos en su correspondiente contenedor” (Alumna 8-Grado Infantil).*



*“De las graves consecuencias que está teniendo el planeta y de lo afectados que se están viendo los países más empobrecidos” (Alumna 72-Grado Infantil).*

*“El consumo excesivo, los envoltorios innecesarios de los productos, el empobrecimiento de los pueblos por nuestros móviles” (Alumna 65-Grado Primaria).*

**Residuos y contaminación (C):**

*“Anteriormente no sabía que había un contenedor marrón, tampoco era consciente de la gran cantidad de basura que generamos entre todos y cada uno de nosotros” (Alumna 25-Grado Infantil).*

*“El contenedor amarillo es de envases no de plástico. La cantidad de material que se utiliza no solo para fabricar los productos, sino para trasportarlos a las tiendas, recogerlos una vez usados, trasportarlos para reciclar. Y la cantidad de residuos que hacemos por persona” (Alumna 27-Grado Infantil).*

*“El impacto en el suelo por el espacio que ocupan, el impacto en el suelo y en el aire al degradarse y liberar sustancias tóxicas, la contaminación que se puede producir si se lanzan vertidos o emisiones donde no toca, el coste económico y medioambiental de trasportarlos hasta los vertederos, etc.” (Alumna 27-Grado Primaria).*

*“Sobre la excesiva cantidad de residuos que generamos. Y la cantidad de años que tardan los materiales y objetos en desaparecer” (Alumna 65-Grado Primaria).*

**Necesidad de cambio de hábitos (H):**

*“Es mucha la cantidad de residuos plásticos que malgastamos y además la mayoría de esos desechos los hemos utilizado sólo unos instantes. Se debería buscar la manera de sustituir estos utensilios por otros que se desintegren con mayor facilidad, directamente plantearnos si todo aquello que utilizamos es imprescindible en nuestras vidas o, por el contrario, si podríamos prescindir de ello” (Alumna 6-Grado Infantil).*

*“No me imaginaba que no reciclar es una de las causas del cambio climático. En mi casa hasta ahora reciclábamos lo justo, a partir de ahora le prestamos más importancia al reciclaje”* (Alumna 6-Grado Infantil).

*“Principalmente que debo de buscar mucha información para poder actuar. Pero lo que más me ha concienciado es en la cantidad de basura que hace solo una persona. Por ello ahora en vez de comprar 6 botellas de leche, compro la leche de cristal”* (Alumna 90-Grado Infantil).

*“No basta solo con reciclar, sino que es necesario un cambio en el tipo de consumo que hacemos”* (Alumna 79-Grado Primaria).

**Ítem 23:** *Haz una reflexión y escribe qué destacarías sobre el desarrollo de la unidad didáctica trabajada en el aula y qué cambiarías. Justifica tus respuestas.*

Al plantear esta pregunta queríamos conocer la opinión de los docentes en formación sobre la secuencia realizada en clase, una evaluación de todos los aspectos posibles de ésta (Anexo 8). Hemos podido identificar 17 categorías que, a su vez, se han agrupado en función de opiniones sobre: contenidos, procedimientos y actitudes que se trabajan y fomentan a lo largo de la secuencia problematizada.

En la figura 7.15 se pueden observar los contenidos que para los maestros en formación resultan más relevantes de la secuencia, destacando como el contenido más relevante, expuesto por 41 alumnos, la *Correcta clasificación y uso de los contenedores para posterior reciclado de materiales*, como ejemplos de este contenido exponemos algunas frases del alumnado que lo refleja:

*“Nos ha ayudado a saber también en que contenedor va cada residuo, ya que, aunque teníamos cierta idea sobre este tema, no sabíamos con exactitud dónde iban algunos residuos”* (Alumna 59-Grado Infantil).

*“Con esta propuesta he aprendido en qué contenedor van algunos materiales como el papel de aluminio que desconocía y he tomado conciencia de la importancia de reciclar. Tanto que he propuesto en casa comprar un cubo de reciclaje”* (Alumna 30-Grado Primaria).

El segundo contenido más nombrado, por 17 estudiantes, son los conceptos relacionados con *Tipos de residuos, complejidad del reciclado, materiales, etc.* “*Me ha gustado bastante saber toda la basura que gastamos día a día y todo lo que podemos llegar a reciclar y de qué manera se reciclan, muchas cosas no las había visto nunca*” (Alumna-68- Grado Infantil).

*Saber el tiempo de degradación de algunos residuos (10 alumnos) y los problemas ambientales globales y la interrelación que existe entre ellos (10 alumnos), se encuentran entre los contenidos nombrados en tercer lugar. Como ejemplos:*

*“También ha sido interesante y concienciador, saber cuánto pueden tardar algunos residuos en desintegrarse”* (Alumna 59-Grado Infantil).

*“Pienso que no cambiaría nada, ya que me parece que se ha tratado de manera adecuada, informativa e interesante. Respecto a lo que destacaría de la unidad didáctica es la gran variedad de temas que hemos tratado y que se relacionan entre sí, ya que nunca me había parado a pensar lo mucho que dependen unos de otros”* (Alumna 50-Grado Infantil).

Y, por último, cinco alumnos también destacan que los contenidos *Son actuales y suponen un impacto y un golpe de realidad.*

*“Me ha parecido muy interesante ya que ha sido un golpe de realidad. Y nos ha permitido saber cuánta cantidad de residuos gastamos”* (Alumna15- Grado Primaria).

*“Ha sido una secuencia concienciadora de un problema que consideramos ajeno a nosotros”* (Alumna10-Grado Primaria).

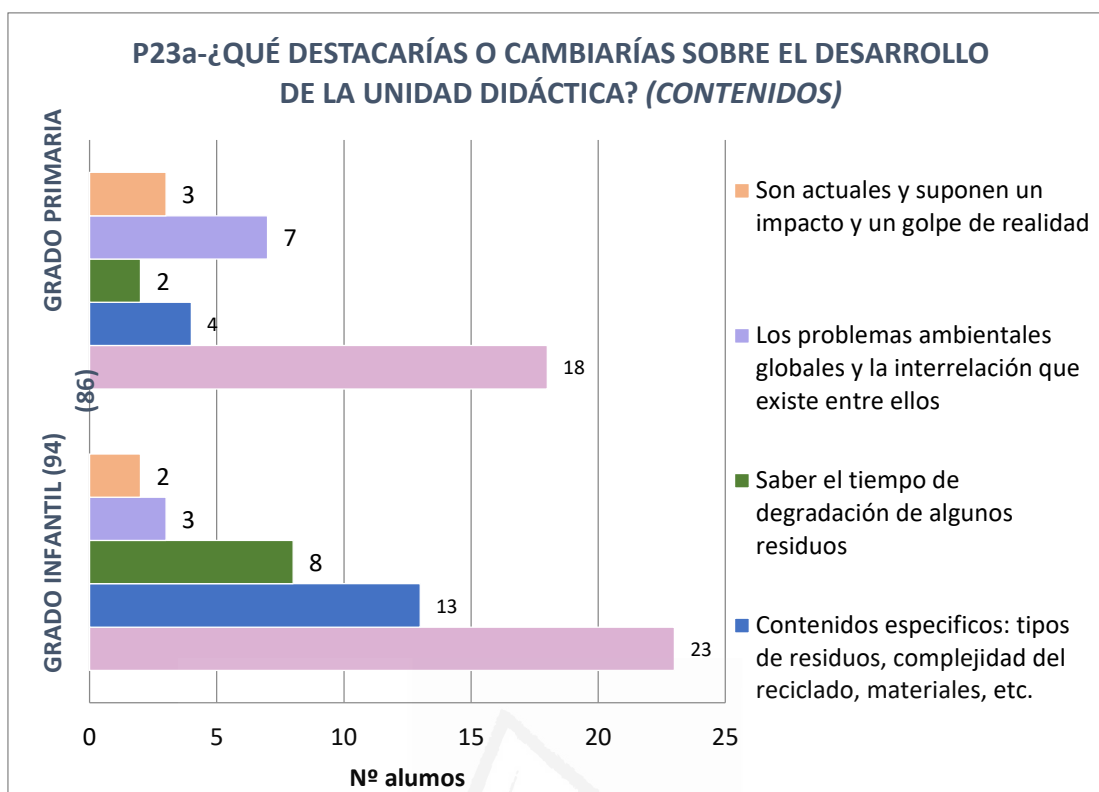


Figura 7.15. Aspectos que el alumnado de los grados considera más relevantes de la secuencia respecto a los contenidos tratados.

Respecto a la diferencia entre Grados, el alumnado de Grado de Infantil destaca como contenidos más relevantes: *Contenidos específicos como tipos de residuos, complejidad del reciclado, materiales, etc.* y *Saber el tiempo de degradación de algunos residuos*, antes que los problemas ambientales globales y la interrelación existente entre ellos, posiblemente, como hemos podido comprobar a lo largo de la secuencia, porque no son contenidos que se encuentren de manera específica en la etapa de Infantil y les ha sorprendido conocer estos conceptos. En la etapa de Primaria, dentro del Bloque 4. Materia y energía, uno de los contenidos está relacionado con el estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades, la utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad. Donde se clasifican diferentes materiales y se estudian con mayor profundidad.

Por otra parte, el alumnado encuentra relación entre lo que se trata en las clases de ciencias y la vida real, y ven utilidad a lo aprendido, lo que explica que sientan como

positiva la experiencia vivida (Cleaves, 2005; Jenkins, 2006), como se observa en los resultados de la figura 7.16 y 7.17.

En la figura 7.16 podemos ver la opinión de los docentes en formación respecto a los procedimientos, la metodología y a las herramientas utilizadas para realizar la secuencia didáctica. A 77 estudiantes la secuencia les ha parecido muy adecuada, interesante, motivadora y muy bien enfocada, 49 alumnos opinan que con ella se aprende de una manera real y vivencial y han sido conscientes del aprendizaje significativo que han llevado a cabo autónomamente. A 22 alumnos la secuencia les ha parecido muy participativa y dinámica y destacan el trabajo por grupos y a 17 les ha parecido la primera actividad muy impactante por lo que supuso traer a clase los residuos de su casa. En menor medida, los alumnos destacan que les hubiera gustado dedicar más tiempo a la realización de la secuencia y también destacan como muy positivas la visita al Cetra (Centro de Tratamiento de Residuos de Alicante) y los videos utilizados para su puesta en práctica, así como dos alumnas destacan la implicación del profesorado en la temática y la puesta en práctica de la secuencia. Recogemos a continuación algunas respuestas del alumnado referente a la metodología y procedimientos:

*“El haber visitado el centro de tratamiento de residuos de Alicante, nos ha cambiado en cierto modo la vida, porque hemos podido ver cosas que no sabíamos y que te hacen replantearte ciertos hábitos”* (Alumna 59-Grado Infantil).

*“Destacaría la actividad que realizamos en clase en la que tuvimos que traer nuestra basura de un día, ya que es una manera muy eficaz de ver una realidad y concienciarnos sobre el tema. Creo que la manera en la que hemos trabajado este tema en clase ha sido la mejor, de esta manera hemos podido observar en primera persona la problemática actual por la que está pasando el planeta”* (Alumna 74-Grado Infantil).

*“Lo que más destacaría es la sesión en la que hicimos la secuencia de la basura porque al tener que llevar de casa y pesarla y calcular fue una clase muy entretenida y dinámica”*

(Alumna 80-Grado Infantil).

*“Para mí fue muy dinámica ya que trabajamos en grupo lo que hace que sea más llevadero y significativa, además que ver la basura de forma física en el aula nos hace a la idea de la gran cantidad que tenemos en casa”* (Alumna 90-Grado Infantil).

*“Destacaría el hecho de que hay sido una secuencia más vivencial, ya que te involucra más en esta problemática y no cambiaría nada”* (Alumna 22-Grado Primaria).

*“No cambiaría nada, fue una secuencia completa en todos los sentidos, vivencial y con situaciones reales”* (Alumna 36-Grado Primaria).

*“Creo que la secuencia ha estado perfectamente planteada, hemos utilizado la práctica para ser conscientes de lo que estamos hablando, incluso para llegar a los datos. Esto es para mí lo que marca la diferencia entre saber un número en tu cabeza y entender lo que significa”* (Alumna 66-Grado Primaria).

*“Lo que más me ha gustado de esta secuencia ha sido la forma gradual en la que hemos ido resolviendo nuestras dudas. Es decir, no nos han dado las respuestas directamente, sino que nos han hecho reflexionar bastante. Esto me ha parecido muy significativo”* (Alumna 72-Grado Primaria).

Como se observa en las respuestas de los maestros en formación, han reflexionado activamente sobre la metodología utilizada en la secuencia y han visto cómo los conocimientos que ha ido adquiriendo de una manera gradual y sistemática sin una directriz continua del profesorado han ido afianzado su aprendizaje. Han entendido cada uno de los pasos que se han ido realizando de manera gradual y valoran positivamente el trabajo en grupo y el partir de una realidad y/o problema cotidiano que nunca se habían planteado.

No se observan diferencias en las respuestas de los Grados a excepción del alumnado del Grado de Infantil que destaca como actividad la visita al CETRA, que se encuentra programada dentro de la asignatura en la que se ha realizado la secuencia: Educación para el desarrollo personal, social y medioambiental.

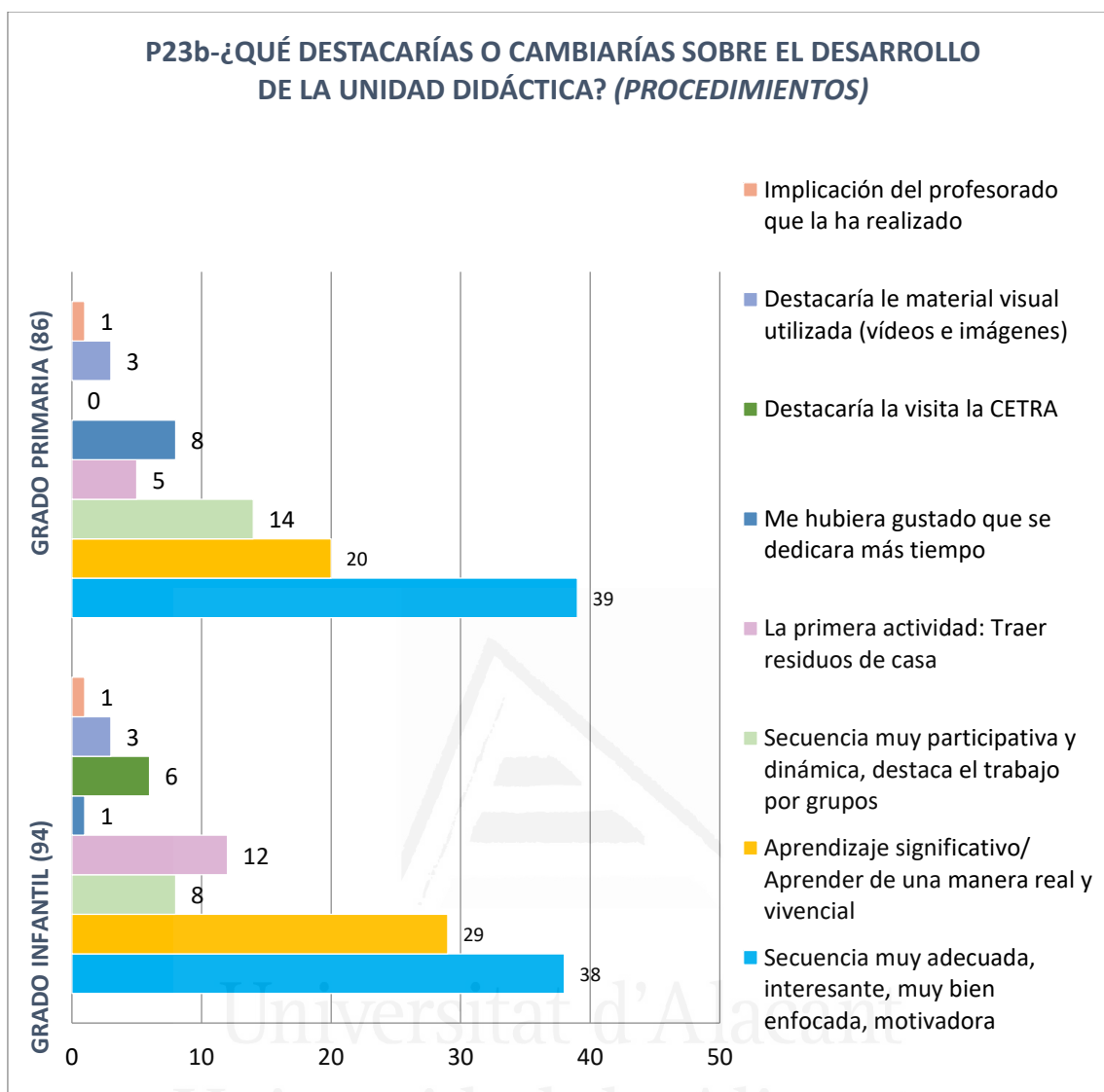
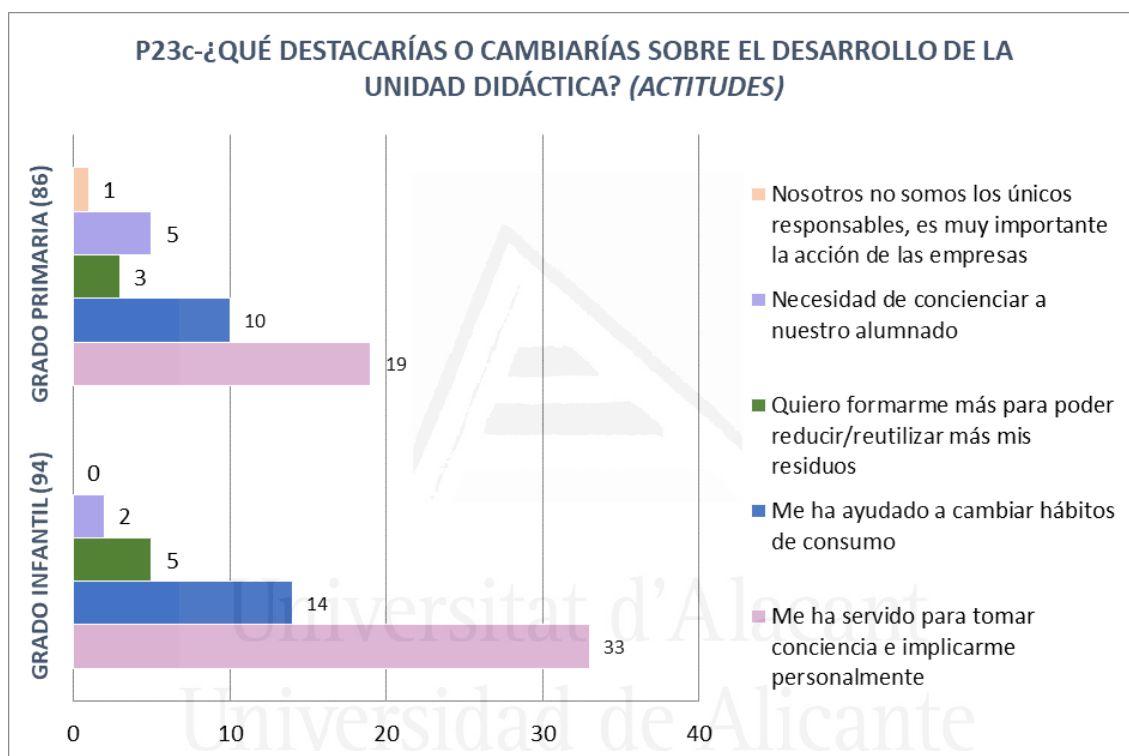


Figura 7.16. Aspectos que el alumnado de los grados considera más relevantes de la secuencia respecto a los procedimientos utilizados.

Con respecto a las categorías que se han clasificado como actitudes, podemos encontrar las relacionadas con cambio de hábitos o como toma de conciencia de actitudes erróneas. En concreto, a 52 alumnos les ha supuesto una *toma de conciencia* y les ha ayudado a implicarse personalmente, a 24 les ha ayudado a *cambiar hábitos* de consumo, mientras que hay quienes destacan la *importancia de formarse* en este tema para poder reducir y reutilizar más residuos (8) y ser conscientes de la necesidad de *concienciar a sus futuros alumnos* (7) (figura 7.17). Hay que destacar que solo un estudiante de los 184 manifiesta que deben ser las empresas los que deben

reducir el consumo: Alumna 54- Grado Primaria: *“No me gusta la idea de echarnos toda la culpa: yo no tiro plásticos al mar. Yo los reciclo. Yo no esclavizo a un niño en una mina de coltán. Son las condiciones de trabajo las que tienen que cambiar, o lo que hacen las empresas con los residuos”*. Este resultado, en el que existe una desvinculación de la problemática ambiental estudiada con los propios hábitos cotidianos también se ha encontrado en otros trabajos relacionados en los que, de un grupo de 60 maestros en formación, esta opinión era compartida por cinco alumnos (Jaén y Navarro, 2011). No se han observado diferencias en las respuestas entre el alumnado de los Grados.



**Figura 7.17.** Aspectos que el alumnado de los grados considera más relevantes de la secuencia respecto a los hábitos y actitudes que fomenta.

Exponemos a continuación las respuestas de algunos participantes respecto a los hábitos y actitudes que fomenta la secuencia:

*“Me ha parecido muy interesante y educativo trabajar esta temática en clase, ya que nos concienciar tanto a nosotros para reciclar, como a la hora que tengamos que concienciar a los niños y niñas del aula sobre el reciclaje. Pienso que trabajar esto en clase es muy importante, ya que es un tema que está muy presente y que*



*tenemos que tratar en nuestro futuro como maestras y maestros” (Alumna 59-Grado Infantil).*

*“Es una unidad didáctica muy útil para darnos cuenta de la gran problemática que existe a día de hoy con los residuos. Nos hace darnos cuenta de que es necesario cambiar muchos de nuestros hábitos para reducir la cantidad de basura que todos los habitantes del planeta producen día a día” (Alumna 81-Grado Infantil).*

*“Sobre todo, quiero resaltar el día que nos enseñasteis a reciclar ya que inmediatamente, a la mañana siguiente cuando me desperté cogí 3 bolsas y empecé a reciclar. No lo había hecho antes porque al estar viviendo en un piso compartido era más difícil. Pero pensé, quien quiera reciclar que se una y quien no que lo tire todo al orgánico. Ahora todas mis compañeras de piso y yo estamos reciclando y estamos motivadas” (Alumna 41-Grado Infantil).*

*“Destacaría el proceso de enseñanza-aprendizaje, estábamos todos y todas muy involucrados y atentos gracias a que era una actividad muy práctica” (Alumna 37- Grado Infantil)*

*“Ha sido una unidad que me ha llevado a darme cuenta y a concienciarme de todos los residuos que generamos y que, aunque reciclemos, muchas veces lo hacemos mal por falta de información” (Alumna 59-Grado Primaria).*

*“Esta secuencia me ha hecho pensar en mis actos relacionados con el medio ambiente en mi vida diaria y cómo mejorarlos para reducir el daño al medio lo mayor posible” (Alumna 78-Grado Primaria).*

Podemos también observar respecto a los resultados de la pregunta 23, que casi el 100% del alumnado destaca de la secuencia algún aspecto de la metodología utilizada (176 alumnos si no tenemos en cuenta los que han destacado alguna actividad en concreto como la visita la Cetra o los vídeos utilizados), mientras que los contenidos y las actitudes han sido destacados por el 45-50% del alumnado (83 y 92 alumnos respectivamente), lo que parece indicar que la metodología por indagación ha resultado novedosa y significativa para la totalidad de docentes en formación que han realizado esta secuencia problematizada. Se ha comprobado que cuando se trata algún tema de

ciencias con esta metodología contribuye a mejorar las emociones de los alumnos (Colomer, 2017) y su percepción de los conocimientos que han adquirido sobre la temática mejora sensiblemente.

**Ítem 24:** *¿Después de haber realizado esta secuencia en clase estás dispuesto o dispuesta a realizar algún cambio de hábitos? Si tu respuesta es sí, Indica qué hábitos que estás dispuesta o dispuesto a cambiar.*

Con esta pregunta queríamos conocer si existía una predisposición al cambio de conductas o hábitos relacionados con la temática y en concreto qué hábitos estarían dispuestos a cambiar después de realizar la secuencia de actividades. En las categorías de la 1 a la 10 de la tabla 7.10 se encuentran representados los diferentes hábitos que los docentes en formación están dispuestos a cambiar (o que algunos ya han cambiado) después de realizar la secuencia en relación con los residuos, mientras que aquellos no relacionados directamente con los residuos que generan aparecen en las categorías de la 11 a la 17. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que no hay diferencias entre los Grados y que existe en ambos colectivos una clara predisposición del alumnado a realizar cambios de hábitos respecto a esta problemática, ya que se detallan 308 acciones que tienen intención de llevar a cabo. *Reducir los residuos que generan* es la más relevante en la jerarquía de la disminución de residuos, ya que supone adquirir hábitos que deben ser puestos en práctica antes de producir los residuos, con 118 alumnos que describen acciones que hemos clasificado en las categorías 3, 4, 5 y 7, coloreadas en la tabla 7.10. Destacamos que a 77 estudiantes la puesta en práctica de esta propuesta didáctica les ha ayudado a *Separar más residuos y hacerlo mejor de lo que lo hacía hasta el momento* y a 69 alumnos les ha motivado a *Empezar a separar los residuos y tener varios cubos en casa*, ya que hasta el momento no eran conscientes de su responsabilidad en este hábito ciudadano. No sólo ha servido para proponer acciones concretas, sino que también al alumnado le ha ayudado a *reflexionar sobre su propio consumo* (categoría 8 con 16 estudiantes) y a *intentar concienciar también a amigos y familiares* (categoría 6 con 21 alumnos). Se mencionan también algunos gestos cotidianos concretos como son *aplastar los envases antes de tirarlos al contenedor* (5) y dos alumnos *van a hablar con sus Ayuntamientos para que instalen el contenedor marrón de materia orgánica*.

**Tabla 7.10. Cambio de hábitos en los maestros en formación después de realizar la secuencia. Los hábitos relacionados con: *Reducir los residuos que generan* coloreada en azul en la tabla.**

CATEGORÍAS: CAMBIO DE HÁBITOS	GRADO INFANTIL (94)	GRADO PRIMARIA (86)	Nº TOTAL ALUMNOS
Separar más residuos y hacerlo mejor de lo que lo hacía	49	28	77
Empezar a separar los residuos en casa	32	37	69
Disminuir/reducir el uso de envases	20	32	52
Comprar productos que no tengan tanto embalaje	12	18	30
Reparar y reutilizar objetos	7	14	21
Concienciar a familiares y amigos	11	10	21
No utilizar productos desechables/de un solo uso (pajitas, vasos, cubiertos)	10	5	15
Reflexionar si necesito lo que voy a comprar	9	7	16
Aplastar los envases antes de tirarlos al contenedor	4	1	5
Presionar al Ayuntamiento para que instale contenedores marrones para la materia orgánica	1	1	2
Ir andando en lugar de ir en coche	2	1	3
Comprar productos de temporada		1	1
Usar el transporte público		1	1
Compartir vehículo		1	1
No tirar toallitas al WC		1	1
Ya he hablado con la asociación de vecinos de mi pueblo para hacer un grupo de medio ambiente		1	1
Informarme		1	1

Algunos ejemplos de las respuestas más frecuentes podemos observarlos a continuación:

Reducir los residuos que generan:

*“Pensando en mi día a día, cambiaré mi botella de plástico de agua por una reutilizable, además, la bolsa donde traigo el almuerzo cada día también intentaré cambiarla por una de tela. En casa reciclamos, pero ya le he dicho a mi madre que debemos aplastar los envases de plástico, para qué, además de reciclar contribuyamos a reducir el CO<sub>2</sub> que se genera en el transporte de éstos”* (Alumna 15-Grado Infantil).

Separar más residuos y hacerlo mejor de lo que lo hacía hasta el momento:

*“Como he comentado antes, en mi casa reciclábamos lo justo... tapones, vidrio y poco más, ahora tenemos dos basuras en la que además separamos los envases (contenedor amarillo) de lo orgánico”* (Alumna 46-Grado Infantil).

*“Reciclar más los residuos que usamos en casa. Además de otros productos de los que no tenía conciencia que provocaban tanto daño al medio si no los reciclas. Y la necesidad de reciclar correctamente”* (Alumna 12- Grado Primaria).

*“Reciclar más y mejor de lo que lo hago. Fijarme más en el material de ciertos envases para evitar errores, leer más información”* (Alumna 58-Grado Primaria).

Empezar a separar los residuos y tener varios cubos en casa:

*“En mi casa ya se reciclaban algunas cosas, como las botellas y el cartón, pero aun así había algunas cosas que no se reciclaban, por lo que a partir de ahora intentaremos reciclar todo”* (Alumna-9 Grado Primaria).

*“Como he comentado antes, en mi casa reciclábamos lo justo... tapones, vidrio y poco más, ahora tenemos dos basuras en la además separamos los envases (contenedor amarillo) de lo orgánico”* (Alumna-46 Grado Infantil).

*“A reciclar más y a intentar tirar todo al contenedor que corresponde, ya que a algunas cosas las tiraba al lugar incorrecto”* (Alumna-46 Grado Primaria).

Reflexionar sobre su propio consumo (categoría 8) y a intentar concienciar también a amigos y familiares (categoría 6):

*“Uno de los hábitos que ya he adquirido ha sido al tirar mi basura, ya que me siento más consciente de lo que supone los desperdicios e intento colaborar en un mundo más "ecológico". También a la hora de comprar alimentos o materiales intento que no tengan un excesivo envasado (con mucho plástico) e intento llevarme bolsas de casa para poder reutilizarlas y no contribuir en más bolsas de basura que se acumulan y acaban en la basura. Pero lo que más ha cambiado ha sido los materiales que ahora adquiero ya que me decanto más en el papel o cartón ya que su reciclaje es mucho más simple y sencillo que el del plástico”* (Alumna 30-Grado Infantil).

*“Hacer consciente a mi familiar de los efectos nocivos que tiene el no reciclar y comenzar a hacerlo”* (Alumna 34-Grado Primaria).

Otras acciones que se detallan en la Tabla 7.10 también han sido destacadas por el alumnado, aunque en este caso no están directamente relacionadas con los residuos, pero sí con alguna problemática relacionada que se explica en la secuencia: productos de Km 0 y su implicación en la disminución de la contaminación por el transporte (categorías 11, 12, 13 y 14) u otro tipo de contaminación (categoría 15) o información o acción directa para crear una asociación ambiental (categorías 16 y 17).

*“Hace tiempo que ya reciclo, pero me he dado cuenta que algunas cosas no hacía bien, esas cosas las cambiaré. Además, he propuesto a la asociación de vecinos de mi pueblo crear un grupo de concienciación sobre el medio ambiente para pensar y tomar medidas en nuestro pueblo, para difundir noticias, soluciones. Espero que prospere”* (Alumna 79-Grado Primaria).

Los docentes en formación después de realizar la intervención educativa son capaces de conectar las implicaciones ambientales de la temática con otras acciones y hábitos que no se explican directamente en la misma, se sienten empoderados con los conocimientos adquiridos y algunos son capaces de tomar decisiones y llevar a cabo acciones más comprometidas.

### 7.3.3. *Discusión de los resultados para Grados*

Aunque existe una preocupación, cada vez más creciente sobre las temáticas de sostenibilidad (Vilches et al., 2014; Álvarez-García et al., 2018), y en concreto sobre la temática que nos ocupa, los residuos (Ocaña Moral et al., 2009; Ceballos et al., 2013; Jaén et al., 2019), se ha podido comprobar en ese estudio con los maestros en formación que existen conceptos erróneos que se arrastran desde las primeras etapas educativas hasta las etapas universitarias. Los contenidos sobre sostenibilidad y en concreto sobre residuos en el plan de estudios de la Facultad de Educación de Alicante para los Grados en Maestro de Infantil y Primaria son escasos, como también hemos podido comprobar en el análisis de las guías didácticas de las asignaturas. Los resultados que se derivan de este estudio apuntan a una carencia de formación en Educación para la Sostenibilidad del futuro profesorado de Educación Infantil y Primaria y pone de manifiesto la necesidad de una mayor y mejor formación en este sentido.

La intervención didáctica realizada ha permitido aprender cómo abordar una secuencia por investigación guiada o indagación sobre una temática CTSA. Las actividades de la secuencia realizada han contribuido al desarrollo de escenarios de aprendizaje que han permitido a los maestros en formación proponer soluciones y ser agentes activos y participativos dentro de su propio proceso de formación, así como contribuir directamente en la solución de acciones reales y relevantes para ellos (Couso, 2013). Los futuros docentes han llegado a vencer el temor y la inseguridad de llevar a cabo esta metodología por primera vez y después de la intervención, se sienten recompensados por los resultados y quieren ponerla en práctica de nuevo (Clarke y Hollingsworth, 2002; Hutner y Markman, 2017; Nicolás, 2021). Las reflexiones que han realizado sobre la metodología utilizada, sobre la manera de enseñar y aprender temas científicos y/o medioambientales, despiertan su interés y curiosidad, así como les puede resultar útil para preparar secuencias de enseñanza en el futuro para sus escolares de Infantil y Primaria, o en todos aquellos ámbitos de educación no formal donde también puedan trabajar como profesionales de la educación. Impartir las clases de manera coherente con la forma en que se pretende que los futuros profesionales las lleven a cabo cuando desarrollen su labor docente (Menargues et al., 2013; Martínez-Chico et

al., 2015) les da confianza y les muestra que todos pueden, y deben, aprender temas CTSA (Furió et al., 2001) y les aporta herramientas concretas para este tipo de enseñanza/aprendizaje. Esta metodología supone un gran reto para el futuro profesorado, sobre todo en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, donde se precisa no sólo dominar competencias específicas para llevar a cabo su tarea sino también mantenerse actualizado en los avances científicos, tecnológicos, legislativos, etc., lo que implica un aprendizaje continuado a lo largo de su carrera profesional. Así, por ejemplo, algunos estudios muestran la inseguridad y el escaso nivel de conocimiento del profesorado de Educación Primaria sobre el medio ambiente o sobre desarrollo de competencias docentes a partir de metodologías participativas y estrategias educativas en el campo de la Educación Ambiental (Forbes y Davis, 2008; Eurydice, 2011).

Las diferencias significativas en la mayor parte de las preguntas entre el pre-test y el post-test ponen de manifiesto que la secuencia por indagación realizada con los docentes en formación ha supuesto un aumento del conocimiento sobre la temática de los residuos e incluso el cambio de sus hábitos, como podemos comprobar en los resultados de las preguntas abiertas, especialmente en los resultados del ítem 22. Estos resultados coinciden con trabajos anteriores que se han obtenido utilizando la misma metodología para otros temas para estudiantes de secundaria y bachillerato (Osuna, 2007; Savall, 2015; Verdú y Martínez-Torregrosa, 2005) o para docentes en formación (Colomer, 2017). Si queremos formar a las próximas generaciones de educadores involucrándolos en su proceso de aprendizaje para que puedan sentir qué es aprender en profundidad, que puedan emocionarse y tener actitudes positivas para que puedan transmitir todo eso a sus futuros alumnos. Debemos mostrarles una visión de la ciencia y su enseñanza realista y actualizada (Vázquez y Manassero, 2012), acorde con los nuevos retos de la sociedad en la que estamos viviendo y los graves problemas ambientales a los que nos enfrentamos (Bybee, 1991; Lubchenko, 1998; Brown, 2004 en Vilches, Gil y Cañal, 2010) y enseñarles e invitarles a ser investigadores (Vilches y Gil, 2007), para que aporten estrategias y métodos de trabajo que les permitan profundizar en otros temas científicos y/o medioambientales.

En los libros de texto de Educación Primaria no se trata de manera directa la relación CTSA existente como se esperaría, dada su relevancia en la alfabetización

científica de los alumnos y alumnas (Fernandes et al., 2018), por lo que se hace necesario incluir estas relaciones CTSA en el programa de formación del futuro profesorado, ya que la integración de estas relaciones en el currículum contribuye a elaborar una imagen de la ciencia y del trabajo científico más cercana a la realidad y a los problemas cotidianos que interesan al alumnado (De Freitas Dias de Souza y Alves Cardoso, 2010), especialmente a los problemas ambientales. La utilización de libros de texto en la etapa de Primaria para tratar esta temática puede dificultar aspectos relevantes relacionados con los residuos, ya que como también hemos comprobado en este estudio tienen errores que se transmiten de unos cursos a otros, perdurando en las personas hasta la edad adulta.

Según Riechmann (1998) es interesante incorporar acciones que tienen importancia desde el punto de vista ambiental, como la modificación de conducta, que precede a veces a la modificación de valores. Uskola (2017, p.6) sugiere la necesidad de *“plantear a los estudiantes de grado de magisterio que adquieran compromisos que supongan cambios en uno de los hábitos presentes”*, dado que los compromisos colectivos pueden aumentar el sentido de control de la acción (Kollmus y Agyeman, 2002). Mediante esta secuencia, el colectivo de docentes en formación participante se ha implicado en procesos de cambio de hábitos personales que requieren la Educación para el Desarrollo sostenible y los ODS, y han comprendido que como futuros docentes deben adquirir un compromiso ético y evitar contradicciones con los contenidos que se transmitirían a los futuros alumnos. El compromiso ético del docente abarca no sólo las bases conceptuales y metodológicas de los contenidos curriculares sino también, y muy especialmente, a su propia actitud moral ante el mundo. El docente ha de vincular el compromiso de educar con el compromiso de ser (Novo, 2009). No es lo mismo desarrollar nuestra conciencia sobre los problemas del ambiente que cambiar nuestras pautas de consumo o nuestros estilos de vida. Estos resultados difieren de algunos trabajos recientes sobre la contaminación por residuos plásticos (Jaén et al., 2019) en la que los futuros docentes se resisten a asumir responsabilidades individuales sobre la problemática. Mediante esta secuencia, el profesorado en formación adquiere un mayor sentido crítico respecto a la problemática y aunque el hecho de expresar buenas propuestas de cambio de hábitos no necesariamente implica que vayan a cambiarlos, lo



consideramos un paso significativo, y en muchos casos real, en reconocer la capacidad de intervención como ciudadanos y previo a asumir responsabilidades, enfrentándolos a sus conductas de consumo (Collins-Figueroa, 2012 en Jaén, 2019).

Podemos afirmar que mediante esta secuencia el futuro profesorado ha sentido que son capaces de aprender “de verdad” contenidos relacionados con alguna de las grandes ideas de la ciencia, y que han conseguido hacerlo dentro de una forma de trabajar cercana a la que deberían utilizar en sus futuras clases (NRC, 2012) y muy diferente a la enseñanza transmisiva habitual. Sabemos que los conceptos no pueden ser separados de la metodología (Plummer y Ozcelik, 2015), por lo que se han seleccionado este contenido relevante para estos colectivos y utilizado una metodología que favorece el aprendizaje en profundidad. Este objetivo es necesario para que se produzca un cambio de actitudes hacia el aprendizaje y la enseñanza de los problemas ambientales y de las ciencias en general, y que el alumnado adquiera la (auto)confianza necesaria para ir más allá de la reproducción de un libro de texto y tomen conciencia de la necesidad de una formación continua mientras que estén en activo.

Al tratar la temática de los residuos y su problemática, llegando incluso a conseguir una implicación real de los futuros docentes, estamos impulsando una educación que favorece una correcta percepción de los graves problemas ambientales del planeta y a su vez una educación que genera actitudes y comportamientos responsables y prepara a las nuevas generaciones de docentes para la toma de decisiones personales dirigidas al logro de un futuro sostenible mediante la formación de futuras generaciones que se impliquen en la solución de estos problemas (Tilbury, 1995; Vilches y Gil Pérez, 2012, 2013; Duarte, 2006 en Vilches y Gil Pérez, 2013).

Si deseamos alcanzar los propósitos de una sociedad sostenible, es necesario que nos preguntemos no solo qué se debe aprender, cómo aprender y como enseñarlo, sino además cómo podemos generar cambios en las actitudes y comportamientos de nuestros estudiantes de manera que puedan promover prácticas sostenibles. (Barraza y Castaño, 2012).

## 7.4. Discusión y recapitulación de la hipótesis 2.

Se ha diseñado y se ha puesto en práctica una secuencia problematizada para todos los niveles educativos analizados: Infantil, Primaria y docentes en formación. Esta secuencia ha permitido al alumnado adquirir conocimientos científicos, desarrollar competencias clave CTSA y ha permitido, a los grupos objeto de este estudio, un cambio en sus hábitos de comportamiento y en la adquisición de actitudes más responsables con el entorno.

Los docentes en formación que han participado en esta secuencia didáctica han sido capaces de reflexionar sobre la temática de una manera profunda y analizar las causas de la misma mediante las diferentes actividades planteadas. De una manera consciente han interiorizado la importancia del cambio de hábitos personales para poder influir activamente en la formación de las nuevas generaciones, como explican en las cuestiones abiertas post-test analizadas en este estudio.

Con esta secuencia, se ha puesto de manifiesto la importancia de tratar esta temática y otras relacionadas con CTSA desde edades tempranas, como justifica la literatura didáctica al respecto (Eshach y Fried, 2005; Léna, 2009; European Commission, 2015; Dailey y Robinson, 2016; Ravanis, 2017; Adams et al., 2018; Creswell y Guetterman, 2019), ya que permite una toma de conciencia real de la problemática de los residuos y permite construir conocimientos desde las fases educativas iniciales.

En la secuencia puesta en práctica se ha comenzado a trabajar con el juego como metodología fundamental de las primeras etapas educativas y se va avanzando en la construcción del conocimiento científico en fases más avanzadas de la Educación Primaria. De esta manera se va adquiriendo poco a poco un lenguaje y una metodología científica, para que aprendan desde la infancia a seguir un proceso adecuado de investigación mediante el empleo de técnicas de procedimiento científico; según Pujol (2008): “Formular preguntas e hipótesis, observar, comparar, clasificar, identificar variables, diseñar experiencias, controlar resultados e interpretar conclusiones son actividades de la tarea científica y muy importantes para la educación científica de la futura ciudadanía”. Es primordial que desde la infancia se estimule a los discentes para que sean capaces de construir su propio conocimiento y adquieran actitudes necesarias

para su desarrollo intelectual con la finalidad de que solidifiquen una base de conocimientos que contribuyan a construir una armazón lógica que les ayudará a adquirir posteriores nuevos conocimientos, y ampliar su desarrollo intelectual. Por ello, desde la escuela es necesario aplicar esta función que las ciencias desempeñan, consolidando que estas ideas previas se desarrollen y evolucionen hacia otros conocimientos cada vez más relevantes. Los procedimientos y las actitudes son esenciales en la puesta en práctica de esta secuencia, ya que como indican Vilches y Gil-Pérez (2021) en la Educación Infantil y primer ciclo de Primaria proporcionan un acercamiento mucho más motivador a la ciencia. Favorecer los aspectos más cualitativos, capaces de motivar y de estimular el interés por profundizar el estudio de las ciencias “exige dar mayor importancia a los contenidos procedimentales y axiológicos, evitando el reduccionismo de centrar únicamente el aprendizaje en los contenidos conceptuales” (Vilches y Gil-Pérez, 2021). El cambio de interés y de hábitos que han adoptado los escolares de Infantil y Primaria ante este tema después de realizar la secuencia problematizada demuestran la importancia de la educación científica en edades tempranas y que ésta es posible, deseable y relevante (Eshach y Fried, 2005; Léna, 2009; Ravanis, 2017).

En numerosas ocasiones en el aprendizaje de las ciencias, las situaciones problemáticas se encuentran desvinculadas de la vida cotidiana y se observa desconexión entre las actividades propuestas para trabajar los contenidos de una unidad, a la vez que se presentan estrategias de resolución muy pautadas, cerradas o de solución inmediata, tanto para las actividades de lápiz y papel como para las experimentales. Tampoco se requiere, para resolver los problemas, un alto compromiso cognitivo de parte del lector, sino que se orientan a la repetición de las ideas del texto y a la aplicación de la teoría (García-Rodeja Gayoso, 1997; Concari et al., 1999; Quílez, 2006; Ferreiro y Ocelli, 2008; Costa Amaral et al., 2009). Hemos podido comprobar que ya cuando el alumnado ve relación entre lo estudiado y la vida real, sus actitudes tienden a mejorar considerablemente y presentan un mayor interés por la temática (Cleaves, 2005; Jenkins, 2006)

Otro aspecto sobre el que se ha podido reflexionar una vez realizada esta secuencia didáctica, es el éxito que ha tenido realizar actividades en las que el alumnado

sea partícipe, esté relacionado con su entorno cercano, que conoce y que ve todos los días de manera cotidiana, que sea realizado de una forma amena y que le sirva para ponerlo en práctica en su vida diaria. Para ello es necesario que las clases para enseñar ciencias de los docentes en formación se deben organizar para que sean ocasiones de utilizar las prácticas científicas, es decir, de enfrentarse a preguntas y problemas de interés, de expresar y someter a prueba distintas ideas, de analizar y comparar la validez de modelos, etc., en un ambiente como el descrito por Gil-Pérez y Carrascosa (1994) y Verdú y Martínez-Torregrosa (2005), donde estos autores describen de manera general el modelo de enseñanza que es la base de la propuesta de este programa docente: un ambiente problematizado, en el que “equipos de investigadores noveles” (los alumnos), dirigidos por una persona investigadora experta abordan, de una manera abierta, problemas de interés, abordando tanto aspectos metodológicos como la adquisición de conocimientos, puestos que ambos forman parte del proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias (Gil et al., 1991; Martínez-Torregrosa 2001; Harlen, 2010; Plummer y Ozcelik, 2015). Este enfoque orientado en la resolución de problemas cercanos, el análisis de las causas, sus interrelaciones y la búsqueda de soluciones alternativas, promueve a la acción y propone actuaciones concretas (Giordan y Souchon, 1997; Martín-Mateo, 2003) y es la base de cualquier actuación en materia de Educación Ambiental.

Respecto al futuro profesorado de Educación Infantil y Primaria que se forma en la Universidad de Alicante, éste posee una alta conciencia ambiental y por tanto expresa buenas intenciones a la hora de actuar a favor del medio, como demuestra un estudio reciente en el que los jóvenes menores de 25 años muestran un gran interés por el cambio climático y el planeta, y el 59% muestra una preocupación extrema (Marks, 2021). En el caso de los jóvenes españoles, el 71% sitúan al cambio climático como el problema más grave al que nos enfrentamos por detrás del desempleo y la economía (Climate of Change, 2021). Sin embargo, las personas de estas edades carecen de los conocimientos ambientales deseables para ejercer su práctica docente (Álvarez-García et al., 2018) e incluso opinan que los contenidos medioambientales que se imparten en las escuelas son insuficientes para saber cómo actuar ante los problemas ambientales que les preocupan (Pérez y Rodríguez, 2021).

La intervención didáctica realizada ha permitido a los docentes en formación aprender cómo abordar una secuencia por investigación guiada o indagación sobre una temática CTSA. Esta metodología supone un gran reto para el futuro profesorado, sobre todo en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, donde se precisa no sólo dominar competencias específicas para llevar a cabo su tarea sino también mantenerse actualizado en los avances científicos, tecnológicos, legislativos, etc., lo que implica un aprendizaje continuado a lo largo de su carrera profesional. Así, por ejemplo, algunos estudios muestran la inseguridad y el escaso nivel de conocimiento del profesorado de Educación Primaria sobre el medio ambiente o sobre desarrollo de competencias docentes a partir de metodologías participativas y estrategias educativas en el campo de la educación ambiental y la sostenibilidad (Forbes y Davis, 2008; Eurydice, 2011; Riegle-Crumb et al., 2015).

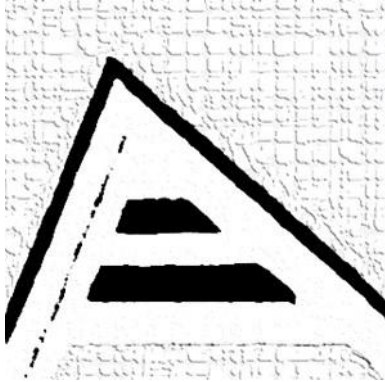
La educación en la Ciencia de la Sostenibilidad implica formar a una ciudadanía capaz de comprender realidades y tomar decisiones y la enseñanza se convierta en la herramienta para comprender, analizar, reflexionar y mejorar las relaciones educación-sociedad-ambiente (Sauve, 2010; Rojas et al., 2012), y también mejorar las relaciones entre nuestro entorno. Sensibilizar hacia un estilo de vida saludable y sostenible, en sentido global: para nuestro planeta, y local: para nosotros mismos, trabajando de manera transversal los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) de la Agenda 2030 y tratando el origen de los problemas medioambientales y sociales que hemos generado y reflexionando sobre qué podemos hacer para evitarlos o contribuir a su solución es uno de los aspectos que debe orientar la enseñanza en su totalidad, y al que las ciencias tienen mucho que aportar. Si bien los objetivos de la Agenda 2030 son claros, su puesta en marcha se ha visto dificultada por la pandemia de COVID-19. En julio de 2021 se presentó el informe anual sobre el estado de los ODS de la Agenda 2030 (ONU, 2021), el cual mostraba un claro retroceso en los objetivos alcanzados durante cinco años a causa de la pandemia. Estos datos muestran que necesitamos una mayor ambición y esfuerzo por parte de los Gobiernos y Organizaciones incluidas las universidades, así como una mayor implicación por parte de la sociedad para hacer frente a esta emergencia planetaria que nos interpela. La necesidad de actuar e implantar medidas que permitan retomar los avances conseguidos desde 2015 plantean

la necesidad de implantar una educación que integre los ODS y la Ciencia de la Sostenibilidad en el currículum académico de colegios, institutos y universidades, de manera que durante la infancia y juventud estas generaciones tanto en la actualidad como en el futuro se muestren parte de una sociedad consciente de sus acciones y del efecto de las mismas en el planeta.

Debemos tener en cuenta que, si queremos que los colectivos docentes en formación puedan hacer frente a los desafíos de la sostenibilidad de forma creativa y crítica, será necesario favorecer una adecuada percepción de los graves problemas ambientales a los que nos enfrentamos y capacitarles para tomar decisiones, cambiar hábitos y escala de valores dirigidas a lograr un futuro más sostenible y de forma prioritaria, incorporarlo como competencia en la formación de docentes (Vilches y Gil, 2013).



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES, LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



En esta memoria de tesis doctoral se presenta el trabajo llevado a cabo por la doctoranda con el objetivo de analizar una problemática CTSA, desarrollar una propuesta educativa para tratar de conseguir que el alumnado de Educación Infantil, Educación Primaria y los docentes en formación aprendan en profundidad sobre la problemática de los residuos, así como analizar si esta propuesta es útil para disminuir los errores conceptuales que se transmiten de un curso a otro por la falta de formación de los maestros en activo y los errores que se encuentran en los libros de texto. También pretendíamos evaluar si este aprendizaje iría acompañado a su vez de la generación de actitudes positivas hacia la enseñanza y aprendizaje de las temáticas CTSA para los docentes en formación, y la adquisición de compromisos de cambio de hábitos respecto a esta problemática en las diferentes etapas educativas analizadas. Los resultados obtenidos en el desarrollo de este trabajo nos permiten obtener las conclusiones que se presentan a continuación.

Respecto a la primera pregunta que ha guiado este trabajo (*¿Cómo se trata la problemática de los residuos en la escuela en la actualidad? ¿Qué obstáculos habría que superar en la enseñanza habitual para formar a los futuros ciudadanos en el conocimiento y requerimientos normativos actuales?*), las conclusiones que hemos obtenido son:

1. La metodología que se emplea de manera habitual para tratar el tema de los residuos y su problemática, corroborado con las observaciones del alumnado de prácticas y de TFG, es la combinación del uso de libros de texto y la clase magistral, siendo ampliamente utilizada para tratar este tema, y en la que el alumnado pasa a ser un agente pasivo que únicamente recibe la información.
2. Existe una falta de conocimientos en el campo de los residuos en todos los niveles educativos, incluyendo a los docentes en activo, quienes actualmente abordan esta temática en sus clases.
3. La mayor dificultad con la que se encuentran quienes imparten clase en las escuelas actualmente respecto a este tema es la falta de conocimientos y recursos

didácticos sobre la temática, el escaso compromiso de los centros educativos y especialmente de las familias a largo plazo y que las acciones concretas que se emprendan se lleven de manera conjunta en el centro y en el entorno familiar y social.

4. Los docentes en activo demandan cursos formativos, herramientas didácticas sencillas pero eficaces y el apoyo de los centros para desempeñar esta labor, de tal forma que les permita saber actuar y tener los conocimientos esenciales para poder transmitirlos a sus alumnos de manera correcta.

5. La utilización de libros de texto en la etapa de Primaria para tratar esta temática puede dificultar aspectos relevantes relacionados con los residuos, ya que estos tienen errores que aparecen de forma recurrente a lo largo de los diferentes cursos de Educación Primaria.

6. No existe un enfoque multidisciplinar de la problemática de los residuos, puesto que no se abordan los problemas ambientales y los impactos humanos desde una perspectiva general, sino desde áreas de conocimiento estancas y aisladas, sin tener en cuenta el aspecto global (natural y social) de los residuos.

7. Existe la necesidad de desarrollar materiales que permitan formar a los escolares desde edades tempranas en la temática de estudio, por su importancia, así como a docentes en activo y a quienes lo serán en el futuro, de manera que se puedan superar los obstáculos encontrados e impulsar una educación que favorezca una correcta percepción de los graves problemas que hoy en día tiene la humanidad, que genere actitudes y comportamientos responsables.

Respecto a la segunda pregunta que ha guiado este trabajo (*¿En qué medida es posible elaborar secuencias de enseñanza por indagación (secuencias “problematizadas”) con relevancia didáctica y que sean efectivas (sobre el tema: “La problemática de los residuos” para ser desarrolladas a lo largo de la etapa de Educación Infantil, Primaria y docentes en formación? ¿Cómo conseguir un cambio actitudinal del alumnado de Infantil, Primaria y grados (Infantil y Primaria) para adquirir hábitos adecuados respecto a la reducción, reutilización y recogida selectiva de residuos y les permitan tomar conciencia de estar contribuyendo a un futuro sostenible? ¿Ese tipo de propuestas puede*

realizar algún cambio en la formación de los futuros maestros y orientar la enseñanza y el aprendizaje en los centros?), las conclusiones que se extraen son las siguientes:

8. Es posible planificar y diseñar secuencias de enseñanza por indagación sobre los residuos y su problemática para ser desarrollados a lo largo de los diferentes niveles educativos: Educación Infantil, Educación Primaria (de primero a sexto curso) y los Grados en Maestro en Educación Infantil y Educación Primaria.

*Respecto al alumnado de Educación Infantil:*

9. Existe una gran evolución en el aprendizaje del alumnado desde el inicio de la secuencia didáctica hasta su finalización, y al acabar son capaces de reflexionar sobre: la importancia de separar los residuos y razonan el motivo por el que lo hacen: para no hacer daño a los animales ni estropear los espacios naturales. Además, saben que es posible reutilizar la basura y tienen ideas para hacerlo, e incluso las ponen en práctica; también conocen maneras de generar menos residuos y están concienciados para utilizarlas. Reconocen la regla de las tres erres y proponen acciones concretas para llevarla a cabo. Se ha conseguido despertar su interés por la temática de clasificación de los residuos, que para ellos pasaba completamente desapercibida, y se ha despertado en su conciencia la necesidad del cuidado del medio ambiente.

10. Se ha producido una mejora en el pensamiento del alumnado respecto a la importancia de separar los residuos tras llevar a cabo la propuesta didáctica, han comentado la problemática de los residuos a sus familias y han contribuido a cambiar sus hábitos y rutinas para proteger al planeta. Actúan de esta forma porque son más conscientes de la basura que generan, de qué se hace con ella y de las consecuencias negativas de contaminar la naturaleza.

11. El cambio de interés y de hábitos que han adoptado los escolares de Infantil después de realizar la secuencia problematizada demuestran la importancia de la educación científica en edades tempranas y que ésta es posible, deseable y relevante.

*Para el alumnado de Educación Primaria:*

12. En la propuesta didáctica desarrollada para tratar la temática de los residuos y su problemática en este nivel educativo, la metodología de enseñanza por indagación permite integrar numerosos contenidos de la temática objeto de diferentes áreas: ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, lengua, educación artística, etc. Además, acercar realidades cotidianas del entorno cercano al alumnado, lo que permite establecer relaciones con otros contenidos CTSA en su vida diaria.

13. El cambio de hábitos en el alumnado de Educación Primaria que ha realizado la secuencia se pone de manifiesto tanto personal como grupalmente en el aula. Los diferentes colectivos escolares han sido capaces de reflexionar sobre el problema de los residuos desde otro punto de vista más cercano y personal, sobre la puesta en práctica de la separación y sobre acciones cotidianas que llevaban a cabo en casa como no reparar los objetos que se rompían o de qué material estaban hechos los residuos, cómo era su proceso de reciclado y la relación de los materiales con el contenedor al que había que depositarlos. Esto le les ha hecho, ahora, más conscientes de la pérdida de recursos y las posibilidades de la reutilización de los mismos, y esto hace que cambie su actitud hacia los residuos y su gestión. Se ha producido en ellos un cambio de pensamiento que se ha visto reflejado en los cuestionarios post-test. Los alumnos han realizado cambios en clase y a la hora de almorzar para ayudar en la reducción de residuos la mejora de nuestro planeta, y además han comprendido la relación entre conceptos como el consumo y la producción de residuos.

*Para el alumnado de los Grados en Maestro en Educación Infantil y Educación Primaria:*

14. La intervención didáctica realizada ha permitido a los maestros y maestras en formación aprender cómo abordar una secuencia por investigación guiada o indagación sobre una temática CTSA. Las actividades de la secuencia realizada han contribuido al desarrollo de escenarios de aprendizaje que les han permitido

proponer soluciones y ser agentes activos y participativos dentro de su propio proceso de formación, así como contribuir directamente en la solución de acciones reales y relevantes para ellos.

15. Las reflexiones que han realizado sobre la metodología utilizada, sobre la manera de enseñar y aprender temas científicos y/o medioambientales, despiertan el interés y la curiosidad de los futuros docentes, así como les pueden resultar útiles para preparar secuencias de enseñanza en el futuro para sus alumnos de Infantil y Primaria.

16. Mediante esta secuencia, el profesorado en formación ha adquirido un mayor sentido crítico respecto a la problemática y, aunque el hecho de expresar buenas propuestas de cambio de hábitos no necesariamente implica que vayan a cambiarlos (aunque algunos ya reconocen que lo han hecho), lo consideramos un paso significativo, y en muchos casos real, en reconocer la capacidad de intervención como ciudadanos y previo a asumir responsabilidades, enfrentándolos a sus conductas de consumo.

Los maestros y maestras, durante su formación inicial, tendrían que poder adquirir las competencias que les capaciten para hacer frente a los diferentes retos de sostenibilidad que se les planteará durante su práctica profesional y, por lo tanto, es necesario poder valorar si esta formación les aporta los conocimientos, las habilidades prácticas, las herramientas, las actitudes y los valores éticos que harán posible que sean capaces de afrontar estos retos. Este trabajo nos ha permitido conocer áreas de mejora en la formación inicial sobre la temática de los residuos. Nos ha permitido poner en práctica una intervención educativa de una manera con ejemplos concretos y problemas reales, lo que podría servir para implementar futuros planes de formación para la formación inicial y detectar también necesidades de formación continua para los docentes en activo. Y así, que estas acciones sobre los maestros en formación (que aprenden contenidos y metodología) se trasladen en el futuro a que sean utilizados y

lleguen a producir un aprendizaje de verdad sobre contenidos de CTSA en los diversos colectivos.

El nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supone una oportunidad para incorporar la sostenibilidad de forma integral en la Educación Superior y ofrece el marco para que desde las instituciones de Educación Superior se contribuya de manera activa a formar profesionales en el campo de la educación y ciudadanos en general capacitados para la acción hacia la sostenibilidad (Cebrián y Junyent, 2014). Este trabajo contribuye a clarificar las competencias del profesorado en Educación para la Sostenibilidad y que puede orientar trabajos posteriores sobre cuáles deben ser las estrategias educativas y los instrumentos evaluativos para una integración efectiva de la Educación para la Sostenibilidad en la formación del profesorado.

A partir de las conclusiones presentadas en este trabajo, esperamos contribuir a la mejora de la enseñanza de las temáticas CTSA en Educación Infantil, Educación Primaria y docentes en formación, ya que hemos pretendido que esta investigación didáctica llegue a las aulas y podamos observar el cambio de actitudes y hábitos del alumnado de todos los niveles educativos que requiere la Educación para la Sostenibilidad y la formación de los futuros ciudadanos.

Como limitaciones de este estudio, se podría haber realizado un cuestionario a las familias con el fin de obtener información de cómo se ha trasladado la información recibida en la práctica de la secuencia en los hogares, ya que nos puede facilitar conocer cuánto de significativa ha sido para el alumnado la secuencia aplicada y si ha existido un cambio real de hábitos en casa. Para futuros estudios sobre esta temática y otras relativas a CTSA, que supone un cambio de hábitos cotidianos se hace necesario realizar la investigación de la sostenibilidad de la acción en el tiempo, es decir, el alumnado al cabo de unos días de realizar la intervención educativa dice cosas que ahora hace, pero ¿hasta cuándo puede durar? ¿Seguirían haciéndolo un año después?

Como reflexión final, podemos destacar que los retos actuales respecto a la gestión de los residuos y las implicaciones en el comportamiento ciudadano de los últimos años hacen necesaria una mayor formación de la ciudadanía que debe asumir el reto del cambio hacia una Economía Circular. No en vano, en 2022 se ha aprobado la

nueva ley nacional de residuos con grandes implicaciones para la ciudadanía en hábitos y cambio de actitudes respecto a esta temática. Se hace necesario, por tanto, integrar la Educación para la Sostenibilidad en las asignaturas del Grado en Educación Infantil y Grado en Educación Primaria para impulsar una educación que favorezca una correcta percepción de los graves problemas que hoy en día tiene la humanidad, que genere actitudes y comportamientos responsables y que prepare a los futuros maestros y maestras para la toma de decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un futuro sostenible con la formación de futuras generaciones para su implicación en la solución de estos problemas.

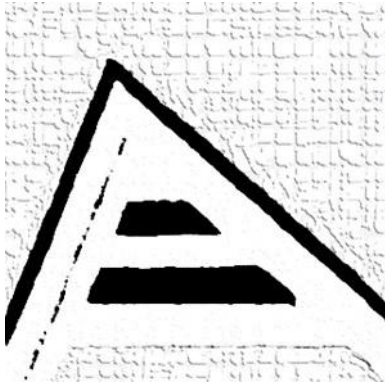


Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## ÍNDICE DE AUTORES

### A

Adams y otros, 2018 · 236, 238  
 Albert, 2007 · 165 · 205  
 Aleixandre, 2001  
 Alís, 2006 · 140  
 Álvarez-García y otros, 2018 · 279, 285  
 Amaral y otros, 2009 · 284  
 Ambady y Rosenthal, 1993 · 69  
 AAAS, 1993 · 66  
 Apple, 1989 · 61, 140  
 Appleton y Kindt, 1999 · 70  
 Arlegui, Ibarra, Wilhelmi y Gil, 2010 · 62  
 Artaraz Miñón y otros, 2012 · 28, 36  
 Association for science education, 2009 · 66  
 Ayuntamiento de Alicante, 2015, 2019, 2021 · 34, 36, 63, 210, 211  
 Azcárate Goded, y otros, 2012 · 135  
 Aznar, 2003 · 14, 135  
 Aznar y otros, 2011 · 65

### B

Barraza y Castaño, 2012 · 282  
 Beijjaard, Verloop y Vermunt, 2000 · 78  
 Bendala y Pérez, 2004 · 15  
 BOE, 2015 · 31  
 Bonotto y Semprebone, 2010 · 137  
 Borrachero, 2015 · 251  
 Brenner, 2006 · 172  
 Brígido, Couso, Gutiérrez y Mellado, 2013 · 134  
 Bybee, 1991 · 11, 12, 71, 280

### C

Caamaño, 2001 · 144

Cakiroglu, Capa-Aydin y Woolfolh, 2012 · 70  
 Calero, Mayoral, Ull y Vilches, 2019 · 43, 44  
 Calvo, 2003 · 139  
 Calvo, Araceli, y Sánchez, 2005 · 139  
 Cantó, Vilches y Hurtado, 2014 · 47  
 Caride y Meira, 2001 · 45  
 Carrascosa, Domenech, Martínez, Osuna, y Verdú, 2014 · 150  
 Catley, Lehrer, y Reiser, 2005 · 148  
 Castillo, 2019 · 13  
 Ceballos, Vilchez y Escobar, 2013 · 279  
 Cebrián y Junyent, 2014 · 47, 113, 135, 295  
 CENEAM, 2020 · 39  
 Chiva-Bartoll y otros, 2019 · 43  
 Chris y Henry, 2010 · 137  
 Clarke y Hollingsworth, 2002 · 279  
 Cleaves, 2005 · 20, 284  
 Climate of Change, 2021 · 285  
 Colomer, 2017 · 62, 78, 249, 250, 275, 280  
 Collins-Figueroa, 2012 · 282  
 Comisión de la Comunidad europea, 2001, 2005, 2010, 2011 · 28, 29, 30, 36  
 CRUE, 2012, 2018 · 43, 44, 112, 113, 158  
 Concari, Pozzo y Giorgi, 1999 · 284  
 Constantinou, Tsvitanidou y Rybska, 2018 · 66, 248  
 Cortés y otros, 2012 · 62  
 Costa Amaral y otros 2009 · 284  
 Couso, 2013 · 279  
 Creswell y Guetterman, 2019 · 283  
 Cronbach, 1951 · 203

### D

Day, Sammons y Gu, 2008 · 171  
 Dailey y Robinson, 2016 · 283  
 Davis, 2009 · 14  
 De Freitas Dias de Souza y Alves Cardoso, 2010 · 281

De Paz, 2003  
 DOGV, 2008, 2014, 2019 · 28, 34, 52, 55, 56, 60, 78,  
 83, 84, 148, 164, 165, 168  
 Driver, 1986 · 66  
 Driver, Guesne y Tieberghien, 1989 · 126  
 Duarte y otros, 2006 · 11, 48, 135, 282  
 Duch, Groh y Allen, 2001 · 68  
 Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007 · 148

---

## E

Ecoembes, 2018, 2022 · 33  
 Ecodivrio, 2022 · 33  
 Elster y otros, 2004 · 135  
 Escobar y Vílchez, 2008 · 62  
 Eshach y Fried, 2005 · 283,284  
 Estivill y Domènech, 2008 · 136  
 European Commission, 2015, 2020, 2021 · 29, 30, 31,  
 236, 283  
 European Environment Agency, 2002, 2007 · 28  
 Eurostat, 2022 · 29, 30  
 Eurydice, 2011 · 280, 286  
 Extremera y Fernández-Berrocal, 2002 · 70

---

## F

Fernandes, Pires y Iglesias, 2018 · 281  
 Fernández Manzanal y otros, 2003 · 174  
 Fernández Martínez y otros, 2006 · 68  
 Ferreiro y Ocelli, 2008 · 284  
 Fisher, 1993 · 139, 181  
 Forbes y Davis, 2008 · 280, 286  
 Fortus y Krajcik, 2012 · 148, 149  
 Franquesa, 2006 · 42,43  
 Furió, Guisasaola, Vilches y Romo, 2001 · 70, 71, 78,  
 136, 280

---

## G

Gagliardi, 1985 · 67  
 García, 2009 · 136  
 García Ferrandis, Vilches Peña, y Galiana  
 Linares,2021  
 García-González y otros, 2015 · 65, 135  
 García-Rodeja Gayoso, 1997 · 139, 284  
 Gayford, 2000 · 135  
 Generalitat Valenciana, 2018 · 39, 40  
 Giordan y Souchon, 1997 · 251, 285  
 Grace, 2010 · 262  
 Gil Bercero y Gómez Antón, 1995 · 387  
 Gil Bercero y Gómez Antón, 1996 · 387  
 Gil Bercero y Gómez Antón, 1997 · 387  
 Gil, D. y Martínez-Torregrosa, J. (1987)  
 Gil y Martínez-Torregrosa, 1991 · 13, 62, 72, 139,  
 216, 285  
 Gil-Pérez, 1994 · 61  
 Gil y Carrascosa, 1994 · 66, 140, 159, 285  
 Gilbert, 2005 · 66, 251  
 Gimeno Sacristán, 2005 · 140  
 Gómez, 2004 · 68, 69  
 Gómez Delgado, 1995 · 25  
 Gore, A. (1992)  
 Gore, 2007 · 12  
 Gottfried, 1990, · 249  
 Guisasaola, Barragués y Garmendia, 2013 · 71

---

## H

Harlen, 2010 · 67, 72, 248, 252, 285  
 Hemelo Silver, 2004 · 68  
 Hutner y Markman, 2017 · 279

---

## I

Ibáñez y Ramos, 2004 · 137  
 Inter Academies Panel (IAP), 2006 · 66  
 Instituto nacional de Estadística INE, 2019 · 31

---

**J**

Jaén y Navarro, 2011 · 273  
 Jaén, Esteve y Banos-Gonzalez, 2019 · 13, 51, 95, 262, 133, 279, 281, 282  
 Jenkins, 2006 · 51, 270, 284  
 Jiménez López, 2008 · 11  
 Justi y Gilbert, 2002 · 66

---

**K**

Kates y otros, 2001 · 12  
 Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden, 2018 · 26, 27  
 Korfiatis, Stamou y Paraskevopoulos, 2004 · 137  
 Kohlberg, Power y Higgins, 1997 · 190, 243  
 Kollmuss y Agyeman, 2002 · 46  
 Komiyama y Takeuchi, 2006 · 12, 13, 42

---

**L**

Lancheros, Marconi y Mendivelso, 2007 · 139  
 Lawson, 2004 · 66  
 Léna, 2009 · 283, 284  
 León y Montero, 2003 · 172  
 Ley 11/1997 · 128, 137  
 Likert, 1976 · 172, 173, 189, 195  
 Lindemann-Matthies y otros, 2011 · 51, 95, 133  
 Llorens, 1991 · 126  
 López Bonillo, 1994 · 25  
 López-Fernandez y Franco-Mariscal, 2021 · 13  
 Lubchenco, 1998 · 11, 12, 71, 280  
 Luján, Menargues, y Limiñana, 2021 · 13

---

**M**

Marks, y otros, 2021 · 285  
 Maestre Jiménez y otros, 2017 · 13, 23, 133, 140  
 Marcén y Molina, 2006 · 46

Marco, 2000 ·  
 Marqués y otros, 2008 · 13  
 Martínez Bonafé, 2002 · 140  
 Martínez-Chico, Jiménez y López-Gay, 2015 · 72  
 Martínez-Torregrosa, 2001 · 109, 140  
 Martínez, 2002 ·  
 Martínez-Gracia, Gil-Quilez y Osada, 2003 · 137  
 Martin-Mateo, 2003 · 285  
 Martins y Avelar Guimarães, 2002 · 137  
 McClure Brenchley y Donahue, 2017 · 42  
 Mellado, 1998 · 65,70  
 Menargues, Limiñana, Colomer y Martínez-Torregrosa, 2013 · 72, 279  
 Mergler y otros, 2017 · 43  
 Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), 2004, 2010 · 248, 251  
 Minget y Solís, 2009 · 47  
 Ministerio para la Transición Ecológica, 2016  
 Misiti, Shrigley y Hanson, 1991 · 173,174  
 Morales, 2000 · 173  
 Muñoz, 2003 · 172  
 Murphy y otros, 2007 · 70

---

**N**

National Research Council (NRC), 2000, 2012, 2015 · 66, 148  
 National Science Education Standards (NCR) (1996  
 National Science Teachers Association (NSTA), 2007 · 66, 148  
 Navarro, 2011 · 95, 139  
 Nicolás, 2021 · 62, 78, 279  
 Novo, 1983, 1985,1996, 2003, 2009 · 12, 42, 45, 281  
 Novo y Murga, 2010 · 46  
 Novo y Zaragoza, 2006 · 47

---

**O**

Occielli y Valeiras, 2013 · 136,137, 139,

Occelli, Valeiras, y Bernardello, 2015 · 140  
Ocaña Moral y otros, 2009 · 279  
OCDE, 2006, 2010, 2018 · 148  
Oliver-Trobat, 2005 · 46  
ONU, 2012, 2015, 2017, 2019, 2021 · 12, 38,39, 40, 78, 216, 284, 286  
Osborne, 2003 · 66  
Osborne y Dillon, 2008 · 66  
Osuna, 2007 · 78, 280,  
Otero y Bruno, 2009 · 136

---

## P

PEMAR, 2016 · 31, 33, 36, 51  
Pérez y otros, 2020 · 46  
Pérez y Rodríguez, 2021 · 46  
Perkins, 1995 · 139  
Perrenoud, 2012 · 136  
Piaget, 1983 · 190, 243  
Plummer y Ozelik, 2015 · 66, 69, 70, 282  
Porlán y otros, 2010 · 65, 70  
Prieto, Blanco y Gonzales, 2000 · 126  
Pujol, 2008 · 43, 283

---

## Q

Quintanilla y Labarre, 2010 · 70  
Quílez, 2009 · 137,284

---

## R

Ravanis, 1998, 2017 · 172, 236, 283, 284  
Reiser, 2013 · 148  
Residuos Profesional, 2015 · 104  
Riechmann, 1998 · 281  
Riegle-Crumb y otros, 2015 · 286  
Rocard y otros, 2007 · 66, 147  
Rojano Ramos y Jiménez López, 2017 · 101, 135  
Rojas, Romero, Vergara y Mora, 2012 · 286

Romero-Ariza, 2017 · 66, 248

---

## S

Sacristán y Gómez, 1989 · 140  
Sáez-Lopez y Ruiz-Ruiz, 2012 · 69  
Sánchez y Valcárcel, 2004 · 126  
Sauve, 2010 · 286  
Savall, 2015 · 78, 280  
Schmidt, Wang y McKnight, 2005 · 148  
Schussler, 2008 · 137  
Schwarz y Gwekwerere, 2007 · 66  
Seoánez, 1999 · 28  
Simon, 2017 · 15  
Simón, Clavería, García, López y Torre, 2021 ·  
Simpson y Oliver, 1990 · 46  
Smith-Sebasto y D'Costa, 1995 · 173  
Snyder y Broadway, 2004 · 137  
Sokka, Antikainen y Kauppi, 2007 · 28  
Solís-Espallargas y Valderrama-Hernández, 2015 · 47  
Steiner, 2003 · 203  
Sullivan, 2008 · 137

---

## T

Torres, 2019 · 13  
Torres Sabogal, 2017 · 13  
Tilbury, 1995, 2011 · 48, 135, 282

---

## U

Ulls, 2014 · 45  
UNESCO, 1970, 1977, 1980, 1983,1994, 2014, 2016 · 38, 41, 42, 43, 64, 138, 140, 234  
Uskola y otros, 2017 · 13, 281

---

**V**

Van Veen, Slegers y Van de Ven, 2005 · 78  
Vázquez y Manassero, 2012 · 71, 280  
Vega, 2012 · 234, 236  
Verdú y Martínez-Torregrosa, 2005 · 66,78, 280, 285  
Vilches , Domenech y Hurtado, 2014 · 138, 279  
Vilches y Gil, 2003 · 48, 135  
Vilches y Gil, 2007 · 71, 280  
Vilches , Gil y Cañal, 2010 · 11, 12, 71, 280  
Vilches y Gil-Pérez, 2012 · 48, 65, 135, 282  
Vilches y Gil-Pérez, 2013 · 12, 41, 42, 47, 48, 112,  
113, 133, 134, 138, 282, 287  
Vilches y Gil-Pérez, 2015 · 12

Vilches y Gil-Pérez, 2016 · 12  
Vilches y Gil-Pérez, 2021 · 284

---

**W**

Wiek, Withycombe y Redman, 2011 · 64  
Wilson, Caylor, Kowalski y Carlson, 2010 · 148  
Wilson y Berenthal, 2006 · 148  
World Bank (2018 12, 26, 27, 28  
Worldwatch Institute, 2012, 2013· 12



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, J., Avraamidou, L., Bayram-Jacobs, D., Boujaoude, S., Bryan, L., Christodoulou, A. Couso, D., Danielsson, A. T., Dillon, J., Evagorou, M., Goedhart, M., Kang, N-H., Kaya, E., Kayumova, S., Larsson, J., Martin, S. N., Martinez-Chico, M., Marzàbal, A., Savelsbergh, E. R., Siry, C., Van De Laar, B., Wals, A., Wei, B., Wilmes, S. y Zembal-Saul, C. (2018). *The Role of Science Education in a Changing World*. Netherlands: Lorentz Center. pp.48.

Albert, M. J. (2007). *La investigación educativa. Claves teóricas*. McGraw-Hill.

Aleixandre, M.P.J. y Rodríguez, R. L. (2001). Qué problemas preocupan principalmente al profesorado, para llevar a cabo educación ambiental. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 5(2), 131-142.

Alís, J. (2006). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte III). Utilización didáctica de los errores conceptuales que aparecen en cómics, prensa, novelas y libros de texto. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 3(1), 77-88.

Álvarez-García, O. Sureda-Negre, J. y Comas-Forgas, R. (2018). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. Enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 117-141. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2338>

Amaral, C.L.C., da Silva Xavier, E. y Maciel, M. D. (2009). Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(1), 101-114.

Ambady, N. y Rosenthal, R. (1993). Half a minute: Predicting teacher evaluations from thin slices of nonverbal behavior and physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(3), 431-441.

American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press. pp.174

- Apple, M.W. (1989). *Maestros y Textos. Una economía política de las relaciones de clase y de sexo en educación*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Appleton, K. y Kindt, I. (1999). Why teach primary science? Influences on beginning teachers' practices. *International Journal of Science Education*, 21(2), 155-168.
- Arlegui, J., Ibarra, J., Wilhelmi M.R, y Gil, M.J. (2010). Experimental activity in primary education: restrictions and challenges. En M.F. Tasar y G. Çakmakc (eds.) *Contemporary science education research: preservice and inservice teacher education*. Anjara: PegemAkademi, 287-293.
- Artaraz Miñón, M., Forcada Sainz, J. y Oihana García Alonso (2012). La gestión de los residuos municipales en España: ¿vamos por el buen camino? Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea *Revista Española de Control Externo*, 40, 79-104.
- Association for science education (ASE). (2009). Primary Curriculum Review. A response from the Association for Science Education, July 2009. Recuperado: <http://www.ase.org.uk/documents/ase-responds-to-the-prymary-curriculum-review/>.
- Ayuntamiento de Alicante (2015). Agenda 21 escolar. Recuperado: <https://www.alicante.es/va/contenidos/agenda-21-escolar>
- Ayuntamiento de Alicante (2019). Programa Escolar de Educación Ambiental. Recuperado el 19 de noviembre de 2019: <https://www.alicante.es/es/tramites/programa-escolar-educacion-ambiental>
- Ayuntamiento de Alicante (2021). Plan local de Residuos. Recuperado el 20 de diciembre de 2021: <https://www.alicante.es/es/contenidos/plan-local-gestion-residuos>
- Ayuntamiento de Alicante (2022). Aprobación del Plan Local de residuos de Alicante. Recuperado el 25 de febrero 2022: <https://www.alicante.es/es/noticias/alicante-aprueba-plan-local-residuos-fomentar-reciclaje-y-reaprovechamiento>
- Azcárate Goded, M.D.P., Navarrete Salvador, A. y García González, E. (2012). Aproximación al nivel de inclusión de la sostenibilidad en los currícula universitarios. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 16(2), 106-119.

- Aznar Minguet, P. (2003). Educación Ambiental para el desarrollo sostenible: hacia la construcción de la Agenda 21 escolar. En V.J Mangas Martín (Coord.): *Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 53-78. Universidad de Alicante.
- Aznar, P., Martínez, M. P., Palacios, B. y Piñero, A. (2011). Introducing sustainability into university Curricula: an indicator and baseline survey of the views of university teachers at the University of Valencia. *Environmental Education Research*, 17(2), 145-166.
- Barraza, L. y Castaño, C. (2012). ¿Puede la enseñanza de la Ciencia ayudar a construir una sociedad sostenible? *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 16(2), 46-58.
- Beijaard, D., Verloop, N. y Vermunt, J.D. (2000). Teachers' perceptions of profesional identity: An exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and teacher education*, 16(7), 749-764.
- Bendala, M. y Pérez, J.A. (2004). Educación Ambiental: Praxis científica y vida cotidiana. Descripción de un proyecto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(3), 233-239.
- BOE (2015). *Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022*. BOE, núm. 297, de 12 de diciembre de 2015. Recuperado: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-13490>
- Bonotto, D.M.B. y Semprebone, A. (2010). Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciencias naturais. *Ciência & Educação*, 16(1), 131-148.
- Borrachero, A. (2015). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria* (tesis doctoral). Universidad de Extremadura. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1823>

- Brenner, M. E. (2006). Interviewing in Educational Research. En J. L. Green; G. Camilli; P. B. Elmore (eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*, 357-369. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Brígido, M.; Couso, D.; Gutiérrez, C. y Mellado, V. (2013). The Emotions about Teaching and Learning Science: A Study of Prospective Primary Teachers in Three Spanish Universities. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 299-311.
- Bybee, R. W. (1991). Planet Earth in crisis: how should science educators respond? *The American Biology Teacher*, 53 (3), 146-153
- Bybee, R.W. y DeBoer, G. (1993). Goals for Science Curriculum. *Handbook of Research of Science Teaching and Learning*. National Teachers Association.
- Caamaño, A. (2001). Presencia de CTS en el currículo escolar español. Membiela (ed.). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía*, 121-133. Narcea.
- Cakiroglu, J., Capa-Aydin, Y. y Woolfolh, A. (2012). Science teaching efficacy beliefs. En Fraser, K. G. Tobin y C. J. McRobbie (Eds.) *Second international handbook of science education*, 449-461. Springer.
- Calero, M., Mayoral, O., Ull, A. y Vilches, A. (2019). La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 37, 157-175.
- Calvo, S. (2003). *Hacia una estrategia de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana. Educación Ambiental y Sostenibilidad. Ponencias y comunicaciones presentadas en las III Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad valenciana*. Universidad de Alicante.
- Calvo, P., Araceli, M. y Sánchez, M.T.M. (2005). Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 23, 17-32.

- Cantó, J., Vilches, A., y Hurtado, A. (2014). Formación en Sostenibilidad de los futuros maestros de Educación Infantil: percepciones del alumnado. *Revista Unipluriversidad*, 41(14), 365-372.
- Caride, J. A. y Meira, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.
- Carrascosa, J., Domenech, J., Martínez, J., Osuna, L., y Verdú, R. (2014). Curso básico de Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza secundaria. Profesorado deficiencias en formación y en activo*. J. Carrascosa (Ed.). Valencia. Recuperado: [www. didactica fisica quimica. es](http://www.didactica fisica quimica.es).
- Catley, K., Lehrer, R. y Reiser, B.J. (2005). *Tracing a prospective learning progression for developing understanding of evolution*. Paper commissioned by the National Academies Committee on Test Design for K–12 Science Achievement.
- Castillo, J.M.T. (2019). Estudio de los flujos de dispersión de los residuos plásticos en el Golfo de Cádiz debido a las corrientes superficiales marinas: una propuesta didáctica para iniciar a los alumnos de 1º ESO en la indagación científica escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3501-1 -3501-16.
- Ceballos, M., Vilchez, J.E. y Escobar, T. (2013). Valoración de proyectos ambientales por maestros en formación en una actividad de aula basada en la iniciativa BBC World Cahllenge. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, nº Extra, 764-770.
- Cebrián G. y Junyent M. (2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de los futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias* 32(1), 29-49.
- Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM). (2020). *ESenRED (Escuelas hacia la Sostenibilidad en Red)*. Recuperado: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/>
- Chiras, D. (1994). *Environmental science: action for a sustainable future*. Benjamin Cummings.
- Chiva-Bartoll, Ò., Gil-Gómez, J. y Zorrilla-Silvestre, L. (2019). Improving the effective personality of pre-service teachers through service-learning: A physical education approach. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 327-343. <https://doi.org/10.6018/rie.37.2.303331>

- Chris, K. y Henry, J. (2010). An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32(5), 565-601.
- Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, 947-967.
- Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. *International Journal of Science Education*, 27(4), 471-486.
- Climate of Change (2021). La juventud española sitúa la crisis ecológica como el segundo problema más grave. Recuperado de: <https://climateofchange.info/spain/la-juventud-espanola-situa-la-crisiseologica-como-el-segundo-problema-mas-grave/>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education, 7th Edition*. Routledge.
- Colomer, R. (2017). *Efecto de la Enseñanza Problematizada de la Astronomía Diurna (ciclos y simetrías del movimiento del Sol y el modelo Sol-Tierra) en los conocimientos y las actitudes de los futuros maestros de primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. Recuperada de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/74535>
- Collins-Figueroa M. (2012). Biodiversity and Education for Sustainable Development in Teacher Education Programmes of Four Jamaican Educational Institutions. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 253-267.
- Comisión de la Comunidad Europea (2001). *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor. Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*, COM (2001) 264, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- Comisión de la Comunidad Europea (2005). *Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos: estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos*, COM (2005) 666 final, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- Comisión de la Comunidad Europea (2010). *Comunicación de la comisión al parlamento europeo. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. COM (2010) 2020.

- Comisión de la Comunidad Europea (2011). *Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones*. Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos. COM FINAL 2011/571
- Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE). (2012). *Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Curriculum*. Calidad Ambiental, Desarrollo Sostenible y Prevención Riesgos. Recuperado de: [https://www.crue.org/wpcontent/uploads/2020/02/Directrices\\_Sostenibilidad\\_Crue2012.pdf](https://www.crue.org/wpcontent/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf)
- Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE). (2018). *Comunicado Crue - Sostenibilidad*. Universidad Politécnica de Cartagena, 5 de octubre de 2018. Recuperado de: <http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Sectoriales/Sostenibilidad/2018.10.05-Comunicado%20Crue-Sostenibilidad%20Cartagena.pdf>
- Concari, S.B., Pozzo, R.L., y Giorgi, S.M. (1999). Un estudio sobre el rozamiento en libros de física de nivel universitario. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 17, 273-280.
- Constantinou, C.P., Tsivitanidou, O.E. y Rybska, E. (2018). What is inquiry-based science teaching and learning? En: O.E. Tsivitanidou, et al. (Eds.), *Professional development for inquiry-based science teaching and learning*. 1-23. Springer.
- Cortés, A.L., Gándara, M., De la, Calvo, J.M., Martínez, M.B., Ibarra, M., Arlegui, J. y Gil, M.J. (2012) Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria. *Enseñanza de la Ciencias*, 30 (3), 155-176.
- Costa Amaral, C.L.C., da Silva Xavier, E., y Maciel, M. D. (2009). Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(1), 101-114.
- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas competenciales. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 72, 12-24.

- Creswell, J. W., y Guetterman, T. C. (2019). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research, 6th Edition*. Pearson.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and internal structure of test. *Psychometrika*, 16, 297-333.
- Day, C., Sammons, P. y Gu, Q. (2008). Combining Qualitative and Quantitative Methodologies in Research on Teachers' Lives, Work, and Effectiveness: From Integration to Synergy. *Educational Researcher*, 37(6), 330-342.
- Dailey, D. y Robinson, A. (2016). Elementary Teachers: Concerns About Implementing a Science Program. *School Science and Mathematics*, 116, 139–147.
- Davis, J.M. (2009). Revealing the Research 'Hole' of Early Childhood. Education for Sustainability: A Preliminary Survey of the Literature. *Environmental Education Research*, 15(2), 227–241.
- Dayly, H. (1997). Criterios operativos para el desarrollo sostenible. En Daly, H. y Schutze, C. *Crisis ecológica y sociedad*. Alemania.
- De Freitas Dias de Souza, K., y Alves Cardoso, A. (2010). Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 0275-284.
- De Paz, J.C. (2003). Acciones estratégicas de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana. *Educación Ambiental y Sostenibilidad*. Ponencias y comunicaciones presentadas en las III Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad valenciana. Universidad de Alicante
- DOGV (2008): Decreto 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana.
- DOGV (2014): Decreto 108/2014, de 4 de julio, del Consell por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana. DOGV, núm 7311, de 7 de julio de 2014.
- DOGV (2019) Decreto 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana. *Diari Oficial de la Generalitat*



Valenciana, 8536, de 26 de abril de 2019, 19686-19753. Recuperado de:  
<https://www.dogv.gva.es/es/eli/es-vc/d/2019/04/05/55/>

Driver, R. (1986) *Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 3-15.

Driver, R., Guesne, E. y Tieberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Morata-MEC.

Duarte C. (coord.) Alonso, S., Benito, G. Dachs, J., Montes, C. Pardo, M., Ríos, A.F. Simó, R. y Valladares, F. (2006). *Cambio global Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC.

Duch, B. J., Groh, S. E., y Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning: A practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. Sterling: Stylus Publishing.

Dueñas, V.R. (2001) El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en la salud. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Colombia medica, 32(4), 189-196. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/html/283/28332407/>

Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. y Shouse, A. W. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K–8*. National Academies Press.

Ecoembes (2018). Informe anual Ecoembes 2018. Recuperado 20 de julio de 2019:  
<https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/sobre-nosotros/informacion-corporativa/informe-anual>

Ecoembes (2022). Informe anual Ecoembes 2021. Recuperado 20 septiembre 2022:

<https://www.ecoembes.com/es/el-proceso-de-reciclaje/datos-de-reciclaje-de-envases-domestico-en-espana/recogida-selectiva-de-envases-domesticos>

Ecovidrio (2022). Informe anual Ecovidrio 2021. Recuperado 20 septiembre de 2022:  
[https://www.ecovidrio.es/sites/default/files/2022-07/Informe\\_Sostenibilidad\\_Ecovidrio\\_2021\\_1.pdf](https://www.ecovidrio.es/sites/default/files/2022-07/Informe_Sostenibilidad_Ecovidrio_2021_1.pdf)

- Elster D., Barendziak T., Haskamp F. y Kastenholz L. (2014). Raising Standards through INQUIRE in Pre-Service Teacher Education. *Science Education International*, 25(1), 29-39.
- Escobar, T. y Vílchez, J.E. (2008). Percepción de los estudiantes de magisterio durante el prácticum sobre las clases reales de ciencias en educación primaria. Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado. En M.R. Jiménez (Ed.) *Actas de los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (583-592). Universidad de Almería.
- Eshach, H. y Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336.
- Estivill, E. y Domènech, M. (2008). *Cuidem el medi ambient i reciclem*. Ara Llibres.
- European Commission (2015). *Science education for responsible citizenship*. Brussels: Directorate-General for Research and Innovation, Science with and for Society.
- European Commission (2020). *Circular Economy Action Plan*. European Union.
- European Commission (2021a). *En portada | Noticias | Parlamento Europeo*. Recuperado de: <https://www.europarl.europa.eu/news/es> [Accessed 11 July 2021].
- European Commission (2021b). *Press corner*. Recuperado de: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip\\_20\\_420](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_420) [Accessed 11 July 2021].
- European Environment Agency (2002). *Case Studies on waste minimization practices in Europe*, Topic Report 2/2002. Luxembourg: European Environment Agency, Office for Official Publications of the European Communities.
- European Environment Agency (2007). *The road from landfilling to recycling: common destination, different routes*. Luxembourg: European Environment Agency, Office for Official Publication of the European Communities.

- Eurostat (2022). *Statistic explained 2020*. Revisión septiembre 2022. Recuperado de: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics)
- Eurydice (2011). *La enseñanza de las Ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación*. Bruselas: Agencia Ejecutiva en el ámbito educativo, audiovisual y cultural. Recuperado de: [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic\\_studies\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic_studies_en.php)
- Extremera, N., y Fernández-Berrocal, P. (2002). Relation of perceived emotional intelligence and health-related quality of life of middle-aged women. *Psychological Reports*, *91*(1), 47-59.
- Fernandes, I. M. B., Pires, D. M., y Iglesias, J. D. (2018). ¿Qué mejoras se han alcanzado respecto a la Educación Científica desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente en el nuevo Currículo Oficial de la LOMCE de 5º y 6º curso de Primaria en España?. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, *15*(1), 1101-1, 1101-16.
- Fernández Manzanal, R., Hueto Pérez de Heredia, A., Rodríguez Barreiro, L. M., y Marcén Albero, C. (2003). ¿Qué miden las escalas de actitudes?: Análisis de un ejemplo para conocer la actitud hacia los residuos urbanos. *Ecosistemas* *12*(2), 1-18.
- Fernández Martínez, M., García Sánchez, J. N., Caso Fuertes, A. M. D., Fidalgo Redondo, R., y Arias Gundín, O. (2006). El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales. *Revista de Educación*, *341*, 397-418.
- Ferriero, G. y Ocelli, M. (2008). Análisis del abordaje de la respiración celular en textos escolares para el Ciclo Básico Unificado. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, *7*(2), 387-398.
- Fisher, R. J. (1993) Social Desirability Bias and the Validity of Indirect Questioning. *Journal of Consumer Research*, *20* (2), 303–315. <https://doi.org/10.1086/209351>
- Forbes, C. T. y Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science & Education*, *17*, 829–854.

- Fortus, D. y Krajcik, J. (2012). Curriculum Coherence and Learning Progressions. En B. J. Fraser, K. G. Tobin y C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education*, 783-798. Springer.
- Franquesa, T. (2006). El valor de la sostenibilidad. En D. Gil y A. Vilches (Eds.) *La sostenibilidad un compromiso de la Escuela (13-20)*. Graó.
- Freire, H. (2011). *Educar en verde. Ideas para acercar a niños y niñas a la naturaleza*. Graó.
- Furió, C., Guisasola, J., Vilches, A. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias de la secundaria obligatoria ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 365-376.
- Gagliardi, R. (1985) *Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación*. Enseñanza de las Ciencias, 4(1), 30-35.
- García, A. (2009). *La naturaleza y los niños*. Cep S. L.
- García Ferrandis, I., Vilches Peña, A. y Galiana Linares, L. (2021). Identificación de las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal de la actividad científica por maestros y maestras en formación. (2021). *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*. Vol. 25 (nº) Recuperado de: <https://orcid.org/0000-0003-0201-7837>; <https://orcid.org/0000-0001-5308-2714>; <https://orcid.org/0000-0002-5342-5251>
- García-González, E., Jiménez-Fontana, R., Navarrete, A. y Azcárate, P. (2015). La metodología docente como estrategia para promover la sostenibilidad en las aulas universitarias. Un estudio de caso en la Universidad de Cádiz. *Foro de Educación*, 13(19), 85-124.
- García-Rodeja Gayoso, I. (1997). ¿Qué propuestas de actividades hacen los libros de primaria? *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, 11, 35-43.
- Gayford C. (2000). Biodiversity Education: A Teacher's Perspective. *Environmental Education Research*, 6(4), 347-361.

- Generalitat Valenciana (2018). *Educación Ambiental en Ruta*. Recuperado 29 de noviembre de 2019: <http://www.agroambient.gva.es/es/web/ceacv/educacion-ambiental-en-ruta>
- Giordan, A. y Souchon, C. (1997). *La educación ambiental: Guía práctica*. Serie Fundamentos, 5. Colección Investigación y Ciencia. Diada.
- Grace M., Byrne J. (2010). Engaging pupils in decision-making about biodiversity conservation issues. *School Science Review*, 91(336), 73-80.
- Gil Bercero, J.R. y Gómez Antón, M.R. (1995). *Educación medioambiental: reciclaje y recuperación de residuos domésticos*. UNED.
- Gil Bercero, J.R. y Gómez Antón, M.R. (1996) *Gestión y tratamiento de residuos domésticos I*. Video con guía de estudio. UNED.
- Gil Bercero, J.R. y Gómez Antón, M R. (1997). *Los plásticos y el tratamiento de sus residuos*. UNED.
- Gil, D. y Martínez-Torregrosa, J. (1987). Los programas guía de actividades: una concreción de modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la escuela*, 3, 5-10.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez-Torregrosa, J. (1991) *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Cuadernos de Educación. Horsori Editorial.
- Gil-Pérez, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la Escuela*, 23, 17-32.
- Gil-Pérez, D. y Carrascosa, J. (1994). Bringing pupils' learning closer to a scientific construction of knowledge: a permanent feature in innovations in science teaching. *Science Education*, 78(3), 301-315.
- Gilbert, I. (2005). Motivar para aprender en el aula: Las siete claves de la motivación escolar. Col. *Paidós Educador*, 178. Paidós.

- Gimeno Sacristán, J. (2005). El currículum: ¿Los contenidos de la enseñanza o un análisis de la práctica? En J. Gimeno Sacristán, y A.I. Pérez Gómez. *Comprender y transformar la enseñanza*, 137-170. Morata.
- Gómez, B.R. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 7, 45-55.
- Gómez, B.R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP) una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8, 9-20.
- Gomez Delgado, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento. *Serie Geográfica*, 5, 21- 42. Recuperado: <http://hdl.handle.net/10017/1037>.
- Gore, A. (1992). *La tierra en juego. Ecología y conciencia humana*. Ed. Emecé.
- Gore, A. (2007). *Una verdad incómoda. La crisis planetaria y del calentamiento Global y cómo afrontarla*. Ed. Gedisa S.A.
- Gottfried, A.E., (1990). Academic intrinsic motivation in elementary in young elementary school students. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 525-538. Recuperado de: <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.525>
- Guisasola, J., Barragués, J.I., y Garmendia, M. (2013). El Máster de Formación Inicial del Profesorado de Secundaria y el conocimiento práctico profesional del futuro profesorado de Ciencias Experimentales, Matemáticas y Tecnología. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10 (núm. extraordinario), 568-581.
- Harlen, W. (Ed.) (2010). *Principles and big ideas of science education*. ASE.
- Hemelo Silver, C.E. (2004). Problem based learning. What and How do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hutner, T.L. y Markman, A.B. (2017). Applying a goal-driven model of science teacher cognition to the resolution of two anomalies in research on the relationship between science teacher education and classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(6), 713-736.

- Ibáñez, M. y Ramos, M.C. (2004). Physics Textbooks Presentation of the Energy-Conservation Principle in Hydrodynamics. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 267-276.
- Inter Academies Panel (2006). *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) program*. Recuperado de: <http://www.interacademies.net/File.aspx?id=7078>.
- Instituto nacional de Estadística INE (209). Estadísticas sobre generación de residuos. Últimos datos. Recuperado de: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176841&menu=ultiDatos&idp=1254735976612](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176841&menu=ultiDatos&idp=1254735976612)
- Jaén, M. y Navarro E. (2011). ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un centro de educación secundaria sobre gestión del agua, la energía y los residuos? *Enseñanza de la Ciencias*, 29(1), 61-74.
- Jaén, M., Esteve P. y Banos-Gonzalez, I. (2019). Los futuros maestros ante el problema de la contaminación de los mares por plásticos y el consumo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(1), 1501. Recuperado de: [10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i1.1501](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1501)
- Jenkins, E.W. (2006). The student voice and school science education. *Journal of Elementary Science Education*, 11(1), 47-57.
- Jiménez López, F. (2008): *La sexta extinción*. Planeta.
- Justi, R. S., y Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of science education*, 24(4), 369-387.
- Kates, R. W., Clark, W.C., Corell, R., Hall, J. M., Jaeger, C.C., Lowe, I., McCarthy, J. J., Schellnhuber, H. J., Bolin, B., Dickson, N. M., Faucheux, S., Gallopin, G. C., Grübler, A., Huntley, B., Jäger, J., Jodha, N. S., Kasperson, R. E., Mabogunje, A., Matson, P., Mooney, H., Moore, B. III., O'riordan, T. y Svedin, U. (2001). Sustainability Science. *Science*, 292(5517), 641-642.

- Kaza, S., Yao, L.C.; Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development*. Washington, DC: World Bank. Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.”
- Korfiatis, K.J., Stamou, A.G. y Paraskevopoulos, S. (2004). Images of nature in greekprimaryschool textbooks. *Science Education*, 88(1), 72-89.
- Kohlberg, L., Power, F.C. y Higgins, A. (1997). *La educación moral según Lawrence Kohlberg*. Biblioteca de Educación. Debate Socioeducativo, 21-47. Gedisa.
- Kollmuss, A. y Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8, 239-260.
- Komiyama, H. y Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline. *Sustainability Science*, 1(1), 1-6.
- Lancheros, L., Marconi., y Mendivelso, M. (2007). Conceptos básicos acerca de las pruebas de actitud. *Avance en medición*, 5(1), 163-167.
- Lawson, A. E. (2004). *Biology: an Inquiry Approach*. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publishers.
- Léna, P. (2009). Europe rethinks education. *Science*, 326(5952), 501.
- León, O. y Montero, I. (2003) *Métodos de investigación en psicología y educación* (3ª ed.). McGraw-Hill.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, que informa de la contribución económica al Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor.
- Likert, R (1976). Una técnica para la medición de actitudes. En Summer, G. (Comp.). *Medición de actitudes* (pp.182-183). Trillas.
- Lindemann-Matthies P., Constantinou C., Lehnert H.J., Nagel U., Raper G. y Kadji C. (2011). Confidence and Perceived Competence of Preservice Teachers to Implement Biodiversity



Education in Primary Schools- Four comparative case studies from Europe. *International Journal of Science Education* 16(1), 2247-2273.

Llorens, J.A. (1991). *Comenzando a aprender química. De las ideas alternativas a las actividades de aprendizaje*. Visor.

López Bonillo, D. (1994). Los residuos. *El Medio Ambiente*, 275-313. Cátedra.

López-Fernandez, M.M. Y Franco-Mariscal, A.J. (2021). Indagación sobre la degradación de plásticos con estudiantes de secundaria. *Educación Química*, 3(2), 21-36. Recuperado de: <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.76553>

Lubchenco, J. (1998). Entering the century of the environment: A new social contract for science. *Science*, 279(5350), 491-497.

Luján, I., Menargues, A. y Limiñana, R. (2021) ¿Cuál es la formación de los maestros en activo sobre la problemática de los residuos? El reto para formar en sostenibilidad y medio ambiente a las nuevas generaciones. *29 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y 5ª Escuelas de Doctorado*. Universidad de Córdoba- APICE.

Marks, E., Hickman, C., Pihkala, P., Clayton, s., Lewandowski, E. Mayall, E., Wray, B. y Mellor, C. (2021). Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. *Lancet Planet Health*, 5, 863–873.

Maestre Jiménez, J, Martínez Borreguero, G. y Naranjo Correa, F.L. (2017). Análisis del conocimiento de residuos del profesorado de Educación Secundaria en formación. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, núm. extraordinario (2017), 5665-5671.

Marcén, C., y Molina, P. J. (2006). La percepción del medio ambiente por parte de los escolares. Una visión retrospectiva de 1980 a 2005. *III Jornadas de Educación Ambiental. La educación ambiental en Aragón en los albores del siglo XXI*, 1-13.

Marco, B. (2000). La alfabetización científica. En F. Perales y P. Cañal (eds). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. Marfil.

- Marqués, R., Pedrosa, A., Paixão, F., Martins, I., Caamaño, A., Vilches, A. y Martín Díaz, M.J. (Coord.) (2008). *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável*. Aveiro: Universidade de aveiro. Recuperado de: <http://web.dte.ua.pt/vcts/>.
- Martínez Bonafé, J. (2002). *Políticas del libro escolar*. Morata.
- Martinez-Chico, M., Jiménez-Liso, M.R. y López-Gay, R. 2015. Efecto de un programa formativo para enseñar ciencias por indagación basada en modelos, en las concepciones didácticas de los futuros maestros. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12, 149-166.
- Martínez-Torregrosa, J. (2001). *Proyecto Docente para la formación de futuros profesores de Enseñanza Primaria en "Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica"*. Proyecto Docente. Universidad de Alicante.
- Martínez, F. (2002) *El cuestionario. Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Laertes Psicopedagogía.
- Martínez-Gracia, M.V., Gil-Quilez, M. J. y Osada, J. (2003). Genetic engineering: a matter that requires further refinement in Spanish secondary school textbooks. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1148-1168.
- Martin-Mateo, R. (2003). La sostenibilidad para el desarrollo. La cumbre de Johannesburgo. En V.J. Mangas Martín (Coor.): *Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 19-28. Universidad de Alicante.
- Martins, E. y Avelar Guimarães, G.M. (2002). As concepções de natureza nos livros didáticos de ciências. *Ensaio – Pesquisa Educação em Ciências*, 4(2), 93-106.
- Maturano, C. y Mazzitelli, C. (2018). Libros de texto de ciencias naturales, de ayer, de hoy y, ¿de siempre? *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(1), 49-62.
- McClure Brenchley, K.J. y Donahue, L.M. (2017). Stress reduction in a high stress population: A service– learning project. *Journal of Social and Political Psychology*, 5(2), 463-476. Recuperado de: <https://doi.org/10.5964/jspp.v5i2.813>

- Mellado, V. (1998). The classroom practice of pre-service teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education*, 82(2), 197-214.
- Menargues, M., Limiñana, R., Colomer, R. y Martínez-Torregrosa, J. (2013). Efecto de la enseñanza problematizada de la astronomía diurna (ciclos y simetrías del movimiento del Sol y el modelo Sol-Tierra) en los conocimientos de los futuros maestros de primaria. En M. Cardona, E. Chiner y A. Giner (Eds.). *Investigación e innovación educativa al servicio de instituciones y comunidades globales, plurales y diversas*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Mergler, A., Carrington S., Boman, P., Kimber M.P. y Bland, D. (2017). Exploring the Value of Service-learning on Pre-service Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(6). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2017v42n6.5>
- Ministerio de Educación (2010). PISA 2009. *Informe para la evaluación internacional de los alumnos*. OCDE, Informe Español. Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- Ministerio de Educación y Ciencia (MEC). (2004). *Perpectivas para las ciencias en educación primaria*. Madrid: Aulas de Verano. ICE.
- Minget, P.A. y Solís, A.U. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación*, núm. extraordinario, 219-237.
- Ministerio para la Transición Ecológica (2016). Estrategia valenciana de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible. Recuperado el 29 de noviembre de 2019: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/carpeta-informativa-del-ceneam/novedades/actualiza-estrategia-valenciana-ea.aspx>
- Misiti Jr, F.L., Shrigley, R.L. y Hanson, L. (1991). Science attitude scale for middle school students. *Science education*, 75(5), 525-540.
- Morales, P. (2000). *Medición de actitudes en psicología y educación*. Universidad Pontificia de Comillas/ICAI-ICADE.

- Muñiz, J. (2003). *Teoría Clásica de los tests*. Ed. Pirámide.
- Murillo Torrecilla, F.J. (1997) *Cuestionarios y escalas de actitudes*. Facultad de Formación del del profesorado. Universidad Autónoma de Madrid.
- Murphy, M.C., Steele, C.M. y Gross, J.J. (2007). Signaling threat: How situational cues affect women in math, science, and engineering settings. *Psychological science*, 18(10), 879-885.
- National Research Council (NCR). (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council (NCR). (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (NCR). (2012). *A framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council (NCR) (2015). *Guide to Implementing the NextGeneration Science Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association (NSTA) (2007). NSTA position statement: The Integral Role of Laboratory Investigations in Science Instruction. *NSTA Handbook*, 11, 201-204. Retrieved from: <http://www.nsta.org/about/positions/laboratory.aspx>.
- Navarro, M. (2011). Enseñanza y aprendizaje de astronomía diurna en primaria mediante Secuencias problematizadas basadas en Mapas Evolutivos. *Enseñanza de la Ciencias*, 29, 163-174.
- Nicolás, C. (2021). *Hacia un acambio didáctico en la enseñanza de las ciencias en la Educación Primaria: De la enseñanza transmisiva a la Enseñanza problematizada*. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.
- Novo, M. (1983). *Bases para una Estrategia Española de Educación Ambiental*. ICONA.

- Novo, M. (1985). *La educación ambiental*. Anaya.
- Novo, M. (1996). La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 75-102.
- Novo, M. (2003). El desarrollo sostenible. Sus implicaciones en los procesos de cambio. *Polis*, 5. Recuperado de: <http://journals.openedition.org/polis/6908>
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, núm. extraordinario 2009, 195-217.
- Novo, M., y Murga, M.Á. (2010). Educación ambiental y ciudadanía planetaria. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7, 179-186.
- Novo, M. y Zaragoza, F.M. (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*, pp. 431. Pearson Educación S.A.
- Occielli, M. y Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las ciencias*, 31(2), 133-152.
- Occelli, M., Valeiras, N. y Bernardello, G. (2015). La biotecnología en libros de texto de escuela secundaria: un análisis de los libros utilizados en Córdoba (Argentina). *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 10(1), 34-44. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662015000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000100003&lng=es&tlng=es)
- Ocaña Moral, M., Quesada Armenteros, A. y Quijano López, R. (2009). Creencias y actitudes de alumnos de educación secundaria sobre los residuos y la conservación del medio ambiente. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, núm. extra, 3347-3352.
- Oliver-Trobat, M.F.O., Castells, M., Casero, A. y Morey, M. (2005). *Actitudes y percepción del medio ambiente en la juventud española*. Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2012). *Education for Sustainable Development Sourcebook*, pp. 51. UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216383>

Organización Naciones Unidas (ONU) (2015). *Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*. UNISDR

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*, pp.62. UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

Organización Naciones Unidas (ONU) (2019a). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Plan estratégico 2018-2021*. New York: ONU. Recuperado de: <http://undocs.org/es/DP/2017/38>.

Organización Naciones Unidas (ONU) (2019b). *A New Circular Vision for Electronics Time for a Global Reboot*. World Economic Forum.

Organización Naciones Unidas (ONU) (2021). *Informe sobre los progresos en el cumplimiento de los ODS*. ONU. Recuperado en: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Global Science Forum (2006). *Evolution of student interest in science and technology studies*. ONU. Recuperado de: <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/36645825.pdf>.

Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos (OCDE). (2010). *Informe PISA 2009*. Ministerio de Educación. Secretaría general Técnica. Recuperado de: <https://www.mecd.gob.es/inee/dam/jcr:bc05a3ce-effe-425b-a79b-c92f0d43f8d1/pisa-2009-con-escudo.pdf>

Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos (OCDE). 2018. *The future of Education and Skills. Education 2030. The Future We Want*. OECD. Recuperado de: [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf).

- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Osborne, J. y Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. Londres: King's College.
- Osuna, L. (2007). *Planificación, puesta en práctica y evaluación de la enseñanza problematizada sobre la luz y la visión en la educación secundaria obligatoria*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- Otero, A.R. y Bruno, C.M. (2009). *Taller de Educación ambiental*. Cep S.L.
- Pérez, M.T., Simón, P., Clavería, S., García-Albacete, G., López, A. y Torre, M. (2020). *Informe Juventud en España 2020*. Instituto de la Juventud, INJUVE.
- Pérez Rodríguez, U., Álvarez Lires, M. y Serrallé Marzoa, J. F. (2009). Los errores de los libros de texto de primer curso de ESO sobre la evolución histórica del conocimiento del universo. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 109-120.
- Pérez, V. y Rodríguez, J.C. (2021). *La cultura ecológica en España: prioridades, costes, actitudes y el papel de la escuela*. Fundació Endesa.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. GEDISA.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida*. Graó
- Piaget, J. (1983). *El criterio moral en el niño*. Editorial Fontanella.
- Plan Estatal Marco de gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Recuperado de: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondae\\_tcm30-170428.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondae_tcm30-170428.pdf)
- Plummer, J.D. y Ozcelik, A.T. (2015). Preservice teachers developing coherent inquiry investigations in elementary astronomy. *Science Education*, 99, 932-957.

- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31–46.
- Prieto, T., Blanco, A. y Gonzalez, F. (2000). *La materia y los materiales*. Ed. Síntesis.
- Pujol, R.M. (2008). Pensar en la escuela primaria para pensar en la formación de su profesorado, desde la DCE, en el marco del nuevo grado. En M. R. Jiménez Liso (Ed.). *Ciencias para el mundo contemporáneo y formación del profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Almería.
- Quintanilla, M., y Labarrere, A. (2010). Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. ¿Qué piensan los docentes de química en ejercicio? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28 (2), 185-198.
- Quílez, J. (2009). Análisis de los errores que presentan los libros de texto universitarios de química general al tratar la energía libre de Gibbs. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 317-330.
- Ravanis, K., y Bagakis, G. (1998). Science education in kindergarten: Sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education*, 6(3), 315-327.
- Ravanis, K. (2017). Early childhood science education: state of the art and perspectives. *Journal of Baltic Science Education*, 16 (3), 284-288.
- Reiser, B.J. (2013). What professional development strategies are needed for successful implementation of the Next Generation Science Standards? Paper presented at the *Invitational Research Symposium on Science Assessment*, Whashington DC, 24-25.
- Residuos Profesional (2015). *Nuevo símbolo para facilitar el reciclaje de envases*. 20/11/2015 Recuperado de: <https://www.residuosprofesional.com/nuevo-simbolo-facilita-reciclaje-envases/>
- Riechmann, J. (1998). *Inconsistencias, disonancias y bloqueos: atisbos sociopsicológicos sobre la crisis ecológica*. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/>



- Riegle-Crumb, C., Morton, K., Moore, C., Chimonidou, A., Labrake, C. y Kopp, S. (2015). Do Inquiring Minds Have Positive Attitudes? The Science Education of Preservice Elementary Teachers. *Science Education*, 99, 819–836. DOI: 10.1002/sce.21177
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Bruselas: Directorate General for Research, Science, Economy and Society. European Commission.
- Rojano Ramos, S., y Jiménez López, M.D.L.Á. (2017). Propuesta didáctica de espacios ambientales en las aulas de Educación Infantil. *Innoeduca: International Journal of Technology and Educational Innovation*, 3(1), 66-74.
- Rojas, M., Romero, A., Vergara, A. y Mora, W. (2012). Diseño de un currículum ambientalizado en Química desde la perspectiva de la pedagogía socio-crítica. *EDUCyT*. Vol. Extra, 69-94.
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación, ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299.
- Sacristán, J.G., y Gómez, A.P. (1989). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Ediciones AKAL.
- Sáez-Lopez, J. M., y Ruiz-Ruiz, J. M. (2012). Metodología Didáctica Y Tecnología Educativa En El Desarrollo De Las Competencias Cognitivas: Aplicación En Contextos Universitarios (Teaching Methodology and Educational Technology in the Development of Cognitive Competences: Implementation in University Contexts). *Profesorado. Revista de Currículum y formación del profesorado*, 16(3), 373-391.
- Sánchez G. y Valcárcel M.V. (2004). Estudio de los materiales de uso cotidiano: explorando algunas propiedades y cambios. Propuesta didáctica para la Educación Primaria. *Perspectivas para las Ciencias en la Educación primaria. Aulas de Verano. Instituto Superior de Formación del profesorado*, 243-298. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Sauve, L. (2010). Educación científica y Educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 5-18.

- Savall, F. (2015). *L'ensenyament problematitzat de la física quàntica en batxillerat com a instrument de millora de l'aprenentatge*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.
- Schmidt, W.H., Wang, H.C. y McKnight, C.C. (2005). Curriculum coherence: An examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 37, 525–559.
- Schussler, E. (2008). From Flowers to Fruits: How children's books represent plant Reproduction. *International Journal of Science Education*, 30(12), 1677-1696.
- Schwarz, C.V., y Gwekwerere, Y.N. (2007). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching. *Science education*, 91(1), 158-186.
- Seoánez, M. (1999). *Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción*. Ed. Mundi-Prensa.
- Simon, J.M. (2017). *Residuo Cero. Como reactivar la economía sin cargarse el planeta*. Ed. Kaikron.
- Simón, P., Clavería, S., García, G., López, A. y Torre, M. (2021). *Informe Juventud en España 2020*. Instituto de la Juventud.
- Simpson, R. y Oliver, S. (1990). A summary of major influences on attitude toward an achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74(1), 1-18.
- Smith-Sebasto, N.J. y D'Costa, A. (1995). Designing a Likert-type scale to predict environmentally responsible behavior in undergraduate students: A multistep process. *The Journal of Environmental Education*, 27(1), 14-20.
- Snyder, V.L. y Broadway, F.S. (2004). Queering High School Biology Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 617-636.
- Sokka, L., Antikainen, R. y Kauppi, P.E. (2007): Municipal solid waste production and composition in Finland. Changes in the period 1960-2002 and prospects until 2020. *Resources, Conservation and Recycling*, 50(4), 475-488.

- Solís-Espallargas, C. y Valderrama-Hernández, R. (2015). La educación para la sostenibilidad en la formación de profesorado. ¿Qué estamos haciendo? *Foro de Educación*, 13(19), 165-192. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.008>
- Steiner, D. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of Personality Assessment*, 80, 99-103.
- Sullivan, J.P. (2008). The use of photographs to portray urban ecosystems in six introductory environmental science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1003-1020.
- Torres, J.M. (2019). Estudio de los flujos de dispersión de los residuos plásticos en el Golfo de Cádiz debido a las corrientes superficiales marinas: una propuesta didáctica para iniciar a los alumnos de 1ºESO en la indagación científica escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3501.
- Torres Sabogal, L.M. (2017). Experiencia didáctica en torno al manejo y disposición de los residuos sólidos orgánicos». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, núm. extraordinario, 3473-3478. Recuperado de: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337109>.
- Tilbury, D. (1995). Environmental Education for Sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.
- Tilbury D. (2011). *Educación para el Desarrollo Sostenible. Examen por los expertos de los procesos y el aprendizaje*. UNESCO.
- Ulls, M.A. (2014). Competencias para la sostenibilidad y competencias en educación para la sostenibilidad en la educación superior. *Uni-pluriversidad*, 14(3), 46-58.
- Universidad de Alicante (1992). *Reflexiones sobre Rio'92. La Conferencia de Río: Jornadas de información y análisis*. Conselleria de Medio Ambiente. Universidad de Alicante-GAMMA.
- UNESCO- UINIC (1970). *Reunión Internacional de Trabajo sobre Educación Ambiental en los planes de estudios escolares*. UNESCO.

- UNESCO (1977). *La educación frente a los problemas del medio ambiente. Doc. ED-77/CONF. 203/COL.3*. UNESCO.
- UNESCO (1980). *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. UNESCO.
- UNESCO (1983). Technology education as part of general education. *Science and Technology Education Document. Series, 4*.
- UNESCO (1994). *Educación ambiental: hacia una pedagogía basada en la resolución de problemas*. Conselleria de Cultura, Educació y Ciència. Bilbao: Ed. Los libros de la Catarata.
- UNESCO, (2014). *Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. 2005-2014*. UNESCO.
- UNESCO. (2014). *Programa de acción mundial para la Educación para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <https://es.unesco.org/gap>
- UNESCO (2016). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2016: La educación al servicio de los pueblos y el planeta. Creación de futuros sostenibles para todos*. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248526>
- Uskola A., Magurregi, G. y Berciano, A. (2017). Oportunidades para trabajar la educación ambiental en la formación inicial del profesorado de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extraordinario,3479-3485.
- Van Veen, K., Slegers, P. y Van Veen, Ph. (2005). One teacher's identity, emotions, and commitment to change: A case study into the cognitive-affective processes of a secondary school teacher in the context of reforms. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 917-934.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 2-31.
- Vega, S. (2012). *Ciencia 3-6: laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Graó.

- Verdú, R., y Martínez-Torregrosa, J. (2005). *La estructura problematizada de los temas y cursos de física y química como instrumento de mejora de su enseñanza y aprendizaje*. Universitat de València.
- Vilches, A., Domenech, J. y Hurtado, A. (2014). Formación en Sostenibilidad de los futuros maestros de educación infantil: percepciones del alumnado. *Uni-Pluriversidad*, 41(2), 365-372.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Cambridge University Press.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad. TED: *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. y Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 71, 5-15.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado*, 16(2), 25-43.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2013a). La Ciencia de la Sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (núm. extraordinario), 749-762.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2013b). Ciencia de la Sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la Química y la Educación Química están contribuyendo. *Educación Química*, 24(2), 199-206.
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2015). Ciencia de la Sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas? *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 69(1), 39-60. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/7025.pdf>
- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2021). Contribución de la Educación a la transición a la Sostenibilidad. Una perspectiva interdisciplinar. En Souto González, X.M. y Sobrino López, D. (Eds.) *Sostenibilidad y transformación ambiental. ÍBER: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 102, 8-14.

Wiek, A., Withycombe, L. y Redman, C.L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218.

Wilson, C. D., Taylor, J. A., Kowalski, S.M. y Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 276–301. <https://doi:10.1002/tea.20329>

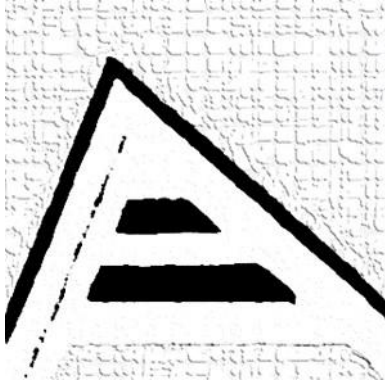
Wilson, M., y Berenthal, M. W. (2006). *Systems for state science assessment*. National Academies Press.

World Bank (2018). *Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-togrow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Worldwatch Institute (2012). *La Situación del Mundo 2012*. Hacia una prosperidad sostenible. Icaria editorial.

Worldwatch Institute (2013). *¿Es aún posible lograr la Sostenibilidad?* Icaria editorial.

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## INDICE DE ILUSTRACIONES (FIGURAS Y TABLAS)



---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1. Porcentajes de tipos de residuos por categorías.	26
Figura 1.2. Generación de residuos Kg persona/año en los países de la Unión Europea	29
Figura 1.3. Objetivos de recogida selectiva 2022-2028. Plan Local de Residuos Alicante	35
Figura 1.4 Objetivos desarrollo Sostenible (ODS) Agenda 2030	38
Figura 2.1. Programa de actividades para la reducción de residuos en la población escolar dentro de la Guía de Recursos educativos del Ayuntamiento de Alicante	63
Figura 5.1. Porcentajes de los diferentes motivos expuestos por los docentes en activo para abordar el tema de los residuos y su problemática en su clase	97
Figura 5.2. Principales dificultades observadas por los maestros en activo a la hora de tratar el tema de los residuos en el aula	98
Figura 5.3. Materiales y herramientas didácticas que suelen utilizar los docentes en activo para abordar la temática de los residuos en el aula	99
Figura 5.4. Aspectos mencionados por el profesorado en activo sobre los que querrían conocer más para poder trabajar mejor el tema de los residuos en clase	100
Figura 5.5. Relación de diferentes residuos con el contenedor al que deben incorporarse	104
Figura 5.6. Frecuencia (nº de citas) que aparecen alguna de las 25 categorías en las que se ha clasificado la temática de “los residuos y su problemática” distribuidas por los bloques temáticos de las asignaturas de C. Naturales/C. Sociales.	115
Figura 5.7. Frecuencia con la que aparecen las categorías: Nº de veces que aparecen en los libros de texto.	118
Figura 5.8. Libro 2ºprimaria. Ed. Anaya	120
Figura 5.9. Libro 3ºprimaria. Ed. Anaya	120
Figura 5.10. Libro 3ºprimaria. Ed. Santillana	121

Figura 5.11. Libro 1ºprimaria. Ed. SM	121
Figura 5.12. Libro 1ºPrimaria. Ed. Anaya	122
Figura 5.13. Libro 2º Primaria. Ed. SM Sociales	122
Figura 5.14. Libro 3º Primaria. Ed. Anaya	123
Figura 5.15. Libro 1ºPrimaria. Ed. SM Sociales	124
Figura 5.16. Libro 2ºPrimaria. Ed. Edelvives	124
Figura 5.17. Libro 2ºPrimaria. Ed. Edelvives	125
Figura 5.18. Libro 3ºPrimaria. Ed. Anaya	127
Figura 5.19. Símbolo moebius	127
Figura 5.20. Símbolo punto verde	128
Figura 5.21. Libro 1ºPrimaria. Ed. Vicens Vives	129
Figura 5.22. Libro 1ºPrimaria. Ed. Vicens Vives	129
Figura 5.23. Libro 5ºPrimaria. Ed. Vicens Vives	130
Figura 5.24. Libro 3º Primaria. Ed. Edelvives	131
Figura 5.25. Sello Ed. SM	132
Figura 5.26. Sello Ed. Bromera	132
Figura 6.1. Gráfico de la estructura problematizada los residuos y su problemática “¿Qué hay en mi bolsa de basura?”.	151
Figura 6.2. Cuestionario inicial de 25 ítems realizado por alumno de 6º primaria para validar el instrumento que se utiliza para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.	175
Figura 6.3. Resultados de los ítems eliminados después de la aplicación piloto del cuestionario de 25 ítems para segundo y tercer ciclo de Primaria.	179
Figura 6.4. Cuestionario realizado a la alumna de segundo ciclo de Educación Primaria para validar el instrumento que se utilizará para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos.	182
Figura 6.5. Entrevista realizada al alumnado de Educación Infantil para validar el instrumento que se utiliza para comprobar la mejora en el aprendizaje sobre la temática de los residuos (pre-test).	187

Figura 6.6. Cuestionario para primer ciclo de Primaria (6-8 años) utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.	189
Figura 6.7 Resultados de la aplicación piloto del cuestionario de 10 ítems para primer ciclo de Primaria.	191
Figura 6.8. Ítems de la entrevista realizada al alumnado de Educación Infantil.	192
Figura 6.9. Cuestionario para segundo ciclo de primaria, utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.	196
Figura 6.10. Cuestionario para tercer ciclo de Primaria utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.	198
Figura 6.11. Cuestionario para Grados, utilizado para evaluar su avance en el conocimiento y hábitos antes y después de llevar a cabo la intervención didáctica.	200
Figura 6.12. Actividad RECI-Ciencia e inscripciones al programa. Ayuntamiento de Alicante.	211
Figura 7.1. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que tira la basura junta en sus casas Resultados pre/post-test.	221
Figura 7.2. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que tienen diferentes cubos de separación de residuos en su casa. Resultados pre/post-test.	223
Figura 7.3. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce dónde se deposita la basura en la calle. Resultados pre/post-test.	224
Figura 7.4. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce los distintos tipos de contenedores. Resultados pre/post-test.	225
Figura 7.5. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que sabe en qué contenedor tiene que tirar una botella de plástico. Resultados pre/post-test.	227
Figura 7.6. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce que debe depositar una botella de plástico al contenedor amarillo. Resultados pre/post-test.	227
Figura 7.7. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que conoce hábitos para disminuir los residuos que generan. Resultados pre/post-test.	229

Figura 7.8. Porcentaje de alumnado de Educación Infantil que sabe cómo reutilizar elementos de la basura para disminuir los residuos que generan. Resultados pre/post-test.	230
Figura 7.9. Porcentaje de respuestas del alumnado de Educación Infantil relacionadas con los conceptos de las 3R's. Resultados post-test.	232
Figura 7.10. Porcentaje de respuestas del alumnado de Educación Infantil sobre ejemplos concretos para no tirar tanta basura (Ítem 9). Resultados post-test. Los colores de las barras hacen referencia a los indicados en la Figura 7.9.	232
Figura 7.11. Residuos recogidos durante el almuerzo en una clase de tres años de Educación Infantil.	236
Figura 7.12. Ejemplo de cuestionarios realizados por algunos alumnos de tercero de Primaria que no suelen elegir respuestas intermedias.	245
Figura 7.13. Razones que dan los maestros en formación para justificar la importancia de tratar este tema en el aula.	263
Figura 7.14. Aspectos más relevantes respecto a la toma de conciencia sobre el tema tras la realización de la secuencia para los maestros en formación.	264
Figura 7.15. Aspectos que el alumnado de los grados considera más relevantes de la secuencia respecto a los contenidos tratados.	270
Figura 7.16. Aspectos que el alumnado de los grados considera más relevantes de la secuencia respecto a los procedimientos utilizados.	273
Figura 7.17. Aspectos que el alumnado de los grados considera más relevantes de la secuencia respecto a los hábitos y actitudes que fomenta.	274

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1. Objetivos de porcentajes de reciclados por fracciones de residuos domésticos.	30
Tabla 2.1. Bloques y contenidos del currículum del área de Ciencias naturales de Primaria relacionados con la temática de este trabajo	57
Tabla 2.2. Bloques y contenidos del currículum de Primaria del área de Ciencias Sociales relacionados con la temática de este trabajo.	59
Tabla 4.1. Indicadores básicos de aprendizaje/compreñión del tema	84
Tabla 4.2. Ítems utilizados para valorar la formación de los maestros en activo	86
Tabla 4.3. Libros de texto analizados organizados por editoriales: curso, año de publicación y ISBN.	89
Tabla 5.1. Asignaturas Grado en Educación Infantil revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura: OB: Obligatoria; B: Básica; OP: Optativa.	106
Tabla 5.2. Asignaturas Grado en Maestro en Educación Primaria con revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura: OB: Obligatoria; B: Básica; OP: Optativa.	109
Tabla 5.3. Asignaturas Grado en Educación Infantil/Grado en Educación Primaria optativas revisadas y contenidos relacionados con la temática de la sostenibilidad y el medio ambiente. Para cada asignatura se indica el código, nombre, objetivos y contenidos relacionados, el curso en el que se imparte y el carácter de la asignatura.	110
Tabla 5.4. Presencia/ausencia de las 25 categorías encontradas en la revisión de los libros de texto.	117
Tabla 6.1. Elementos considerados para la elaboración y puesta en práctica de la secuencia problematizada: "¿Qué hay en mi bolsa de basura?" utilizada en el grado en Maestro en Educación Infantil/Primaria.	152
Tabla 6.2 . Resumen adaptaciones secuencia problematizada: "¿Qué hay en en mi bolsa de basura?"	166
Tabla 6.3. Instrumentos de medida utilizados para cada nivel educativo.	172
Tabla 6.4. Tabla grupos piloto para la validación del cuestionario inicial.	178
Tabla 6.5. Resultados de la validación de expertos: Distribución por categorías, determinación de enunciados confusos y categorías definitivas después de la discusión sobre los ítems del cuestionario entre el profesorado participante en esta investigación.	185

Los ítems sombreados en azul son aquellos que ha existido unanimidad o casi unanimidad en las respuestas por parte de los expertos y los sombreados en verde los que ha habido modificación del enunciado.

Tabla 6.6. Cambio de enunciados después de la validación de expertos.	186
Tabla 6.7. Preguntas de la entrevista para Educación Infantil e indicadores de comprensión.	193
Tabla 6.8. Preguntas del cuestionario primer ciclo Educación Primaria y su correspondencia con los indicadores de comprensión.	194
Tabla 6.9. Preguntas del cuestionario tercer ciclo Educación Primaria y su correspondencia con los indicadores de comprensión.	202
Tabla 6.10. Relación entre indicadores de comprensión que están relacionados con más de un ítem del cuestionario.	203
Tabla 6.11. Coeficiente Alfa de Cronbach para cada ciclo educativo y pre-test/post-test.	204
Tabla 6.12. Coeficiente Alfa de Cronbach para los cuestionarios pre-test y post-test utilizados en los Grado en Maestro de Educación Infantil y Primaria y segundo y tercer ciclo de Educación Primaria.	204
Tabla 6.13. Número de centros, aulas y alumnado implicado en el estudio	206
Tabla 6.14. Centros y alumnado que ha realizado la secuencia didáctica en Educación Infantil. (C.P.): Centro público; (C.C): Centro concertado.	207
Tabla 6.15. Centros y alumnado que ha realizado la secuencia didáctica en Educación Primaria. (C.P.): Centro público; (C.C): Centro concertado.	208
Tabla 6.16. Alumnado de Grado que ha realizado la secuencia didáctica.	209
Tabla 7.1. Preguntas realizadas en la entrevista para Educación Infantil y tipos de respuestas dadas por el alumnado.	219
Tabla 7.2. Acciones que el alumnado indica que podrán realizar para reducir los residuos. Relacionadas con reducir, reutilizar o reciclar.	220
Tabla 7.3. Listado de algunos ejemplos de acciones que el alumnado son capaces de nombrar para tirar menos basura antes y después de elaborar la secuencia didáctica. Resultados pre/post-test.	233
Tabla 7.4. Comparación pre-test/post-test del alumnado de primer ciclo de Primaria.	240
Tabla 7.5. Comparación pre-test/post-test del alumnado de segundo ciclo de Primaria.	241
Tabla 7.6. Comparación pre-test/post-test del alumnado de tercer ciclo de Primaria.	242
Tabla 7.7. Comparación pre-test/post-test del alumnado de Grados.	257
Tabla 7.8. Razones que dan los maestros en formación para justificar la importancia de tratar este tema en el aula.	259

---

Tabla 7.9. Aspectos más relevantes respecto a la toma de conciencia sobre el tema tras la realización de la secuencia para los maestros en formación. Las filas coloreadas de azul indican diferencias en las respuestas entre los Grados. 265

---

Tabla 7.10. Cambio de hábitos en los maestros en formación después de realizar la secuencia. Los hábitos relacionados con: *Reducir los residuos que generan* coloreada en azul en la tabla. 277

---

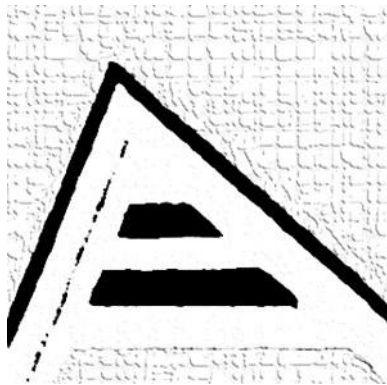


Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante





ANEXOS



---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## **ANEXO 1. Normativa y legislación relevante en materia de residuos**

### **a- Categorías de residuos incluidas en el anexo I de la Ley 11/1998**

- 01 Residuos de producción o de consumo no especificados a continuación.
- 02 Productos que no respondan a las normas.
- 03 Productos caducados.
- 04 Materias que se hayan vertido por accidente, que se hayan perdido o que hayan sufrido cualquier otro incidente, con inclusión del material, del equipo, etc., que se haya contaminado a causa del incidente en cuestión.
- 05 Materias contaminantes o ensuciadas a causa de actividades voluntarias (residuos de operaciones de limpieza, materiales de embalaje, contenedores, etc.).
- 06 Elementos inutilizados (baterías fuera de uso, catalizadores gastados, etc.).
- 07 Sustancias que hayan pasado a ser inutilizables (por ejemplo, ácidos contaminados, disolventes contaminados, sales de temple agotadas, etc.).
- 08 Residuos de procesos industriales (por ejemplo, escorias, posos de destilación, etc.).
- 09 Residuos de procesos anticontaminación (por ejemplo, barros de lavado de gas, polvo de filtros de aire, filtros gastados, etc.).
- 010 Residuos de mecanización/acabado (por ejemplo, virutas de torneado o fresado, etc.).
- 011 Residuos de extracción y preparación de materias primas (por ejemplo, residuos de explotación minera o petrolera, etc.).
- 012 Materia contaminada (por ejemplo, aceite contaminado con PCB, etc.).
- 013 Toda materia, sustancia o producto cuya utilización esté prohibida por la ley.
- 014 Productos que no son de utilidad o que ya no tienen utilidad para el poseedor (por ejemplo, artículos desechados por la agricultura, los hogares, las oficinas, los almacenes, los talleres, etc.).
- 15 Materias, sustancias o productos contaminados procedentes de actividades de regeneración de suelos.
- 016 Toda sustancia, materia o producto que no esté incluido en las categorías anteriores.

**b-Tabla Última normativa estatal (2006-2021)**

AÑO	NORMATIVA	TEMATICA RESIDUOS
2006	<b>REAL DECRETO 228/2006</b> , de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan	PBC
2008	<b>PNIR de diciembre 2008</b> , incluye los residuos domésticos y similares, los residuos con legislación específica. Los suelos contaminados y algunos residuos agrarios e industriales no peligrosos.	Suelos contaminados
2008	<b>REAL DECRETO 2090 /2008</b> , de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.	Responsabilidad ambiental
2012	<b>Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo</b> , de medidas urgentes en materia de medio ambiente.	Medio ambiente
2013	<b>ORDEN AAA/661/2013</b> , de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I,II y III del RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.	Residuos en vertedero
2013	<b>ORDEN AAA/1783/2013</b> , de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.	Envases y Residuos de Envases
2013	<b>LEY 5/2013</b> , de 11 de junio, por la que se modifica la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la ley 22/2011 de 28 de junio de residuos y suelos contaminados.	Residuos y suelos contaminados
2015	<b>RD 110/2015</b> de 20 de febrero sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	RAEE
2015	<b>Real Decreto 710/2015</b> , de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.	Pilas y acumuladores
2015	<b>RESOLUCIÓN</b> de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.	PLAN ESTATAL MARCO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
2016	<b>ORDEN AAA/699/2016</b> , de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.	Residuos y suelos contaminados
2022	<b>LEY 8/2022</b> , del 7 de abril de residuos y suelos contaminados para una Economía Circular.	Residuos y suelos contaminados

**c-Tabla última normativa autonómicas (2000-2021)**

AÑO	NORMATIVA	TEMATICA RESIDUOS
2000	<b>Ley 10/2000</b> , de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 3898, de 15/12/00)	Residuos de la CV
2013	<b>ORDEN 3/2013</b> , de 25 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se publica la relación de residuos susceptibles de valorización a los efectos del impuesto sobre eliminación de residuos en vertederos.	Valorización de residuos
2015	<b>Decreto 22/2015</b> , de 13 de febrero, del Consell, por el que se regulan las funciones y el Registro de Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental de la Comunitat Valenciana. (DOCV nº 7466, de 16/02/15)	Calidad ambiental
2015	<b>Real Decreto 710/2015</b> , de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.	Pilas y acumuladores
2016	<b>Decreto Ley 4/2016</b> , de 10 de junio, del Consell, por el que se establecen medidas urgentes para garantizar la gestión de residuos municipales (DOCV nº 7805, de 14/06/16)	Residuos municipales
2018	<b>Orden 18/2018</b> , de 15 de mayo, por la que se regulan las instalaciones de compostaje comunitario en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.	Compostaje comunitario
2018	<b>Resolución</b> de 8 de junio de 2018, del director general de Cambio Climático y Calidad Ambiental, por la que se aprueba el Programa de Inspección en materia de calidad ambiental y prevención contra el cambio climático de la Comunitat Valenciana para la anualidad 2018	Cambio climático
2019	<b>Decreto 55/2019</b> , de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (DOGV N.º 8536, de 26 de abril de 2019)	PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS (PIRCV)
2020	<b>Orden SND/271/2020</b> , de 19 de marzo, por la que se establecen instrucciones sobre gestión de residuos en la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19	Residuos covid 19
2021	<b>Real Decreto 27/2021</b> , de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.	Pilas y acumuladores
2021	<b>Ley 7/2021</b> , de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

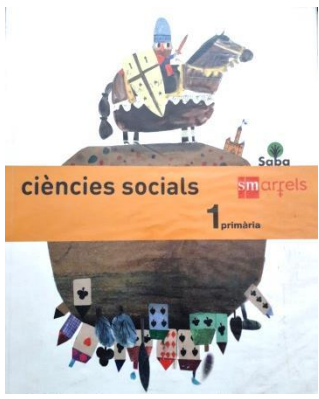

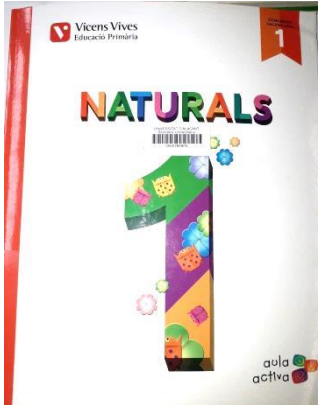



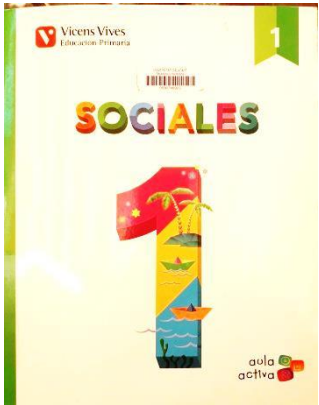
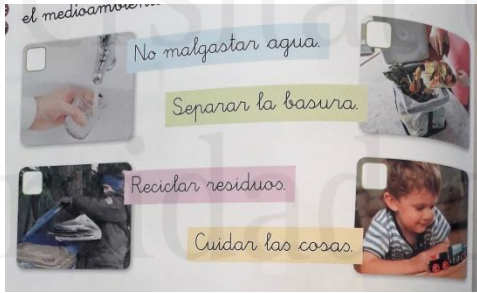



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



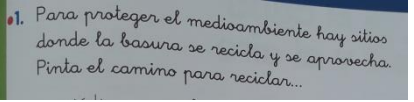
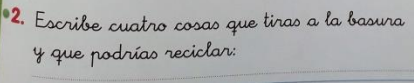
**ANEXO 2. TABLA RESUMEN REVISIÓN LIBROS DE TEXTO-1º PRIMARIA.** Destacamos algunas categorías en las tablas: ◆ Regla de las 3R (categoría 14) ◆ Desarrollo sostenible (categoría 20) ◆ Hábitos personales/cambios en el estilo de vida (categoría 23) ◆ Proyecto de clase (categoría 24).

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	TEXTO	DESTACABLE	ERRORES
	2014	SERES VIVOS  MATERIA Y ENERGIA	T-5 LOS SERES VIVOS CUIDAR EL ENTORNO (Inteligencia naturalista) T-8	47  53  82-83	<p>- ¿Qué harías en un paisaje como este y explica por qué? ◆ Hábitos personales: -Escribe qué no se debe hacer con las plantas y en el campo.</p> <p>-Usar diferentes materiales, seguir los pasos y realizar un objeto con unas latas (Inteligencia corporal-kinestésica)</p>	<p>-Trabajo por Inteligencias múltiples</p> <p>-Dibujo con <b>residuos</b> en la naturaleza (pag.53)</p>	
	2016	VIVIR EN SOCIEDAD  EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS		41-52  94	<p>- ¿Cómo podemos proteger la naturaleza? Reciclando y reutilizando los materiales</p>	<p>Utilizar ilustraciones con oficios relacionados con la limpieza y el reciclaje</p>	
	2014	MATERIA Y ENERGÍA	T-5 ¡CUÁNTOS MATERIALES!	86	<p>◆ Regla de las 3 R: REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR - ¿Quién ayuda a cuidar el medio ambiente? Señala lo que corresponda. - ¿Dónde se deben tirar estos objetos para reciclarlos? Escribe.</p>	<p>Dibujo de la clase con cubos para separar y manualidades con <b>residuos</b>.</p>	<p>No considerar las latas como envases dentro de la categoría amplia de <b>residuos</b> que se pueden depositar en el contenedor amarillo.</p>





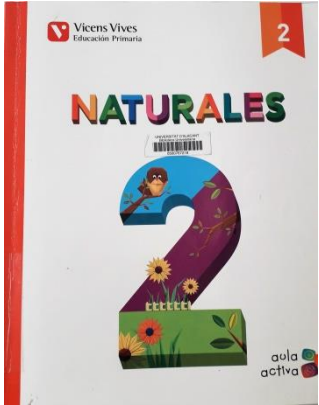


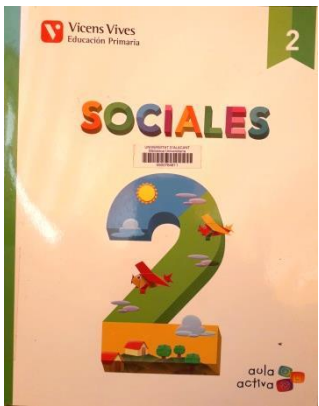

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	TEXTO	DESTACABLE	ERRORES
	2014	VIVIR EN SOCIEDAD	T-1 EL MEU ENTORN	23	<p>-Servicios en la ciudad. ¿Qué sirve para que el agua no inunde las calles? Marca.</p> <p>1. Què serveix perquè l'aigua no inunde els carrers? Marca.</p> 	Dibujo de contenedores soterrados como mobiliario en las ciudades (Pág.23)	
	2016	MATERIA Y ENERGÍA	T-6 LOS MATERIALES	76 77	<p>◆ Regla de las 3 R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la cantidad de <b>residuos</b> Llevar carro en la compra para no usar bolsas de plástico</li> <li>• Recuperar <b>residuos</b> para utilizarlos para otras cosas Convertir botellas vacías en objetos decorativos</li> <li>• Reciclar los <b>residuos</b> Colocar los periódicos viejos en el contenedor de papel</li> </ul> <p>◆ Hábitos personales: ¿Qué hacemos en casa para cuidar el entorno?</p>	<p>Reutilizar <b>residuos</b> (pág. 77)</p> <p>13. Escríu què eren i en què es poden convertir:</p>  <p>Usos para reutilizar objetos</p> <p>14. Tria un objecte. Pensa i dibuixa quin ús alternatiu podries donar-li:</p>  <p>◆ Proyecto para hacer contenedores en la clase.</p>	<p>Contenedor de envases contenedor para plástico.</p>  <p>El segon grup ha de fer, de la mateixa manera, un contenedor per a recollir el plàstic.</p>
	2016	VIVIMOS EN SOCIEDAD	T-4 EL PUEBLO Y LA CIUDAD	47  62	<p>◆ Hábitos personales: Señala acciones para proteger el medio ambiente: el medioambiente...</p>  <p>Si pasas el día en la montaña y en ña playa ¿qué haces con la basura?</p>	<p>¡Preparemos un mercadillo de intercambio! Trabajamos con la reutilización de objetos (pág. 47)</p> 	



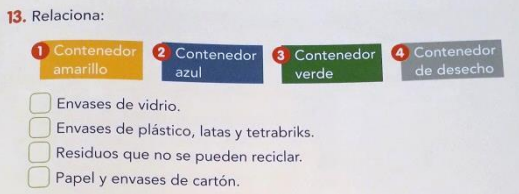
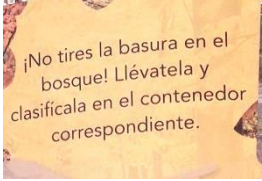
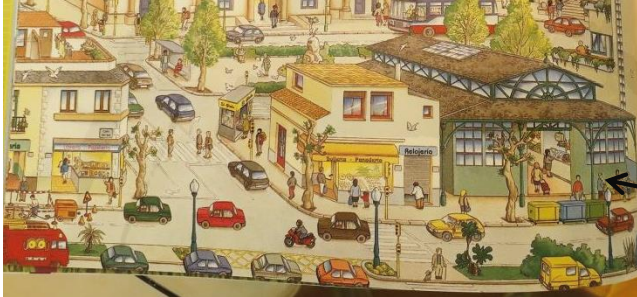
EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
VICENS VIVES SOCIALES	2016	EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS	T-5 EL PAISAJE  T-6 EL AGUA Y EL AIRE	61-65	<p><i>Para vivir bien necesitamos que el medio ambiente sea saludable</i></p> <p>Diferencia entre paisajes limpios y contaminados</p> <p>- <i>¿Cómo evitar contaminar el agua?</i>                      ◆ <i>Hábitos personales: ¿Llevas el aceite y las pilas a los contenedores?</i></p> <p><b>CONTENEDORES DE ACEITE Y DE PILAS</b></p> 	<p>Dibujo de un Ecoparque</p> 	<p>Hablar de reciclar cuando realmente es clasificar o separar. Ya que nosotros no reciclamos.</p>  

**ANEXO 2. TABLA RESUMEN REVISIÓN LIBROS DE TEXTO- 2º PRIMARIA. (continuación)**

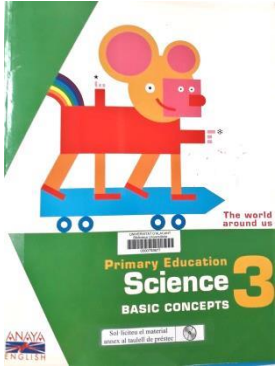

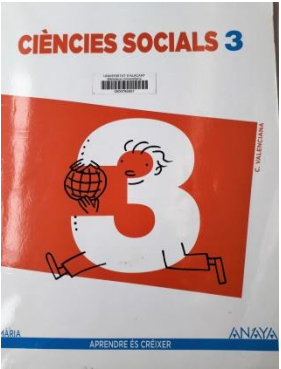

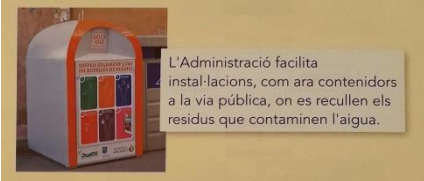


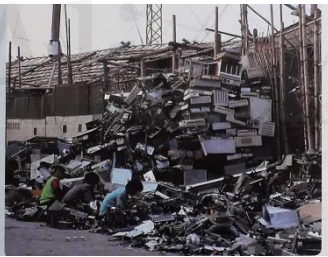
EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
	2014	ENERGÍA	T-7 HACIENDO EXPERIMENTOS  T-8 LA ENERGÍA	76  86	-Energías renovables y no renovables. ¿Qué crees que es mejor utilizar? Por qué.	-Trabajo por grupos para hacer experimentos  	No se trata ningún contenido sobre los <b>residuos</b> ni en los temas de materia, ni seres vivos, ni energía.  En este último se habla de Energías renovables y no renovables.
		LA MATERIA	T-8 LOS MATERIALES, LAS FUERZAS Y EL SONIDO	124  125	-Separamos la basura  ◆ Hábitos personales: <i>Márcate un punto limpio</i> <i>¿Qué puede ocurrir si los productos de limpieza se usan mal?</i> • <i>Rodea los objetos que no debemos tirar a la basura</i>  	◆ <b>Proyecto para hacer contenedores en la clase.</b> Dibujos explicativos con contenedores reales: papel, vidrio y <b>ENVASES</b>   1. Haz tres etiquetas: PAPEL, ENVASES y BASURA NORMAL. 2. Pega con celo las etiquetas en los cubos o cajas. 3. Separa y tira siempre cada cosa en el cubo que corresponda. 4. Cuando se llene, vacíalo con un adulto en un contenedor.	AL FINAL DEL TEMA En muchas ocasiones los contenidos de este tema no se trabajan por falta de tiempo.  Crea confusión entre el contenedor de orgánica y resto, por el color gris del conenedor y por los retsos que se pueden depositar en él.   1. Relaciona cada cosa con el contenedor correspondiente. 124 • ciento veinticuatro
	2015	EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS	T2-SOMOS NATURALEZA	31	¿Qué obtenemos con estos elementos naturales? Tacha el intruso.  Árbol → madera/cemento Agua → acero/bebida Aire → energía/ plástico	Completar frases para conservar el medio ambiente:  <i>Poco papel debo de usar...si los bosques quiero conservar</i>	

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	TEXTO	DESTACABLE
	2015	VIVIR EN SOCIEDAD	T4-AL POBLE O A LA CIUTAT?	63	<p>Dibujo de CIUDAD con camión de recogida de <b>residuos</b>. Habitualmente en los dibujos de ciudades no se observan ni contenedores, ni papeleras, ni servicios de recogida de <b>residuos</b>.</p> 	
	2016	SERES VIVOS	T-4 LAS PLANTAS Y EL ENTORNO	77	<p>- <i>¿Es importante proteger los bosques? ¿Por qué?</i></p> <p><i>¡Vamos de excursión al bosque!</i></p> <p>◆ Hábitos personales: Clasificación de la basura en contenedores incluso al realizar una excursión.</p>  <p>Invitar a la ◆ acción desde la escuela: - <i>¿En el colegio seguís esta regla? ¿Qué cosas hacéis?</i></p> <p>- <i>Protegemos el medio ambiente</i></p> <p>◆ <i>Regla de las 3 R.</i></p> 	AL FINAL DEL TEMA
	2016	EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS	T-3 CUIDAMOS LA NATURALEZA	30-32	<p>- <i>Escribe para que es cada contenedor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribe para qué es cada contenedor:</li> </ul>  <p>Hábitos personales: <i>Escribe que haces para cuidar el medio ambiente: En casa/ En la escuela</i></p> <p>◆ Reducir Residuos: <i>Acciones respetuosas con el medio natural:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Coger bolsas de plástico en el supermercado</i></li> <li>- <i>Tirar toda la basura en el mismo cubo</i></li> <li>- <i>No aceptar folletos de publicidad impresos en papel</i></li> </ul>	Contenedor de envases contenedor para plástico.

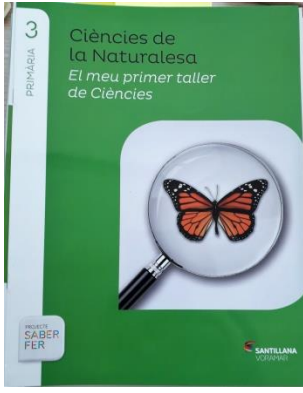

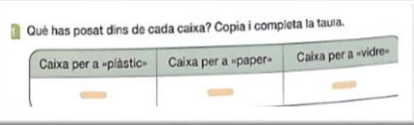






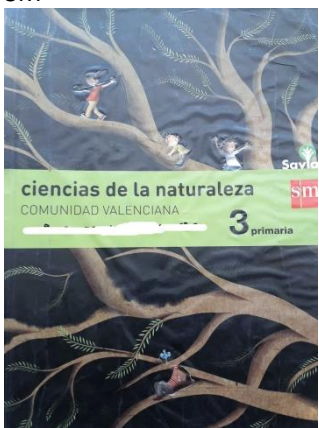

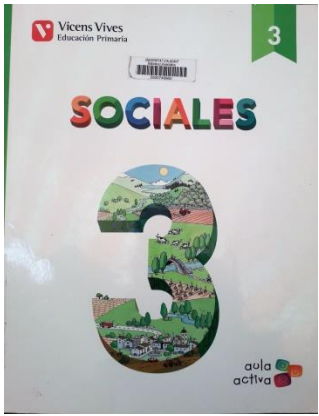

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
VICENS VIVES SOCIALES	2016	EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS	T-3 CUIDAMOS LA NATURALEZA	39-42  40 41 43 71	<p>◆ Regla de las 3 R</p> <p>- Relacionar contenedores con residuos:</p>  <p>- ¿Qué hay que tener en cuenta al ir de excursión al bosque?</p> <p>Consumo responsable:</p> <p>- Una manera sencilla de cuidar nuestro planeta es ser consumidores responsables</p> <p>- Taller de reutilización de rollos de cartones de papel higiénico</p> <p>◆ Hábitos personales: ¿Qué hacéis con la ropa y el calzado que ya no utilizáis?</p>	<p>- Aparece el termino materia orgánica con la que se elabora abono para las plantas</p> <p>◆ Hábitos personales: Clasificación de la basura en contenedores incluso al realizar una excursión.</p>  <p>Investigar si existe algún Ecomarque en el municipio</p> <p>Se trata la temática de la recogida de residuos para ayudar a los trabajadores municipales</p>	<p>- Residuos especiales (bombillas, pilas, móviles, etc.) llevarlos al punto de recogida de residuos</p> <p>No se habla de la instalación como tal, del Ecomarque.</p> <p>Los residuos AL FINAL DEL TEMA</p>
						<p>Dibujo de CIUDAD con contenedores de recogida selectiva de <b>residuos</b>. Habitualmente en los dibujos de ciudades no se observan ni contenedores, ni papeleras, ni servicios de recogida de <b>residuos</b>.</p> <div data-bbox="1857 1031 2199 1119" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <p>Contenedores Recogida Selectiva</p> </div>	



EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
<p>ANAYA Science</p> 	2012	AGUA	T-6 AIRE Y AGUA EN LA TIERRA		<p>¿Qué puedes hacer para prevenir al contaminación del agua?</p>	<p>Utilizar contenedor de envases como ejemplo</p> 	
<p>ANAYA SOCIALES</p> 	2016	EL MUNDO EN EL QUE VIVIMOS	EL AGUA EN LA TIERRA	25	<p>◆ Hábitos personales: La importancia de la Hidrosfera Acciones para no contaminar el agua</p> 		<p>El tema habla exclusivamente de la contaminación del agua, no del aire, ni del suelo. Aparecen los contenedores al final del tema, de manera residual. Exclusivamente el contenedor de aceite.</p> 
<p>EDELVIVES</p> 	2012	AGUA	T-7 EL AGUA EN LA TIERRA	107  169	<p>◆ Hábitos personales: Tanto en casa, como fuera de ella, podemos contribuir al cuidado del agua mediante pequeñas acciones. No tires desperdicios a ríos ni mares.</p>  <p><b>-Ventanas a un mundo mejor</b> Un mundo de consumo desigual Sustancias muy perjudiciales para el organismo como mercurio, cadmio, plomo y arsénico.</p> <p>◆ Hábitos personales: ¿Cómo puedes tú contribuir a que el consumo sea más equilibrado? ¿Aprovechas tus cosas mientras duran o las cambias por otras en cuanto puedes? ¿Reutilizas o reciclas algo? ¿El qué?</p>	<p>Fotografía de <b>residuos</b> en la costa</p> <p>Se introduce el concepto de basura tecnológica y los vertederos ilegales en países como China.</p>  <p>Invitar a la reflexión sobre consumo personal y establecer debate grupal. ¿Estás contento con lo que tienes? Planeta un debate en clase</p>	



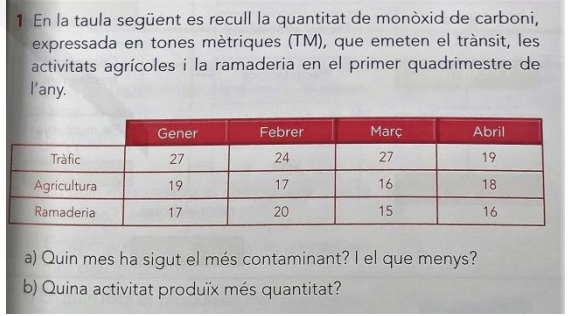





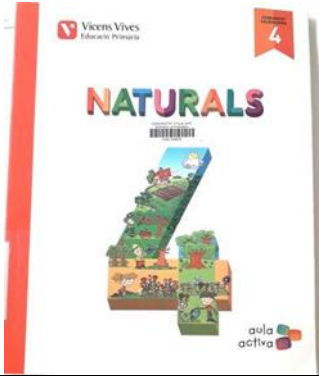



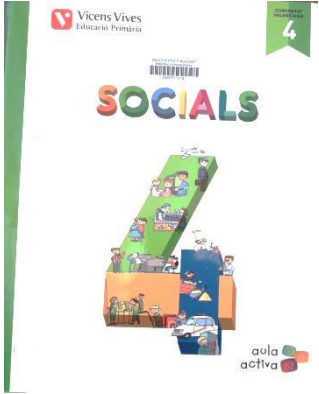
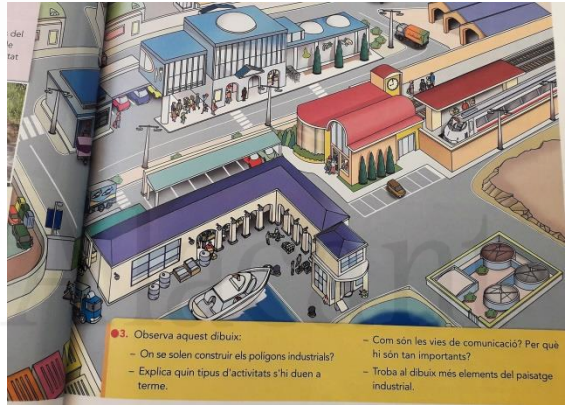
EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES	
	2015	MATERIA	¿????	14	Taller: Un viaje por la basura <i>"Podem quedar sorpreses si fem un viatge pels poals de fem de casa.                      Per què hi ha més d'un poal?                      Què hi ha dins?"</i>	-Investigación en casa para ver el tipo de materiales encontramos en la basura y distribuirlos en 3 clases: <b>Vidrio, papel y plástico.</b> 	AL FINAL DEL TEMA Taller: Un viaje por la basura es muy directivo, se dan ya las 3 clasificaciones de materiales.  Destaca la clasificación de plástico y no de ENVASE, que sería lo correcto, ya que hay que incluir en otros <b>residuos</b> como las latas.  	
					15	-Ejemplos de productos reutilizados. Escribe con qué materiales están hecho estos objetos. 	Analizar lo que sucede con los <b>residuos</b> encontrados en casa. ¿Dónde se colocan luego? Investigar el color de los contenedores de la calle.  ♦ Hábitos personales: Supuesto para tomar acción personal <i>Fes una llista amb el residus que quedarien al acabar una festa                      En quin contenidor ficaries cada residu? Com els podries reutilitzar?</i>	Utilizar la palabra materiales para designar productos o <b>residuos</b> (p.15)
		SERES VIVOS	T-6 LOS ECOSISTEMAS		74	- ¿Cómo podemos proteger la naturaleza? <i>"Arreplegar les deixalles i depositar-les en els contenidors corresponents quan visitem el camp, la platja, el bosc o qualsevol altre joc de la naturalesa"</i>	Voluntariado medioambiental para la protección de tortugas marinas	
					83	♦ Reducir la cantidad de <b>residuos</b> y reutilizar y reciclar los objetos usados.		
					85	Fotografía de basura en la naturaleza	Se introduce el concepto <b>Educación ambiental</b> <i>"És important que tots sapiem el valor de la naturalesa"</i>	
					104-105			Ahorro de Energía y consumo responsable de energía, pero no se habla directamente de otros recursos. (p.104-105)

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
<p>SM arrels SOCIALES</p> 	2015	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS			<p><b>La tierra un planeta diferente</b></p> <p>-Taller para construir una manualidad para diferenciar paisaje con impactos del hombre</p>  <p>Apega les pestanyes que has dibuixat en els costats del paisatge. Descobreix als teus companys com quedaria el teu paisatge si no el cuidàrem.</p>	<p>LIBRO de texto con información de papeles procedentes de bosques gestionados de manera sostenible</p>  <p>Este libro está impreso en papeles procedentes de bosques gestionados de manera sostenible</p>	AL FINAL DEL TEMA
<p>SM</p> 	2014	MATERIA	LOS MATERIALES	90	<p>Materiales naturales, artificiales y minerales</p> <p><i>Los materiales artificiales son aquellos que se obtienen por la transformación de materiales naturales, por ejemplo, el papel resulta de transformar la madera y el plástico el petróleo.</i></p>	<p>LIBRO de texto con información de papeles procedentes de bosques gestionados de manera sostenible</p>  <p>Este libro está impreso en papeles procedentes de bosques gestionados de manera sostenible</p>	No se nombra en ningún momento, ni acciones, ni <b>residuos</b> que se producen por el consumo de materiales
<p>VICENS VIVES SOCIALES</p> 	2016	VIVIR EN SOCIEDAD	T-6 CONVIVIMOS EN SOCIEDAD	87	<p>-LOS ESPACIOS PÚBLICOS. <i>Pequeñas acciones, como utilizar los contenedores, son de gran ayuda para el cuidado de los espacios públicos.</i></p>  <p>◆ Hábitos personales: Escribir otras acciones que puedas hacer</p>		



**ANEXO 2. TABLA RESUMEN REVISIÓN LIBROS DE TEXTO- 4º PRIMARIA. (continuación)**

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES																				
	2014	SERES VIVOS	T-6 LOS SERES VIVOS Y SU MEDIO	44 45	<p>Los seres humanos y los ecosistemas</p> <p>-Somos hiperconsumidores</p> <p>Cambios que hemos producido en los ecosistemas: Hemos tirado <b>residuos</b> a los ecosistemas y los hemos ensuciado</p> <p>Protección de los ecosistemas: Consumo racional y eliminar la contaminación</p> <p>Una planta de desguace</p>	<p>-Importancia del crecimiento de la población para comprender la disposición de los recursos y los ecosistemas en el planeta "Som 7000 millons de persones que competim (...) pero l'aigua, l'aire i l'esplai del planeta"</p> <p>-Discusión en grupo: Creus que tu pots fer alguna per a protegir els ecosistemes? En grup, feu una plujad'idees sobre això.</p> <p>-El tema de los materiales comienza con la explicación de lo que es una planta de desguace de vehículos y que elementos contaminantes hay que tratar: ácidos de baterías, combustible, líquidos de freno.</p>	Ahorro de Energía y consumo responsable de energía, pero no se habla directamente de otros recursos. (p.118-119)																				
	2016	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS		53	-Contaminación del aire	<p>Tabla para comprobar las toneladas métricas de gases contaminantes.</p>  <p>1 En la taula següent es recull la quantitat de monòxid de carboni, expressada en tones mètriques (TM), que emeten el trànsit, les activitats agrícoles i la ramaderia en el primer quadrimestre de l'any.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gener</th> <th>Febrer</th> <th>Marc</th> <th>Abril</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tràfic</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>27</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Agricultura</td> <td>19</td> <td>17</td> <td>16</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Ramaderia</td> <td>17</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Quin mes ha sigut el més contaminant? I el que menys? b) Quina activitat produïx més quantitat?</p>		Gener	Febrer	Marc	Abril	Tràfic	27	24	27	19	Agricultura	19	17	16	18	Ramaderia	17	20	15	16	Solo se trata de contaminación del Aire y se expone AL FINAL DEL TEMA
	Gener	Febrer	Marc	Abril																							
Tràfic	27	24	27	19																							
Agricultura	19	17	16	18																							
Ramaderia	17	20	15	16																							
	2012	SERES VIVOS	T- ECOSISTEMAS	63	<p>Ventanas a un mundo mejor</p> <p>-Ecosistemas en peligro</p> <p>◆ Hábitos personales: ¿Se te ocurre algo que puedas hacer para mejorar la salud de nuestro planeta y preservar los ecosistemas salvajes?</p>	<p>Se habla de la isla de plástico del pacífico, la relación entre el plástico el mar y las cadenas alimentarias y la preocupación de la comunidad científica por este problema.</p> <p>-Voluntariado ambiental y acuerdos internacionales. Investigad sobre la asociación Greenpeace y el protocolo de Kioto y exponerlo en clase</p> <p>Medidas de ahorro energético</p> 	<p>-Dibujos de ciudad sin papeleras ni contenedores:</p>  <p>-Ahorro de Energía y consumo responsable de energía, pero no se habla directamente de otros recursos. (p.85)</p> <p>Cubo basura</p>																				
		MATERIA	T- FUERZA Y ENERGÍA	85	Energías renovables y no renovables																						

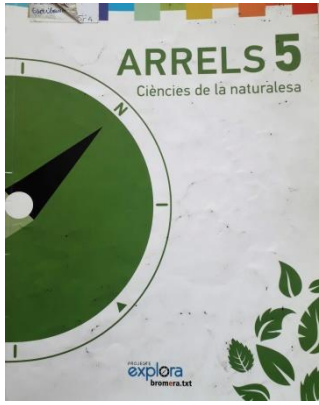




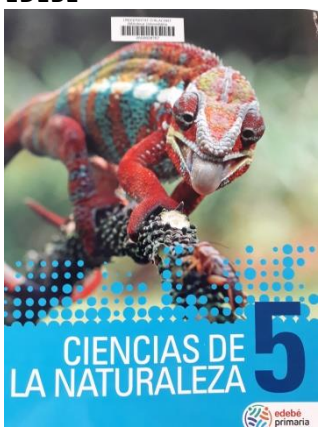
EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
EDELVIVES	2012	MATERIA	T- MATERIALES	105	Materiales naturales o artificiales (elaborados por las personas a partir de naturales) <i>Por ejemplo con petróleo elaboramos objetos de plástico como las bolsas, y partir de la madera elaboramos papel.</i>		-Difícil relacionar el cubo de basura desbordado con el ahorro energético, ya que en el tema de la E no se especifica nada más.  AL FINAL DEL TEMA ◆ Regla de las 3 R: Reducir, reciclar y reutilizar (No aparece en orden jerárquico)
VICENS VIVES 	2016	MATERIA	LA MATERIA Y LOS MATERIALES		◆ Regla de las 3 R: reducir, reutilizar y reciclar  - Buscar en casa objetos con el símbolo del <i>movius</i> . Hacer una lista con el nombre de los objetos y le material del que están hecho.	Concepto de Recogida Selectiva -Propuesta de papeleras de colores para los centros   -Símbolo del <i>movius</i> 	- El símbolo del <i>movius</i> no es el que aparece en la mayoría de productos que podamos tener en casa, el que aparece es el de Ecoembes: El Punto Verde, visible en todos los envases gestionados por un Sistema Integrado de Gestión de <b>residuos</b> (SIG)  Se escribe möbius o 
VICENS VIVES 	2016	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS	T-2 EL AGUA Y LA TIERRA	55		Dibujo de CIUDAD con contenedores de recogida selectiva de <b>residuos</b> . Habitualmente en los dibujos de ciudades no se observan ni contenedores, ni papeleras, ni servicios de recogida de <b>residuos</b> . 	

Contenedores Recogida Selectiva →

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

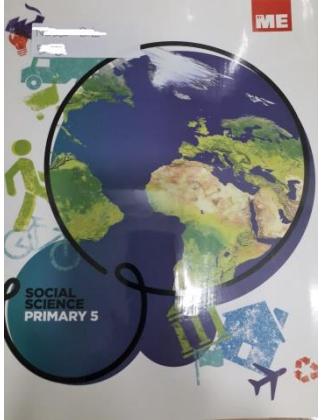
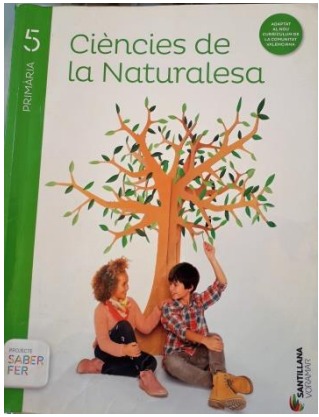




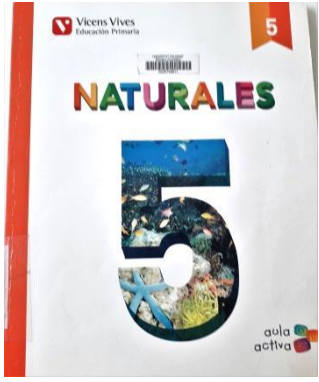


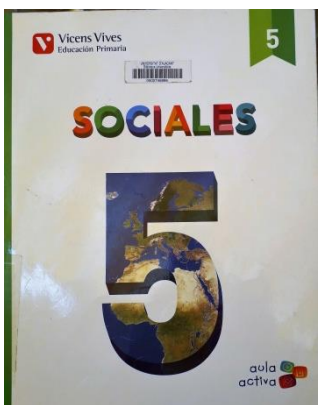


EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDOS	DESTACABLE	ERRORES
	2014	SERES VIVOS	ECOSISTEMAS		<p>Equilibrio de los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-vertederos controlados</li> <li>-reciclaje de materiales tóxicos</li> </ul> <p>Importancia del reciclaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Regla de las 3 R: reducir, reutilizar y reciclar</li> </ul> <p>Problemas con los materiales: agotamiento de los recursos, contaminación y acumulación de <b>residuos</b>.</p>	<p>-Símbolo de moebius</p>  <p>-Imágenes de basura en ciudad y en un vertedero controlado.</p>  	<p><i>El reciclaje dels materials tòxics com les piles, els plàstics o els olis.</i></p> <p>No todos los plásticos contienen sustancias tóxicas ni todos los aceites. Sustancia tóxica es aquella produce envenenamiento y o RU no poseen ese tipo de sustancias</p> <p>Se utiliza <b>plástico</b> para denominar el contenedor amarillo a la vez que se especifica que van envases de metal y aluminio y plástico, bricks y bolsas de plástico. (p.96)</p>
BROMERA ARRELS	2014	MATERIA	T-6 LA MATERIA Y LOS MATERIALES	95 101	<p>- Investigo, Invento y aplico</p> <p>Unir mediante flechas <b>residuos</b> con el color de contenedor correspondiente</p>	<p>-Materiales innovadores: materiales degradables como el bioplástico desarrollado por científicos europeos.</p> <p>- Investigo, Invento y aplico</p> <p>Grafica de sectores sobre composición de la bolsa de basura.</p> <p>-LIBRO de texto con SELLO de papel procedente de fuentes responsables.</p> 	AL FINAL DEL TEMA
	2018	MATERIA Y ENERGÍA	T-1 LA MATERIA	16	<p>-Materiales de origen natural y artificial (madera, vidrio, plástico, textiles)</p> <p>-Energías renovables</p>	<p>Problemas ambientales globales del planeta y localización en un mapa mundial:</p> <p>-Mapa mundial con los índices de lluvia ácida (p.31)</p> <p>Actividades.</p> <p>-Relacionar medidas de protección con mejoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No tirar basuras al bosque</li> <li>• Depositar el vidrio, el papel, etc. en contenedores especiales</li> <li>• comprar y consumir alimentos de forma responsable.</li> </ul> <p>-Buscar información de la casa podemos contribuir</p> <p>( ◆ Hábitos personales)</p>	<p>Ahorro de Energía y consumo responsable de energía, pero no se habla directamente de otros recursos. (p.25-31)</p> <p>No se habla de la contaminación por <b>residuos</b> sólidos o vertidos, solamente por partículas contaminantes y gases a la atmósfera.</p>
		SERES VIVOS	T-2 LA ENERGÍA	25 31	<p>-Impacto ambiental de la E en el mundo: agotamiento de los recursos naturales, contaminación de gases y partículas contaminantes a la atmósfera, efecto invernadero, lluvia ácida, radioactividad.</p> <p>Conservar la biodiversidad: causas antrópicas del deterioro de los ecosistemas: deforestación, contaminación de sustancias tóxicas (basuras y <b>residuos</b> de las empresas) y sobreexplotación de ecosistemas</p>		
			T- 3 LA BIOSFERA	117			

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDO	DESTACABLE	ERRORES
	2014	ENERGÍA	<p>T- LA ENERGÍA</p> <p>T-6 LAS MÁQUINAS Y LOS AVANCES CIENTÍFICOS</p>	<p>105</p> <p>123</p> <p>131</p>	<p>La energía y la contaminación  <i>“La contaminación del agua y del suelo se debe a la acumulación de vertidos y residuos que contaminan durante mucho tiempo (...)”</i></p> <p>Tecnología y medio ambiente  <i>El consumo de energía agota los recursos naturales y genera residuos.</i>                      Emprendo y aprendo  <i>Formamos parte de un gran ecosistema, de tal modo que nuestra conducta incide directamente en él.</i>  <i>Un comportamiento ecológico responsable ayuda a mantener y cuidar nuestro planeta.</i></p> 	<p>-Investiga que es el  Desarrollo sostenible en relación con la E</p> <p>-Relación de la tecnología con países desarrollados: Países menos desarrollados la esperanza y calidad de vida son bajas.</p> <p>-Conducta personal incide globalmente</p>	<p>Dibujos de ciudad sin papeleras ni contenedores: pág.112</p>  <p>pág.130</p> 
	2014	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS	T-2 EL CLIMA	<p>39</p> <p>85</p>	<p>Combatir el cambio climático:  <i>-Algunas de estas medidas permiten mantener el desarrollo económico al mismo tiempo que se respeta el patrimonio natural. lo que se conoce como desarrollo sostenible.</i></p> 	<p>-Medidas de los gobiernos, asociaciones y necesidad de adaptar hábitos cotidianos de manera que perjudiquen lo menos posible al medio ambiente ( Hábitos personales)</p> <p> Espacios protegidos:                      -TOMA LA INICIATIVA: Medidas que puedes adoptar para ahorrar energía.                      -EDUCACIÓN CÍVICA: Elaborar un poster con consejos para una excursión en la naturaleza.</p>	<p>Significado muy simplificado de desarrollo sostenible y no alude a las generaciones futuras</p>
	2014	SERES VIVOS	BIOSFERA	<p>87</p> <p>105</p>	<p>Nuestro frágil mundo.                      ¿Cómo puedes conservar la biosfera? Regla de las 3 R </p>  <p>La ciencia y los bioplásticos: propiedades de los plásticos y reemplazo por las ventajas de los bioplásticos</p>	<p> Hábitos personales: pensar diferentes acciones que puedes hacer diariamente para conservar la biosfera                      Consumo sostenible: <i>¿Por qué es importante saber si los productos que compras están hechos con materiales y procesos sostenibles?</i></p> <p>Preguntas para reflexionar:</p> 	

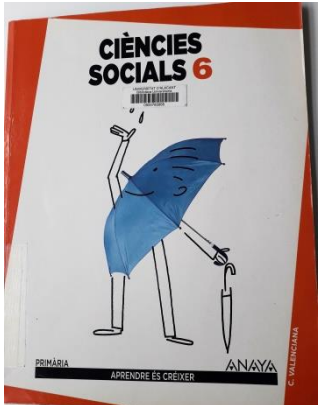


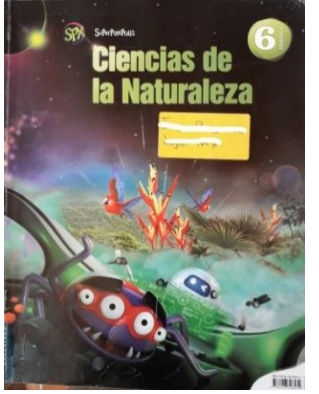







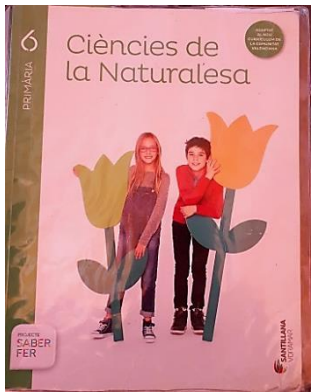

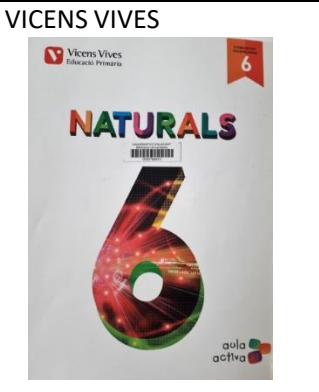


EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDO	DESTACABLE	ERRORES
	2014	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS	EL AIRE Y CONTAMINACIÓN	52	<p>Efecto invernadero y calentamiento del planeta: Huella de Carbono</p> <p>-Acciones diarias que incrementan el calentamiento global</p>		
	2016	SERES VIVOS	ECOSISTEMAS	84	<p>Efectos de las personas sobre el medio ambiente.</p> <p><i>El fem que produim constitueix un greu problema ambiental</i></p> 	Se introduce el Ecoparque o punto limpio: Para comportarnos respetuosamente con el medio ambiente: depositar cada tipo de residuo en el contenedor correspondiente y los <b>residuos</b> especiales al Ecoparque	
SANTILLANA Voramar	2015		ENERGÍA	112 113 114	<p>Definición de  desarrollo sostenible relacionado con el uso de energía.</p> <p>Problemas del uso de E: agotamiento de recursos energéticos, lluvia ácida, <b>residuos</b> radioactivos, calentamiento global, efecto invernadero.</p>	<p>Gráficos de sectores:</p> <p>Usos de la Energía</p> <p>Energía en casa</p>	Ahorro de Energía y consumo responsable de la energía, pero no se habla directamente de otros recursos. (p.112-113-114)

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDO	DESTACABLE	ERRORES
	2015	SERES VIVOS	T-5 LOS ECOSISTEMAS	72 73	<p>-Alteraciones en los ecosistemas: acciones directas e indirectas (contaminación por basuras)</p> <p>-Protección del medio ambiente. Existen Leyes: responsabilidad de todos los ciudadanos.</p> <p>◆ Hábitos individuales: -Recoger la basura en las salidas al campo</p>	<p>◆ Hábitos individuales: -Informarse de organización ecologista</p>  <p>-Llevar los objetos contaminantes (pilas, aceites, cartuchos de tinta, etc.) a los puntos de recogida especiales (Ecoparques)</p> 	
VICENS VIVES	2015	MATERIA Y ENERGÍA	T-6 LA MATERIA Y LA ENERGÍA	94	<p>Descubro: La energía y el ◆ desarrollo sostenible</p> <p>-Relación entre el uso de energías no renovables y los problemas ambientales</p> <p>Evaluación del tema: <i>¿Qué puedo hacer para mejorar el desarrollo sostenible del planeta?</i></p>	<p>-Consumo responsable de Energía: hábitos cotidianos respecto a la E</p> <p>-Averigua qué son los biocarburantes</p> <p>◆ Proyecto grupal: Mural de la Tierra con frases para mejorar el planeta. Agruparlas por categorías_ Ej.: Consumo: no comprar productos envasados Fotomontaje con TICs: Apps PhotoGrid</p>	AL FINAL DEL TEMA
	2015	EL MUNDO QUE VIVIMOS	T-3 EL CLIMA Y LA VEGETACION	52-52	<p>Cambio climático y efecto invernadero: causas y consecuencias</p>	<p>◆ Hábitos personales: <i>Escribir un discurso para reclamar un futuro mejor para los niños, que pase por proteger el medio ambiente y frenar el cambio climático</i></p>	AL FINAL DEL TEMA





EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDO	DESTACABLE	ERRORES
ANAYA SOCIALES 	2016	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS	LOS PROBLEMAS AMBIENTALES	34-35 36 37 41	-El cambio climático y el efecto invernadero: emisiones a la atmósfera Otros problemas ambientales: -Contaminación ambiental -Sobreexplotación de recursos ◆ Protección del medio ambiente: Regla de las 3 R -Busca información internet sobre qué podemos hacer para contribuir a la protección del medio ambiente.	Se explica que son las banderas azules y se pide a los alumnos que investiguen cerca de su localidad que playas tienen y que es necesario tener para obtenerlas.  Explicación de los que es el reciclaje y ejemplos concretos de materiales que se reciclan y el beneficio que se obtiene (p.e. Reciclar 2 Tn de plástico ahorra 1 Tn petróleo)	
BROMERA arrels 		ENERGIA	¿???????	65 66	Beneficios y consumo responsable de la E: Desarrollo sostenible y equitativo: -Los <b>residuos</b> emitidos han de poder asimilarse por los ecosistemas dónde se depositan ◆ Hábitos personales: -indica acciones para ahorrar energía -qué puedes hacer para mejorar el desarrollo sostenible Materiales naturales, artificiales (vidrio y papel) y sintéticos (plástico y tejidos sintéticos)	Propiedades ecológicas de los materiales: biodegradable, tóxico, alérgico, reutilizable, reciclable. Materiales de construcción tóxicos: cemento, PVC, zinc de pinturas y xileno o tolueno de barnices derivados del petróleo.	Propiedades ecológicas de los materiales: toxicidad, biodegradación y capacidad de reciclaje de los materiales (aparecen distintas en el mismo tema)
EDELVIVES 	2015	MATERIA			La conservación de los ecosistemas -Alteraciones directas (deforestación, contaminación y grandes obras públicas) e indirectas (cambio climático)	La biodiversidad en peligro: <i>¿La sexta extinción masiva</i>	Dibujo de parque sin papeleras ni contenedores: pág.112 

EDITORIAL	AÑO	BLOQUE	TEMA	Pág.	CONTENIDO	DESTACABLE	ERRORES
EDELVIVES	2015	MATERIA	T-5 LA MATERIA  T-6 ENERGÍA	98  113	Ponte las pilas L-as pilas y las baterías se fabrican con elementos químicos altamente contaminantes y muy tóxicos para el ser humano. -Llevar a contenedores especiales  Efectos ambientales del uso de la E Impactos ambientales: lluvia ácida, radioactividad, smog  ¿Hacia un  desarrollo sostenible? Desarrollo energético sostenible	<b>Relación de problemas de salud con los residuos:</b> <i>Mercurio puede producir cáncer y daña el cerebro y lo riñones.</i> <i>El cadmio también provoca cáncer y le litio daña el sistema nervioso hasta producir incluso la muerte.</i>  Impacto ambiental: <b>esmog que produce problemas respiratorios en las personas</b>	Ahorro de Energía y consumo responsable de la energía, pero no se habla directamente de otros recursos. (p.113)
EDELVIVES SOCIALES 	2015	EL MUNDO EN QUE VIVIMOS	T-2 LOS PAISAJES DE ESPAÑA Y EUROPA	40-41  48	El cuidado del medio ambiente Definición de  desarrollo sostenible -Consumo insostenible de los países desarrollados Deforestación/ Sobreexplotación de los recursos/ Elevado consumo de agua/ Acumulación de basura y <b>residuos</b> / Uso de E no renovables -Actividades: <i>¿Qué significa reciclar? ¿Qué diferencia hay entre reciclar y reutilizar?</i> Investigar sobre el cambio climático elaborando un informe para exponer	 Hábitos personales:  -Cambiar muchas de nuestras costumbres y la forma en la que vivimos ejemplos: <i>reciclar aquello que esté a nuestro alcance, por ejemplo, el papel y reutilizar productos dándoles un nuevo uso, por ejemplo, las bolsas de plástico.</i>  -Clasificar selectivamente en casa (4 contenedores): Contenedor azul, verde, gris y amarillo (en el que van los ENVASES)	Contenedor gris se echa basura orgánica como restos de comida. (p.41)  AL FINAL DEL TEMA
SANTILLANA Voramar 	2015	MATERIA	T-6 RECURSOS MATERIALES Y ENERGÉTICOS	74-75 78-79  80	Materias primas renovables y no renovables Uso responsable de las materias primas y la energía -Agotamiento de los recursos -Calentamiento global -Lluvia ácida - <b>Residuos</b> radiactivos Energía y  desarrollo sostenible <i>Quines mesures prendries perquè la teua localitat assolira un desenvolupament sostenible.</i>		Opina sobre el desarrollo sostenible. No aparecen <b>residuos</b> ni contaminación por los mismos
VICENS VIVES 	2016	MATERIA	T-5 LA MATERIA Y LOS MATERIALES	92-93	-Fuentes de energía renovables y no renovables. -La Energía y el  desarrollo sostenible Contribuir al desarrollo sostenible con el ahorro energético	Talleres sobre desarrollo sostenible: alimentación, deporte, adicciones tecnológicas y <b>residuos</b> para posteriormente exponer en clase. 	AL FINAL DEL TEMA

### **ANEXO 3. PROGRAMAS GUÍA**

Secuencia ¿Qué hay en la basura del almuerzo?

Educación Infantil y primer ciclo Educación Primaria

---



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante





Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

SESIÓN	ACTIVIDAD	Preguntas y actividades	Situación didáctica	Registro	Material
1	1	<p><b>ACTIVIDAD GENERADORA DE INTERÉS</b></p> <p><i>Entramos con bata de laboratorio y una bolsa llena de restos de basura. La bolsa se nos cae y esparcimos todos los residuos por el suelo.</i></p> <p><b>¿De dónde vienen esos residuos?</b>  <b>¿Podríamos tenerlos en la bolsa de basura de nuestra casa? ¿Os habéis parado a pensar la cantidad de materiales que tiramos a la basura?</b></p>	Gran grupo	General	
	2	<p>Creo que hoy habéis recogido todos los residuos del almuerzo de esta mañana (en una caja o bandeja los restos de comida y en otra caja el resto)</p> <p><b>¿Cuántos residuos habéis recogido cada equipo?</b></p>	Equipo	Equipo	Cuaderno del científico
	3	<p><i>Les damos una lámina con plantillas de dibujos para colorear o rodear de restos de basura del almuerzo: brick de zumo, yogur, papel aluminio, piel de plátano, monda de mandarina, botella de gel, pelota rota, pila, lápiz, bocadillo, (espacio para dibujar otro residuo)</i></p> <p><b>¿Qué residuos hemos tirado a la basura en el almuerzo?</b></p>	individual	General	Cuaderno del científico
	4	<p><i>Rescapitulamos y con la lámina en la pizarra digital hacemos un recuento global del número de residuos de cada tipo con preguntas al gran grupo. Anotando los resultados en la pizarra.</i></p> <p><b>¿Cuántos bricks hemos recogido en la clase? ¿Cuántos yogures? Etc.</b></p>	Gran grupo	General	

SESIÓN	ACTIVIDAD	Preguntas y actividades	Situación didáctica	Registro	Material
2	5	<p><b>Ya hemos visto la cantidad de residuos que tiramos después del almuerzo. Pero ¿Cuánto espacio ocupan? ¿Cómo podríamos comprobarlo?</b></p> <p>Dejamos que piensen como podríamos saber el espacio que ocupan todos los residuos del almuerzo. Igual dicen que juntándolos todos e incluso los juntan.</p> <p>Les ayudamos a que coloquen todos los residuos con sus tamaños y formas originales en unas cajas de folios que hemos traído para la actividad. De esta forma estaremos el volumen de nuestros residuos según el número de cajas necesarias.</p> <p><b>¿Cuántas cajas podemos llenar con los residuos del almuerzo de toda la clase? ¿Cuántas cajas ocupan el resto de comida? ¿Y los demás residuos?</b></p>	Gran grupo	General	<p>Cuaderno del científico</p> <p>Cajas de folios vacías</p>
	6	<p><b>¿Cómo podemos hacer que esos residuos ocupen menos sitio?</b></p> <p><i>Cuando hayan realizado sus predicciones, pasaremos a la fase experimental. Les explicaremos como plegar cada residuo y les pediremos que los vuelvan a colocar en cajas, con lo que podremos comprobar que el número de cajas de esta forma es menor.</i></p> <p><i>Una vez hecha la comprobación, reflexionaremos como acciones tan sencillas pueden mejorar el tratamiento de los residuos.</i></p>	Gran grupo	Gran grupo	<p>Cuaderno del científico</p> <p>Cajas de folios vacías</p>


	7	<p>Ya hemos visto que llenamos XX cajas con el almuerzo.</p> <p><b>¿Qué pasaría si llenásemos las mismas cajas en cada comida del día? ¿Cuántas cajas llenaríamos en un día en nuestra clase?</b></p>	General	General	
SESIÓN	FASE	Preguntas y actividades	Situación didáctica	Registro	Material
3	8	<p><b>¿Dónde tiramos esos residuos?</b></p> <p>Contestaran en contenedores de colores, de la calle, del cole, ...</p> <p><b>¿En el cole tenemos contenedores de reciclaje? ¿Y cerca de casa?</b></p> <p>Les mostramos una imagen de los diferentes contenedores (pizarra digital o pizarra de imanes)</p> <p><b>¿Para qué sirven esos contenedores?</b></p>	General	General	<p>Fotografía de contenedores de la calle</p> <p>Pizarra digital</p> <p>Pizarra de imanes</p>
	9	<p><b>Vamos a ver si tenemos claro que residuo tenemos que colocar en cada contenedor. Antes de colocarlo en el contenedor vamos a pensar ¿Por qué va a ese contenedor?</b></p> <p>Por parejas se les reparte uno de los residuos que hemos recogido del almuerzo. Dejamos unos minutos para que la pareja se ponga de acuerdo y puede explicar su decisión en la elección del contenedor.</p> <p><b>Cada paraje coloca cada residuo en el contenedor que haya decidido explicando al resto porqué ha decidido así.</b></p>	Por parejas	Por parejas	Contenedores y/o cajas



	10	<p><b>¿Qué residuos hemos colocado en el contenedor adecuado?</b></p> <p>Repasamos con ellos todos los residuos y hacemos una lista en la pizarra de todos los residuos. Señalando los que hemos acertado y los que no con iconos:</p> <p style="text-align: center;">  SI    NO     </p> <p><b>¿Qué ha sucedido?</b></p> <p><i>Normalmente el contenedor que más les cuesta comprender que residuos se depositan en él es el de envases, porque no sólo se recogen productos plásticos, si no metálicos e incluso los bricks que están formados por diferentes materiales.</i></p>	Gran grupo	Gran grupo	Pizarra
<b>ACTIVIDAD</b>		<b>Preguntas y actividades</b>	<b>Situación didáctica</b>	<b>Registro</b>	<b>Material</b>
	11	<p><i>Cuento que les ayudará a comprender mejor que residuos van al contenedor de envases: <b>Envasados</b> de Alberto Celdrán para Campaña Recicla en Colores.</i></p> <p><i>(Anexo digital o cuento físico con los personajes plastificados)</i></p> <p><i>Para repasar los conceptos aprendidos en el cuento les ayudamos a que lleven cada uno de los personajes del cuento al contenedor correspondiente (Chicote bote, Madam brick, Dña. Botella y botellín, Sra. Bandeja, Sr. Lata, etc.)</i></p> <p><i>Podemos utilizar una frase que les ayudará a distinguir algunos residuos de ese contenedor: <b>“Todo lo que tienen brillo, al amarillo” (latas, papel de aluminio, bolsas de snacks, galletas, etc.)</b></i></p>	Gran grupo	Gran grupo	<p>Cuento envasados</p> <p>Proyección de los personajes y las páginas del cuento</p>



4	12	<p>Ahora que ya sabemos dónde podemos colocar los residuos del almuerzo y también los del cuento <i>Envasados</i></p> <p><b>¿Dónde colocamos otros residuos que hacemos en casa?</b></p> <p><i>Se les reparten a las alumnas y alumnos imanes con fotografías de diferentes residuos que deben colocar en la pizarra imán en su contenedor correspondiente.</i></p>	General	General	<p><i>Pizarra imán</i></p> <p><i>Imanes de diferentes residuos</i></p>
	13	<p><b>¿Por qué hay que tirar los residuos a los contenedores? ¿Qué se hace con ellos?</b></p> <p><i>Otros productos, otras cosas...</i></p> <p>Les mostramos productos hechos a partir de residuos que hemos tirado a la basura:</p> <p>Juguete de plástico reciclado, bolígrafo de PET (2 botellas), forro polar (40 botellas), rueda de bicicleta (80 latas), libro reciclado (8 cajas de cereales) ....</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=KRb6NULrYqA&amp;index=2&amp;list=PLwDFejBOpEOzb6AsXpS1mYanWFKykucVR">https://www.youtube.com/watch?v=KRb6NULrYqA&amp;index=2&amp;list=PLwDFejBOpEOzb6AsXpS1mYanWFKykucVR</a></p> <p>Les dejamos que los toquen y los manipulen para que vean que son productos hechos con esos materiales. Enseñándoles a la vez el producto nuevo y el de origen.</p>	General	General	<p>Productos reciclados: llanta de bici, coche de juguete, forro polar, libreta de papel, bolígrafo de PET...</p> <p>Muestras graza de plástico</p>

14	<p><b>La naturaleza nos ofrece sus materiales para que podamos utilizarlos, pero si compramos cosas sin importarnos que para hacerlas hacen falta materiales podemos hacerle mucho daño. Tenemos que conservarla porque nuestro planeta es nuestra casa, es dónde vivimos.</b></p> <p><b>Seguro que en clase habéis utilizado alguna vez restos de residuos para hacer cosas nuevas. ¡Habéis reutilizado vuestra propia basura!</b></p> <p><i>Llevar productos hechos con materiales reutilizados</i></p> <p><b>De estos objetos reutilizados ¿Qué residuos que se han utilizado para elaborarlos?</b></p> <p><i>rodeamos materiales en el cuaderno del científico</i></p> <p><i>Recordamos, si no se les ocurre a ellos la Regla de las 3R's, quizás el concepto más importante dentro de la problemática de los residuos. ¿Por qué? Porque es el ideal de comportamiento/hábito que debiera tener la población en su vida diaria (en casa, en el centro educativos, en la calle,) para poder avanzar hacia una mejor gestión de los residuos.</i></p> <div data-bbox="448 1294 903 1473" style="text-align: center;">  <p><b>Reducir      Reutilizar      Reciclar</b></p> </div>	Equipo	Individual	Fichas de dibujo <i>(en el cuaderno del científico)</i>
15	<p><b>¿Qué podemos hacer nosotros para no hacer tantos residuos y así poder contribuir al medioambiente?</b></p> <p>Entre todos hacemos una lista de cosas que podemos hacer para reducir nuestros residuos</p> <p>Terminamos visionando esta canción y repitiéndola en clase para que se la recapitulación de la secuencia.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gKB7MUPxT4">https://www.youtube.com/watch?v=gKB7MUPxT4</a> (Reducir, Reutilizar y Reciclar)</p>	Gran grupo	Gran grupo	Pizarra y pizarra digital

## Secuencia: ¿Qué hay en la basura del almuerzo?

### Segundo ciclo de Educación Primaria

#### ACTIVIDAD GENERADORA DE INTERÉS

*Entramos con bata de laboratorio y una bolsa llena de restos de basura. La bolsa se nos cae y esparcimos todos los residuos por el suelo. ¿De dónde vienen esos residuos? ¿Podríamos tenerlos en la bolsa de basura de nuestra casa? ¿Os habéis parado a pensar la cantidad de materiales que tiramos a la basura?*

**A.1. Mirad, he traído una bolsa de basura de casa con todos los materiales que he tirado en un día. Y en clase, creo que hoy habéis recogido todos los residuos del almuerzo de esta mañana ¿Cuántos residuos habéis generado en esta clase?**

Grupo 1:

Grupo 2:

Grupo 3:

Grupo 4:

Grupo 5:

Grupo 6:

Grupo 7:

Grupo 8:

Total, nº de residuos de la clase

**A.2. ¿Se os ocurre alguna manera de cómo podríamos clasificarlos?**

Con el fin de reflexionar sobre los residuos y sus materiales vamos a clasificar estos residuos en diferentes bolsas según el material del que estén hechos. Por lo que damos a los alumnos bolsas transparentes en los que deben depositar los diferentes residuos en función de una primera clasificación intuitiva. Les dejamos que coloquen etiquetas identificativas en las bolsas con los criterios de clasificación de cada grupo.

Posteriormente ponemos en común los resultados y elaboramos una clasificación común en la clase, que atiende a la clasificación en función del tipo de los materiales.

**Una vez clasificados podemos elaborar una lista de los residuos que tenemos de cada tipo.**

a) cartón-papel

b) Envases de plástico

c) envases brick

d) envases metálicos

e) vidrio

f) restos de alimentos

g) otros

*Después de realizar la lista por grupos ponemos en común los distintos tipos de residuos y contamos cuantos residuos hay de cada tipo en el total de la clase.*

**A.3. ¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?**

*Pues vamos a pesar cada bolsa para ver qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo. Les ofrecemos balanzas o básculas digitales de pesaje para pesar los diferentes tipos de residuos.*

En la tabla pueden ir recogiendo los diferentes datos: peso total de la bolsa y residuos que contiene. Podemos ayudarnos también a visualizar los pesos de cada residuo si colocamos etiquetas con los pesos de cada tipo de residuo.

Damos a los alumnos una tabla para que completen los resultados.

Ejemplo:

TIPO DE RESIDUO	Nº total de residuos	Masa (g)
Papel -cartón		
Vidrio		
Envases plástico brick Envases metálicos		
Restos de alimentos (materia orgánica)		
Otros		
Total de la clase		

**A.4. Si cada día generásemos la misma cantidad de residuos ¿Cuántos residuos se generarían en una semana en nuestra clase? ¿Cuánto pesarían esos residuos?**

Realizamos esta actividad en pequeños grupos

Número de residuos de la clase	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado

Podemos realizar otras preguntas: ¿Cuántos residuos se generarían en una semana entre todos los cuartos? ¿Cuánto pesarían esos residuos?

**Si todas las semanas generásemos el mismo número de residuos, ¿Cuántos residuos generaríamos en una semana todas las clases del colegio? ¿Cuánto pesarían esos residuos?**

Número de residuos de la clase	Nº clases del colegio	Operación	Resultado	
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº clases del colegio	Operación	Resultado (g)	Resultado (Kg)

Podemos realizar otras preguntas: ¿Cuántos residuos se generarían en un mes en el almuerzo de todas las clases del colegio? ¿Cuánto pesarían esos residuos? ¿Y en un año?

**A.5. Ya hemos visto la cantidad de residuos que tiramos después del almuerzo. Pero ¿Cuánto espacio ocupan? ¿Cómo podríamos comprobarlo?**

Dejamos a los alumnos que piensen como podríamos saber el espacio que ocupan todos los residuos del almuerzo.

Cuando hayan dialogado en grupo volvemos al gran grupo para ayudarles a que coloquen todos los residuos con sus tamaños y formas originales en las cajas. De esta forma estimaremos el volumen de nuestros residuos según el número de cajas necesarias.

**A.6. ¿Cómo podemos hacer que el espacio que ocupan sea menor?**

Cuando hayan realizado sus predicciones explicaremos como plegar cada residuo y les pediremos que los vuelvan a colocar en la caja, con lo que podremos comprobar que el número de cajas o bolsas llenadas de esta forma es menor.

Una vez hecha la comprobación, reflexionaremos como acciones tan sencillas pueden mejorar el tratamiento de los residuos.

**Vamos ahora a investigar de dónde vienen todos esos residuos que generamos y que tiramos a la basura.**

**A.7. Hemos clasificado y pesado todos los materiales que teníamos. ¿Podríamos saber cuántos de ellos son naturales y cuántos artificiales? ¿Podéis averiguarlo? ¿Cuántos materiales hay de origen natural y de origen artificial?**

En esta actividad se pretende que tomen conciencia de que la mayor parte de nuestra basura está formada por objetos hechos por materiales de origen artificial (envases de plástico, latas, botellas de vidrio, bricks...).

Podemos hacer una lista en la pizarra ya que la pregunta es para toda la clase.

**A.8. Hemos visto que la mayoría de materiales que tiramos son de origen artificial. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?**

Incentivaremos a que por grupos piensen en todos los recursos que necesitan para fabricar cada uno de los tipos de residuos de una manera general.

Para ello repartiremos a cada grupo un tipo de residuo real: cartón (caja), envase de plástico (botella), vidrio (botella), envase metálico (lata), brick, materia orgánica (piel de mandarina), otros (carcasa de móvil) que puede ser real.

Realizaremos una lista con todos los materiales y recursos que creen que hacen falta para elaborar ese residuo.

Como habéis visto para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza, industrias que los produzcan, máquinas que utilizan energía para transformarlos y también gases que se emiten a la atmósfera al utilizar energía. Esto provoca un daño a la naturaleza que podríamos evitar dándole otra vida a esos materiales que tiramos.

Presentamos algunos ejemplos de residuos y su problemática ambiental de manera general (proyección profesorado-material anexo)

RESIDUO	Recursos que necesita	¿Cuánto tiempo lo utilizamos?	Tiempo que tarda en degradarse si no se recicla
1 LATA DE REFRESCO	Acero Estaño carbón agua energía,		10 años
1 BRICK	Bauxita, madera, energía Papel Plástico aluminio		30 años
1 FOLIO	Madera Productos químicos Agua energía		1-2 años
1 BOTELLA DE PLÁSTICO	petróleo Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno Cloro Azufre, silicio, Fosforo		100 años
1 PILA	Mercurio Cadmio Cinc Plomo Níquel Litio		1000 años

1 BOTELLA DE VIDRIO	Arena (sílice) Sosa (carbonato cálcico) caliza agua energía		4000 años
1 ROTULADOR	Plástico Tinta Fieltro Xileno Tolueno		500-1000 años

**A.9. Ya hemos visto que la mayoría de los materiales que tiramos son de origen artificial y para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza y además tardan mucho tiempo en degradarse ¿Conocéis dónde deberíamos tirar estos materiales para que puedan reciclarse y aprovecharlos de nuevo?**

*Aquí les presentamos los diferentes contenedores con su nombre y el alumnado tendrá que depositar los residuos que tienen en su grupo en el contenedor correspondiente.*

*Al final de la actividad revisamos entre todos cada uno de los contenedores para ver si se han colocado los residuos en el contenedor correspondiente.*

**A.10. Llevamos diferentes productos hechos con materiales reciclados para que comprueben qué se puede fabricar a partir de los residuos que tiramos a los diferentes contenedores. El residuo puede ser también un recurso.**

*Forro polar, juguete, bolsa, lápiz, libreta, rueda de bicicleta, maceta, etc.*

**Antes de que los llevemos a los contenedores para su reciclado ¿Podemos hacer algo con estos residuos?**

*Llevar productos hechos con materiales reutilizados*

*Recordamos, si no se les ocurre a ellos la Regla de las 3R's, quizás el concepto más importante dentro de la problemática de los residuos. ¿Por qué? Porque es el ideal de comportamiento/hábito que debiera tener la población en su vida diaria (en casa, en el centro educativos, en la calle,) para poder avanzar hacia una mejor gestión de los residuos.*

**Las reglas de las 3R's son:**

1. Reducir
2. Reutilizar
3. Reciclar

*Es una regla jerárquica:*

*En algunos manuales afirman que la Regla de las 3R's es corta y proponen la regla de las 6R's.*

1. Reducir, los recursos que consumimos.
2. Rechazar, los productos que no sean respetuosos con las personas y la naturaleza.
3. Reutilizar.

---

4. Reparar, todo aquello que tiene arreglo y es viable dicha reparación.

5. Reciclar.

6. Reflexionar, acerca de nuestro comportamiento y las repercusiones sobre nuestro planeta para nosotros y para los que están por venir.

**A.11. ¿Qué podemos hacer nosotros, como clase, para no producir tantos residuos en nuestro almuerzo y así poder contribuir al medioambiente?**

**De todos los residuos que hemos recogido en el recreo ¿Cuántos no eran realmente necesarios?**

*Envoltorios de bollos y chucherías, bricks de zumo, papel de aluminio*

**Vamos a pensar tres ideas para reducir estos residuos**

- ✓ *Sustituir los bollos y chucherías por alimentos cocinados en casa y llevarlo en una taper*
- ✓ *Comprar paquetes grandes en vez de alimentos empaquetados individualmente*
- ✓ *Sustituir los bricks individuales por un terno o cantimplora o plástico reutilizable*
- ✓ *Sustituir el papel de aluminio por tarteras*
- ✓ *Utilizar porta-bocadillos*
- ✓ *Desayunar más veces a la semana fruta*
- ✓ *Etc.*

**¡GRACIAS POR CONTRIBUIR A MEJORAR NUESTRO PLANETA!  
Y RECUERDA LA REGLA DE LAS 3 ERRES**

---

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## Secuencia ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

### Tercer ciclo de Educación Primaria

#### ACTIVIDAD GENERADORA DE INTERÉS

*Entramos con bata de laboratorio y una bolsa llena de restos de basura. La bolsa se nos cae y esparcimos todos los residuos por el suelo. ¿De dónde vienen esos residuos? ¿Podríamos tenerlos en la bolsa de basura de nuestra casa? ¿Os habéis parado a pensar la cantidad de materiales que tiramos a la basura?*

**A.1. Mirad, he traído una bolsa de basura de casa con todos los materiales que he tirado en un día. ¿Se os ocurre alguna manera de cómo podríamos clasificarlos?**

*Preparamos una bolsa para cada grupo: residuos de cartón, papel, vidrio, envases de plástico, metálicos, tipo brick, residuos alimentarios. Cada grupo trabajará con los residuos que corresponderían a una persona, como se explica en los datos de la A.2.*

Para ello utilizamos los siguientes datos:

**RATIO GENERACIÓN (Kg/hab. día 2008-2020): 1,4**

*Fuente: PIR (Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana)*

Familia 1 miembro	1,4 Kg/hab año	1.400 g
41 % MATERIA ORGÁNICA	0,590	590 g
19 % PAPEL-CARTÓN	0,266	266 g
20 % ENVASES 15% plásticos-bricks 5% metálicos	0,280	280 g
6 % VIDRIO	0,084	84 g
14 % OTROS	0,190	190 g

*En otros: pilas, radiografías, auriculares, USB, cd, carcasas móviles...*

#### **% de residuos en Comunidad Valenciana**

<b>Materia orgánica</b>	<b>41 %</b>
<b>envases</b>	<b>20 %</b>
<b>Papel-cartón</b>	<b>19 %</b>
<b>vidrio</b>	<b>6 %</b>
<b>otros</b>	<b>14 %</b>

*otros (pequeños electrodomésticos, aceites, pilas, pinturas, maderas, textiles, barnices, etc.)*

Con el fin de reflexionar sobre los residuos y sus materiales vamos a clasificar estos residuos en diferentes bolsas según el material del que estén hechos. Por lo que damos a los alumnos bolsas transparentes en los que deben depositar los diferentes residuos en función de una primera clasificación intuitiva. Les dejamos que coloquen etiquetas identificativas en las bolsas con los criterios de clasificación de cada grupo.

Posteriormente ponemos en común los resultados y elaboramos una clasificación común en la clase, que atiende a la clasificación en función del tipo de los materiales.

**A.2. Todos estos residuos ¿podemos cuantificarlos? ¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?**

Pues vamos a pesar cada bolsa para ver qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo. *Les ofrecemos balanzas o básculas digitales de pesaje para pesar los diferentes tipos de residuos.*

*Los residuos de las bolsas tienen que tener una cantidad aproximada a la bolsa de basura real: 1,4 kg/persona y día.*

*En la tabla pueden ir recogiendo los diferentes datos: Tipo de residuo, masa de los diferentes grupos, peso total de la bolsa. Podemos ayudarnos también a visualizar los pesos de cada residuo si colocamos etiquetas con los pesos de cada tipo de residuo.*

*Damos a los alumnos una tabla para que completen los resultados que vayan obteniendo con la elaboración de la secuencia.*

*Ejemplo:*

TIPO DE RESIDUO	Masa (g)	%
Papel cartón		
Vidrio		
Envases plástico brick Envases metálicos		
Restos de alimentos (materia orgánica)		
Otros		
Total		100
actividades	A.2.	A.4.

**A.3. Hemos pesado cada residuo y hemos obtenido también el peso total de la bolsa. ¿Podemos averiguar el porcentaje de vidrio que hay en la bolsa? ¿Y el de envases? ¿Y el de materia orgánica? Calcula el porcentaje de cada tipo y anótalo en la tabla**

**A.4. Compara los resultados obtenidos con los que aparecen en la siguiente imagen.**

## ¿DE QUÉ SE COMPONE NUESTRA BOLSA DE BASURA?

En La Comunidad Valenciana generamos una media de **1,4 kilogramos de basura por persona y día**.

Ello supondría que, cada año, llenaríamos hasta **196 campos de fútbol llenos de residuos**, desde el suelo hasta la última grada.

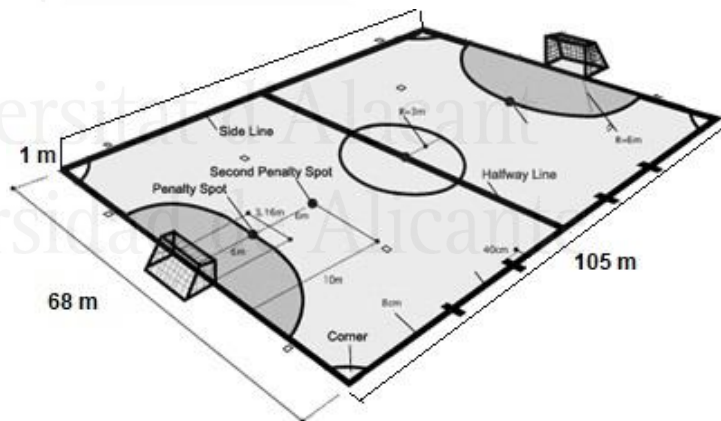
**Y ello crea una situación insostenible a medio y largo plazo.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Indicadores sobre residuos urbanos. Serie 2010-2014. <www.ine.es> INEbase.

**A.5. Ahora que sabes los residuos que genera una persona al día. ¿Podrías calcular cuanto basura se genera en un día en tu casa? ¿Y en una semana? ¿Y en un año? ¿Y tu ciudad? ¿Qué datos necesitarías? Calcula el peso de los residuos que se generan en tu pueblo o ciudad.**

**A.6. En un campo de futbol caben 7.140 tn de basura si lo llenamos hasta 1 metro de altura. ¿Cuántos campos de futbol llenaríamos con la basura de tu ciudad en un año?**



Ya hemos visto la cantidad de residuos que tiramos en nuestra bolsa de basura, y el espacio que pueden ocupar si no los separamos para que puedan ser reutilizados y/o reciclados y vuelvan de nuevo a su ciclo.

Vamos ahora a investigar de dónde vienen todos esos residuos que generamos y que tiramos a la basura.

**A.7. Hemos clasificado todos los materiales que teníamos en nuestra bolsa de basura. ¿Podríamos saber cuántos de ellos son naturales y cuántos artificiales? ¿Podéis averiguarlo? ¿Cuántos materiales hay de origen natural y de origen artificial?**

En esta actividad se pretende que tomen conciencia de que la mayor parte de nuestra basura está formada por objetos hechos por materiales de origen artificial (envases de plástico, latas, botellas de vidrio, bricks...).

**A.8. Hemos visto que la mayoría de materiales que tiramos son de origen artificial. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?**

Incentivaremos a que por grupos piensen en todos los recursos que necesitan para fabricar cada uno de los tipos de residuos de una manera general.

Como habéis visto para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza, industrias que los produzcan, máquinas que utilizan energía para transformarlos y también gases que se emiten a la atmósfera al utilizar energía. Esto provoca un daño en la biosfera que podríamos evitar dándole otra vida a esos materiales que tiramos.

Presentamos algunos ejemplos de residuos y su problemática ambiental de manera general (proyección profesorado-material anexo)

RESIDUO	Recursos que necesita	Energía para QUE AHORRAMOS o efecto nocivo que evitamos RECICLANDO	Tiempo que tarda en degradarse si no se recicla
1 LATA DE REFRESCO	Acero Estaño carbón agua energía,	AHORRAMOS: Reciclar una lata ahorramos la energía necesaria para que un televisor funcione durante 3 horas y media	10 años
1 BRICK	Bauxita, madera, energía (75% de papel, un 20% de plástico y un 5% de aluminio)	Por cada brick que se recicla se ahorra 260 w/hora. El equivalente a 12 bombillas de bajo consumo de 20 w en una hora.	30 años
1 FOLIO	Madera Productos químicos Agua energía	Por cada folio que se recicla, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz que dos bombillas incandescentes de 100 vatios	1-2 años
1 BOTELLA DE PLÁSTICO	petróleo Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno Cloro Azufre, silicio, Fosforo	Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para tener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20 W durante 4 horas.	100 años

1 PILA	Mercurio Cadmio Cinc Plomo Níquel Litio	EVITAMOS CONTAMINAR: El mercurio de una pila botón puede contaminar 600.000 litros de agua, es decir el equivalente al agua que necesita un pueblo de 3000 habitantes en un año o una familia de 4 personas durante toda una vida	1000 años
1 BOTELLA DE VIDRIO	Arena (sílice) Sosa (carbonato cálcico) caliza agua energía	AHORRAMOS: Reciclando una botella: Una bombilla de bajo consumo encendida durante 24 horas o Una bombilla de 100 W 4 horas 4 botellas: un frigorífico un día ( 0, 1 kW/hora)	4000 años

Adjuntamos más información en el documento: “Los residuos urbanos y su problemática”

Recuperado de: <http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm> . Semana de la Ciencia UNED

**A.9. Ya hemos visto que la mayoría de los materiales que tiramos son de origen artificial y para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza y además tardan mucho tiempo en degradarse y se acumulan en los vertederos. Esto provoca un daño en la geosfera, en la biosfera y en la atmósfera que podríamos evitar dándole otra vida a esos materiales que tiramos. ¿Dónde pensáis que deberíamos tirar estos materiales para que puedan reciclarse y aprovecharlos de nuevo?**

*Aquí les presentamos los diferentes contenedores con su nombre y el alumnado tendrá que depositar los residuos que tienen en su grupo en el contenedor correspondiente.*

*Al final de la actividad revisamos entre todos cada uno de los contenedores para ver si se han colocado los residuos en el contenedor correspondiente.*

**A.9. ¿Por qué es importante clasificar los residuos en casa y colocarlos en el contenedor correspondiente?**

*Hacemos una recopilación de todo lo visto hasta hora: El peso de los residuos, el espacio que puede llegar a ocupar los de nuestra ciudad, la gran cantidad de materias primas materias primas, el ahorro energético, disminución de la huella de Carbono. Incidimos, con ellos, la importancia de recogerlos selectivamente desde casa y depositarlos en su contenedor correspondiente para que vuelvan al ciclo, sean reciclados y vuelvan a ser recursos para elaborar nuevos productos.*

**A.10. Visionamos algunos videos que nos permiten ver rápidamente productos que se pueden fabricar a partir de los residuos que tiramos a los diferentes contenedores. El residuo puede ser también un recurso.**

*Sabías*

*que...*

<https://www.youtube.com/watch?v=KRb6NULrYqA&index=2&list=PLwDFejBOPe0zb6AsXpS1mYanWFKykucVR>

**A.11. Pero antes de RE-ciclar los residuos... ¿Se os ocurre que podríamos hacer para evitar que los residuos llegaran a nuestras casas?**

Recordamos, si no se les ocurre a ellos la Regla de las 3R's, quizás el concepto más importante dentro de la problemática de los residuos. ¿Por qué? Porque es el ideal de comportamiento/hábito que debiera tener la población en su vida diaria (en casa, en el centro educativos, en la calle,) para poder avanzar hacia una mejor gestión de los residuos.

**Las reglas de las 3R's son:**

1. Reducir
2. Reutilizar
3. Reciclar

Es una regla jerárquica:

**1º. Reducir.**

En algunos manuales afirman que la Regla de las 3R's es corta y proponen la regla de las 6R's.

1. Reducir, los recursos que consumimos.
2. Rechazar, los productos que no sean respetuosos con las personas y la naturaleza.
3. Reutilizar.
4. Reparar, todo aquello que tiene arreglo y es viable dicha reparación.
5. Reciclar.
6. Reflexionar, acerca de nuestro comportamiento y las repercusiones sobre nuestro planeta para nosotros y para los que están por venir.

**A.12. La naturaleza nos ofrece sus materiales para que podamos utilizarlos, energía y agua para producirlos. La regla de las 6R's nos recuerda que tenemos en nuestras manos muchas maneras de conservar el medio que nos rodea, con pequeñas acciones en casa y en clase podemos hacer lo que gastamos y contaminamos sea lo menor posible.**

Finalizamos la sesión reflexionando sobre la importancia de separar en casa para facilitar el reciclaje por los siguientes motivos:

- Reducimos la basura que va a la planta de tratamiento de residuos.
- Consumimos menos materias primas en la fabricación de productos, materiales, agua y energía.
- Emitimos menos CO<sub>2</sub> a la atmósfera y evitamos gases de efecto invernadero. Esto beneficia al medioambiente y en definitiva a todos.

**A.13. ¿Qué podemos hacer nosotros, como clase, para contribuir al medioambiente?**

Por último, intentamos que salga un compromiso de clase en relación a la separación de residuos.

**A.13.b. Podemos finalizar la secuencia con el video**

<https://www.youtube.com/watch?v=bktTpGRZc-Q>

*“La tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos” [Carta del Jefe Indio Seattle. S. XIX].*

## Secuencia ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

### Grado de Magisterio Educación Infantil y Primaria

#### ¿QUÉ HAY EN MI BOLSA DE BASURA?

##### ACTIVIDAD GENERADORA DE INTERÉS

*Pedimos al alumnado que traiga de casa todos los residuos que se ha generado durante un día. ¿De dónde vienen esos residuos? ¿Os habéis parado a pensar la cantidad de materiales que tiramos a la basura?*

##### A- ¿PORQUÉ ES IMPORTANTE CONOCER MIS RESIDUOS?

###### A.1. Análisis de nuestros residuos: ¿Se os ocurre alguna manera de cómo podríamos clasificarlos?

*Bolsa con los residuos de un día: residuos de cartón, papel, vidrio, envases de plástico, metálicos, tipo brick, residuos alimentarios. Cada grupo trabajará con los residuos que corresponderían a una persona un día.*

Con el fin de reflexionar sobre los residuos y sus materiales vamos a clasificar estos residuos en diferentes bolsas según el material del que estén hechos. Por lo que damos al alumnado cajas o bandejas en las que deben depositar los diferentes residuos en función de una primera clasificación intuitiva. Les dejamos que coloquen etiquetas identificativas, si lo creen necesario, con los criterios de clasificación de cada grupo.

###### A.2. Ponemos en común los resultados y elaboramos una tabla con los resultados de cada grupo

###### A.3. Posteriormente elaboramos una clasificación común en la clase, que atiende a la clasificación en función del tipo de los materiales.

###### A.4. Todos estos residuos ¿podemos cuantificarlos? ¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?

Pues vamos a pesar cada bolsa para ver qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo. *Les ofrecemos balanzas o básculas digitales de pesaje para pesar los diferentes tipos de residuos.*

*En la tabla pueden ir recogiendo los diferentes datos: Tipo de residuo, masa de los diferentes grupos, peso total de la bolsa. Podemos ayudarnos también a visualizar los pesos de cada residuo si colocamos etiquetas con los pesos de cada tipo de residuo.*

*Hacemos que el alumnado elabore una tabla en la que recoger los resultados obtenidos.*

*Ejemplo:*

TIPO DE RESIDUO	Masa (g)	%
Papel cartón		
Vidrio		
Envases plástico brick Envases metálicos		



<b>Restos de alimentos (materia orgánica)</b>		
<b>Otros</b>		
<b>Total</b>		100
<b>actividades</b>	<b>A.4.</b>	<b>A.5.</b>

**A.5.** Hemos pesado cada residuo y hemos obtenido también el peso total de la bolsa. ¿Podemos averiguar el porcentaje de vidrio que hay en la bolsa? ¿Y el de envases? ¿Y el de materia orgánica? Calcula el porcentaje de cada tipo y anótalo en la tabla.

### B-LOS RESIDUOS EN NUESTRA COMUNIDAD

. 1. Compara los resultados obtenidos con los que aparecen en la siguiente imagen. Discutid en grupo.

## ¿DE QUÉ SE COMPONE NUESTRA BOLSA DE BASURA?

En La Comunidad Valenciana generamos una media de **1,4 kilogramos de basura por persona y día**.

Ello supondría que, cada año, llenaríamos hasta **196 campos de fútbol llenos de residuos**, desde el suelo hasta la última grada.

**Y ello crea una situación insostenible a medio y largo plazo.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Indicadores sobre residuos urbanos. Serie 2010-2014. <www.ine.es> INEbase.

**RATIO GENERACIÓN (Kg/hab. día 2008-2020): 1,4**

Fuente: PIR (Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana)

Familia 1 miembro	1,4 Kg/hab año	1.400 g
41 % MATERIA ORGÁNICA	0,590	590 g
19 % PAPEL-CARTÓN	0,266	266 g
20 % ENVASES plásticos-bricks metálicos 15% 5%	0,280	280 g
6 % VIDRIO	0,084	84 g
14 % OTROS	0,190	190 g

En otros: pilas, radiografías, auriculares, usb, cd, carcasas cd's...

**B.2.** Ahora que sabes los residuos que genera una persona al día. ¿Podrías calcular cuanta basura se genera en un día en tu casa? ¿Y en una semana? ¿Y en un año? ¿Y en la Facultad de Educación? ¿Qué datos necesitarías? Calcula el peso de los residuos que se generan en un año en la Facultad.



## C- ALGUNAS IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Uno de los grandes problemas ambientales que generan los residuos es la gran ocupación de espacio que generan. Vamos a investigar lo que ocuparían los residuos de nuestra Facultad si no se realizara una gestión de los mismos.

**C.1. ¿Cuántas piscinas como las de la Universidad llenaríamos con la basura de todo el alumnado de la Facultad? ¿Qué datos necesitamos para calcularlo?**

**C.2. ¿Cuántos camiones serán necesarios para transportar todos esos residuos? ¿Cuánto espacio ocuparían esos camiones?**

Datos: Capacidad del camión 20 m<sup>3</sup>

Medida camión: 8 m

Igual que ocurre con los productos que consumimos, los residuos que generamos deben ser transportados, lo que genera emisiones de CO<sub>2</sub>, que contribuyen al cambio climático, y de otros gases contaminantes, además de un gasto económico.

**C.3. ¿Cuántos Kg CO<sub>2</sub> emitirán esos camiones para transportar los residuos a la planta de tratamiento?**

Datos:

- Distancia al CETRA donde son depositados los residuos: 15 Km

- Factor de emisión:

gasolina 2,196 Kg CO<sub>2</sub>/l

diésel: 2,471 Kg CO<sub>2</sub>/l

-Consumo camión: 55 l/ 100 Km

(Se calcula que los árboles grandes y vigorosos fijan unos 90 kg de carbono al año mientras que uno pequeño captará alrededor de 1 kg al año, de acuerdo con <http://arboriza.es/compensar-co2/metodos-absorcion-co2.html>)

**C.4. ¿Cuántos árboles habría que plantar para compensar la emisión de las tn CO<sub>2</sub> que emiten los camiones que llevan nuestros residuos al CETRA?**

Datos: árbol grande y vigoroso fija 90 kg mientras que un árbol joven de 2-3 años 1 Kg

Árboles del bosque ilustrado UA: 50 Kg CO<sub>2</sub>

## D- IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

**D.1. Hemos visto que la mayoría de materiales que tiramos son de origen artificial. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?**

*Incentivaremos a que por grupos piensen en todos los recursos que necesitan para fabricar cada uno de los tipos de residuos de una manera general. Repartimos un residuo para cada grupo y que busquen la información de la tabla en internet.*

Como habéis visto para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza, industrias que los produzcan, máquinas que utilizan energía para transformarlos y también gases que se emiten a la atmósfera al utilizar energía. Esto provoca un daño en la geosfera, atmósfera y en la biosfera que podríamos evitar dándole otra vida a esos materiales que tiramos.

**D.2. Presentamos algunos ejemplos de residuos en una presentación e intentamos rellenar juntos los tiempos de uso y degradación de cada uno de ellos.**

RESIDUO	Recursos que necesita	Energía para QUE AHORRAMOS o efecto nocivo que evitamos RECICLANDO	Tiempo que tarda en degradarse si no se recicla
1 FOLIO	Madera Productos químicos Agua energía	Por cada folio que se recicla, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz que dos bombillas incandescentes de 100 vatios	1-2 años
1 LATA DE REFRESCO	Acero Estaño, bauxita carbón agua energía,	AHORRAMOS: Reciclar una lata ahorramos la energía necesaria para que un televisor funcione durante 3 horas y media	10 años
1 BRICK	Bauxita, madera, energía (75% de papel, un 20% de plástico y un 5% de aluminio)	Por cada brick que se recicla se ahorra 260 w/hora. El equivalente a 12 bombillas de bajo consumo de 20 w en una hora.	30 años
1 BOTELLA DE PLÁSTICO	petróleo Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno Cloro Azufre, silicio, Fosforo	Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para tener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20 W durante 4 horas.	100 años
1 PILA	Mercurio Cadmio Cinc Plomo Níquel Litio	EVITAMOS CONTAMINAR: El mercurio de una pila botón puede contaminar 600.000 litros de agua, es decir el equivalente al agua que necesita un pueblo de 3000 habitantes en un año o una familia de 4 personas durante toda una vida	1000 años
1 BOTELLA DE VIDRIO	Arena (sílice) Sosa (carbonato cálcico) caliza agua energía	AHORRAMOS: Reciclando una botella: Una bombilla de bajo consumo encendida durante 24 horas o Una bombilla de 100 W 4 horas 4 botellas: un frigorífico un día ( 0, 1 kW/hora)	4000 años

### E- IMPLICACIONES SOCIALES DE LOS RESIDUOS

Toda nuestra economía se basa en lo que los especialistas en mercadotecnia llaman en su jerga “impulso de compra” y no es, en realidad, sino la sistematización del capricho” (Meirieu, 2010, 80).

El consumo ha existido siempre, forma parte de la existencia humana, pero en la actualidad se ha convertido en dinamizador de la sociedad.: Por un lado, se ha establecido la creencia - estrechamente vinculada al desarrollo industrial y económico - de que la acumulación de bienes de mercado es fuente de felicidad y sinónimo de éxito personal. Por otro, el fenómeno del consumo es global; el fenómeno que entendemos por globalización ha disuelto y expandido los límites territoriales de los modos de producción, distribución y consumo.

No somos conscientes de cómo llegamos a estar manipulados por esa economía global. Todos creemos que cuando compramos un objeto, si lo tratamos de forma adecuada y hacemos el mantenimiento correcto del mismo, nos durará muchísimo tiempo.

**E.1. ¿Crees que efectivamente es así?, ¿Consideras que los productos duran suficiente tiempo con respecto al uso que hacemos de ellos?**

**E.2. Visualizar el audiovisual “Comprar, Tirar, comprar” y discutid por grupos las siguientes preguntas.**

<https://www.youtube.com/watch?v=TUALXSZL2ww>

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-comprar-tirar-comprar/1382261/>

**a) ¿Cómo definiríais la obsolescencia programada? ¿Qué es lo que pretende? Indica todas las evidencias que tenemos sobre este hecho y razona la respuesta.**

**b) ¿Recordáis el caso del iPod cuya batería duró ocho meses? ¿Qué solución daba el fabricante? ¿Qué opináis? ¿Os ha pasado a vosotros o a alguien que conocéis un caso similar? ¿Cómo se solucionó la cuestión?**

**c) ¿Qué ideas pretende transmitir este documental?**

Todos somos consumidores, de igual forma que todos somos ciudadanos de un mundo globalizado, y los principios que rigen la economía global no son muy diferentes de los que gobiernan, a pequeña escala, la economía familiar; en ambos casos, consumir por encima de las posibilidades acaba pasando factura tarde o temprano.

El consumo masivo de tecnología y la obsolescencia programada forman en la actualidad un combo explosivo en lo que se refiere a la generación de residuos tecnológicos, contaminación ambiental y situaciones de explotación y desigualdad social en el mundo (Fernández, L. 2014). La escasez de minerales y su precaria extracción en países subdesarrollados para fabricar aparatos electrónicos, la deforestación de las áreas donde se encuentran esos minerales, la contaminación de aire, suelo y agua provocada por fabricación, el desmesurado gasto de energía que implica su uso y la cantidad de residuos electrónicos que se desechan anualmente son algunos apuntes que ponen de manifiesto la dimensión de esta problemática tanto ambiental como social.

Pese a que los recursos de los que disponemos en nuestro planeta son limitados, los actuales hábitos de consumo de bienes y energía del mundo actual poco o nada tienen que ver con los principios de desarrollo sostenible. En un mundo donde lo que prima es la rentabilidad económica y el consumo masivo que puede proporcionar dicha rentabilidad, queda limitada la posibilidad de los gobiernos de generar y aplicar políticas serias destinadas a prevenir y/o minimizar el impacto ambiental y a concienciar a la población sobre la necesidad de transformarnos en consumidores responsables (Fernández, L. 2014).

## F- CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

Con este apartado queremos vincular un producto concreto de nuestro día a día con el mundo globalizado, viendo su impacto en el medio y en la sociedad.

### F.1. ¿Qué es “el ciclo de vida” de un producto?

Esta actividad sirve como introducción para conocer una de las metodologías más empleadas para estimar y evaluar los impactos medioambientales atribuibles a un producto o servicio durante todas las etapas de su vida: el Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Los alumnos deberán reflexionar y llegar a la conclusión de que, al igual que los seres vivos, los productos también tienen un ciclo de vida, y cada una de esas etapas del ciclo de la vida útil de un producto, puede afectar al medio ambiente de manera diferente.

**Se le da a cada grupo unas tarjetas sobre las fases del ciclo de vida de un producto para que las ordenen según una economía lineal. Cada grupo, ha de ordenar estas cartas según las fases del sistema de producción, localizando cual es la materia prima de esos residuos.**

Vivimos en un sistema de producción lineal. Como hemos visto anteriormente casi todos los productos que consumimos se fabrican a partir de recursos naturales, a partir de materias primas de la naturaleza que se elaboran en diferentes cadenas de producción, posteriormente se distribuyen a los comercios y establecimientos y son expuestos para su compra. Una vez finalizado su periodo de uso son eliminados y desechados en forma de residuo.

Explicamos cada uno de las partes del sistema de producción:

- a) EXPLOTACIÓN DE RECURSOS: La materia prima que utilizamos para la fabricación de productos proviene del planeta (minerales, carbón, petróleo,)
- b) PRODUCCIÓN: En las fábricas serán necesarias multitud de operaciones individuales y transformaciones para modificar las características de las materias primas (como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética) y obtener un determinado producto.
- c) DISTRIBUCIÓN. Estos productos elaborados llegan a los comercios a través de distintos medios de transporte: marítimo, terrestre (camiones), ferrocarril, aéreo, a veces recorriendo miles de kilómetros, con la consecuente contaminación derivada de dichos medios de transporte.
- d) CONSUMO: Los compramos y consumimos
- e) ELIMINACIÓN: Tras su uso, consumo o rotura, muchos de estos productos acaban convirtiéndose en residuos que tiramos a la basura.

**F.2. Volvemos a dar a cada grupo DOS cartas más, una con una imagen que corresponde a la PLANTA DE RECICLAJE y otra en blanco (una cartulina). Esta carta en blanco ha de diseñarla los alumnos, incorporando en ella LA SEPARACIÓN SELECTIVA en casa.**

Se les dice que han de volver a ordenar el ciclo de producción, pero añadiendo esas nuevas cartas (pueden descartarse otras). La finalidad es que eliminen la carta de materia prima (Explotación) y la de eliminación (Desechos) y añadir la carta de planta de reciclaje y la separación de residuos en casa.

De esta forma, el sistema de producción pasa de ser lineal a ser circular.

### F.3. ¿Qué interés tiene estudiar el ciclo de vida de un teléfono móvil?

**Contestamos por grupos esta pequeña encuesta:**

- a) ¿Cuánto tiempo hace que tienes tu móvil?
- b) ¿Cuántos móviles has tenido anteriormente?
- c) ¿Por qué los has cambiado?
- d) ¿Qué has hecho con los móviles anteriores?
- e) ¿Sabes dónde han sido fabricados?
- f) ¿Crees que los materiales que necesitas para fabricarlos son de fácil extracción?
- g) ¿Qué ocurre con ellos cuando ya no los necesitamos?

**F.4. ¿Cómo se produce la adquisición de materias primas para producir un teléfono móvil? ¿Qué consecuencias supone la extracción y comercialización de estos materiales?**

**Como cualquier otro producto, fabricar cada una de las piezas de un teléfono móvil requiere el uso de recursos naturales y energía. ¿De dónde proceden los materiales necesarios para su fabricación? Debate con tus compañeros, justificando tu respuesta.**

Con estas preguntas iniciales entraremos en debate para ver qué saben los alumnos acerca del tema. A continuación, verán un corto documental. En este apartado pretendemos que los alumnos tomen conciencia tanto de la problemática ambiental como social que existe alrededor de la extracción de minerales necesarios para fabricar nuestros aparatos electrónicos en países como la República Democrática del Congo.

**F.5. Visionado del documental: “Lo que tu móvil esconde”.** “Tecnología Libre de Conflicto” es una campaña de la ONG ALBOAN para dar a conocer la conexión que existe entre los móviles, tablets y ordenadores con la guerra en el este de la República Democrática del Congo.

<https://www.youtube.com/watch?v=qbuZ5FYI9E4>

El problema de las nuevas tecnologías no solamente genera un grave impacto ambiental y biológico en el territorio, ya que para poder extraer Coltán se lleva a cabo la invasión de cualquier parte de la RD Congo, incluidos los parques ecológicos nacionales, provocando la tala incontrolada de todo tipo de vegetación y el exterminio de la población de elefantes y los gorilas del país, llevando sus poblaciones a la casi extinción, sino que sobre todo constituye un problema de desigualdades sociales e inequidad planetaria, injusticia social.

**F.6. ¿A qué se refieren en el documental cuando hablan de “minerales en conflicto” o “minerales de sangre”?**

**F.7. ¿Cuál es el colectivo más vulnerable en este conflicto? Razona y debate con tus compañeros.**

## **G- CONSUMO SOSTENIBLE**

**G.1. Lee el siguiente texto y comenta en grupo su contenido.**

*“Quienes hacen largas colas para comprar el último iPhone o se dejan llevar por el fast fashion de Inditex, visitando sus tiendas asiduamente para “seguir la moda”, no tienen por qué sufrir ningún tipo de patología. Es más, se trata de conductas tan normalizadas en nuestra sociedad que lo anormal es todo lo contrario. La uniformidad, la conformidad y la imitación social, tan estudiadas en los años cincuenta y sesenta por la psicología social, adquieren toda su fuerza en la sociedad de consumo, que vive en un presente continuo en el cual, el pasado caduco apresuradamente y el futuro se vuelve más opaco y cambiante. Estar al día de las últimas novedades, creyendo que estas nos integran, aportan bienestar, identidad e incluso nos pueden hacer destacar, ha hecho que la obsolescencia planificada,*

*haya sido substituida por la obsolescencia percibida. Las marcas no necesitan fabricar productos que se “estropeen” al cabo de cierto tiempo, si es el propio consumidor el que percibe que un determinado producto ya no cumple la función por la que fue adquirido. Y en la mayoría de casos, esa función no se basa en un óptimo funcionamiento, sino simplemente en que nos ayuden a comunicarnos socialmente”.*

**Dr. Albert Vinyals i Ros. Profesor de Psicología del Consumo en ESCODI – UB.**  
“Neofilia, más allá del iPhone”

**a) ¿Estás de acuerdo o en desacuerdo con lo que dice el autor? ¿Te sientes identificado con esa necesidad consumista de la que habla? ¿Por qué?**

Ya hemos visto que la mayoría de los materiales que tiramos son de origen artificial y para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza y además tardan mucho tiempo en degradarse y se acumulan en los vertederos. Esto provoca un daño en la geosfera, en la biosfera y en la atmósfera que podríamos evitar dándole otra vida a esos materiales que tiramos.

El consumo de productos innecesarios, la obsolescencia programada y la necesidad de comunicarnos socialmente hacen que no seamos conscientes de los grandes problemas que derivan de conductas poco sostenibles con nuestro entorno.

Pero está naciendo una nueva manera de crecimiento, cada vez más industrias, empresarios, economistas están repensando la economía para lograr ese desarrollo económico que sea sostenible con la vida del planeta.

El término de desarrollo sostenible, nace en 1987. La **Comisión Mundial para el desarrollo del medio ambiente de las Naciones Unidas, 1987) lo define como:**

**“AQUEL MODELO DE DESARROLLO QUE BUSCA SATISFACER LAS NECESIDADES DEL PRESENTE SIN COMPROMETER LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE GENERACIONES FUTURAS”**

**Los ODS son los objetivos que Naciones Unidas ha propuesto internacionalmente para conseguir este desarrollo sostenible.**

En los años 90, apareció el término: DESARROLLO DEL BIEN COMÚN del economista Christian Felber con dos máximas principales:

- Cooperar en lugar de competir
- Mi éxito tiene que ser compartido

La Economía del Bien Común se define como un sistema económico alternativo apartidista, que propone construir en base a los valores humanos universales que fomentan el Bien Común. Situamos nuestro foco de acción en la cooperación y no en la competencia, en el bien común y no en el afán de lucro. <https://economielbiencomun.org/>

A principios del 2000 nace el término **ECONOMIA CIRCULAR: DE LA CUNA A LA CUNA**. Por definición, la Economía Circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento. Este concepto distingue entre ciclos técnicos y biológicos. Tal como la imaginan sus creadores, la economía consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables. <http://circulareconomy>

## **H- SOLUCIONES CONCRETAS A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS**

**Renovar, volver al ciclo, aprovechar de nuevo el residuo para que vuelva a ser un recurso**

**H.1. ¿Dónde pensáis que deberíamos tirar estos materiales para que puedan reciclarse y aprovecharlos de nuevo?**

*Aquí les presentamos los diferentes contenedores con su nombre y el alumnado tendrá que depositar los residuos que tienen en su grupo en el contenedor correspondiente.*

*Al final de la actividad revisamos entre todos cada uno de los contenedores para ver si se han colocado los residuos en el contenedor correspondiente.*

**H.2. ¿Por qué es importante clasificar los residuos en casa y colocarlos en el contenedor correspondiente?**

*Hacemos una recopilación de todo lo visto hasta hora: El peso de los residuos, el espacio que puede llegar a ocupar los de nuestra ciudad, la gran cantidad de materias primas materias primas, el ahorro energético, disminución de la huella de Carbono. Incidimos, con ellos, la importancia de recogerlos selectivamente desde casa y depositarlos en su contenedor correspondiente para que vuelvan al ciclo, sean reciclados y vuelvan a ser recursos para elaborar nuevos productos.*

**H.3. Visionamos algunos videos que nos permiten ver rápidamente productos que se pueden fabricar a partir de los residuos que tiramos a los diferentes contenedores. En la Economía Circular: El residuo es también un recurso.**

*Sabías que...*

<https://www.youtube.com/watch?v=KRb6NULrYgA&index=2&list=PLwDFejBOpE0zb6AsXpS1mYanWFKykucVR>

**H.4. Pero antes de RE-ciclar los residuos... ¿Se os ocurre que podríamos hacer para evitar que los residuos llegaran a nuestras casas?**

*Recordamos, si no se les ocurre a ellos la Regla de las 3R's, quizás el concepto más importante dentro de la problemática de los residuos. ¿Por qué? Porque es el ideal de comportamiento/hábito que debiera tener la población en su vida diaria (en casa, en el centro educativos, en la calle,) para poder avanzar hacia una mejor gestión de los residuos.*

**Las reglas de las 3R's son:**

1. Reducir
2. Reutilizar
3. Reciclar

*Es una regla jerárquica:*

**1º. Reducir.**

*Siempre que sea posible, hay que buscar las opciones que nos permitan reducir la generación de residuos y así consumir menos recursos (petróleo, papel, energía, agua,). Este hecho también evita generar más residuos durante su fabricación (plástico, aguas residuales, emisiones, etc.). Para lograrlo debemos consumir sólo aquellas cosas que necesitamos y eligiendo productos con criterios de consumo responsable: productos con el menor envase posible, productos locales, productos respetuosos con la naturaleza (certificados, CFS, reciclable,), productos reciclados, ecológicos y productos duraderos (alimentos, muebles y ropa). Todo esto sólo se puede realizar si se le dedica un poco de tiempo a la compra leyendo las etiquetas y buscando así las opciones con criterios de consumo responsable, no solamente con criterios económicos y de calidad del producto.*

**2º. Reutilizar.**



*Este hábito, muy cotidiano hasta hace no muchos años, se ha visto relegado casi hasta el olvido. Ante la avalancha de publicidad diaria que nos repite el mismo mensaje: ¡Consume: usa y tira! ¿Recordemos que hacían nuestros abuelos con los útiles del hogar: recipientes, ropa, residuos, etc.? Sin duda esa manera de reutilizar todo lo que había en el hogar era fruto de una circunstancia socio-económica difícil; no obstante, a la vez eran muy respetuosas con el medio ambiente. Hoy día se pueden realizar muchas cosas para reutilizar en casa: guardar el agua fría de la ducha, donar ropa vieja, reparar los muebles y el calzado, comprar útiles resistentes, dar segundos usos (botes y botellas) y todos aquellos que se nos ocurran. Estos no son sólo gestos que ayudan a la economía doméstica, también son respetuosos con los cada vez más mermados recursos naturales.*

### **3º. Reciclar.**

*Lo que realizamos en nuestras casas, no es reciclar. Nosotros separamos los residuos para su posterior tratamiento y reciclaje. El **reciclaje** es un proceso que consiste en someter de nuevo una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una nueva materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida. Surge ante la perspectiva del agotamiento de los recursos naturales y para eliminar de forma eficaz los desechos.*

*Por ejemplo, los envases ligeros (contenedor amarillo) se empaquetan separadamente según el tipo de plástico, metal o tetrabrik, en planta, y son transportados para su reciclaje. De igual manera sucede con el papel y el vidrio. Una gran parte de la basura orgánica se revaloriza en forma de compost. En algunas industrias revalorizan energéticamente algunos residuos con alto valor calorífico (aceites industriales, maderas, caucho, etc.) para su uso como combustible sustitutivo al petróleo. El aceite, por mencionar otro ejemplo, es un residuo que se revaloriza bien en biodiesel, bien en jabones.*

*En algunos manuales afirman que la Regla de las 3R's es corta y proponen la regla de las 6R's.*

- 1. Reducir, los recursos que consumimos.*
- 2. Rechazar, los productos que no sean respetuosos con las personas y la naturaleza.*
- 3. Reutilizar.*
- 4. Reparar, todo aquello que tiene arreglo y es viable dicha reparación.*
- 5. Reciclar.*
- 6. Reflexionar, acerca de nuestro comportamiento y las repercusiones sobre nuestro planeta para nosotros y para los que están por venir.*

**H.5. La naturaleza nos ofrece sus materiales para que podamos utilizarlos, energía y agua para producirlos. La regla de las 6R's nos recuerda que tenemos en nuestras manos muchas maneras de conservar el medio que nos rodea, con pequeñas acciones en casa y en clase podemos hacer lo que gastamos y contaminamos sea lo menor posible.**

*Finalizamos la sesión reflexionando sobre la importancia de separar en casa para facilitar el reciclaje por los siguientes motivos:*

- Reducimos la basura que va a la planta de tratamiento de residuos.*
- Consumimos menos materias primas en la fabricación de productos, materiales, agua y energía.*
- Emitimos menos CO<sub>2</sub> a la atmósfera y evitamos gases de efecto invernadero. Esto beneficia al medioambiente y en definitiva a todos.*

## **I-PIENSA GLOBALMENTE, ACTUA LOCALMENTE**



**I.1. ¿Qué podemos hacer nosotros, como clase, para contribuir al problema medioambiental que generan los residuos?**

Por último, intentamos que salga un compromiso de clase en relación a la separación de residuos.

**I.2. Podemos finalizar la secuencia con el video: <https://www.youtube.com/watch?v=bktTpGRZc-Q>**

*“La tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos” [Carta del Jefe Indio Seattle. S. XIX].*

**NO TENEMOS EN NUESTRAS MANOS LAS SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DEL MUNDO, PERO FRENTE A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DEL MUNDO, TENEMOS NUESTRAS MANOS.**



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## ANEXO 4. Ejemplos de actividades de cuadernos científicos utilizados en las secuencias

### 4.1. Ejemplos de actividades cuaderno 1º y 2º Primaria. Campaña Educativa Ayuntamiento Alicante.

**PEQUEÑOS  
GEST S  
GRANDES  
LOGROS**

**EXPERIENCIA 5:**  
¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?

TIPO DE RESIDUO	Nº total de residuos
Papel cartón 3	
Vidrio 1	
Envases plástico 6	
Envases metálicos 2	
Brick 1	
Restos de alimentos (materia orgánica) 1	
Total del equipo 14	

¡GRACIAS POR CONTRIBUIR A MEJORAR NUESTRO PLANETA!  
Y RECUERDA LA REGLA DE LAS 3 ERRES

**UTE Alicante**

**PEQUEÑOS  
GEST S  
GRANDES  
LOGROS**

## ¿QUÉ HAY EN LA BASURA DEL ALMUERZO?

**CUADERNO DE CAMPO  
RECI-CIENCIA**

**UTE Alicante**

**PEQUEÑOS  
GEST S  
GRANDES  
LOGROS**

**EXPERIENCIA 1:**  
¿Cuántos residuos habéis generado la clase en el almuerzo? 26  
Si cada día generásemos la misma cantidad de residuos ¿Cuántos residuos se generarían en una semana en nuestra clase?

Número de residuos de la clase	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
26	5	$26 \times 5 =$	130

**EXPERIENCIA 2:**  
Si todas las semanas generásemos el mismo número de residuos, ¿Cuántos residuos generaríamos en una semana todas las clases del colegio?

Número de residuos de la clase	Nº clases del colegio	Operación	Resultado
26	18	$130 \times 18$	2340

**UTE Alicante**

**PEQUEÑOS  
GEST S  
GRANDES  
LOGROS**

**EXPERIENCIA 3:**  
¿Cuántos residuos tenéis cada equipo?

Equipo	Nº Residuos
Naranja	13
rojo	17
azul	15
amarillo	14
verde	17
TOTAL	76

**EXPERIENCIA 4:**  
¿Se os ocurre alguna manera de clasificarlos?

Papel y cartón	Vidrio	Envases de plástico
periódico 1 cartón 2	botte 1	botte de leche activimel 3
TOTAL: 3	TOTAL: 1	TOTAL: 4
Brick	Envases metálicos	Restos de alimentos
brick 1	lata 1 teipon 1	cascaras de nueces 1
TOTAL: 1	TOTAL: 2	TOTAL: 1

**UTE Alicante**




## 4.2 Ejemplos de actividades cuaderno 5º y 6º Primaria. Campaña Educativa Ayuntamiento Alicante.

**PEQUEÑOS  
GEST 5  
GRANDES  
LOGROS**

EXPERIENCIA 5:  
¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?

TIPO DE RESIDUO	Nº total de residuos	Masa (g)
Papel cartón	7	100
Vidrio	1	255
Envases plástico	7	110
Envases metálicos	3	55
Brick	1	
Restos de alimentos (materia orgánica)	1	165
Total del equipo	20	685

¡GRACIAS POR CONTRIBUIR A MEJORAR NUESTRO PLANETA!  
Y RECUERDA LA REGLA DE LAS 3 ERRES

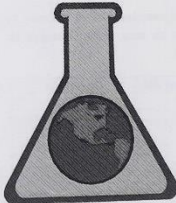




UTE Alicante

**PEQUEÑOS  
GEST 5  
GRANDES  
LOGROS**

# ¿QUÉ HAY EN LA BASURA DEL ALMUERZO?

**CUADERNO DE CAMPO**  
**RECI-CIENCIA**



UTE Alicante 22

**PEQUEÑOS  
GEST 5  
GRANDES  
LOGROS**

EXPERIENCIA 1:  
¿Cuántos residuos habéis generado la clase en el almuerzo? 22

Si cada día generásemos la misma cantidad de residuos ¿Cuántos residuos se generarían en una semana en nuestra clase? ¿Cuánto pesarían esos residuos?

Número de residuos de la clase	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
22	5		110
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
65	5		325

EXPERIENCIA 2:  
Si todas las semanas generásemos el mismo número de residuos, ¿Cuántos residuos generaríamos en una semana todas las clases del colegio? ¿Cuánto pesarían esos residuos?

Número de residuos de la clase	Nº clases del colegio	Operación	Resultado	
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº clases del colegio	Operación	Resultado (g)	Resultado (Kg)

UTE Alicante

**PEQUEÑOS  
GEST 5  
GRANDES  
LOGROS**

EXPERIENCIA 3:  
¿Cuántos residuos tenéis cada equipo?

Equipo	Nº Residuos	Masa (g)
4º	20	530
1	18	350
2	15	730
3	15	515
5	15	525
TOTAL	83	2630 g = 2'630 kg

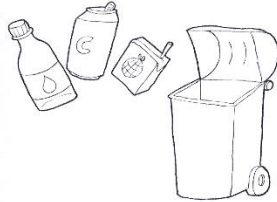
EXPERIENCIA 4:  
¿Se os ocurre alguna manera de clasificarlos?

Papel y cartón	Vidrio	Envases de plástico
Caja de huevos 7 Nota Periodico	Bote	Botella Tapon Taper Dorcnino Boba
TOTAL: 7	TOTAL: 1	TOTAL:
Brick	Envases metálicos	Restos de alimentos
2 uno	Caja de sardinas Tapa Papel Aluminio	Nueces
TOTAL: 1	TOTAL: 3	TOTAL: 1

UTE Alicante

### 4.3 Ejemplos de actividades cuaderno 3º y 4º Primaria. Puesta en práctica de la secuencia por alumnado TFG.

¿Qué hay en mi bolsa de basura?



**CUADERNO CIENTÍFICO**

NOMBRE DE LA CIENTÍFICA/O CIENTÍFICO: \_\_\_\_\_

CURSO: 4ºB GRUPO: 6

NOMBRE: \_\_\_\_\_

A.1. ¿Cuántos residuos habéis generado cada grupo en el almuerzo?

GRUPO 1	Nº residuos	13	2
GRUPO 2	Nº residuos	9	19
GRUPO 3	Nº residuos	11	10
GRUPO 4	Nº residuos	10	18
GRUPO 5	Nº residuos	9	total 60
GRUPO 6	Nº residuos	10	
GRUPO	Nº residuos		
TOTAL Nº RESIDUOS DE LA CLASE			60

A.2. ¿Se os ocurre alguna manera de clasificarlos?

Cartón y papel	vidrio
Servilletas 2	vidrio 0
Servilletas y cartón 5	vidrio 0
Cartón y papel 5	vidrio 0
cartón y papel 1	vidrio 1
cartón y papel 8	vidrio 1
nº residuos cartón y papel 4	nº residuos de vidrio 1
TOTAL 25	TOTAL 2

Envases de plástico	brick
Plástico 3	brick 1
Plástico 2	brick 1
Plástico 9	brick 2
Plástico 9	brick 0
Plástico 1	brick 0
nº envases de plástico	nº residuos de brick
TOTAL 13	TOTAL 2

Envases metálicos	restos de alimentos (materia orgánica)
.....	.....
.....	.....
.....	.....
nº envases metálicos	nº restos de alimentos
TOTAL 11	TOTAL 0

Otros

.....

.....

.....

nº otros residuos

TOTAL 0


A.4. Si cada día generásemos la misma cantidad de residuos ¿Cuántos residuos se generarían en una semana en nuestra clase?

Número de residuos de la clase	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
52	5	$52 \times 5 = 260$	260

Si todas las semanas generásemos el mismo número de residuos, ¿Cuántos residuos generaríamos en una semana todas las clases del colegio?

Número de residuos de la clase	Nº clases del colegio	Operación	Resultado
260	12	$260 \times 12 = 3120$	3.120

A.8. Hemos visto que la mayoría de materiales que tiramos son de origen artificial. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?



Haz un dibujo

A.11. De todos los residuos que hemos recogido en el recreo ¿Cuántos no eran realmente necesarios?


Materia orgánica

.....

.....



## ¿Qué hay en la basura del almuerzo?



**CUADERNO CIENTÍFICO**

NOMBRE DE LA CIENTÍFICA O CIENTÍFICO: \_\_\_\_\_

CURSO: 2º P GRUPO: 1

NOMBRE: \_\_\_\_\_

A.1. ¿Cuántos residuos habéis generado cada grupo en el almuerzo?

GRUPO Nº	Número de residuos
1	20
2	18
3	19
4	
5	
6	
7	

TOTAL Nº RESIDUOS DE LA CLASE 57

A.2. Ya hemos visto la cantidad de residuos que tiramos después del almuerzo. Pero ¿Cuánto espacio ocupan? ¿Cómo podríamos comprobarlo?

¿QUÉ ESPACIO OCUPAN TODOS LOS RESIDUOS DE LA CLASE?

3 cajas

A.3. ¿Cómo podemos hacer que el espacio que ocupan sea menor?

¿QUÉ ESPACIO OCUPAN AHORA TODOS LOS RESIDUOS? ESCRÍBELO

una caja y media

3

NOMBRE: \_\_\_\_\_

A.4. ¿Se os ocurre alguna manera de clasificarlos?

Cartón y papel <u>servilleta</u> _____ _____ n° residuos cartón TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	vidrio <u>vasos de cristal</u> _____ _____ n° residuos de vidrio TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>
Envases de plástico <u>botella</u> <u>Don simon</u> <u>vainilla</u> <u>papel de oreo</u> n° envases de plástico TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</span>	Bricks <u>sumos</u> <u>chale</u> <u>2 cañas</u> n° residuos de brick TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>
Envases metálicos <u>caca-cola</u> <u>papeles de aluminio</u> n° envases metálicos TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span>	restos de alimentos (materia orgánica) <u>pizza</u> <u>bacardilla</u> n° restos de alimentos TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>
Otros _____ _____	n° otros residuos TOTAL <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span>

NOMBRE:

A.5. ¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?

TIPO DE RESIDUO	Nº total de residuos	Masa (g)
Papel cartón	1	19
Vidrio	1	1009
Envases plástico	9	609
Envases metálicos	5	19
Brick	2	19
Restos de alimentos (materia orgánica)	2	1109
Otros	0	0
<b>Total de la clase</b>	<b>57</b>	<b>9199</b>

303

$$\begin{array}{r} 22 \\ 15 \\ 14 \\ 13 \\ 7 \\ 6 \end{array}$$


A.6. Si cada día generásemos la misma cantidad de residuos  
 ¿Cuántos residuos se generarían en una semana en nuestra clase?  
 ¿Cuánto pesarían esos residuos?

Número de residuos de la clase	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
57	5	$\begin{array}{r} 251 \\ \times 5 \\ \hline 285 \end{array}$	285
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
9199	5	$\begin{array}{r} 919 \\ \times 5 \\ \hline 4595 \end{array}$	4595

Si todas las semanas generásemos el mismo número de residuos,  
 ¿Cuántos residuos generaríamos en una semana todas las clases del colegio? ¿Cuánto pesarían esos residuos?

Número de residuos de la clase	Nº clases del colegio	Operación	Resultado	
285	60	$\begin{array}{r} 60 \\ \times 285 \\ \hline 17100 \end{array}$	17100	
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº clases del colegio	Operación	Resultado (g)	Resultado (Kg)
4595	18	$\begin{array}{r} 4595 \\ \times 18 \\ \hline 82710 \end{array}$	82710	82710kg

A.8. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?



Haz un dibujo de tu residuo

1. Cristal
2. Maquinas
3. Calor
4. Moldes

A.9. ¿Conocéis dónde deberíamos tirar estos materiales para que puedan reciclarse y aprovecharlos de nuevo?

<p>Envases</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tapa de tarro de plástico</li> <li>-Bolsas de plástico</li> <li>-Bricks</li> <li>-Envases de plástico</li> <li>-Envases metálico</li> </ul>	<p>carton y papel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Etiqueta de pape</li> <li>-Envoltorio de papel</li> </ul>
<p>Restos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-servilletas y pañuelos</li> <li>-vidrio</li> </ul>	<p>Vidrio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tarros de vidrio</li> </ul>
<p>Organico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-cascara de fruta</li> <li>-restos de alimentos</li> </ul>	<p>pilas</p>
<p>Ropa</p>	

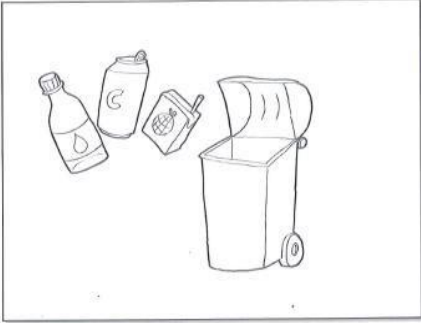
A.11. De todos los residuos que hemos recogido en el recreo  
 ¿Cuántos no eran realmente necesarios?  
 Bolsa de plástico, papel de aluminio

Vamos a pensar tres ideas para reducir estos residuos

1. Usar porta bocatas
2. Comer más fruta
3. Traer cucharas de plástico o de metal

4.4. Ejemplos de actividades cuaderno 5º y 6º Primaria. Puesta en práctica de la secuencia por alumnado TFG

¿Qué hay en la basura del almuerzo?



CUADERNO CIENTÍFICO

NOMBRE DE LA CIENTÍFICA O CIENTÍFICO: \_\_\_\_\_

CURSO: 5º GRUPO: C

NOMBRE: \_\_\_\_\_

A.1. ¿Cuántos residuos habéis generado cada grupo en el almuerzo?

GRUPO Nº	Número de residuos
1	7
2	11
3	7
4	5
5	4
6	
7	

TOTAL Nº RESIDUOS DE LA CLASE 34

A.2. Ya hemos visto la cantidad de residuos que tiramos después del almuerzo. Pero ¿Cuánto espacio ocupan? ¿Cómo podríamos comprobarlo?

¿QUÉ ESPACIO OCUPAN TODOS LOS RESIDUOS DE LA CLASE?

1 Caja

A.3. ¿Cómo podemos hacer que el espacio que ocupan sea menor?

¿QUÉ ESPACIO OCUPAN AHORA TODOS LOS RESIDUOS? ESCRÍBELO

Media Caja.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

A.4. ¿Se os ocurre alguna manera de clasificarlos?

Cartón y papel	vidrio
_____	<u>un tarro</u>
_____	_____
_____	_____
nº residuos cartón	nº residuos de vidrio
TOTAL <input type="checkbox"/>	TOTAL <input type="checkbox"/>
Envases de plástico	Bricks
<u>la teta</u>	_____
_____	_____
_____	_____
nº envases de plástico	nº residuos de brick
TOTAL <input type="checkbox"/>	TOTAL <input type="checkbox"/>
Envases metálicos	restos de alimentos
<u>Papel al bar</u>	(materia orgánica)
_____	<u>Mugada brava</u>
_____	<u>Sandwich</u>
_____	<u>Escalibata</u>
nº envases metálicos	nº restos de alimentos
TOTAL <input type="checkbox"/>	TOTAL <input type="checkbox"/>
Otros	_____
<u>Pilas</u>	_____
_____	nº otros residuos
_____	TOTAL <input type="checkbox"/>



NOMBRE:

A.5. ¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?

TIPO DE RESIDUO	Nº total de residuos	Masa (g)
Papel cartón	0	
Vidrio	1	100g
Envases plástico	9	
Envases metálicos	14	
Brick	5	
Restos de alimentos (materia orgánica)	5	50g
Otros	0	
Total de la clase	0	450g

250g

A.6. Si cada día generásemos la misma cantidad de residuos  
 ¿Cuántos residuos se generarían en una semana en nuestra clase?  
 ¿Cuánto pesarían esos residuos?

Número de residuos de la clase	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
34	5	$34 \times 5 = 170$	170 residuos
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº de días que almorzamos en el colegio	Operación	Resultado
400g	5	$5 \times 400 =$	2.000g

29.127.000 kg

Si todas las semanas generásemos el mismo número de residuos, ¿Cuántos residuos generaríamos en una semana todas las clases del colegio? ¿Cuánto pesarían esos residuos?

Número de residuos de la clase	Nº clases del colegio	Operación	Resultado	
34	20	$34 \times 20 = 680$	680 residuos	
Peso de residuos de toda la clase (g)	Nº clases del colegio	Operación	Resultado (g)	Resultado (Kg)
300g	20	$300 \times 20 = 6000$	6.000g	6 Kg

A.8. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?

Haz un dibujo de tu residuo

1. Paula P. - Metal Artificial Niquel y Alúmina
2. Marco - Aluminio Artificial
3. Hugo - Plástico Artificial
4. Paula C. - Fungis

A.11. De todos los residuos que hemos recogido en el recreo ¿Cuántos no eran realmente necesarios?  
 El brick del zumo.

Vamos a pensar tres ideas para reducir estos residuos

1. Inodoros, botellas de bebidas con zumos.
2. Tupper en vez de papel de aluminio.
3. Comprar un año grande en vez de papeles.

**¡GRACIAS POR CONTRIBUIR A MEJORAR NUESTRO PLANETA!**

**Y RECUERDA LA REGLA DE LAS 3 ERRES**

Reducir

Reutilizar

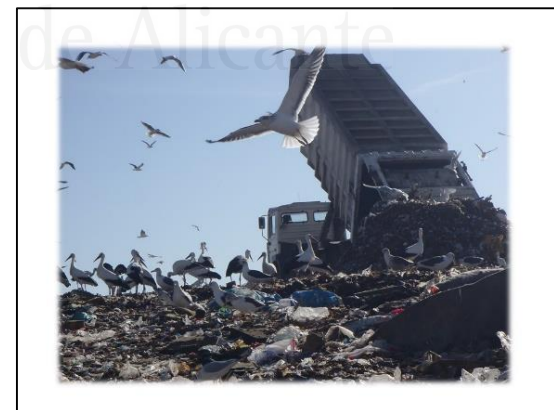
Reciclar



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## ANEXO 5. Ejemplos de proyecciones utilizadas para la realización de las actividades de las secuencias.

### 5.1. Proyección primer ciclo de Primaria: actividad RECI-CIENCIA



¿Podremos sobrevivir con tanta basura?



¿Para qué sirven los diferentes contenedores?



REDUCE



REUTILIZA



RECICLA



¡Gracias por contribuir a mejorar nuestro planeta!  
Y recuerda la Regla de las 3 R



Reducir



Reutilizar



Reciclar



5.2. Proyección segundo y tercer ciclo de Primaria: actividad RECI-CIENCIA

**¿Qué hay en la basura del almuerzo?**

2º-3er ciclo primaria

**¿Cuánto pesan los residuos de todo el colegio?**

100 Kg

**¿Cuánto pesan los residuos de todo el colegio?**

120 - 228 Kg

**¿Cuánto pesan los residuos de todo el colegio?**

300- 550 Kg

**¿Cuánto pesan los residuos de todo el colegio?**

800- 2.200 Kg

**Nuestros residuos**

**Nuestros residuos**

UN FOLIO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MADERA</li> <li>- PRODUCTOS QUÍMICOS</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		1-2 AÑOS 

**Nuestros residuos**

LATA DE REFRESCO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ACERO</li> <li>- ESTAÑO</li> <li>- CARBÓN</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		10 AÑOS 

### Nuestros residuos

UN BRICK	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 30 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BAUXITA</li> <li>- PAPEL</li> <li>- PLÁSTICO</li> <li>- ALUMINIO</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

### Nuestros residuos

UNA BOTELLA DE PLÁSTICO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 100 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PETRÓLEO</li> <li>- CARBONO</li> <li>- HIDRÓGENO</li> <li>- OXÍGENO</li> <li>- NITRÓGENO</li> <li>- CLORO</li> <li>- AZUFRE</li> <li>- SILICIO</li> <li>- FÓSFORO</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

### Nuestros residuos

UN ROTULADOR	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 500-1000 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLÁSTICO</li> <li>- TINTA</li> <li>- FIELTRO</li> <li>- XILENO</li> <li>- TOLUENO</li> </ul>		

### Nuestros residuos

UNA PILA	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DEGRADARSE 1.000 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MERCURIO</li> <li>- CADMIO</li> <li>- ZINC</li> <li>- PLOMO</li> <li>- NIQUEL</li> <li>- LITIO</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

### Nuestros residuos

UN TARRO DE VIDRIO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 4.000 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ARENA</li> <li>- SOSA (carbonato)</li> <li>- CALIZA</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

**PERO... ¿Qué se puede fabricar a partir de los residuos que tiramos a los diferentes contenedores?**

**¿Cómo podemos reducir la basura de nuestro almuerzo?**

**¿Cómo podemos reutilizar nuestros residuos?**

¡GRACIAS POR CONTRIBUIR A MEJORAR NUESTRO PLANETA!

Y RECUERDA LA REGLA DE LAS 3 ERRES



Reducir
Reutilizar
Reciclar

### 5.3. Proyección Secundaria y Grados

## ¿Qué hay en mi bolsa de basura

Educación ambiental y consumo sostenible

## ¿Qué hay en mi bolsa de basura

1 ciclo secundaria

Ciencias de la Naturaleza

Bloque 6. La actividad humana y el medio ambiente

- Los residuos y su gestión. Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas. Análisis crítico de las intervenciones humanas en el medio.
- Principales problemas ambientales de la actualidad. Problemática ambiental en la Comunidad Valenciana.
- Valoración de la necesidad de cuidar del medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con éste.

## ¿Qué hay en mi bolsa de basura

1 ciclo secundaria

Ciencias Sociales

Primer curso

**Bloque 2. La Tierra y los medios naturales:**  
Los grupos humanos y la utilización del medio: análisis de sus interacciones: Riesgos naturales, degradación y políticas correctoras. Problemática de la Comunidad Valenciana.  
Toma de conciencia de las posibilidades que el medio ofrece y disposición favorable para contribuir al mantenimiento de la biodiversidad y a un desarrollo sostenible.

Segundo curso

**Bloque 2. La Tierra y los medios naturales:**  
Toma de conciencia del carácter limitado de los recursos, de la necesidad de racionalizar su consumo y del impacto de la actividad económica en el espacio. El problema del cambio climático.

**Bloque 4. Transformaciones y desequilibrios en el mundo actual:**  
Riesgos y problemas medioambientales. Medidas correctoras y políticas de sostenibilidad. Disposición favorable para contribuir, individualmente y colectivamente, a la racionalización en el consumo y al desarrollo humano de forma equitativa y sostenible.

## ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

A. Análisis de los residuos de mi casa. Tipos, cantidad, origen.  
B. Comparar nuestro dase, aula, centro, ciudad, y con los objetivos para la Comunidad Valenciana.  
C. Implicaciones ambientales de la gestión de residuos: espacio en vertederos, transporte, etc.  
D. Implicaciones ambientales en la producción de residuos: materias primas, tiempo de uso y degradación, etc.  
E. Implicaciones sociales de los residuos: actividades de consumo, concienciación programada.  
F. Desarrollo el ciclo de vida de un producto: base del ciclo, sistemas de producción lineal y circular.  
G. Consumo sostenible: nuevas alternativas económicas: economía del bien común, economía circular.  
H. Situaciones concretas a problemáticas de los residuos: recogida selectiva, reutilización y reciclaje.  
I. Planes globalmente viables: acciones concretas para la reducción de residuos.



## ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

**En los últimos 40 años se ha producido más basura que durante toda la historia antes de 1970.**

El **Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2020** se planteaba unos objetivos ambiciosos que implican un cambio de hábitos en los ciudadanos y ciudadanas a medio y largo plazo:

- Reducción de un 10 % en la generación de residuos municipales
- Reciclar 10.7 millones de Tn (frente a los 5.7 de 2015)
- Llegar al 50 % de reciclado de residuos domésticos

Y objetivos más concretos:

- Reducir el consumo hasta 90 bolsas por habitante
- 95% de recuperación de aceites usados
- 60 % de recogida de pilas y baterías
- 65 % de separación de RAEEs (Residuos eléctricos y electrónicos)



## ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

Se hace necesario dotar de argumentos sólidos y consistentes al alumnado para que comprendan la **magnitud de la problemática de los residuos, investiguen acerca de ellos y manipulen los materiales que los conforman.**



## A- ¿PORQUÉ ES IMPORTANTE CONOCER MIS RESIDUOS?

**A.1. Análisis de nuestros residuos: ¿Se os ocurre alguna manera de cómo podríamos clasificarlos?**

**A.2. Ponemos en común los resultados y elaboramos una tabla con los resultados de cada grupo**

**A.3. Posteriormente elaboramos una clasificación común en la clase, que atiende a la clasificación en función del tipo de los materiales.**



## A- ¿PORQUÉ ES IMPORTANTE CONOCER MIS RESIDUOS?

**A.4. Todos estos residuos ¿podemos cuantificarlos? ¿Cómo podemos saber qué cantidad de residuos tenemos de cada tipo?**





### A.5. Podemos calcular el % de cada tipo

TIPO DE RESIDUO	Masa (g)	%
Papel cartón		
Vidrio		
Envases plástico brick		
Envases metálicos		
Restos de alimentos (materia orgánica)		
Otros		
Total		100
actividades	A.4.	A.5.

¿Cuánto pesan los residuos de nuestra clase?



100 Kg

¿Cuánto pesan los residuos de nuestra clase?



120 -  
228 Kg

¿Cuánto pesan los residuos de nuestra clase?



300-  
550 Kg

### ¿Cuánto pesan los residuos de nuestra clase?



800-  
2.200  
Kg

### ¿Cuánto pesan los residuos de nuestra clase? 5.000-6.500 Kg



## B- LOS RESIDUOS EN NUESTRA COMUNIDAD

B.1. Compara los resultados obtenidos con los que aparecen en la siguiente imagen.

### ¿DE QUÉ SE COMPONE NUESTRA BOLSA DE BASURA?

En La Comunidad Valenciana generamos una media de **1,4 kilogramos de basura por persona y día**.

Elo supondría que, cada año, llenaríamos hasta **196 campos de fútbol llenos de residuos**, desde el suelo hasta la última grada.

**Y ello crea una situación insostenible a medio y largo plazo.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Indicadores sobre residuos urbanos. Serie 2010-2014. <www.ine.es> INEbase.

## B- LOS RESIDUOS EN NUESTRA COMUNIDAD

B.2. Ahora que sabes los residuos que genera una persona al día. ¿Podrías calcular cuanta basura se genera en un día en tu casa? ¿Y en una semana? ¿Y en un año? ¿Y en la Facultad? ¿Qué datos necesitarías?

Calcula el peso de los residuos que se generan en la Facultad en un año.

Resolución:  
 $3.800 \text{ alumnos} \times 1,4 \text{ Kg/día} \times 365 \text{ días} =$   
 $1.941.800 \text{ Kg aprox. } 1942 \text{ Tn}$



## C- IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

**C.1. ¿Cuántas piscinas olímpicas llenaríamos con la basura de todos el alumnado de la Facultad?  
¿Qué datos necesitamos para calcularlo?**

Volumen piscina=  $50 \times 21 \times 2 = 2.100 \text{ m}^3$   
Aprox. 2.100 Tn caben en una piscina llena hasta los bordes.

Si los residuos que generamos en la Facultad son 2.000 Tn, llenamos prácticamente una piscina olímpica

DATOS:

1- Tonelada residuos = 1  $\text{m}^3$  espacio vertedero

2- Dimensiones piscina olímpica:  $50 \text{ m} \times 21 \text{ m} \times 2 \text{ m}$



## C- IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

**C.1. ¿Cuántas piscinas como las de la Universidad llenaríamos con la basura de todos el alumnado de la Facultad? ¿Qué datos necesitamos para calcularlo?**

Volumen piscina=  $50 \times 21 \times 2 = 2.100 \text{ m}^3$   
Aprox. 2.100 Tn caben en una piscina llena hasta los bordes.

Si los residuos que generamos en la Facultad son 1.942 Tn, llenamos prácticamente una piscina olímpica

DATOS:

1- Tonelada residuos = 1  $\text{m}^3$  espacio vertedero

2- Dimensiones piscina Ua=1/2 olímpica:  $50 \text{ m} \times 21 \text{ m} \times 2 \text{ m}$



POR LO QUE EL VOLUMEN DE NUESTROS RESIDUOS SON DOS PISCINAS COMA LA DE LA UA

## C- IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

**C.2. ¿Cuántos camiones serán necesarios para transportar todos esos residuos? ¿Cuánto espacio ocuparían esos camiones?**

Datos:

Capacidad del camión  $20 \text{ m}^3$

Longitud camión  $8 \text{ m}^3$



## C- IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

**C.3. ¿Cuántos Kg CO2 emitirán esos camiones para transportar los residuos a la planta de tratamiento?**

Distancia al CETRA: 15 Km

Consumo 55 l/ 100 km

Factor emisión.

Gasolina: 2,196 Kg CO<sub>2</sub>/l

Gasoil: 2,471 Kg CO<sub>2</sub>/l

15 Km x 100 viajes: 1500 Km

55 l-----100 Km

X l-----1500 Km x= 825 l

825 l x 2,471 Kg  
CO<sub>2</sub> = 2039 Kg CO<sub>2</sub>

**Aproxmadamente  
2 Tn**





## C-IMPlicACIONES AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

### C.4. ¿Cuántos árboles habría que plantar para compensar la emisión de 2 Tn de CO<sub>2</sub>?

Datos: árbol grande y vigoroso fija 90 kg mientras que un árbol joven de 2-3 años 1 Kg

Emisión de 2 Tn = 2000 Kg CO<sub>2</sub>  
 Árbol aprox. Bosque de los patos (Pino carrasco): 50 Kg CO<sub>2</sub>

Necesitaríamos  
 2000 Kg: 50 Kg/árbol = 40 árboles



## D- IMPlicACIONES AMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

D.1. Hemos visto que la mayoría de materiales que tiramos son de origen artificial. ¿Qué necesitamos para poder fabricar esos materiales artificiales?

<http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm>

### WEBGRAFÍA SECUENCIA



RESIDUO	Recursos que necesita	Energía para QUE AHORRAMOS o efecto nocivo que evitamos RECICLANDO
1 FOLIO		
1 LATA DE REFRESCO		
1 BRICK		
1 BOTELLA DE PLÁSTICO		
1 PILA		
1 BOTELLA DE VIDRIO		



RESIDUO	Recursos que necesita para su producción	Energía para QUE AHORRAMOS o efecto nocivo que evitamos RECICLANDO
1 CAJA DE PIZZA		
1 LATA DE REFRESCO		
1 BRICK		
1 BOTELLA DE PLÁSTICO		
1 PILA		
1 BOTELLA DE VIDRIO		
1 ROTULADOR		
1 MÓVIL		

RESIDUO	Recursos que necesita	Energía para QUE AHORRAMOS o efecto nocivo que evitamos RECICLANDO
1 FOLIO	Madera Productos químicos Agua energía	Por cada folio que se recicla, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz que dos bombillas incandescentes de 100 vatios
1 LATA DE REFRESCO	Acero Bauxita (Al) Estaño carbón agua Energía	AHORRAMOS: Reciclar una lata ahorramos la energía necesaria para que un televisor funcione durante 3 horas y media
1 BRICK	Bauxita, madera, energía (75% de papel, un 20% de plástico y un 5% de aluminio)	Por cada brick que se recicla se ahorra 260 w/hora. El equivalente a 12 bombillas de bajo consumo de 20 W en una hora.
1 BOTELLA DE PLÁSTICO	Petróleo Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno Azufre, silicio, Fosforo Cloro	Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para tener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20 W durante 4 horas.
1 PILA	Mercurio Cinc Plomo Niquel Litio	EVITAMOS CONTAMINAR: El mercurio de una pila botón puede contaminar 600.000 litros de agua, es decir el equivalente al agua que necesita un pueblo de 3000 habitantes en un año o una familia de 4 personas durante toda una vida
1 BOTELLA DE VIDRIO	Arena (sílice) Sosa (carbonato cálcico) Caliza energía agua	AHORRAMOS: Reciclando una botella: Una bombilla de bajo consumo encendida durante 24 horas o Una bombilla de 100 W 4 horas 4 botellas: un frigorífico un día (0, 1 kW/hora)


D.2. Presentamos algunos ejemplos de residuos e intentamos rellenar juntos los tiempos de uso y degradación de cada uno de ellos.



### Nuestros residuos

UN FOLIO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 1-2 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MADERA</li> <li>- PRODUCTOS QUÍMICOS</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

### Nuestros residuos

UNA CAJA DE PIZZA	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 5 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MADERA</li> <li>- PRODUCTOS QUÍMICOS</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		<p>Cuando el cartón con el que están hechas estas cajas se ensucia de aceite y queso, estás difícilmente se pueden reciclar</p>

### Nuestros residuos

LATA DE REFRESCO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 10 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ACERO</li> <li>- ESTAÑO</li> <li>- CARBÓN</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

### Nuestros residuos

UN BRICK	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 30 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BAUXITA</li> <li>- PAPEL</li> <li>- PLÁSTICO</li> <li>- ALUMINIO</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		



### Nuestros residuos

UNA BOTELLA DE PLÁSTICO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 100 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PETRÓLEO</li> <li>- CARBONO</li> <li>- HIDRÓGENO</li> <li>- OXÍGENO</li> <li>- NITRÓGENO</li> <li>- CLORO</li> <li>- AZUFRE</li> <li>- SILICIO</li> <li>- FÓSFORO</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		



### Nuestros residuos

UN ROTULADOR	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 500-1000 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLÁSTICO</li> <li>- TINTA</li> <li>- FIELTRO</li> <li>- XILENO</li> <li>- TOLUENO</li> </ul>		


## Nuestros residuos

UNA PILA	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DEGRADARSE 1.000 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MERCURIO</li> <li>- CADMIO</li> <li>- ZINC</li> <li>- PLOMO</li> <li>- NIQUEL</li> <li>- LITIO</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

## Nuestros residuos

UN TARRO DE VIDRIO	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER 4.000 AÑOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ARENA</li> <li>- SOSA (carbonato)</li> <li>- CALIZA</li> <li>- AGUA</li> <li>- ENERGÍA</li> </ul>		

## Nuestros residuos

UN TELÉFONO MÓVIL	¿QUÉ RECURSOS NECESITA PARA SU FABRICACIÓN?	¿CUÁNTO TIEMPO LA UTILIZAMOS?	TIEMPO QUE TARDA EN DESAPARECER
	PLÁSTICO Minerales: WOLFRAMIO TANTALIO ESTAÑO ORO		

## E- IMPLICACIONES SOCIALES DE LOS RESIDUOS

E.1. ¿Consideras que los productos duran suficiente tiempo con respecto al uso que hacemos de ellos?

E.2. Visualizar el audiovisual “Comprar, Tirar, comprar” y discutid por grupos las siguientes preguntas.

<https://www.youtube.com/watch?v=TUALXSZL2ww>  
<http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-comprar-tirar-comprar/1382261/>





## E- IMPLICACIONES SOCIALES DE LOS RESIDUOS

- a) ¿Cómo definiríais la obsolescencia programada? ¿Qué es lo que pretende? Indica todas las evidencias que tenemos sobre este hecho y razona la respuesta.
- b) ¿Recordáis el caso del iPod cuya batería duró ocho meses? ¿Qué solución daba el fabricante? ¿Qué opináis? ¿Os ha pasado a vosotros o a alguien que conocéis un caso similar? ¿Cómo se solucionó la cuestión?
- c) ¿Qué ideas pretende transmitir este documental?



## E- IMPLICACIONES SOCIALES DE LOS RESIDUOS

- Todos somos consumidores, todos somos ciudadanos de un mundo globalizado.
- Los principios que rigen la economía global no son muy diferentes de los que gobiernan la economía familiar.
- Consumir por encima de las posibilidades acaba pasando factura tarde o temprano.

[https://www.antena3.com/programas/tu-tiempo/reportajes/video-plastico-invade-desembocadura-rio-segura\\_201903085c8294500cf2b793325a08bb.html](https://www.antena3.com/programas/tu-tiempo/reportajes/video-plastico-invade-desembocadura-rio-segura_201903085c8294500cf2b793325a08bb.html)



## E- IMPLICACIONES SOCIALES DE LOS RESIDUOS

*El consumo masivo de tecnología y la obsolescencia programada genera una gran cantidad de residuos tecnológicos, contaminación ambiental y situaciones de explotación y desigualdad social en el mundo*



<https://www.youtube.com/watch?v=wYr3DNWcFC>

¿Dónde y cómo podemos actuar?

## F- CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

F.1. ¿Qué es “el ciclo de vida” de un producto? F.2.

Dinámica tarjetas - sistema de producción:





## F- CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

F.4. ¿Cómo se produce la adquisición de materias primas para producir un teléfono móvil? ¿Qué consecuencias supone la extracción y comercialización de estos materiales? ¿De dónde proceden los materiales necesarios para su fabricación?

F.5. Visionado del documental: “Lo que tu móvil esconde”. “Tecnología Libre de Conflicto” es una campaña de la ONG ALBOAN para dar a conocer la conexión que existe entre los móviles, tablets y ordenadores con la guerra en el este de la República Democrática del Congo.  
F.6/F.7

<https://www.youtube.com/watch?v=qbuZ5FYl9E4>

## F- CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO

F.6. ¿A qué se refieren en el documental cuando hablan de “minerales en conflicto” o “minerales de sangre”?

F.7. ¿Cual es el colectivo más vulnerable en este conflicto?

¿Cómo crees que repercute este gran conflicto bélico en sus vidas? Razona y debate con tus compañeros.

## G- CONSUMO SOSTENIBLE

G.1. Lee el siguiente texto y comenta en grupo su contenido.



Dr. Albert Vinyals i Ros.  
Profesor de Psicología del Consumo en ESCODI - UB.

“Neofilia, más allá del iPhone”

¿Estás de acuerdo o en desacuerdo con lo que dice el autor?  
¿Te sientes identificado con esa necesidad consumista de la que habla?  
¿Por qué?

- El consumo de productos innecesarios, la obsolescencia programada y la necesidad de comunicarnos socialmente hacen que no seamos conscientes de los grandes problemas que derivan de conductas poco sostenibles con nuestro entorno
- Ya hemos visto que la mayoría de los materiales que tiramos son de origen artificial y para fabricarlos hacen falta materiales que hay que coger de la naturaleza y además tardan mucho tiempo en degradarse y se acumulan en los vertederos.
- Esto provoca un daño en la geosfera en la biosfera y en la atmósfera que podríamos evitar dándole otra vida a esos materiales que tiramos.





## G- CONSUMO SOSTENIBLE

1- DESARROLLO ECÓNOMICO (60-70)

2- DESARROLLO SOSTENIBLE:

▶ AQUEL MODELO DE DESARROLLO QUE BUSCA SATISFACER LAS NECESIDADES DEL PRESENTE SIN COMPROMETER LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE GENERACIONES FUTURAS.

▶ (Comisión Mundial para el desarrollo del medio ambiente de las Naciones Unidas, 1987)

▶ (Carta del indio Seattle, 1855)



## G- CONSUMO SOSTENIBLE

3- DESARROLLO DEL BIEN COMÚN (Christian Felber)

- Cooperar en lugar de competir
- Mi éxito tiene que ser compartido


<https://economiadelbiencomun.org/>

4. ECONOMIA CIRCULAR:  
DE LA CUNA A LA CUNA

<http://circulareconomy>



## H- SOLUCIONES CONCRETAS A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS

H.1. ¿Dónde pensáis que deberíamos tirar estos materiales para que puedan reciclarse y aprovecharlos de nuevo? IMANES 

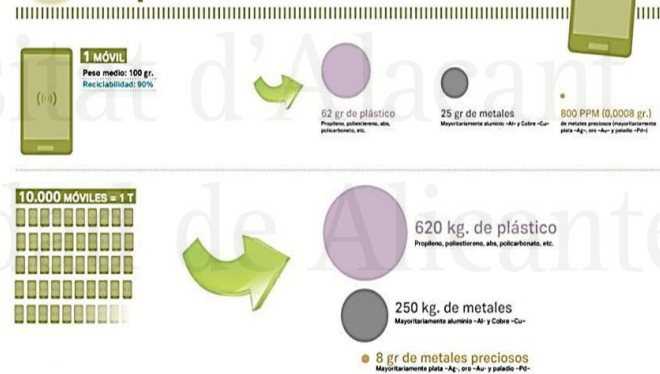
H.2. ¿Por qué es importante clasificar los residuos en casa y colocarlos en el contenedor correspondiente?

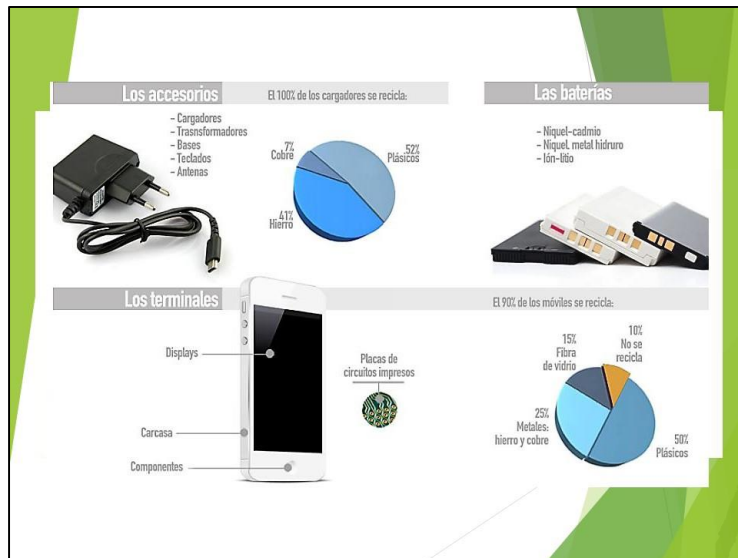
DESCARTE

H.3. Visionamos algunos videos que nos permiten ver rápidamente productos que se pueden fabricar a partir de los residuos que tiramos a los diferentes contenedores. En la economía circular: *El residuo es también un recurso.*

<https://www.youtube.com/watch?v=KRb6NULrYgA&index=2&list=PLwDFeE0zb6AsXpS1mYanWFKykucVR>

## Materiales reaprovechables





## H- SOLUCIONES CONCRETAS A LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS

H.4 Pero antes de RE-ciclar los residuos... ¿Se os ocurre que podríamos hacer para evitar que los residuos llegaran a nuestras casas?



## REGLA DE LAS 6 R

1. **Reducir**, los recursos que consumimos.
2. **Rechazar**, los productos que no sean respetuosos con las personas y la naturaleza.
3. **Reutilizar**.
4. **Reparar**, todo aquello que tiene arreglo y es viable dicha reparación.
5. **Reciclar**.
6. **Reflexionar**, acerca de nuestro comportamiento y las repercusiones sobre nuestro planeta para nosotros y para los que están por venir.

<https://www.youtube.com/watch?v=3F9TxcG-Mlk>

## I-PIENSA GLOBALMENTE, ACTUA LOCALMENTE

I.1. ¿Qué estamos dispuestos a hacer nosotros para contribuir al problema medioambiental que generan los residuos?



CUESTIONARIO PERSONAL

## I-PIENSA GLOBALMENTE, ACTUA LOCALMENTE

I.1. ¿Qué podemos hacer nosotros, como clase, para contribuir al problema medioambiental que generan los residuos?

### ACCIONES PROPUESTAS

<https://drive.google.com/open?id=1JnkyKCRT7CIPS7ccEz9JGoSwg4gARlp>

[http://www.ewwr.eu/en/take\\_part/lets-clean-up-europe](http://www.ewwr.eu/en/take_part/lets-clean-up-europe)

<https://www.alicante.es/es/noticias/programacion-educacion-ambiental-plaza-nueva>

## I-PIENSA GLOBALMENTE, ACTUA LOCALMENTE

I.2. Podemos finalizar la secuencia con el texto

<https://www.youtube.com/watch?v=bktTpGRZc-Q>

*“La tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos” [Carta del Jefe Indio Seattle. S. XIX].*



## ¿Qué hay en mi bolsa de basura?

Se hace necesario dotar de argumentos sólidos y consistentes al alumnado para que comprendan la **magnitud de la problemática** de los residuos, **investiguen** acerca de ellos y **manipulen** los materiales que los conforman.

TOMAR CONCIENCIA → INFORMACIÓN → ACTUACIÓN



- ▶ No tenemos en nuestras manos la solución a los problemas ambientales del mundo...
- ▶ pero frente a los problemas ambientales del mundo tenemos...
- ▶ **NUESTRAS MANOS.**





Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS DE LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA SECUENCIA

### 7.1. EDUCACIÓN INFANTIL



Figura 1. Puesta en práctica de la secuencia P4 en la Escuela Infantil Mestra Pilar Ruiz de Crevillente (Alicante). El alumnado de Educación Infantil completando el cuaderno del alumno.



Figura 2. Puesta en práctica de la secuencia P4 en la Escuela Infantil Mestra Pilar Ruiz de Crevillente (Alicante). Ficha del cuaderno del alumno completa.



**Figura 3.** Puesta en práctica de la secuencia P4 en la Escuela Infantil Mestra Pilar Ruiz de Crevillente (Alicante). Maestra en formación poniendo en práctica la secuencia para Educación Infantil: cuento envasados proyectado en pizarra digital.



**Figura 4.** Puesta en práctica de la secuencia P4 en la Escuela Infantil Mestra Pilar Ruiz de Crevillente (Alicante). Ficha del cuaderno del alumno en la que eligen que residuo va a cada contenedor.



Figura 5. Puesta en práctica de la secuencia P4 una Escuela Infantil de la provincia de Alicante. Maestro en formación poniendo en práctica la secuencia para Educación Infantil: tipos de contenedores.

Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



## 7.2. EDUCACIÓN PRIMARIA



Figura 6. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 3º Primaria. Se observa a I doctoranda en la fase de trabajo en grupos y clasificación de residuos.



Figura 7. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 3º Primaria. Actividad de pesaje de los residuos mediante balanzas.



Figura 8. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 3º Primaria. Actividad de comprobar los diferentes materiales que componen un brick.



Figura 9. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 4º Primaria. Se observa a uno de los educadores de la campaña escolar y a los portavoces de los grupos de trabajo con la actividad.





Figura 10. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 4º Primaria. Clasificación intuitiva de materiales.

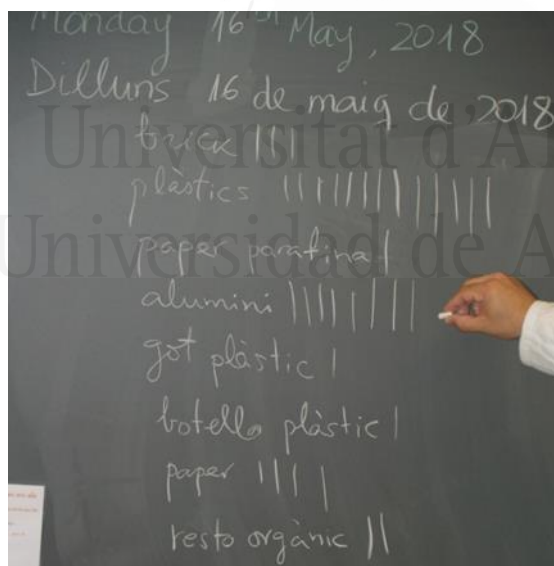


Figura 11. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo en 4º Primaria. Listado de materiales recogidos en el almuerzo en la clase. Actividad 2 secuencia problematizada para 2º ciclo primaria.



Figura 12. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 4º Primaria. Clasificación de materiales.

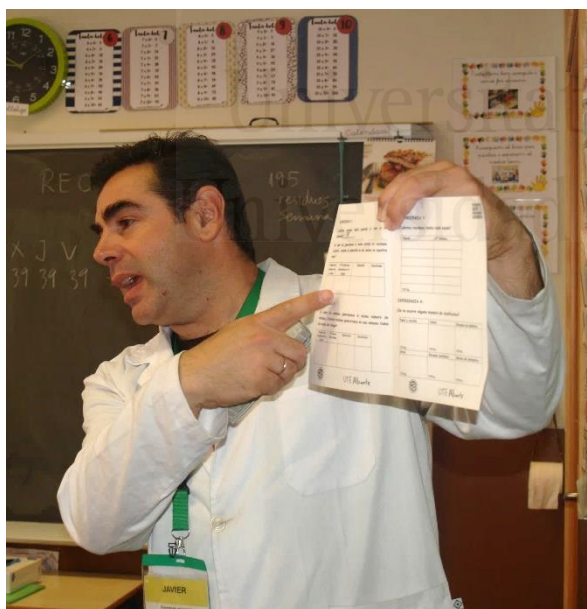


Figura 13 y 14. Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 4º Primaria. Elaboración cuaderno del científico.





**Figura 15.** Puesta en práctica de la secuencia Centro educativo de Alicante en 6º Primaria. Se observa a los educadores de la campaña escolar con la actividad RECI-ciencia.



**Figura 16.** Puesta en práctica de la secuencia Centro Educativo de Alicante en 6º Primaria. Se observa a uno de los educadores de la campaña escolar con la actividad RECI-ciencia y la doctoranda.



### 7.3. GRADO MAESTRO EDUCACIÓN INFANTIL



Figura 17. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Infantil. Curso 2018-19. Grupo 2. Actividad A.1. de la secuencia para maestros en formación.



Figura 18. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Infantil. Curso 2018-19. Grupo 2. Actividad A.2. de la secuencia para maestros en formación.





**Figura 19.** Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Infantil. Curso 2018-19. Grupo 2. Actividad A.4. de la secuencia para maestros en formación.



**Figura 20.** Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Infantil. Curso 2018-19. Grupo 2. Actividad A.4. de la secuencia para maestros en formación.

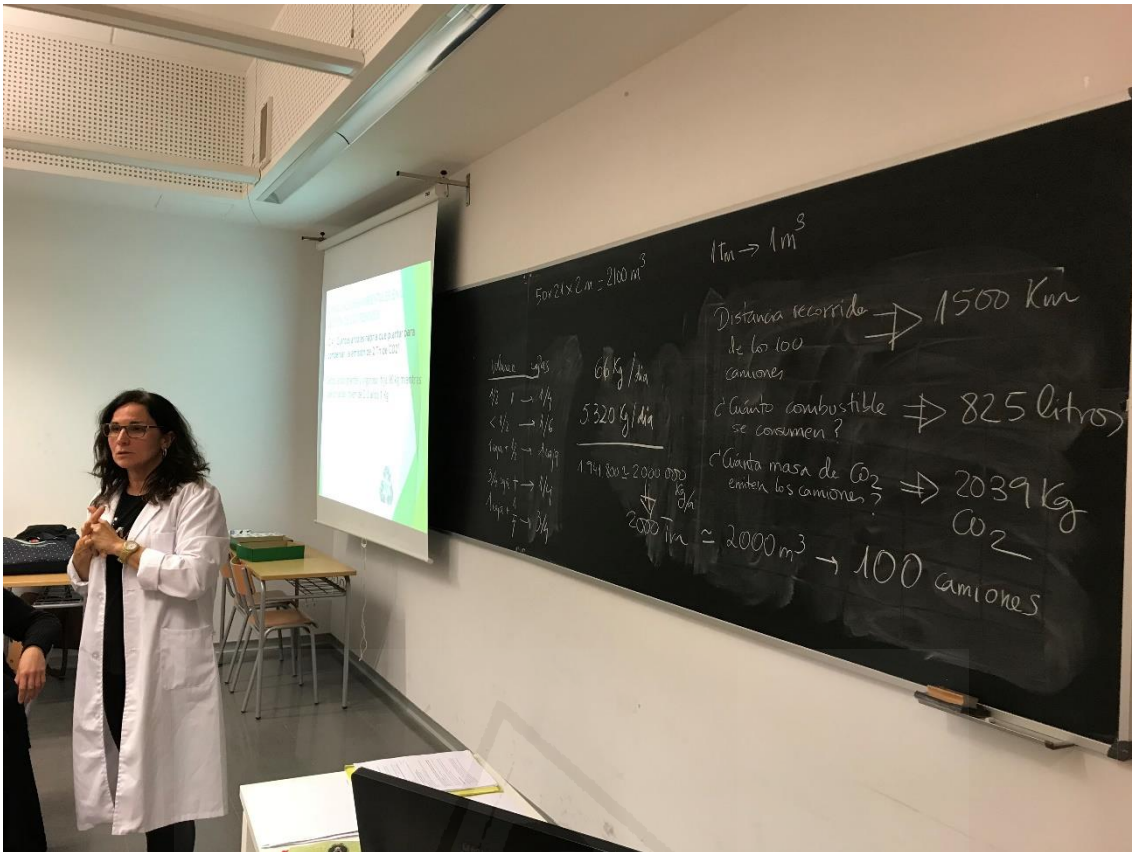


Figura 21. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Infantil. Curso 2018-19. Grupo 2. Actividad C.3. de la secuencia para maestros en formación.

INFANTIL <https://www.youtube.com/watch?v=biIXYK11kBI> (4,26-4,53")

Universitat d'Alacant  
 Universidad de Alicante



#### 7.4. GRADO MAESTRO EDUCACIÓN PRIMARIA



Figura 24. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Primaria. Curso 2018-19. Grupo 4. Actividad inicial: el alumnado observa los residuos generados en su casa.



Figura 23. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Primaria. Curso 2018-19. Grupo 4. Actividad A.1. de la secuencia para maestros en formación.





Figura 24. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Primaria. Curso 2018-19. Grupo 4. Actividad A.3. de la secuencia para maestros en formación.



Figura 25. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Primaria. Curso 2018-19. Grupo 4. Actividad A.2. de la secuencia para maestros en formación.



Figura 26. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Primaria. Curso 2018-19. Grupo 4. Actividad A.4. de la secuencia para maestros en formación.



Figura 27. Puesta en práctica de la secuencia Grado en Maestro Educación Primaria. Curso 2018-19. Grupo 4. Actividad A.4. de la secuencia para maestros en formación.

PRIMARIA <https://www.youtube.com/watch?v=v70YhiPTcuk> (3,59-4,07")





Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante