



Universidad de  
Oviedo



# **ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN**

## **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ÁREA DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**ESTUDIO DEL SISTEMA LOGÍSTICO ALIMENTARIO EN LOS  
COLEGIOS PÚBLICOS ASTURIANOS**

**FRAILE SANTOLINO, MARIA ELENA**

**TUTOR: JORGE COQUE MARTÍNEZ**

**Julio, 2019**



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Justificación .....	1
1.1.1	Pobreza y hambre en el mundo .....	1
1.1.2	Seguridad y soberanía alimentaria .....	3
1.1.3	Desperdicio de comida .....	5
1.1.4	Gestión de residuos orgánicos y economía circular.....	6
1.1.5	Comedores escolares .....	9
1.2	Antecedentes .....	10
1.2.1	Otros estudios .....	12
1.3	Objetivos .....	12
1.3.1	Objetivo general .....	12
1.3.2	Objetivos específicos.....	13
1.4	Estructura del proyecto.....	13
2	Metodología .....	14
2.1.1	Análisis bibliográfico y documental.....	14
2.1.2	Diseño del cuestionario .....	14
2.1.3	Análisis de los resultados obtenidos .....	19
2.1.4	Población y muestra.....	19
2.1.5	Procedimiento de encuestación.....	21
3	Estudio del sistema logístico alimentario en los colegios públicos de Asturias .....	24
3.1	Análisis descriptivo de los resultados .....	24
3.1.1	Datos generales del centro .....	24
3.1.2	Comedor escolar.....	25



3.1.3	Excedente de comida .....	35
3.1.4	Familias .....	39
3.1.5	Programas.....	41
3.1.6	Otros programas y propuestas de mejora.....	42
3.2	Discusión .....	43
4	Conclusiones y desarrollos futuros.....	46
4.1	Conclusiones .....	46
4.2	Propuestas de mejora.....	48
4.2.1	Instituciones públicas.....	48
4.2.2	Centros escolares .....	49
4.2.3	Empresas de catering.....	49
4.2.4	Familias .....	50
4.3	Limitaciones y desarrollos futuros.....	50
5	Referencias.....	52
6	Anexos .....	56
6.1	Anexo I: Listado de colegios con comedor escolar .....	56
6.2	Anexo II: Carta de presentación.....	63
6.3	Anexo III: Encuesta comedores escolares.....	64
6.4	Anexo IV: Codificación de los centros escolares encuestados .....	69
6.5	Anexo V: Planificación .....	73
6.6	Anexo VI: Evaluación económica .....	75



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Evolución del número de personas en situación de subalimentación.....	1
Figura 3.1: Cargo de la persona que cumplimenta el cuestionario .....	24
Figura 3.2: Funcionamiento del comedor.....	27
Figura 3.3: Turnos del comedor escolar .....	27
Figura 3.4: Tipo de servicio de comedor.....	28
Figura 3.5: Tipo de servicio de comedor según categoría de centro .....	29
Figura 3.6: Tipo de servicio de comedor en zonas rurales y urbanas .....	29
Figura 3.7: Desayunos en el comedor escolar .....	30
Figura 3.8: Apertura de comedores fuera del periodo lectivo .....	31
Figura 3.9: Productos ecológicos en el menú escolar.....	31
Figura 3.10: Productos ecológicos en el menú escolar según el servicio de comedor.....	32
Figura 3.11: Formación para el personal del comedor .....	33
Figura 3.12: Grado de satisfacción con el comedor escolar .....	34
Figura 3.13: Grado de satisfacción según tipo de comedor .....	35
Figura 3.14: Excedente de comida en los comedores escolares.....	36
Figura 3.15: Excedente de comida en zonas rurales y urbanas .....	37
Figura 3.16: Destino del excedente de comida en los comedores escolares .....	38
Figura 3.17: Donación del excedente de comida .....	39
Figura 3.18: Grado de involucración de las familias.....	40
Figura 3.19: Formación en nutrición para las familias.....	40
Figura 3.20: Participación en programas .....	41



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Distintas aproximaciones al gobierno del sistema alimentario.....	4
Tabla 2.1: Elaboración de la encuesta.....	15
Tabla 2.2: Programas sobre salud, alimentación y medio ambiente.....	18
Tabla 2.3: Ficha técnica de la encuesta.....	20
Tabla 2.4: Población objetivo según tipología de comedor y centro.....	21
Tabla 2.5: Clasificación de los colegios seleccionados para el pretest.....	22
Tabla 2.6: Tasa de respuesta.....	23
Tabla 3.1: Número de alumnos de Educación Primaria e Infantil.....	24
Tabla 3.2: Alumnado de Educación Primaria según ubicación.....	25
Tabla 3.3: Alumnado de Educación Infantil según ubicación.....	25
Tabla 3.4: Número de usuarios/as de comedor.....	26
Tabla 3.5: Número de becas de comedor.....	26
Tabla 3.6: Número de desayunos.....	30
Tabla 3.7: Número de comensales fuera del periodo lectivo.....	31
Tabla 3.8: Puntuación media según el tipo de servicio de comedor.....	34
Tabla 3.9: Número de raciones sobrantes.....	35
Tabla 3.10: Excedente de comida en función del tipo de servicio de comedor.....	37
Tabla 6.1: Listado de colegios con comedor escolar.....	62
Tabla 6.2: Centros escolares codificados.....	72
Tabla 6.3: Planificación del proyecto.....	74
Tabla 6.4: Coste total de las horas invertidas en el Trabajo Fin de Máster.....	75
Tabla 6.5: Coste de amortización de equipos.....	76
Tabla 6.6: Coste total telecomunicaciones.....	76
Tabla 6.7: Presupuesto total del proyecto.....	76



# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Justificación

### 1.1.1 Pobreza y hambre en el mundo

Son muchas las personas que se ven afectadas por el hambre y la pobreza hoy en día, mientras que otras desperdician cantidades enormes de comida.

Si bien es cierto que ese problema se ha reducido de forma considerable en las últimas décadas, sigue habiendo un alto porcentaje de personas que se encuentran en situación de máxima pobreza.

En la Figura 1.1., se puede apreciar la evolución del número de personas que padecen hambre en el mundo, con un aumento considerable a partir del año 2015.

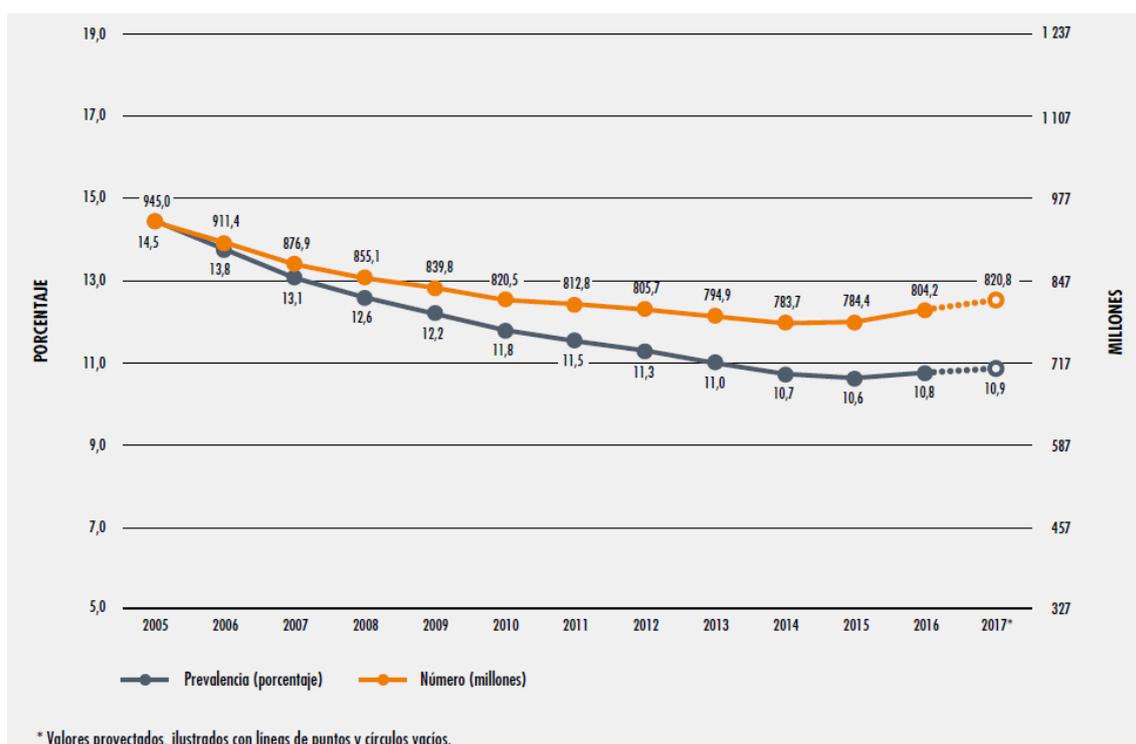


Figura 1.1: Evolución del número de personas en situación de subalimentación (FAO, 2018).

Durante los tres últimos años se ha revertido el avance que se venía logrando desde 2003 en la lucha contra el hambre. Se estima que, en 2017, 821 millones de personas se encontraban en situación de subalimentación, frente a los 804 millones de personas en el año 2016, suponiendo un retroceso respecto a las estadísticas de 2010 (FAO, 2018). Esto se debe principalmente a los conflictos actuales, los eventos climáticos extremos y las crisis económicas que sitúan a los países



dependientes de la agricultura en situación de pobreza y, por tanto, sin acceso a una alimentación suficiente.

No todos los países se encuentran en esta situación y, aun así, presentan elevadas tasas de hambre en muchos de ellos. Hay que tener en cuenta también que influyen factores como la desigualdad, la marginación y la pobreza.

Uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta el mundo es cómo garantizar suficientes alimentos y de calidad para satisfacer las necesidades de una población mundial en crecimiento. Es complicado, pero la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) señala que este desafío "se puede lograr transformando los sistemas agrícolas y alimentarios, cambiando a un consumo y a una producción más sostenibles y diversificados, mejorando la gobernabilidad y asegurando la voluntad política para actuar" (FAO, 2018, p. 36).

Alcanzar el hambre cero (Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 de la Agenda 2030) es una prioridad para la FAO, y la organización está trabajando con los gobiernos y socios para integrar la seguridad alimentaria, la nutrición y la agricultura sostenible en las políticas y programas públicos.

El principal objetivo para 2030 es reducir el porcentaje global de pobreza del 13,4 % actual al 3 %. Los sistemas de protección social, así como los beneficios para menores y personas con discapacidades, y los beneficios por desempleo son algunas de las formas que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) empleará para tratar de alcanzar este objetivo principal, prestando especial atención al África subsahariana. En 2017, el 21 % de la población de África sufría malnutrición, lo que equivale a 256 millones de personas de las que 236 millones se localizaban en la región subsahariana (FAO, 2018).

En cuanto a la pobreza infantil, los jóvenes son el grupo que registra una pobreza más intensa respecto a las personas mayores. Según los últimos datos de UNICEF "Los niños representan casi la mitad de la población mundial que vive en situación de pobreza extrema" (UNICEF, 2015, p.2).

La pobreza no sólo afecta a los niños de los países más precarios. Sólo en la Unión Europea, hace pocos años se estimaban 26 millones de niños en riesgo de pobreza o exclusión social (UNICEF, 2015).

En España, la pobreza infantil afecta a uno de cada tres niños, según la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2017). El 15,9 % de los niños se encontraba por debajo del umbral de pobreza en 2016 frente al 12 % en 2008, lo que supone un incremento considerable en tan sólo 8 años, dato no sorprendente por coincidir con el periodo de crisis socioeconómica global. En concreto, 1.329.510 niños sufrían pobreza severa, con la consiguiente repercusión en distintos ámbitos de su vida y de su futuro (INE, 2017).



### 1.1.2 Seguridad y soberanía alimentaria

Uno de los principales objetivos de la FAO es “alcanzar la seguridad alimentaria para todos, y asegurar que las personas tengan acceso regular a alimentos de buena calidad que les permitan llevar una vida activa y saludable”. Esto consiste en “mejorar la nutrición, aumentar la productividad agrícola, elevar el nivel de vida de la población rural y contribuir al crecimiento de la economía mundial” (FAO, 1996, p.25).

La seguridad alimentaria también forma parte de la propuesta de la ONU como Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) a cumplir entre 2016 y 2030. Además, se proponen otros objetivos como la mejora de la nutrición y la producción y consumo responsables (ONU, 2014).

En 1996 se celebró la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (CMA), donde se concretó el concepto de seguridad alimentaria: “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana”. Esta definición incluye “la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos, la utilización biológica de los alimentos y la estabilidad (de los otros tres elementos a lo largo del tiempo)” (FAO, 2006, p. 33).

Por tanto, la seguridad alimentaria prioriza el acceso a los alimentos con un mínimo de nutrientes adecuado y, en consecuencia, todas las políticas que de ahí se derivan.

Más adelante, al final de la CMA, las ONG y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) emitieron un comunicado en el que afirmaban que las medidas y actividades existentes no eran suficientes para lograr reducir el hambre en el mundo. Propusieron entonces “un nuevo modelo para lograr la seguridad alimentaria basado en la descentralización, respondiendo a los retos del modelo actual, basado en la concentración de la riqueza y el poder, y que amenaza a la seguridad alimentaria global, a la diversidad cultural y a los propios ecosistemas que sustentan la vida en el planeta” (FAO, 1996). Desde ese momento nace el término de soberanía alimentaria, basado principalmente en seis pilares (Food Secure Canada, 2012).

- 1) **Se centra en alimentos para los pueblos.** Pone la necesidad de alimentación de las personas en el centro de las políticas e insiste en que la comida es algo más que una mercancía.
- 2) **Valoriza a los proveedores de alimentos.** Apoya modos de vida sostenibles y respeta el trabajo de todos los proveedores de alimentos.
- 3) **Localiza los sistemas alimentarios.** Reduce la distancia entre proveedores y consumidores de alimentos, rechaza el *dumping* (venta de un producto por debajo de su precio normal o incluso, por debajo de su coste de producción) y la asistencia alimentaria inapropiada y resiste la dependencia de corporaciones remotas e irresponsables.



- 4) **Sitúa el control a nivel local.** Localiza los lugares de control en manos de proveedores locales de alimentos, reconoce la necesidad de habitar y compartir territorios y rechaza la privatización de los recursos naturales.
- 5) **Promueve el conocimiento y las habilidades.** Se basa en los conocimientos tradicionales, utiliza la investigación para apoyar y transmitir este conocimiento a generaciones futuras y rechaza las tecnologías que atentan contra los sistemas alimentarios locales.
- 6) **Es compatible con la naturaleza.** Maximiza las contribuciones de los ecosistemas, mejora la capacidad de recuperación y rechaza el uso intensivo de energías, de monocultivo industrializado y demás métodos destructivos.

Por tanto, el concepto de soberanía alimentaria es complementario al concepto de seguridad alimentaria. Ambos resaltan la necesidad de aumentar la producción y la productividad de alimentos para enfrentar la demanda futura, así como de solucionar el problema del acceso a los alimentos. Pero, la soberanía alimentaria va más allá, priorizando la agricultura a pequeña escala, no industrial y preferentemente orgánica. Además, está implícito el reconocimiento de derechos que no solo implica nuevas leyes y campañas, sino también un modelo agroalimentario en el que los alimentos son parte de un sistema social integrado para asegurar la alimentación de las futuras generaciones. En definitiva, se trata no solo de tener garantizado el acceso a una alimentación adecuada sino también la capacidad de participar en la toma de decisiones al respecto.

	Sistema regido por grandes corporaciones		Movimientos sociales alimentarios	
Enfoque de políticas	Empresa alimentaria (neoliberal, corporativa)	Seguridad alimentaria (reformista, bienestar)	Justicia alimentaria (progresista, empoderamiento)	Soberanía alimentaria (radical, derechos)
Organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banco Mundial</li> <li>• FMI (Fondo Monetario Internacional)</li> <li>• USAID (Revolución Verde)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banco Mundial</li> <li>• FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)</li> <li>• Comercio justo</li> <li>• Bancos de alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercio justo</li> <li>• Movimientos agricultores</li> <li>• Sindicatos</li> <li>• ONGs infancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vía Campesina</li> <li>• Movimientos de Derechos Humanos</li> <li>• Marcha global por las mujeres</li> </ul>
Modelos de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monopolios</li> <li>• Desregulación</li> <li>• Sobreproducción y consumo masivo global</li> <li>• Monocultivos</li> <li>• Transgénicos</li> <li>• Agrocombustibles</li> <li>• Patentes</li> <li>• Ayuda alimentos internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación de nichos (ecológico, justo, sostenible, local...)</li> <li>• Subvenciones agrícolas en países ricos</li> <li>• Acuerdos "sostenibles" (transgénicos, agrocombustibles...)</li> <li>• Reforma agraria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción local y ecológica</li> <li>• Subvenciones a colectivos pobres</li> <li>• Economía social o solidaria</li> <li>• Desarrollo territorial sostenible</li> <li>• Derecho comunal a tierra y comida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No monopolios</li> <li>• Regulación y democratización de acuerdos internacionales</li> <li>• Sistemas alimentarios regionales</li> <li>• Renovación agricultura campesina ecológica</li> <li>• Derecho comunal a agua y semillas</li> </ul>



*Tabla 1.1: Distintas aproximaciones al gobierno del sistema alimentario (elaboración propia a partir de Holt-Giménez, 2010).*

Para dar contexto a lo expresado hasta aquí, en la Tabla 1.1 se esquematizan los diferentes enfoques para abordar el sistema alimentario de acuerdo con políticas, modelos de producción, tendencias, problemas y soluciones a la crisis alimentaria.

Existen, cada vez más, multitud de iniciativas locales apoyadas por los movimientos sociales, mercados locales, grupos de consumo y movimientos rurales, entre otros, que rechazan el sistema neoliberal de producción y consumo de alimentos. Para estos movimientos, no sólo es importante la seguridad al acceso de alimentos a corto plazo, sino también la capacidad para organizar el sistema agroalimentario mundial desde el ámbito local (Holt-Giménez, 2010).

### 1.1.3 Desperdicio de comida

En contraste con la situación de pobreza que sufren muchas personas se encuentra el gran desperdicio de comida, especialmente en los países más desarrollados.

El consumo de alimentos tiene un fuerte impacto en el medio ambiente debido a la gran cantidad de energía que se requiere para su producción, envasado, transporte, etc., así como a las cantidades de residuos que genera.

La producción es uno de los factores determinantes en la prevención del desperdicio de alimentos. Sin embargo, el transporte de las materias primas, productos, etc. y la preparación de alimentos por parte del consumidor final para su ingesta, son también dos aspectos claves que pueden tener un gran impacto relevante en el resultado final. Esto es debido a la cantidad relativamente grande de comida transportada o preparada por unidad de energía consumida (Schott y Cánovas, 2015)

Aproximadamente un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano se pierde o desperdicia, lo que representa alrededor de 1.300 millones de toneladas al año en todo el mundo. Si se analizan las pérdidas per cápita totales de alimentos en Europa y América del Norte, se encuentran cifras entre 280 y 300 kg al año. Por otro lado, en África Subsahariana y Asia Meridional y Sudoriental esas cifras tienen valores de 120 a 170 kg al año. Si la cantidad desperdiciada se centra en los consumidores, esta es de en torno a 95 y 115 kg por año en Europa y América del Norte respectivamente, mientras que en África Subsahariana y Asia Meridional y Sudoriental esas cifras se reducen a tan sólo 6 y 11 kg por año (FAO, 2016).

Los alimentos que se pierden después de la cosecha o a lo largo de la cadena de distribución tienen un doble impacto negativo: uso excesivo de los recursos naturales y contaminación como consecuencia del descarte de alimentos (FAO, 2016).



La agricultura intensiva no permite que el suelo se reponga, disminuyendo así la fertilidad del terreno. Además, un 70% de la extracción global de agua dulce se emplea para la agricultura, por lo que un aumento en la producción significa más gasto de agua. Por otra parte, el desperdicio de alimentos contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, principal causa del cambio climático (FAO, 2016).

Una reducción en el desperdicio de alimentos supondría entonces un ahorro considerable de recursos naturales, así como una disminución del impacto ambiental en el clima, el agua, la tierra y la biodiversidad.

Por tanto, para satisfacer la demanda futura de alimentos sin un aumento en la producción agrícola es necesario hacer un mejor uso de los alimentos ya disponibles con el nivel actual de producción (FAO, 2016).

#### 1.1.4 Gestión de residuos orgánicos y economía circular

Es crucial llevar a cabo el manejo correcto de los desechos orgánicos para reducir el impacto negativo en el medio ambiente y en la salud humana. El despilfarro de alimentos debe manejarse correctamente como cualquier otro tipo de desecho.

La Unión Europea establece el término de desperdicio como un recurso. La recuperación de residuos como material útil debe fomentarse para preservar los recursos naturales. De esta manera, el impacto en el medio ambiente se minimiza no solo en los recursos naturales, sino también en la contaminación, ya que si los desechos se reutilizan o recuperan los vertederos producen menos gases de efecto invernadero (Comisión Europea, 2016).

Esto también implica un beneficio económico puesto que, si se disminuye la cantidad de desechos a eliminar se requerirá una menor inversión para su tratamiento.

La creciente preocupación por los gases efecto invernadero, que son un factor clave del cambio climático, ha propiciado una atención especial a estos residuos, debiéndose estudiar por separado y, por tanto, tomando medidas especiales para ellos.

El principal problema es que una gran parte de los residuos biológicos no se separan en el punto de generación, por lo que terminan siendo llevados y tratados en vertederos con las consecuencias ambientales y económicas que esto conlleva.

Las formas avanzadas más habituales de tratamiento adecuado de residuos orgánicos son las siguientes (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019):

- **Compostaje:** es un proceso biológico aeróbico que, bajo condiciones específicas de aireación, humedad y temperatura, transforma los desechos orgánicos degradables en un material estable e higiénico llamado compost. Es similar a la transformación que sufre la



materia orgánica en la naturaleza, lo que permite la homogeneización de los materiales y la reducción de masa y volumen. Esto favorece el cierre del ciclo de la materia orgánica. El proceso de descomposición se basa en la actividad de microorganismos como hongos y bacterias. Hay dos fases diferenciadas en este proceso: la descomposición y la maduración. En la primera fase desaparecen las moléculas más fácilmente degradables liberando energía, agua, dióxido de carbono y amoníaco. Los biopolímeros, como la celulosa y la lignina, se alteran parcialmente, y en la siguiente fase, serán la estructura básica de las macromoléculas que incluirán parte del nitrógeno contenido en los materiales de alimentación, dando como resultado una materia orgánica similar a la que pertenece al humus. En la parte de maduración los residuos se estabilizan y maduran después de 6 a 10 semanas y, finalmente, se obtiene el compost.

- **Biometanización:** también llamada digestión anaeróbica, es un proceso biológico que, sin oxígeno y en diferentes fases en las que participan microorganismos heterogéneos, permite la transformación de la fracción más degradable de la materia orgánica en biogás, una mezcla de gases compuesta principalmente de metano, dióxido de carbono y otros gases (vapor de agua, CO, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S ...). El biogás es una fuente secundaria de energía, ya que es un gas combustible con una alta capacidad calorífica. En Asturias, la gestión de los residuos biológicos se centra en el compostaje para obtener un compost de buena calidad que garantice su uso como regenerador del suelo y, en el futuro, la digestión anaeróbica para generar energía producida a partir del biogás resultante (Consejería de Fomento, 2017). La necesidad de obtener un producto con una calidad mínima que permita su inserción en el mercado, requiere la implantación de un sistema de recolección separado en el origen que evite la presencia de impurezas en los primeros pasos de compostaje o biometanización que podrían dañar el producto final.

La biometanización o el compostaje son consideradas opciones para la recuperación biológica suponiendo un gran avance en la gestión de residuos, pero esta depende directamente de la Administración Pública y de la normativa que esta aplique para tal fin.

En Asturias existe un Plan estratégico de Residuos (2017-2024), revisión del anterior Plan de 2014-2024, que establece que "en el marco de la futura revisión del Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias, y previa evaluación de las alternativas que existan para tratar la fracción resto, se opte por aquella que, siendo viable técnica y económicamente, tenga el menor impacto medioambiental" (Consejería de Fomento, 2017, pp. 1-2).

En 2015 se produjeron en Asturias un total de 520 mil toneladas de residuos de las que 390 mil toneladas son de residuo doméstico. Actualmente, se separan envases, vidrio y papel, estando en fase de pruebas la recogida separada de biorresiduos. En conjunto, la recogida separada alcanza un 27 % del residuo total generado (Consejería de Fomento, 2017).



El objetivo legal a alcanzar antes de 2020 trata de cumplir, al menos, con un 50 % de reutilización y reciclado de los residuos domésticos y comerciales.

Así, en el caso de los biorresiduos, se pretenden recoger 107.735 toneladas en 2020 frente a las 17.972 toneladas que se recogieron por separado en el año 2015, realizando una serie de campañas informativas, así como una mejora de las infraestructuras destinadas a tal fin (Consejería de Fomento, 2017).

Se han propuesto diversas alternativas para el tratamiento de la fracción resto y otras fracciones que afectan directamente a las infraestructuras necesarias. Para el reciclaje de la fracción orgánica se pueden plantear dos tipos de gestión, bien el compostaje doméstico o bien la recogida separada. El Plan realiza una propuesta respecto a en qué concejos y sobre qué población se debe llevar a cabo uno u otra (Consejería de Fomento, 2017).

Por otra parte, se ha llegado recientemente a un acuerdo por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Ecológica (2018-2025) según la Orden PCI/86/2019, de 31 de enero. La Contratación Pública Ecológica (CPE) es una herramienta clave para impulsar las diferentes políticas medioambientales, la utilización de recursos y la producción y consumo sostenibles. Dicho Plan es uno de los elementos principales de la Estrategia Española de Economía Circular que España ha adoptado en base al plan de acción de la Unión Europea (UE) para el mismo término.

Este plan se apoya, además, en un amplio recorrido de estudios, comunicaciones y normativas europeas a través de los cuales se ha reconocido la importancia de la CPE como papel clave en el desarrollo de los objetivos de sostenibilidad medioambiental.

En el año 2001, por ejemplo, la Comisión Europea presentó el estudio «Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible». Entre los objetivos principales del estudio se encontraba el de fomentar modos de producción y de consumo más sostenibles por medio de la contratación pública ecológica y el aumento de la difusión de innovaciones medioambientales y tecnologías ecológicas.

La Directiva 2004/18/CE, de 31 de marzo de 2004, define la coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, suministros y servicios para poder integrar también cláusulas ambientales en los contratos públicos.

Actualmente, la contratación pública en España se rige por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, que presenta como objetivo explícito: "conseguir que se utilice la contratación pública como instrumento para implementar las políticas tanto europeas como nacionales en materia social,



medioambiental, de innovación y desarrollo, de promoción de las PYMES, y de defensa de la competencia”.

En el Plan de Contratación Pública Ecológica (2018-2025), y con el fin de ayudar a los órganos de contratación, la Comisión Europea ha desarrollado unos criterios de contratación pública ecológica para los bienes, obras y servicios que considera prioritarios. Entre otros, destacan la alimentación y los servicios de restauración con criterios de adjudicación, según la Orden PCI/86/2019, de 31 de enero, “como la compra de alimentos de producción ecológica, compra de productos envasados de fácil reciclado y posterior uso como materia prima secundaria, recogida selectiva de los residuos y formación del personal. Mejora de las rutas de transporte y reducción del consumo de energía y de las emisiones de los vehículos utilizados para prestar los servicios de restauración. También, se aplicarán medidas contra el desperdicio alimentario en consonancia con lo indicado en la Estrategia Más alimento, menos desperdicio y las empresas de restauración deberán proceder a la separación correcta de los residuos generados que deberán ser entregados a un gestor autorizado para su tratamiento, siguiendo el principio de jerarquía en la gestión de los residuos.

Por tanto, se puede concluir que el mencionado Plan presenta entre sus objetivos una mejora en la gestión de los residuos orgánicos mediante diferentes estrategias ambientales y, por otro lado, que la contratación pública de los servicios de restauración de los comedores escolares puede verse afectada positivamente por este acuerdo.

#### 1.1.5 Comedores escolares

En los países desarrollados los residuos se producen principalmente en las etapas de distribución y consumo de la cadena de suministro, y esto está muy relacionado con la compra o elaboración de comida en exceso, unas condiciones de almacenamiento inadecuadas o infravalorar la comida (Derqui *et al.*, 2017).

El desperdicio de comida en los colegios, especialmente en la Educación Primaria, presenta niveles bastante significativos por lo que, mientras que los bancos de alimentos son una solución a corto plazo, los colegios de educación primaria pueden ser una vía para abordar este problema a través de la educación a más largo plazo, de forma social y medioambientalmente sostenible.

De esta manera, la situación actual podría empezar a mejorar desde el fondo de la sociedad, teniendo en cuenta siempre cómo deben actuar los profesionales para concienciar al estudiantado sobre las diferentes dimensiones de la exclusión social y el aprovechamiento de los recursos alimentarios, tanto en países ricos como pobres. Los colegios permiten transmitir buenos hábitos a la población desde edades muy tempranas influyendo directa e indirectamente en las familias de dicho estudiantado y otras personas relacionadas con los centros.



Por tanto, las escuelas tienen un papel relevante que desempeñar en la educación de los futuros consumidores.

De hecho, los comedores escolares se pueden considerar un entorno muy controlado donde las campañas educativas de sensibilización podrían incorporarse a los planes de estudio existentes para minimizar el desperdicio de alimentos, desviar estos desperdicios de los vertederos y transformar esos desechos en una fuente de energía a través del compostaje, la digestión anaeróbica, etc.

Dicho esto, la cantidad de alimentos desperdiciados en las escuelas ha sido objeto de numerosos estudios que han arrojado luz sobre la importancia de abordar este tema en los comedores escolares. Uno de ellos, ha estimado que se generan entre 60 g y 100 g de residuos por alumno y día (Derqui *et al.*, 2017).

En España están matriculados 1.780.377 alumnos en Educación Infantil y 2.941.363 en Educación Primaria. Del total de 4.721.740 estudiantes, alrededor de un millón de niños y niñas comen en el comedor escolar diariamente (Ministerio de Educación, 2017).

Otro estudio realizado en España, estima que "si se desperdiciasen 100 g cada día de alimentos, la cantidad total desperdiciada de todo el curso académico (9 meses al año a razón de 20 días por mes), la cifra de desperdicios sería de 14.000 toneladas métricas" (MAGRAMA, 2016, p.28).

Por tanto, reduciendo el desperdicio de comida en los comedores escolares, los colegios podrían ser un claro ejemplo de mejora hacia un sistema alimentario más sostenible.

En definitiva, los comedores escolares deben ser vistos no solo como un espacio donde ofrecer comida sana y de calidad a los estudiantes, sino también como un lugar con mucho potencial educativo hacia un consumo sostenible. Hay que destacar que la Administración Pública juega aquí un papel muy importante a la hora de facilitar los medios necesarios para mejorar la gestión y el propósito de los comedores escolares (Mota, 2017).

## 1.2 Antecedentes

En el año 2012 comienza la línea de investigación "Mejora de la cadena logística de los bancos de alimentos" con el objetivo de analizar en profundidad el funcionamiento de estas entidades y proponer mejoras en su gestión.

Son varios los trabajos fin de estudios que han sido desarrollados en el seno de esta línea de investigación:

- 'Los bancos de alimentos: gestión en un contexto de crisis y propuestas de mejora' (Torres Valdavidia, 2012). Este trabajo analiza el funcionamiento del Banco de Alimentos de Asturias (BAA) como punto de partida de estudios posteriores.



- 'Los bancos de alimentos: estudio del panorama español y de sus relaciones con las organizaciones beneficiarias de su actividad' (Álvarez Álvarez, 2013); proyecto fin de carrera de Ingeniería Industrial que continúa con el estudio del sistema logístico de los bancos de alimentos españoles.
- 'Relaciones en la cadena logística del Banco de Alimentos de Asturias' (García Rodríguez, 2015); proyecto fin de carrera de Ingeniería Industrial centrado en las entidades beneficiarias de los bancos de alimentos.
- 'Mejora de la gestión de los bancos de alimentos: estudio de los colectivos beneficiarios de las entidades de reparto proveídas por el BAA' (Rivera Tesoro, 2014; Cantón García, 2015; Vázquez González, 2016; Morilla Gutiérrez, 2017). Cada estudio enfocado en los concejos más importantes de Asturias, Avilés, Oviedo y Gijón y resto de municipios asturianos, respectivamente. En este caso, se analiza el perfil social, económico y laboral de las unidades de convivencia independientes receptoras de alimentos a través de entidades beneficiarias del BAA.
- 'Mejora de la cadena de gestión de biorresiduos con potencial para su aprovechamiento por bancos de alimentos' (Robles Gullón, 2015). Este estudio gira entorno a la logística de los mercados de abastos y, especialmente, en torno a la gestión de residuos para facilitar la recogida por separado de productos aptos para donaciones al BAA y de biorresiduos valorizables.
- 'Mejora de la cadena de gestión de biorresiduos de hipermercados con potencial para su aprovechamiento por bancos de alimentos' (Colino Blanco, 2016). Este trabajo continúa con la investigación de donantes potenciales para los bancos de alimentos, en concreto, las cadenas de los hipermercados asentados en el Principado de Asturias.
- 'Mejoras en la cadena logística de recuperación de alimentos' (De las Heras García, 2017). Continuación del anterior trabajo mencionado enfocado, en este caso, en los supermercados, analizando también las diferencias existentes con los hipermercados.
- 'Mejora del Sistema de abastecimiento de alimentos a colectivos desfavorecidos' (Álvarez Gil, 2017). Este proyecto recoge toda la información obtenida hasta el momento y avanza en el estudio de otros sectores potencialmente donantes de alimentos, como el farmacéutico o el de industrias cárnicas.
- Por último, el trabajo fin de grado 'Mejora de la Cadena Logística Alimentaria' (Rodríguez Campos, 2018), amplía la línea de investigación inicial buscando alternativas en los centros de educación de Asturias. Mediante una metodología cualitativa, analiza los centros escolares de Educación Primaria como posible vía para reducir el desperdicio de alimentos y mejorar su gestión en su ámbito de influencia. Evidentemente, este trabajo es el antecedente más inmediato y directo del presente Trabajo Fin de Máster: el estudio exploratorio mediante entrevistas a una reducida muestra de colegios que ahí se abordó,



ofrece una sólida base para ampliar el foco y generalizar ahora bajo una óptica cuantitativa.

### 1.2.1 Otros estudios

En la revisión de la literatura previa se han encontrado otros estudios relacionados con la línea de investigación objeto del presente trabajo:

- 'Alimentación saludable y de producción ecológica en los comedores escolares en Asturias (Mosquera Tenreiro, 2010). Programa que promueve el consumo y la producción ecológicos en los comedores de los centros escolares.
- 'Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares' (MAGRAMA, 2016). Trabajo que estudia la posible mejora de la gestión de los residuos en los colegios de otras comunidades autónomas.
- 'Identification and modelling of risk factors for food waste generation in school and pre-school catering units' (Steen *et al.*, 2018). Este estudio trata de encontrar los principales factores relacionados con el desperdicio de comida en los centros escolares de Suecia.
- 'Food waste management in hospitality operations: a critical review' (Filmonau y De Couteau, 2019). Artículo de investigación que analiza los retos que existen a la hora de clasificar, cuantificar y caracterizar el desperdicio de comida en los hospitales.
- 'Towards more sustainable food systems. Addressing food waste at school canteens' (Derqui *et al.*, 2019). Estudio realizado en cuatro colegios españoles con el fin de determinar el exceso de comida y el desperdicio de la misma en los comedores escolares.
- 'Food waste management innovations in the foodservice industry' analiza las distintas innovaciones en la gestión del desperdicio de comida en la industria alimentaria (Martín Ríos, 2018).

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

El objetivo principal de este proyecto es realizar un estudio crítico y constructivo del sistema logístico de aprovisionamiento, manejo interno y gestión de residuos relacionados con la alimentación en los centros asturianos de enseñanza primaria e infantil.

En definitiva, se trata de intentar responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Presentan los colegios públicos asturianos potencial para mejorar la gestión de alimentos en su ámbito de influencia desde una perspectiva que combine la seguridad y la soberanía alimentaria con la economía circular?



### 1.3.2 Objetivos específicos

Para establecer las vías operativas que faciliten alcanzar el objetivo general indicado se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar la gestión de la alimentación y de los residuos orgánicos en los colegios públicos asturianos.
- Conocer las campañas realizadas en los centros educativos en relación con el anterior objetivo y evaluación del impacto de las mismas en el estudiantado.
- Estudiar la posibilidad de que los centros realicen donaciones de una parte del excedente de comida generado en sus comedores.
- Proponer mejoras a corto y largo plazo de la situación estudiada en los puntos anteriores.

### 1.4 Estructura del proyecto

El primer capítulo del presente Trabajo Fin de Máster aborda los problemas de pobreza y hambre en el mundo, centrándose posteriormente en España y Asturias. Se realiza también una revisión bibliográfica de estudios previos que han tratado temas afines al del presente proyecto. En la parte final de esta sección se establecen el objetivo general y los objetivos específicos. En el segundo bloque se detalla la metodología empleada para alcanzar dichos objetivos.

En la tercera parte del proyecto se realiza el estudio cuantitativo del sistema logístico alimentario de los colegios públicos en Asturias, partiendo de las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a los centros escolares de Educación Primaria e Infantil. Finaliza este bloque con una discusión de los resultados obtenidos.

El cuarto capítulo está dedicado a las conclusiones finales y generales de todo el estudio, así como posibles desarrollos futuros, estableciendo posibles limitaciones, sugerencias y propuestas de mejora.

La quinta parte del proyecto recoge todas las fuentes bibliográficas y documentales citadas a lo largo del estudio.

La última sección del presente proyecto agrupa los anexos en los que se incluyen documentos como justificación y ampliación del documento principal: Listado de los centros escolares públicos de Educación Primaria e Infantil con comedor escolar en Asturias, el cuestionario y la carta de presentación enviados a los centros escolares, el conjunto de centros escolares encuestados codificados y clasificados según tipo de centro y comedor y, por último, la evaluación económica del estudio y la planificación del mismo.



## 2 Metodología

La metodología a seguir con el fin de alcanzar los objetivos mencionados anteriormente ha combinado un primer análisis bibliográfico y documental con un estudio cuantitativo basado en una encuesta.

### 2.1.1 Análisis bibliográfico y documental

Se ha realizado una recopilación previa de los estudios, artículos, noticias, etc. publicados hasta el momento relacionados con los principales temas del proyecto como son la pobreza y el hambre, el desperdicio de alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria y, en especial, en los comedores escolares de los colegios públicos asturianos. Posteriormente, se ha analizado toda la información recopilada para desarrollar un estudio más exhaustivo que conduzca al planteamiento de la encuesta.

### 2.1.2 Diseño del cuestionario

Para llevar a cabo el estudio cuantitativo del sistema logístico alimentario de los comedores escolares se ha partido de la base de la revisión bibliográfica descrita para poder obtener datos acerca del número total de usuarios de comedor, cantidad de excedente diario que se genera, etc.

La elaboración de la encuesta se ha basado en toda la información recopilada en la revisión bibliográfica inicial, partiendo del cuestionario propuesto para las entrevistas semiestructuradas en que se basó el estudio 'Mejora de la Cadena Logística alimentaria' (Rodríguez Campos, 2018).

La encuesta está dividida en varios bloques con preguntas de diversa tipología: de respuesta única, de respuesta múltiple, de respuesta dicotómica (afirmativa y negativa) y de respuesta abierta. Algunas cuestiones cualitativas acerca de opiniones de las personas encuestadas han sido cuantificadas mediante escalas de valoración.

En la Tabla 2.1 se muestra la relación de los bloques en los que está organizada la encuesta, detallados anteriormente, así como la revisión de la literatura en la que se basa cada uno de esos bloques.

**Datos del colegio.** En este apartado se recogen los datos más relevantes de los colegios encuestados tales como, el nombre del colegio, el número de alumnos de Educación Primaria e Infantil que presentan o el cargo de la persona que cumplimenta la encuesta. Todos estos datos son importantes para el procesado de las respuestas y análisis posterior (MAGRAMA, 2016).



	CONTENIDO	FUENTES
<b>1. Datos del colegio</b>	1.1. Generalidades	MAGRAMA (2016)
<b>2. Comedor</b>	2.1. Nº de usuarios del comedor	MAGRAMA (2016) Oliver (2018) Ley 17/2011 Orden de 24 de noviembre de 1992 Orden de 30 de septiembre de 1993 Aranceta Bartrina <i>et al.</i> (2014) Ceraí (2018)
	2.2. Funcionamiento del comedor	
	2.3. Nº de personas encargadas del comedor	
	2.4. Tipo de servicio de comedor	
	2.5. Tipo de comida	
<b>3. Excedente de comida</b>	3.1. Cantidad de excedente	MAGRAMA (2016) Derqui <i>et al.</i> (2018) Muñiz Díaz (2015) Steen <i>et al.</i> (2018) Reglamento nº 852/2004 Reglamento nº 853/2004
	3.2. Destino del excedente de comida	
<b>4. Familias</b>	Talleres informativos	MAGRAMA (2016) Ceraí (2018)
<b>5. Programas</b>	Educación en los centros	Educastur (2018)

Tabla 2.1: Elaboración de la encuesta (elaboración propia).

**Comedor escolar.** De acuerdo con la Orden de 24 de noviembre de 1992 que regula los comedores escolares en los Centros docentes públicos, debe haber una persona por cada treinta estudiantes o más de quince en Educación Primaria, para niños de cuatro y cinco años, una persona por cada veinte estudiantes o más de diez estudiantes y, para niños de tres años, uno por cada quince o más de ocho estudiantes. En caso de tener cocina propia, debe haber un cocinero y un ayudante de cocina por cada cien comensales o más de cuarenta, debiendo haber otro asistente de cocina si el servicio de comedor es para estudiantes de educación preescolar.

Como modificación parcial de la Orden de 24 de noviembre de 1992, reguladora de los comedores escolares, aparece la Orden de 30 de septiembre de 1993, en la que se incluye "el servicio de desayuno en los casos que sea aconsejable y se establece un turno de atención a aquellos alumnos que, por razones de trabajo del padre y la madre, por el horario del transporte escolar o por otras causas, necesitan anticipar su hora de llegada al Centro".



Es importante conocer el número de encargados/as del comedor y su formación específica, puesto que estos tienen un papel muy importante en la promoción de las buenas prácticas alimentarias de los alumnos (Oliver, 2018).

Por otra parte, el tipo de servicio de comedor del que dispone cada centro escolar y el funcionamiento del mismo, son claves a la hora de evaluar no sólo el desperdicio de comida que se genera en cada uno de ellos, sino también para realizar un diagnóstico que permita establecer propuestas de mejora hacia comedores escolares más sostenibles (CERAI, 2018).

**Excedente de comida.** El tipo de residuos generados en los centros educativos son normalmente papel o cartón, alimentos, aceites y grasas comestibles, productos de limpieza, cartuchos de impresora, etc. y en menor medida, vidrio (Muñiz Díaz, 2015). Concretamente, los residuos biológicos, generalmente desechos de alimentos, se generan en los comedores escolares. Hay estudios que indican que entre el 24 y el 35 % de las comidas terminan en la basura. Una medida clave en la disminución de estos desperdicios es concienciar no sólo a los niños, sino también a los educadores y a las familias mediante programas específicos (Steen *et al.*, 2018).

La cantidad de alimentos desperdiciados puede variar en función de tres factores principales: la edad de los niños, el tipo de cocina y la sobreproducción que se dé en cada centro. Además, los desperdicios pueden ser de tipo pre-consumo, relacionados con el número de comensales y la cantidad de producción que se dé en la cocina y de tipo post-consumidor, que depende en gran medida de la motivación que los cuidadores den a los niños a la hora de terminar su comida (MAGRAMA, 2016).

Otras investigaciones han realizado una estimación según el tipo de comida obteniendo resultados similares: alrededor del 40 % de fruta y del 30 % de verduras son servidas y finalmente desperdiciadas por los comensales (Derqui *et al.*, 2018).

Por otra parte, la posible donación del excedente de comida de los comedores escolares presenta ciertas barreras legales que pueden dificultar esta acción (MAGRAMA, 2016).

Existen diversos reglamentos europeos entre los que se encuentra el Reglamento nº 852/2004, relativo a la higiene de los productos alimentarios, en el que se incluyen requisitos generales en materia de higiene aplicables a todas las donaciones de alimentos. Si los alimentos son de origen animal, el Reglamento nº 853/2004 establece ya unos requisitos específicos aplicables a la redistribución de alimentos de origen animal.

Entre los requisitos nombrados en estos reglamentos cabe destacar algunos de ellos (Comisión Europea, 2017):



- Mantener a la temperatura adecuada para su correcta conservación, separados de otros alimentos y debidamente identificados.
- El transporte debe ser rápido y los alimentos deben transportarse de manera higiénica a la temperatura adecuada.
- Deben recibir una nota de envío que indique al menos el nombre y la dirección del donante, el tipo de comida, la cantidad, el nombre y la dirección del proveedor y el nombre y la dirección del destinatario.

**Familias.** El papel de las familias es clave en la concienciación de los niños para reducir el desperdicio de alimentos en los comedores. Por ello, se recomienda realizar talleres y campañas de información acerca del desperdicio de alimentos para las familias para que se involucren directamente en la educación de los niños en este aspecto (MAGRAMA, 2016). Además, es necesario conocer la implicación de las familias en los hábitos alimentarios de sus hijos y la idea general que tienen acerca de una alimentación sostenible (CERAI, 2018).

**Programas.** Existen varios programas que se ofrecen a los centros educativos relacionados con la Educación y Promoción de la Salud en la Escuela, acción que se implementó en 1992 con el objetivo de promover hábitos saludables entre los escolares. Es importante conocer en qué tipo de programas participa cada centro escolar para analizar el efecto que tienen o pueden tener en los hábitos de los niños. Uno de estos programas es 'Alimentación saludable y de producción ecológica', cuyo objetivo es lograr hábitos alimentarios y ambientales en el entorno educativo (Educastur, 2018).

Otros de los programas relacionados con la salud, la alimentación saludable y el medio ambiente son los siguientes:

- Conquista de Boca Sana.
- Alimentación Saludable y de Producción Ecológica.
- Huertos Escolares.
- Educación y Promoción de la Salud (EPS) toma el timón.
- Yo cuento, tú pintas, ella suma.
- Red escolar para el Reciclaje (RER).
- Programa Perseo.

En la anterior Tabla 2.2, se detallan los objetivos y las acciones principales de cada programa, además de indicar a qué etapa educativa va dirigido cada uno de ellos.



Programa	Etapa educativa	Objetivo	Acciones
Conquista de la boca sana	Infantil y Primaria	Desarrollo de hábitos saludables en relación con el cuidado de la boca.	Información teórica. Talleres prácticos de cepillado.
Alimentación Saludable y de Producción Ecológica	Profesionales	Mejora del menú de los comedores escolares.	Cursos formativos. Jornadas informativas. Elaboración de "cuaderno de menús".
Huertos escolares	Primaria y ESO	Educación y sensibilizar sobre la importancia de la agricultura ecológica.	Creación de un huerto escolar ecológico. Jornadas informativas.
Educación y Promoción de la Salud (EPS) toma el timón	Todas las etapas	Prevención consumo de drogas.	Actividades centradas en 4 bloques: Hábitos de Vida Saludables. Habilidades para la Vida. Ocio y Tiempo Libre. Medios de Comunicación.
Yo cuento, tú pintas, ella suma	Primaria	Desarrollar contenidos coeducativos en diferentes áreas, incorporando además una perspectiva de Promoción de la Salud.	Información previa y sensibilización a la comunidad educativa. Desarrollo de actividades del programa en el aula con el alumnado. Formación para familias.
Red escolar para el Reciclaje (RER)	Todas las etapas	Fomentar la cultura de las Tres Erres: Reducción, Reutilización y Reciclaje.	Seminario "Compostaje y biodiversidad". Visita al museo del reciclaje y Laboratorio del reciclaje. Concursos originales. Incluir contenedores de reciclaje en los centros. Posibilidad de solicitar una compostadora.
Programa Perseo	Primaria	Reducir la obesidad a través de la actividad física y una alimentación saludable.	Campeonatos deportivos. Excursiones, rutas y actividades dinámicas.

Tabla 2.2: Programas sobre salud, alimentación y medio ambiente (elaboración propia a partir de Educastur, 2018).



### 2.1.3 Análisis de los resultados obtenidos

Una vez obtenido un número significativo de respuestas, se ha procedido a la tabulación de los datos obtenidos para su procesamiento. Para ello, se creó un fichero en Excel con la codificación de todas las respuestas para facilitar el análisis de los datos.

Se comienza por un análisis descriptivo según el tipo de variable de cada caso realizando los gráficos oportunos. Dicho análisis se realiza con el objetivo de conocer los datos más relevantes de los centros relacionados con el comedor escolar. Para ello, el estudio se estructura en 6 bloques distintos según las preguntas realizadas.

**Datos generales del centro.** Para conocer el alumnado que emplea el servicio de comedor, el número de becas, quién cumplimenta el cuestionario, etc.

**Comedor escolar.** Esta es la parte más amplia del cuestionario en la que se pregunta acerca del tipo de servicio de comedor del que dispone cada centro, su grado de satisfacción con el comedor, el tipo de comida que se sirve, la formación requerida a los profesionales encargados de los niños y niñas, las actividades que ofertan una vez finalizada la hora de la comida, etc.

**Excedente de comida.** Otro punto importante de la encuesta es conocer la cantidad de comida que sobra cada día en los comedores escolares y el destino de la misma en cada centro. También se pregunta sobre la posibilidad de donar ese excedente de comida y si lo harían bajo alguna condición.

**Familias.** En este apartado se pretende analizar la involucración de las familias en los hábitos saludables del alumnado y si el centro ofrece algún tipo de formación sobre nutrición.

**Programas.** Se trata de conocer la participación de los centros en diferentes programas relacionados con la salud, la alimentación saludable y el medio ambiente.

**Otros programas y propuestas de mejora.** Por último, es importante tener en cuenta la participación de los centros en otros programas relacionados principalmente con la alimentación, y conocer la opinión de los centros en cuanto a posibles mejoras para el comedor y temas afines.

### 2.1.4 Población y muestra

La población a estudiar es el conjunto de Colegios Públicos asturianos de Educación Primaria e Infantil que tienen comedor escolar, en total, 180 centros escolares repartidos por todo el Principado de Asturias.

En el Anexo I se incluye un listado de todos los colegios públicos de Educación Primaria e Infantil de Asturias que tiene comedor escolar.



El conjunto de colegios se ha clasificado en función del tipo de gestión del comedor escolar y del tipo de enseñanza que imparten.

Los diferentes tipos de gestión de comedor que se encuentran en Asturias son los siguientes:

- Cocina propia gestionada por el personal del centro (\*).
- Cocina propia gestionada por una empresa externa (\*\*).
- Catering de línea fría (\*\*\*) : la comida se elabora en cocinas centrales y se guardan en bandejas que se enfrían a menos de 4 grados. Una vez en el colegio, se vuelven a calentar a un máximo de 65 grados.
- Catering de línea caliente (\*\*\*\*) : la comida se elabora en cocinas centrales y se transporta manteniendo una temperatura por encima de los 65 grados.
- Comedor externo (\*\*\*\*\*).

La ficha técnica de la encuesta se detalla en la Tabla 2.3.

<b>Población objetivo</b>	Colegios Públicos asturianos de Educación Primaria e Infantil
<b>Unidad de análisis</b>	Comedores escolares
<b>Tamaño poblacional</b>	180
<b>Tamaño muestral</b>	90
<b>Nivel de confianza</b>	95 %
<b>Error muestral</b>	7,3 %
<b>Método de muestreo</b>	Envío masivo y participación voluntaria
<b>Método de realización</b>	1º Correo electrónico y 2º vía telefónica
<b>Fechas de realización</b>	1º) 10 abril 2019 – 1 junio 2019 2º) 2 – 17 junio 2019

Tabla 2.3: Ficha técnica de la encuesta (elaboración propia).

En cuanto a los colegios encuestados, existen diferentes tipos de centros:

- Colegio Público (CP), con Educación Infantil y Primaria.
- Escuela de Educación Infantil (EEI), con Educación Infantil solamente.
- Colegio Rural Agrupado (CRA), con Educación Primaria e Infantil.



- Colegio Público de Enseñanza Básica (CPEB), con Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

A continuación, la Tabla 2.4 resume el número de colegios objetivo de la encuesta según el tipo de centro y de gestión de comedor que presentan.

	CP	EEI	CRA	CPEB	TOTAL
*	35	-	5	8	49
**	7	-	1	1	9
***	80	6	1	-	87
****	27	-	1	-	28
*****	5	1	1	-	7
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>180</b>

Tabla 2.4: Población objetivo según tipología de comedor y centro (elaboración propia).

En la tabla anterior se observa claramente que en los Colegios Públicos (CP) predominan los tipos de comedor de Catering de línea fría (\*\*\*) y, en menor medida, la Cocina propia gestionada por el centro (\*) y el Catering de línea caliente (\*\*\*\*). Para las escuelas de Educación Infantil (EEI), el Catering de línea fría, y para los Centros Rurales Agrupados (CRA) y Colegios Públicos de Enseñanza Básica, un tipo de comedor de Cocina propia gestionada por el centro (\*).

#### 2.1.5 Procedimiento de encuestación

Una vez elaborado la encuesta y seleccionada la población objetivo de la misma, se envía esta por correo electrónico a los colegios públicos asturianos de Educación Primaria e Infantil con comedor escolar, en total 180 colegios, con una carta de presentación en la que se comenta el objetivo de la encuesta. En los Anexos II y III se recogen la carta de presentación y el cuestionario diseñado.

Las encuestas se envían una primera vez el 10 de abril de 2019, a modo de prueba, a tres colegios seleccionados previamente. Una vez se obtiene respuesta, se comprueba que han podido responder correctamente, se realizan ligeras mejoras en la formulación de las preguntas y se envía el cuestionario de forma masiva a los colegios restantes el 29 de abril de 2019.



	Tipo de centro	Tipo de comedor
<b>Colegio 1</b>	CP	***
<b>Colegio 2</b>	CP	****
<b>Colegio 3</b>	CP	***

*Tabla 2.5: Clasificación de los colegios seleccionados para el pretest (elaboración propia).*

Los colegios encuestados previo lanzamiento masivo del cuestionario al resto de colegios, se recogen en la Tabla 2.5 , clasificados según tipo de centro y comedor.

Con el fin de intentar conseguir un mayor número de encuestas se envía por segunda vez, el 27 de mayo de 2019, el cuestionario a los colegios de los que aún no se ha obtenido respuesta.

Debido a que la tasa de respuesta es demasiado baja como para poder realizar un estudio cuantitativo, se opta por contactar con los centros vía telefónica desde el 2 de junio de 2019 hasta el 17 de junio de 2019, consiguiendo así un mayor número de respuestas.

En total, se obtienen 90 respuestas de los 180 centros educativos seleccionados con comedor escolar (tasa de respuestas del 50 %). De las 90 respuestas, 27 proceden del cuestionario enviado vía correo electrónico (30 %), y las restantes, 63 (70 %), contactando con los centros escolares por teléfono.

De los 90 centros escolares encuestados, la mayoría son Colegios Públicos (79), quedando poco representados los Colegios Rurales Agrupados, con 3 colegios encuestados, las Escuelas de Educación Infantil, de las que solamente se ha obtenido la respuesta de una escuela y los Colegios Públicos de Enseñanza Básica con 7 respuestas.

Hay que tener en cuenta que este tipo de centros son minoritarios en comparación a los Colegios Públicos, como se muestra anteriormente en la Tabla 2.4.

A continuación, la Tabla 2.6 muestra la tasa de respuesta por tipo de centro y tipo de comedor.

En función del servicio de comedor del que dispone cada centro, el grupo menos representado en las encuestas obtenidas es el de catering de línea fría, con un 42,5 % del total. De los otros tipos de servicio de comedor que hay se obtienen, como mínimo, la mitad de las respuestas, siendo el grupo más representado el de cocina propia gestionada por una empresa externa con un 77,8 % del total.



	*	**	***	****	*****
CP	13,0%	3,2%	23,4%	9,7%	1,9%
EEI	-	-	14,3%	-	-
CPEB	66,7%	11,1%	-	-	-
CRA	10,0%	10,0%	-	-	10,0%
TOTAL	56,3%	77,8%	42,5%	53,6%	57,1%
Tasa de respuesta	<b>50%</b>				

Tabla 2.6: Tasa de respuesta (elaboración propia).

Por otra parte, se han codificado todos los colegios de los que se ha obtenido respuesta, con el fin de poder analizar y procesar los datos de una forma más sencilla. En el Anexo IV se detalla el total de centros, cada uno de ellos codificado con una "C" seguida de un número y clasificados según tipo de centro y de comedor.

Una vez realizado el trabajo de campo, se analizan los resultados obtenidos de las encuestas según los bloques en los que está organizado el cuestionario. En primer lugar, se examinan los datos generales de los centros escolares seguidos de las respuestas a las preguntas sobre el comedor escolar. A continuación, se detallan los resultados en cuanto al excedente alimentario que se genera en los comedores, así como los apartados correspondientes a las cuestiones acerca de las familias y los programas vinculados a alimentación en los que participa cada centro, para finalizar con sus propuestas de mejora.

### 3 Estudio del sistema logístico alimentario en los colegios públicos de Asturias

#### 3.1 Análisis descriptivo de los resultados

##### 3.1.1 Datos generales del centro

Es importante comenzar conociendo quién ha cumplimentado el cuestionario. En la Figura 3.1 se observa que como prácticamente la mitad de las encuestas han sido completadas por la dirección de los centros, seguidas de los/as secretarios/as académicos. En menor medida, el cuestionario ha sido rellenado por jefaturas de estudio, personal auxiliar administrativo y quienes se encargan del comedor.

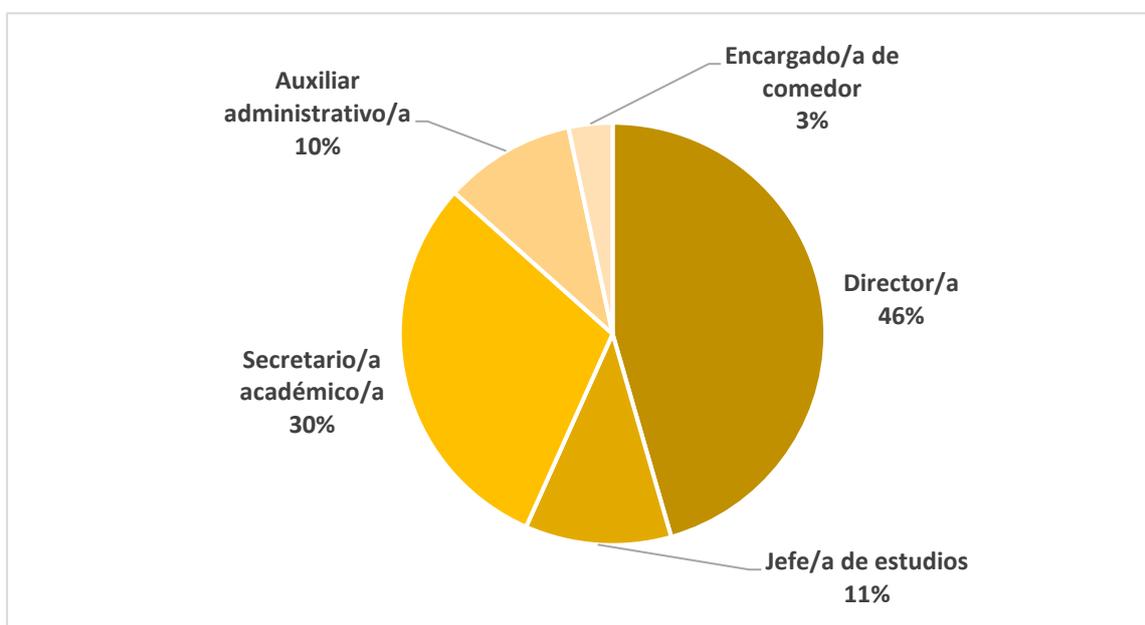


Figura 3.1: Cargo de la persona que cumplimenta el cuestionario (elaboración propia).

En la Tabla 3.1 se observan las diferencias que existen entre el número de alumnado en Educación Primaria y en Educación Infantil. El máximo asciende a 469 y 198 alumnos/as para Educación Primaria e Infantil respectivamente, mientras que el mínimo es de 9 y 1 alumnos/as para Educación Primaria e Infantil, respectivamente.

	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Nº estudiantes de Educación Primaria	168	469	9	122
Nº estudiantes de Educación Infantil	64	198	1	46

Tabla 3.1: Número de alumnos de Educación Primaria e Infantil (elaboración propia).



La cifra de estudiantado varía de unos centros a otros, dependiendo fundamentalmente de si se trata de colegios situados en zonas rurales o bien, se ubican en zonas urbanas como Oviedo, Gijón o Avilés. Para observar estas diferencias se realiza el mismo análisis anterior, distinguiendo entre centros educativos situados en zonas urbanas y rurales. Se han considerado como zonas urbanas aquellas ciudades o municipios con mayor densidad de población: Gijón, Oviedo, Avilés, Langreo, Mieres y Pola de Siero (véase Tabla 3.2 y Tabla 3.3).

Educación Primaria	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
<b>Colegios urbanos</b>	241	469	67	112
<b>Colegios rurales</b>	104	367	9	92

Tabla 3.2: Alumnado de Educación Primaria según ubicación (elaboración propia).

Educación Infantil	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
<b>Colegios urbanos</b>	89	198	32	43
<b>Colegios rurales</b>	41	149	1	37

Tabla 3.3: Alumnado de Educación Infantil según ubicación (elaboración propia).

Se ha conseguido una muestra similar de ambas situaciones, 43 centros ubicados en zonas urbanas y 47 en zonas rurales, por lo que los resultados son comparables. Se observa en las dos tablas anteriores que en las zonas urbanas el número de estudiantes de cada centro es bastante superior al de las zonas rurales. Esta diferencia deviene extrema cuando se presta atención a los valores mínimos.

### 3.1.2 Comedor escolar

El número de usuarios de comedor de Educación Primaria e Infantil, detallado en la Tabla 3.4, depende directamente del número de alumnado de cada centro y también de su ubicación, si disponen de transporte escolar gratuito, etc.

Con la muestra conseguida se obtiene una media de comensales para Educación Primaria de 79, con un máximo de 300 y un mínimo de 5, siendo esta diferencia debida principalmente a la ubicación de los centros, puesto que en las grandes poblaciones como Gijón u Oviedo los colegios presentan mayor número de alumnado mientras que, por otro lado, en las zonas rurales de menor población la cifra disminuye, como ya se indicaba más arriba. En el caso de Educación Infantil sucede lo mismo.



	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Nº estudiantes de Educación Primaria	79	300	5	61
Nº estudiantes de Educación Infantil	30	116	2	22

Tabla 3.4: Número de usuarios/as de comedor (elaboración propia).

El número de becas de comedor depende de la situación económica de cada familia y estas son administradas por el ayuntamiento de cada zona, lo que también condiciona tanto ese número como la cuantía de cada beca pues dependen de las respectivas decisiones presupuestarias municipales. En la Tabla 3.5 se observa la media de becas asignadas a alumnos/as de Educación Primaria e Infantil, así como los máximos y mínimos y las respectivas desviaciones estándar.

	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Nº becas de Educación Primaria	41	150	0	33
Nº becas de Educación Infantil	16	60	0	13

Tabla 3.5: Número de becas de comedor (elaboración propia).

Si se analizan estas cifras en porcentaje en función del número de estudiantes de cada centro, se obtiene una media de becas para Educación Primaria del 33 % y del 30 % para Educación Infantil. Los colegios con más becas financian los gastos del comedor del 100 % de su alumnado en Primaria y en Infantil. Por el contrario, hay colegios en los que el estudiantado no recibe ninguna beca.

Con relación al funcionamiento del comedor, se pueden encontrar centros en los que este funciona por turnos debido al gran número de alumnado y a la infraestructura del mismo.

En la Figura 3.2 se muestra el porcentaje de centros que presentan turnos, detallándose la cantidad en la Figura 3.3.

Normalmente, en los centros con Educación Primaria e Infantil se dividen los turnos de comedor por edades, es decir, un turno para estudiantes de Educación Primaria y otro, para Educación Infantil.

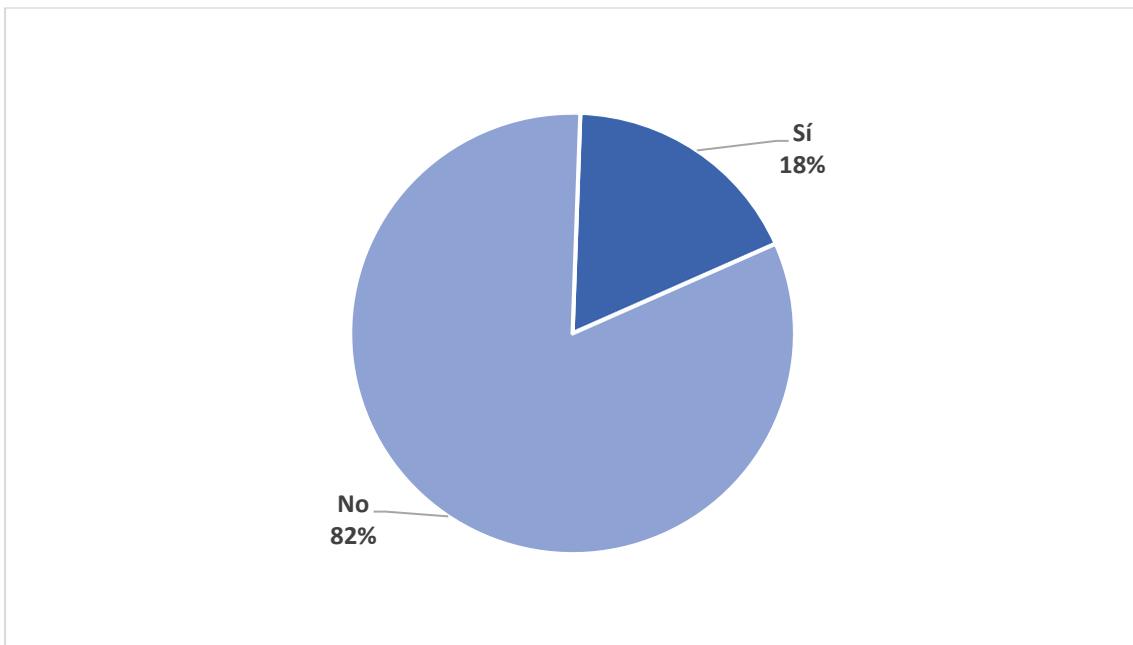


Figura 3.2: Funcionamiento del comedor (elaboración propia).

La mayor parte de los centros educativos con turnos de comedor que respondieron a la encuesta presentan dos turnos, a excepción de un colegio con cuatro turnos que, debido al limitado espacio de las instalaciones del comedor, están obligados a hacer más de dos turnos.

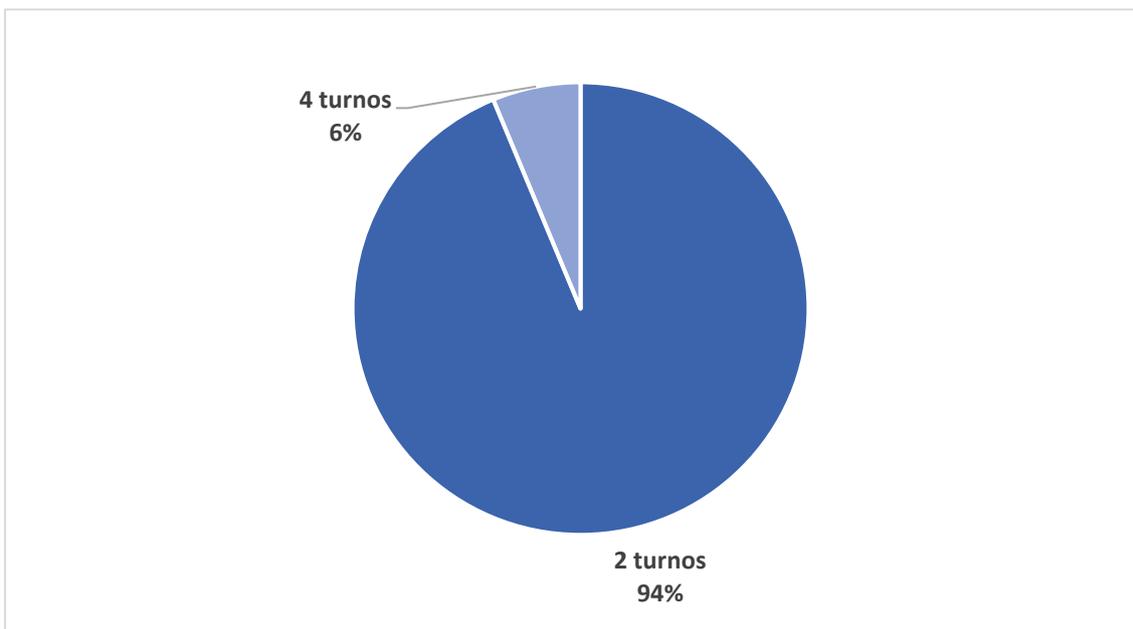


Figura 3.3: Turnos del comedor escolar (elaboración propia).

Por otra parte, el tipo de servicio de comedor varía en función del centro. Existen cinco tipos de servicio, detallados anteriormente en el apartado 2.1.4: Cocina propia gestionada por el personal del centro (\*) o por una empresa externa (\*\*), catering de línea fría (\*\*\*) o de línea caliente (\*\*\*\*) y comedor externo (\*\*\*\*\*).

En la Figura 3.4, se muestra el porcentaje de colegios según el servicio de comedor del que disponen en cada uno de ellos.

Predomina la cocina propia gestionada por el propio centro, casi la mitad de los centros educativos analizados, seguida de las líneas de catering, predominando ligeramente la línea fría frente a la caliente.

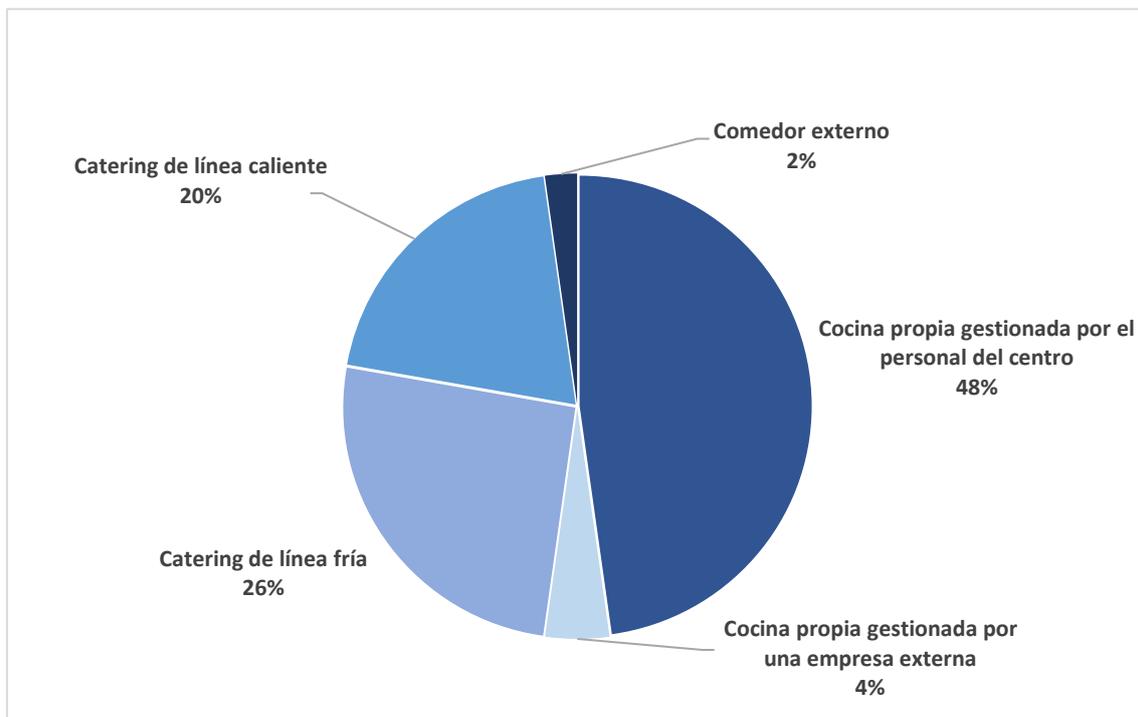


Figura 3.4: Tipo de servicio de comedor (elaboración propia).

Respecto al tipo de servicio de comedor según la categoría de centro no se observan grandes diferencias, predominando siempre el servicio de cocina propia gestionada por el personal del centro seguido de las líneas de catering, como se detalla en la Figura 3.5.

Por otro lado, si se analiza el tipo de servicio de comedor en función de la ubicación del centro educativo se detectan algunas diferencias.

En la Figura 3.6 se observa claramente como en las zonas urbanas predomina el servicio de catering, tanto de línea fría como de línea caliente mientras que, en las zonas rurales, la mayoría de los centros presentan el servicio de cocina propia gestionada por el personal del centro.

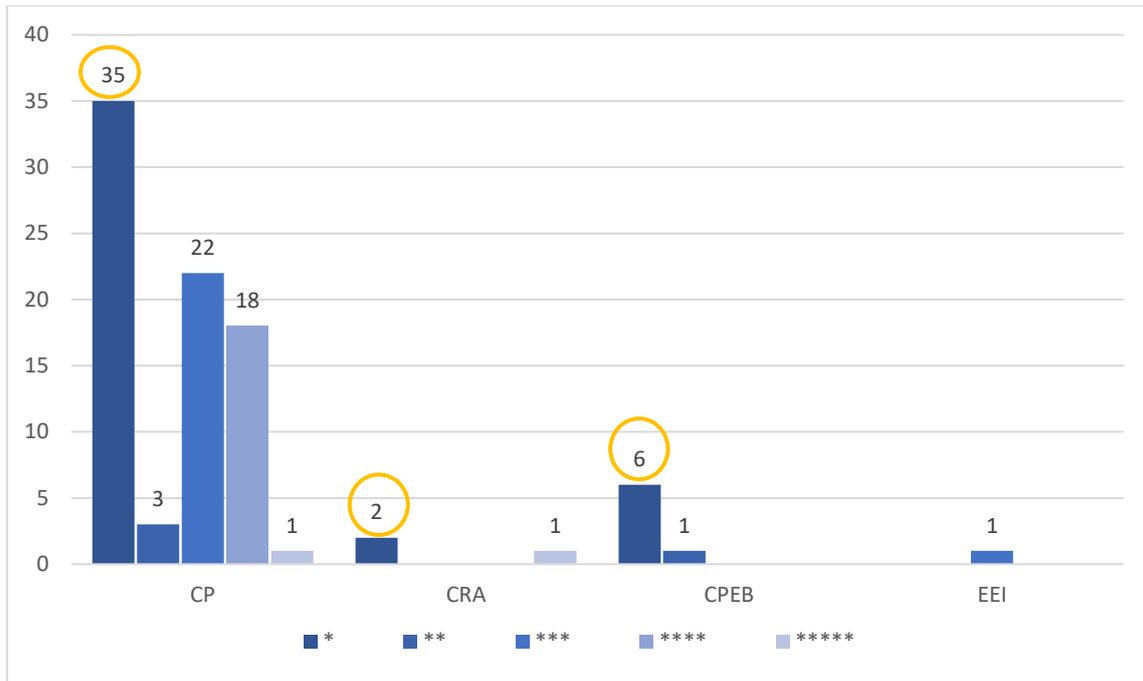


Figura 3.5: Tipo de servicio de comedor según categoría de centro (elaboración propia).

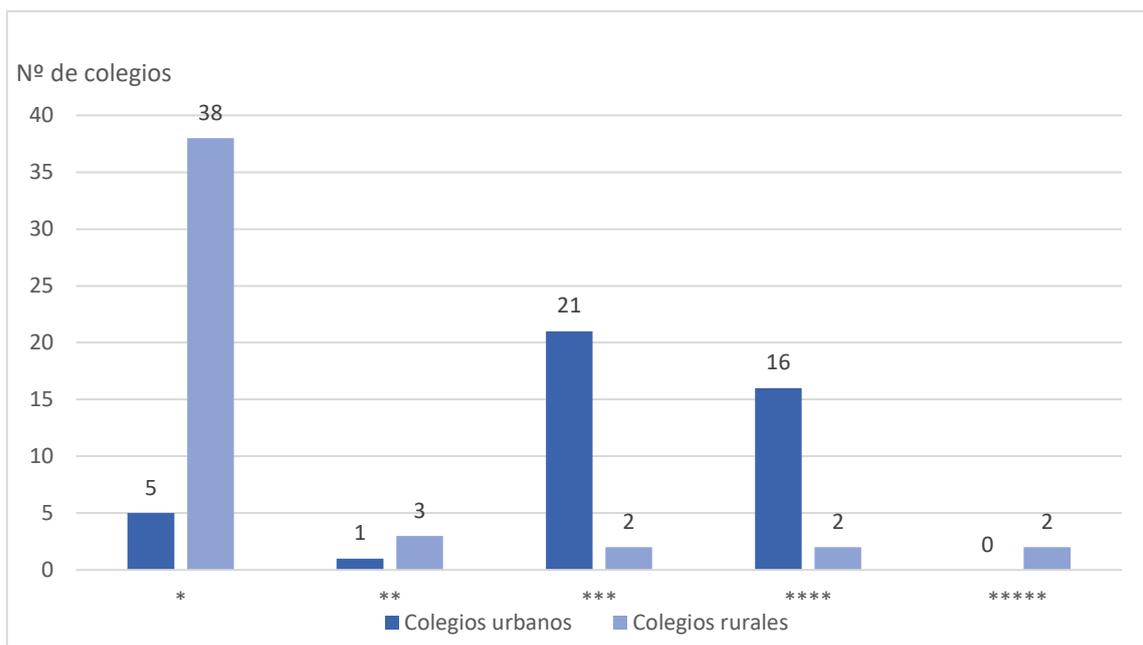


Figura 3.6: Tipo de servicio de comedor en zonas rurales y urbanas (elaboración propia).

En muchas ocasiones el tipo de servicio de comedor en cada centro depende de las infraestructuras del mismo, siendo inviable a veces el servicio de cocina propia debido al escaso espacio del comedor y, por tanto, a la imposibilidad de disponer de instalaciones de cocina.



Otro aspecto a destacar en el funcionamiento del comedor es si este ofrece desayunos y/o abre fuera del periodo lectivo. En la Figura 3.7 se muestra el número de colegios que disponen de desayuno (41 %) y en la Tabla 3.6, la media de desayunos que se ofrecen diariamente.

	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Nº de desayunos	21	113	3	25

Tabla 3.6: Número de desayunos (elaboración propia).

De los 90 colegios encuestados más de la mitad no ofrece desayunos, bien sea por falta de personal o por escasa demanda por parte de las familias. La media de desayunos que se obtiene es de 21, habiendo gran diferencia entre las cifras de los 37 colegios debido principalmente a la disparidad en número de estudiantes de cada centro.

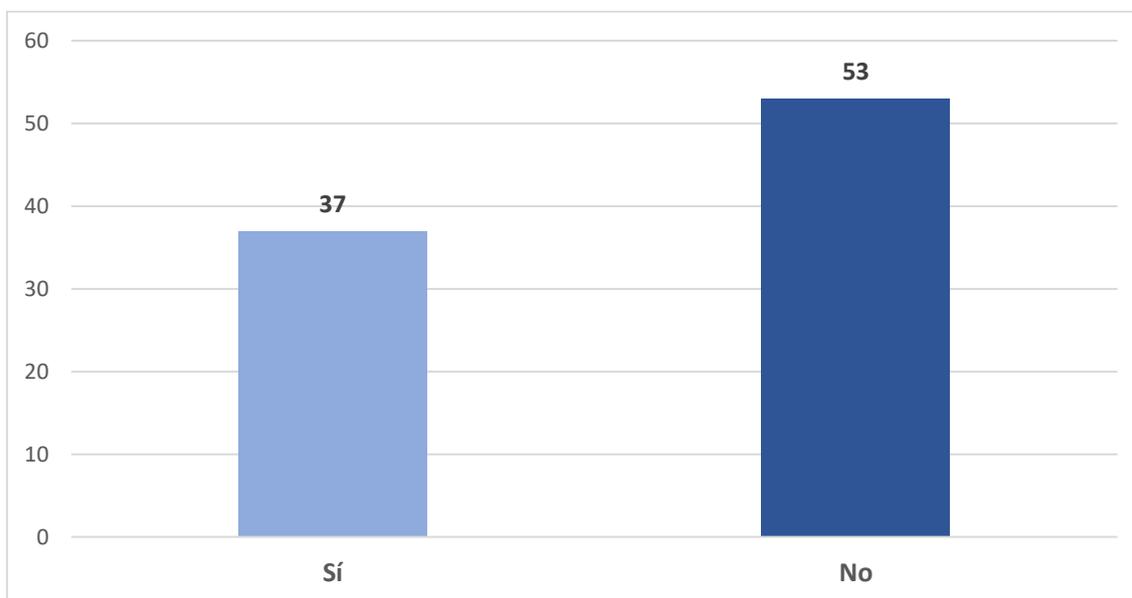


Figura 3.7: Desayunos en el comedor escolar (elaboración propia).

De igual forma, en la Figura 3.8 y en la Tabla 3.7, se muestran los datos de apertura de comedores escolares fuera del periodo lectivo, aspecto relacionado con el enfoque de seguridad alimentaria, pues hay familias que no pueden garantizar una nutrición adecuada durante las vacaciones.

La mayoría de los centros escolares no abren fuera del periodo lectivo. Solamente el 10 % de ellos lo hacen para atender diariamente a una media de 46 comensales, cifra que depende directamente del número de alumnos/as del centro, de las condiciones socioeconómicas del entorno y de la política de ayudas de cada ayuntamiento.

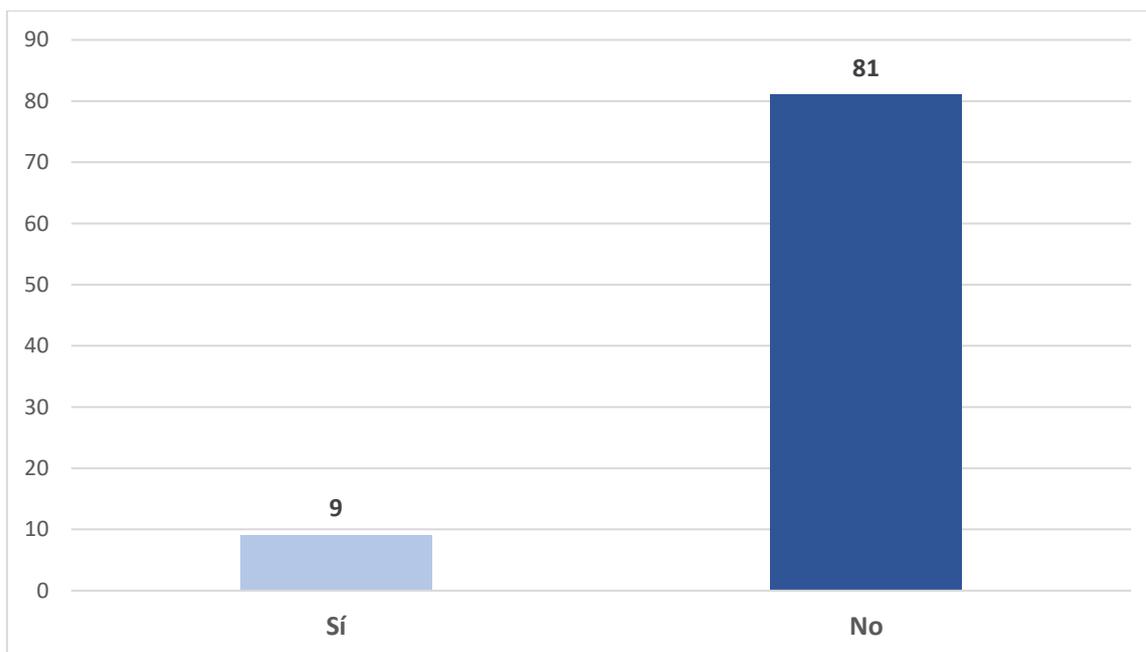


Figura 3.8: Apertura de comedores fuera del periodo lectivo (elaboración propia).

	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Nº de comensales	46	100	10	31

Tabla 3.7: Número de comensales fuera del periodo lectivo (elaboración propia).

Es importante conocer si en los comedores escolares se usan materias primas ecológicas o se proporciona a los usuarios algún tipo de producto ecológico y con qué frecuencia (véase Figura 3.9).

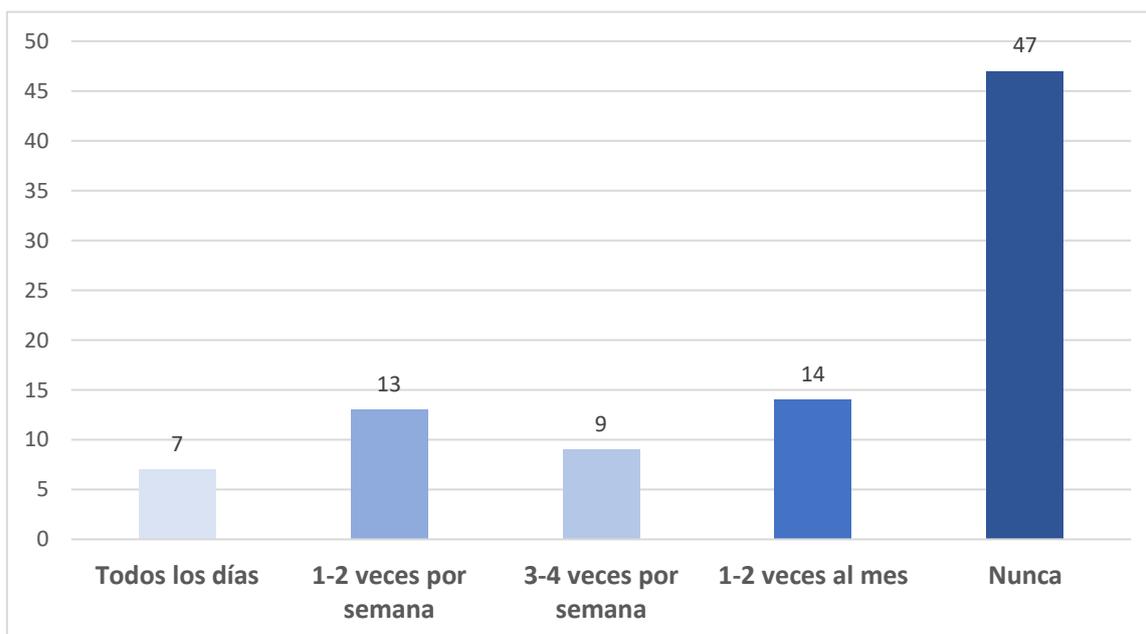


Figura 3.9: Productos ecológicos en el menú escolar (elaboración propia).



Recuérdese que este punto se vincula con los enfoques de soberanía alimentaria y economía circular. Se observa claramente que la mayor parte de los centros educativos, prácticamente la mitad de los encuestados, no introducen nunca ningún producto o materia prima ecológicos mientras que solamente un 7,8 % de los centros incluyen algún producto ecológico a diario.

Si se estudia la frecuencia con la que se incluyen productos ecológicos según el servicio de comedor de cada centro, el 13 % de los colegios con cocina propia incluyen algún tipo de producto ecológico todos los días frente a un 2 % en el caso de líneas de catering y comedor externo. Aun así, la mitad de los centros, en ambos casos, nunca incluyen materias primas o productos ecológicos en el menú del comedor escolar (véase Figura 3.10).

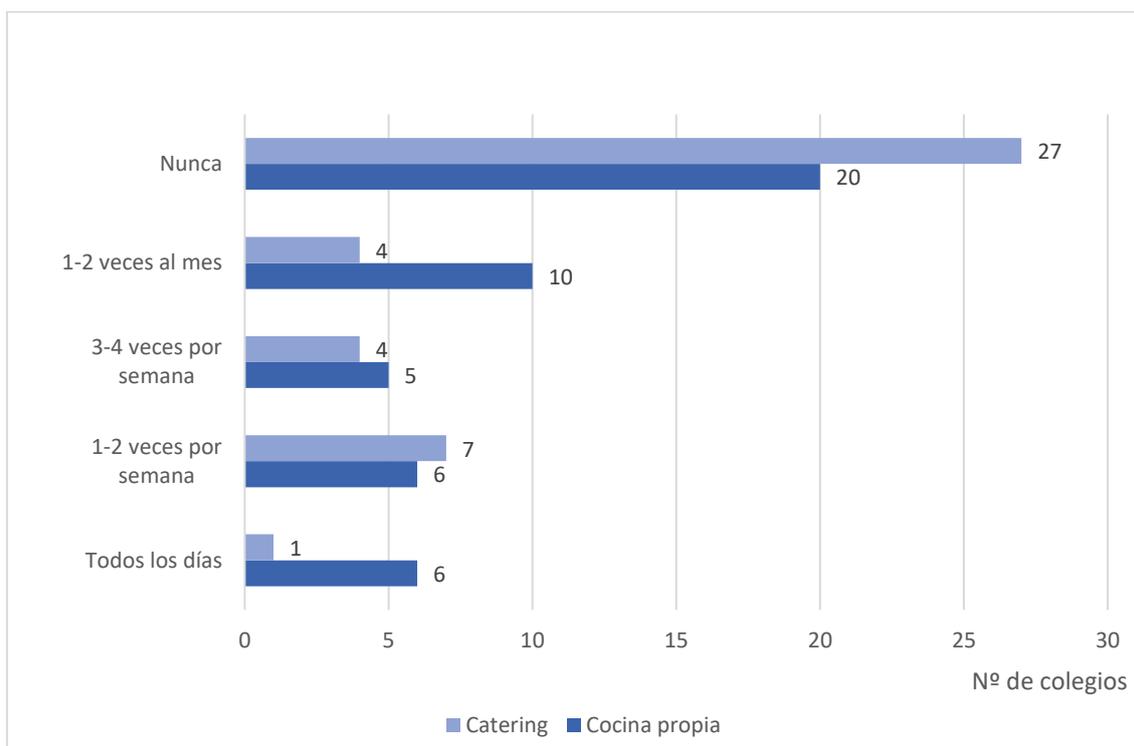


Figura 3.10: Productos ecológicos en el menú escolar según el servicio de comedor (elaboración propia).

Con relación a la formación requerida para el personal del comedor, la mayor parte de los colegios, el 71 % de los colegios encuestados, solicitan algún tipo de formación para el personal que trabaja en el comedor escolar, como se observa en la Figura 3.11.

La formación requerida en la mayoría de los centros es principalmente poseer el carnet de manipulador de alimentos, obligatorio actualmente y, además, algún tipo de curso específico para comedores escolares.

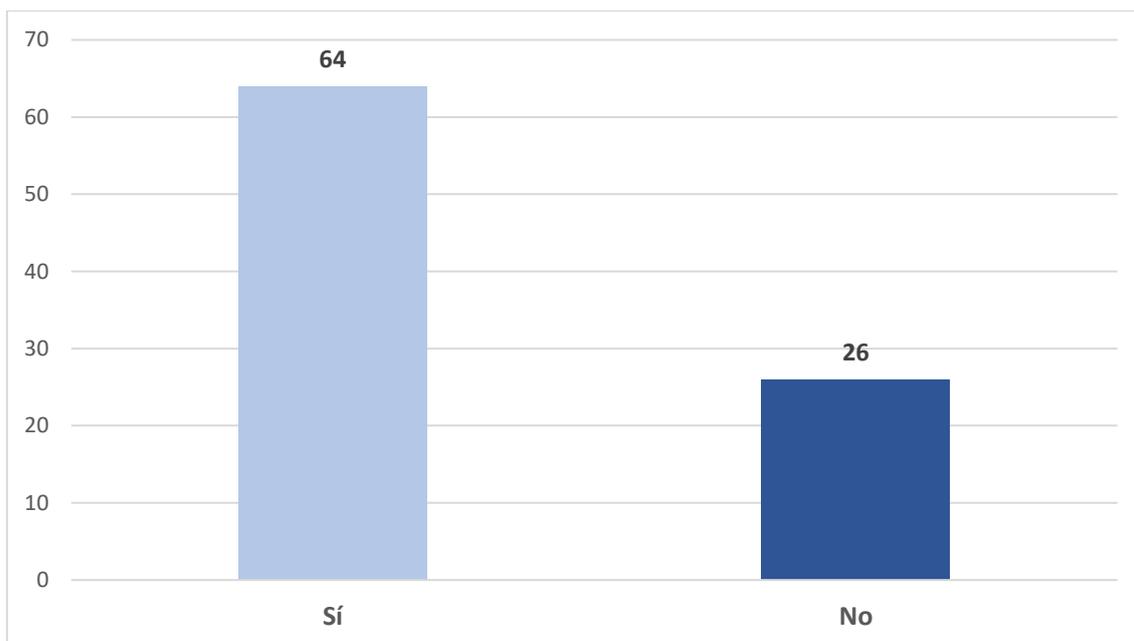


Figura 3.11: Formación para el personal del comedor (elaboración propia).

En el caso de que el comedor esté gestionado por el centro, es este el que se encarga de seleccionar al personal mientras que, si es gestionado por una empresa externa, ya sea con cocina en el comedor o bien se trate de catering, es la empresa la que se encarga de solicitar la formación requerida y proporcionar a los monitores y monitoras cursos específicos relacionados con el comedor.

Por lo general, los niños y niñas realizan algún tipo de actividad una vez han terminado de comer.

En la mayoría de los centros los estudiantes juegan en el patio bajo supervisión hasta que llegan los padres a recogerlos o bien existe algún tipo de actividad organizada, ya sea gratuita o con un coste adicional.

En prácticamente la mitad de los centros escolares, se ofertan dos de las tres actividades mencionadas anteriormente; solo en dos colegios, no se oferta ninguna actividad puesto que, en esos casos, los niños y niñas están en el comedor únicamente el tiempo que dura la comida.

Por último, el grado de satisfacción en cada centro educativo con el comedor escolar se muestra en la Figura 3.12, donde una puntuación de "1" equivale a "Nada satisfecho" y una puntuación de "5" a "Muy satisfecho".

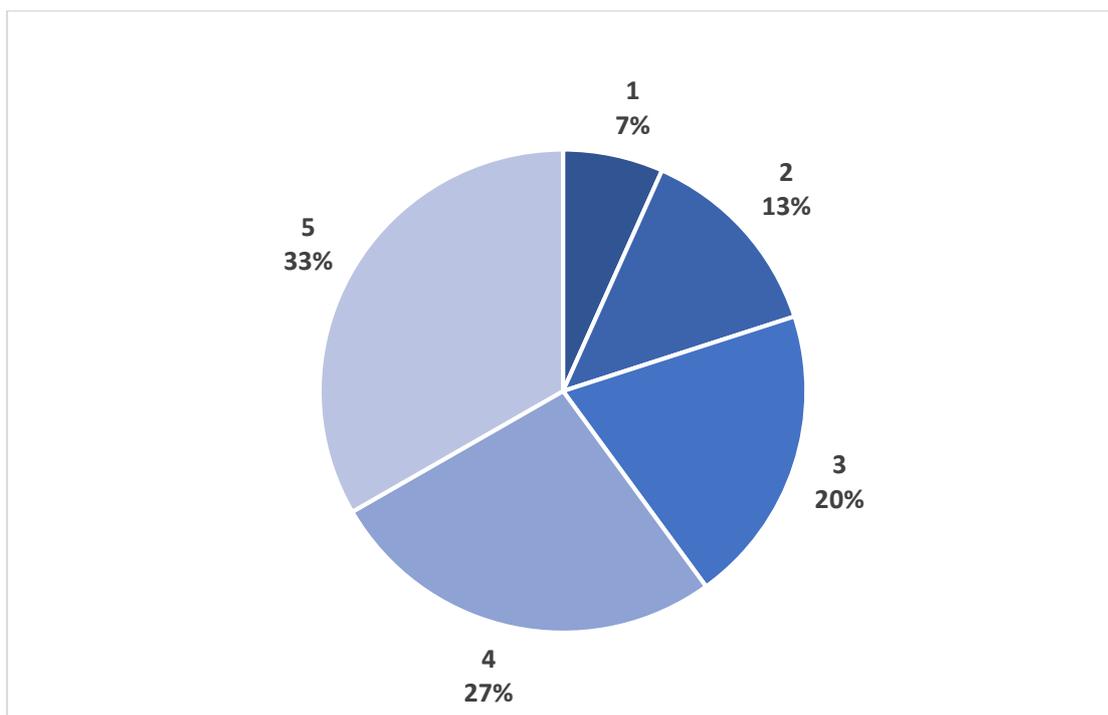


Figura 3.12: Grado de satisfacción con el comedor escolar (elaboración propia).

Se observa que la mayoría de los centros educativos están muy satisfechos con el comedor escolar, aunque hay que remarcar que un 40 % de los colegios sitúan la puntuación entre "1" y "3". La media se estima en un 4,1 sobre 5, según se detalla en la Tabla 3.8.

	Cocina propia gestionada por el personal del centro	Cocina propia gestionada por una empresa externa	Catering de línea fría	Catering de línea caliente	Comedor externo
<b>Puntuación media</b>	4,7	4,3	3,7	3,8	4,0
<b>Total</b>	<b>4,1</b>				

Tabla 3.8: Puntuación media según el tipo de servicio de comedor (elaboración propia).

Si se analiza el grado de satisfacción según el tipo de servicio de comedor se encuentran diferencias notables. Así, la Figura 3.13 muestra como el servicio de cocina propia gestionada por el propio centro es el que presenta mayor puntuación mientras que, para los servicios de catering, tanto de línea fría como de línea caliente, casi la mitad de los colegios, el 42 %, sitúan su puntuación en un "3".

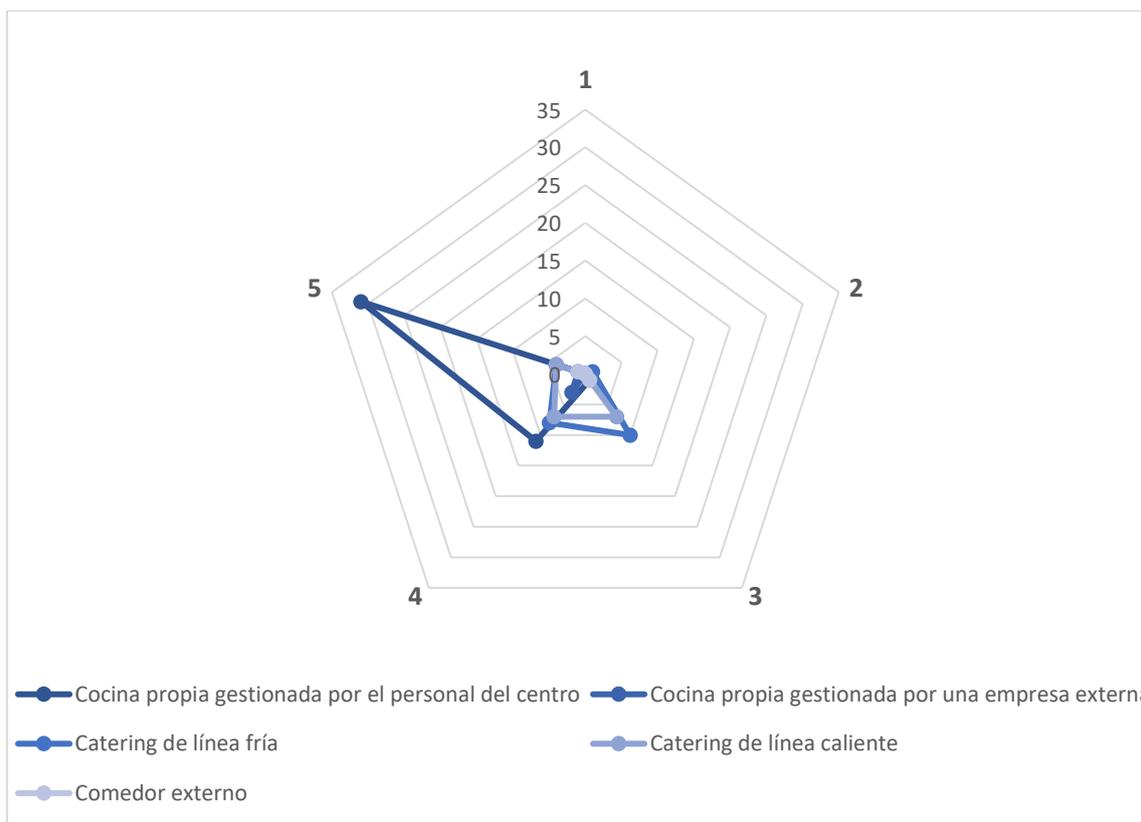


Figura 3.13: Grado de satisfacción según tipo de comedor (elaboración propia).

### 3.1.3 Excedente de comida

Retomando la perspectiva de economía circular, el excedente de comida varía principalmente en función del número de comensales y se pueden diferenciar tres tipos: desperdicios generados en la cocina, productos cocinados no servidos y restos en el plato.

De forma general, el excedente alimentario que se genera en los comedores escolares en términos de raciones sobrantes diarias se muestra en la Tabla 3.9.

	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
<b>Nº raciones sobrantes</b>	7	15	0	4

Tabla 3.9: Número de raciones sobrantes (elaboración propia).

A partir de los resultados de las encuestas se ha obtenido una media de 7 raciones diarias sobrantes, habiendo una considerable diferencia entre los valores máximo y mínimo de raciones sobrantes debido, entre otros aspectos, al número de comensales de cada centro.



En función del número de comensales de cada centro, incluyendo alumnado de Educación Primaria y Educación Infantil, se obtiene un porcentaje medio de raciones sobrantes de un 8 %, siendo el máximo un 56 % y el mínimo un 1 %.

Si se engloban todos los comedores con 5 o más raciones sobrantes y los que estiman un número inferior a 5 raciones, se obtiene que un total de 56 colegios, es decir, más de la mitad de los centros educativos de Primaria e Infantil, presentan una cantidad mayor o igual a 5 raciones sobrantes por día, mientras que 28 comedores generan menos de 5 raciones al día cada uno.

Por otra parte, tan sólo 6 colegios indican que no desperdician nada de comida. Estos resultados se resumen en la Figura 3.14.

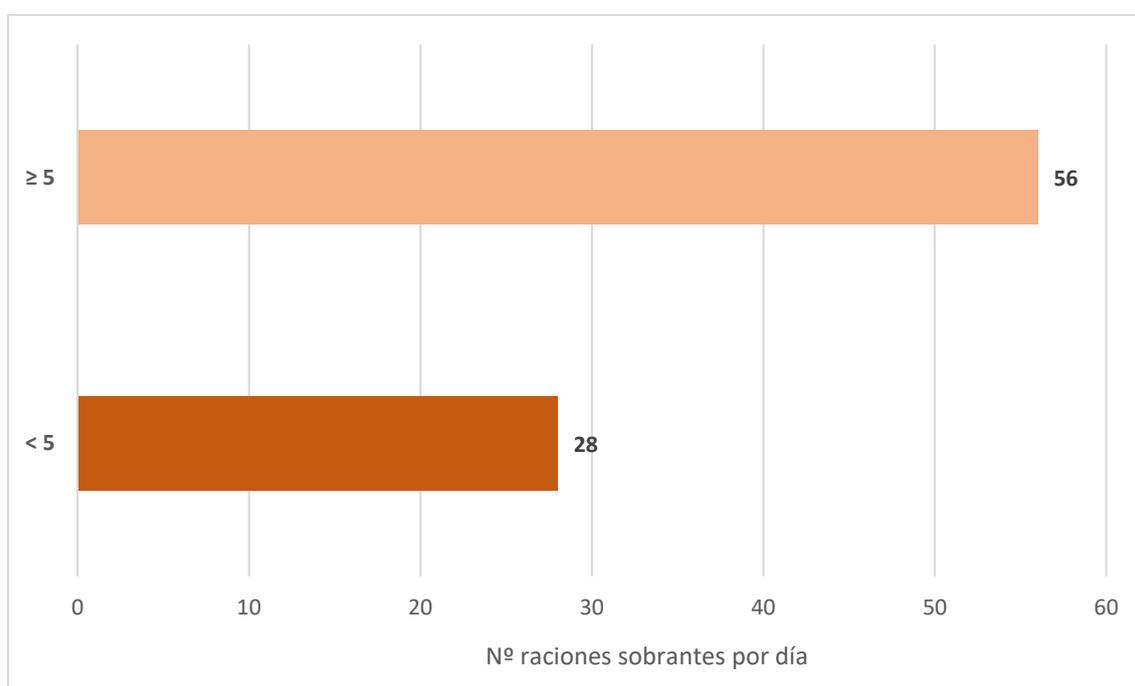


Figura 3.14: Excedente de comida en los comedores escolares (elaboración propia).

Si se analiza el excedente de comida en función del tipo de servicio de comedor, se observa en la Tabla 3.10 que la mayor cantidad de raciones de comida sobrantes son generadas por los comedores con catering de línea fría, seguidos por los de catering de línea caliente.

Por el contrario, los comedores con cocina propia generan menos desperdicios, sobre todo aquellos que son gestionados por una empresa externa, si bien la muestra de estos es muy pequeña pues solamente 4 centros escolares de los 90 encuestados tienen este tipo de servicio.



	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Cocina propia gestionada por el personal del centro	6,0	15,0	0,0	3,0
Cocina propia gestionada por una empresa externa	3,0	5,0	1,0	2,0
Catering de línea fría	8,0	15,0	3,0	4,0
Catering de línea caliente	7,0	10,0	2,0	3,0
Comedor externo	5,5	10,0	1,0	6,4

Tabla 3.10: Excedente de comida en función del tipo de servicio de comedor (elaboración propia).

Es interesante estudiar también, la diferencia que existe entre el excedente que se genera en colegios urbanos y en los colegios situados en zonas más rurales.

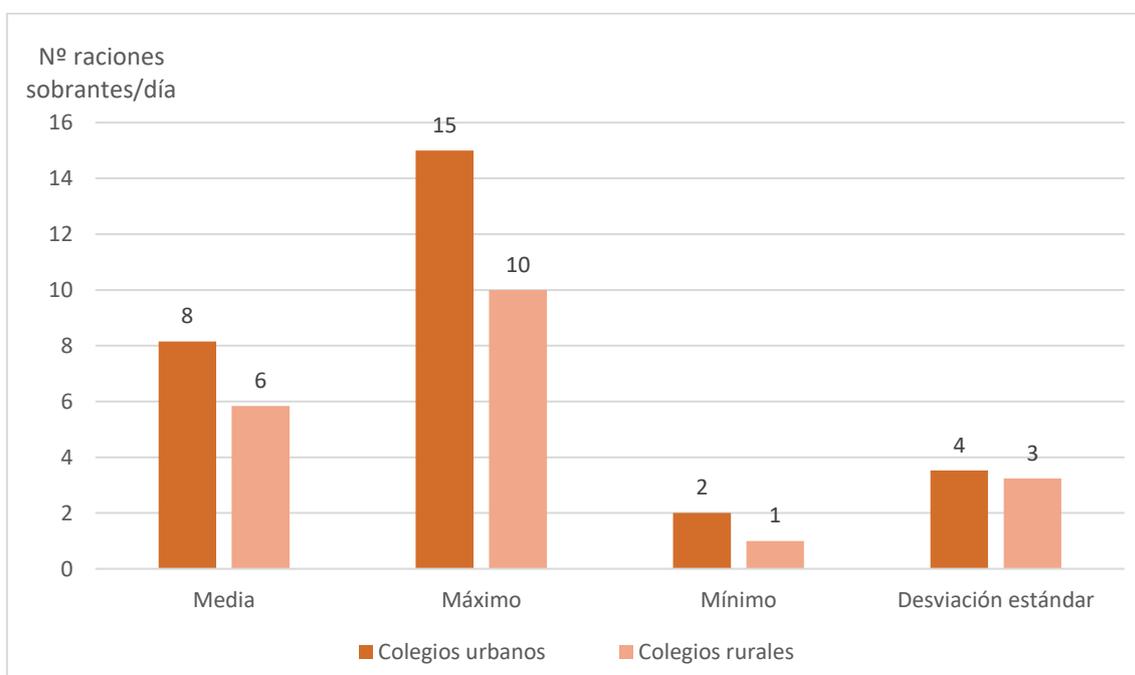


Figura 3.15: Excedente de comida en zonas rurales y urbanas (elaboración propia).

En la Figura 3.15 se detalla el número de raciones sobrantes al día según la zona en la que esté ubicada el centro, observándose como en los colegios urbanos la cifra es siempre superior a la cantidad de comida sobrante de los colegios rurales.

Si se analiza de nuevo el excedente de comida en función del número de comensales tanto de Primaria como de Infantil, se obtiene que en las zonas urbanas el porcentaje medio de raciones sobrantes es del 8 % y en las zonas rurales del 9 %. El máximo en las zonas urbanas asciende a un 56 % mientras que, en las zonas más rurales, es de un 33 %, algo inferior.

Una vez analizado el excedente de comida generado en los comedores de los centros educativos es interesante conocer cuál es su destino.

En la Figura 3.16 se puede observar como la mayor parte de los colegios tiran o desechan el sobrante de comida, un 77 %, mientras que tan solo un 2 y un 3 % lo donan, respectivamente, a entidades no lucrativas o a familias que lo necesitan.

Un 7 % de los centros lo destinan a alimentar a animales y el porcentaje restante de "Otros" incluye en su mayoría el uso para compost y, en algunos casos, lo llevan a una residencia cercana o bien, lo retira la empresa que gestiona el comedor.

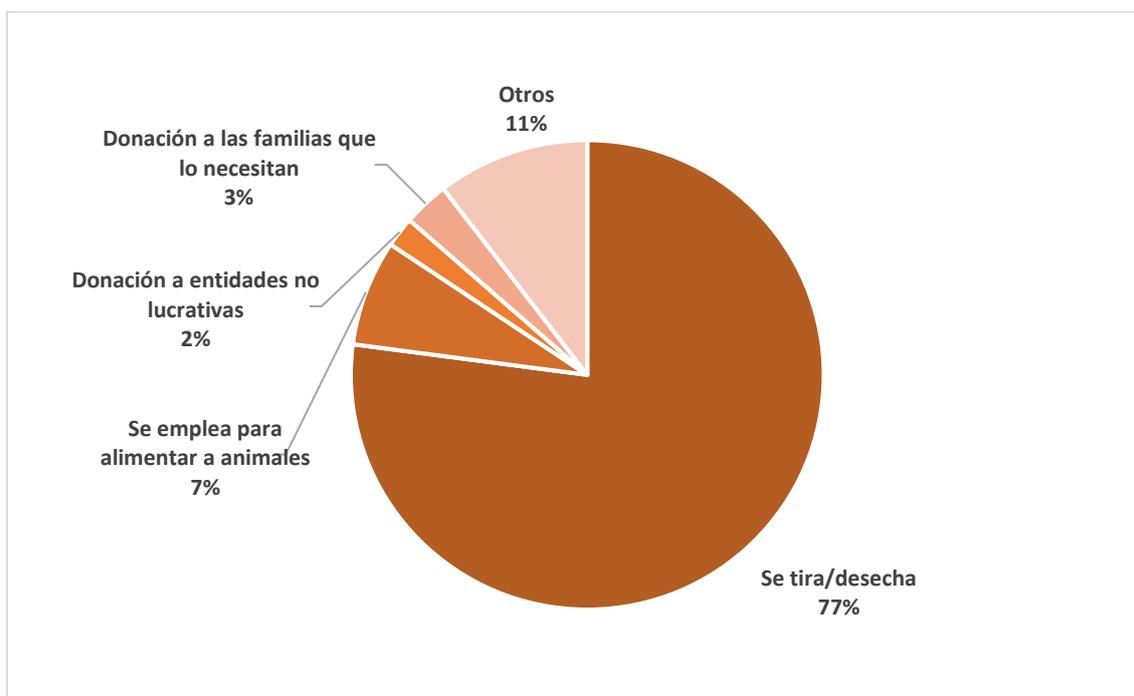


Figura 3.16: Destino del excedente de comida en los comedores escolares (elaboración propia).

Otra de las preguntas del cuestionario indaga en si los centros están dispuestos a donar el excedente de comida a alguna organización benéfica y, si lo están, bajo qué condición.

Esta pregunta es clave para este estudio, puesto que a partir de las respuestas obtenidas se obtendrán unas conclusiones y a partir de estas, se podrán proponer diferentes propuestas de mejora. Los resultados se resumen en la Figura 3.17.

Cerca del 90 % de los colegios encuestados están dispuestos a donar el sobrante de comida en sus comedores, aunque la mitad de ellos establece alguna condición para ello.

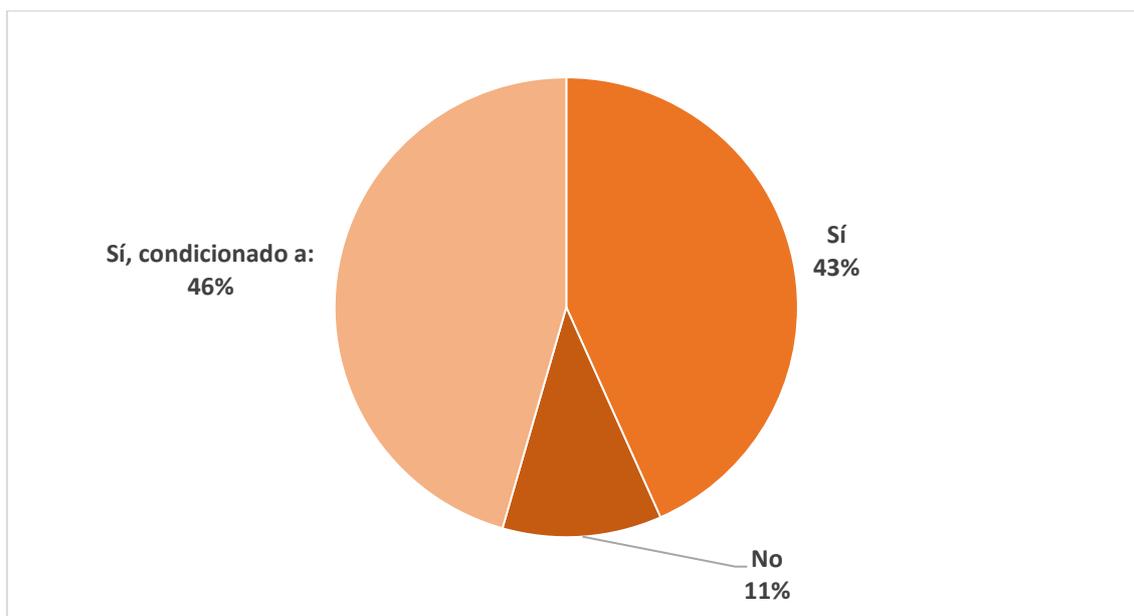


Figura 3.17: Donación del excedente de comida (elaboración propia).

Analizando las respuestas por separado, la mayor parte de ellos indican que depende no sólo de ellos, sino también de la conformidad de la empresa y/o el ayuntamiento que gestiona el comedor, destacando además algunos de ellos que estarían dispuestos a donar el excedente siempre y cuando no supusiera un esfuerzo añadido para ellos y fuera la organización benéfica la encargada de gestionar dicha donación.

#### 3.1.4 Familias

Un factor importante en el estudio del sistema alimentario de los comedores escolares es medir el grado de involucración de las familias en temas relacionados con la alimentación lo que, de nuevo, orienta hacia posiciones más o menos próximas a la soberanía alimentaria.

En la Figura 3.18 se puede apreciar que el 53 % de los centros educativos de la muestra puntúan el compromiso de los familiares con un "3", mientras que el 30 % da una puntuación entre "4" y "5". Solamente el 11 % dan una puntuación más baja, entre "1" y "2".

Muchos de los colegios encuestados vía telefónica querían mejorar esta situación, implicando más a los padres en la educación de sus hijos/as en todo lo relacionado con una alimentación saludable, ya que es indispensable que el centro y las familias vayan en la misma dirección en la educación hacia una alimentación saludable y sostenible.

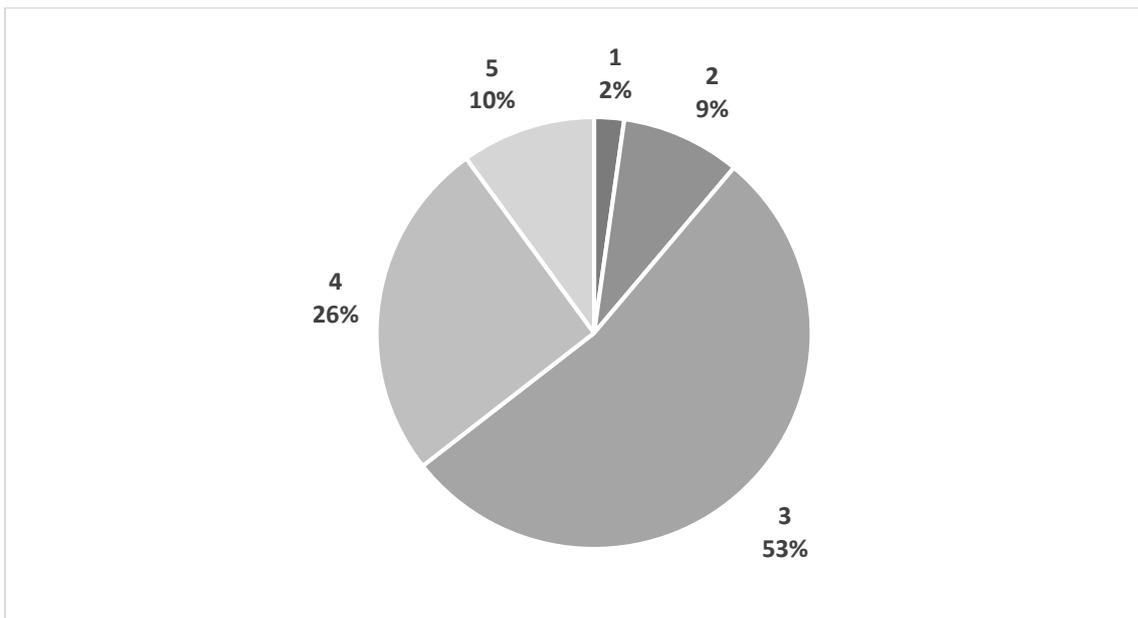


Figura 3.18: Grado de involucración de las familias (elaboración propia).

Los resultados mostrados en la figura Figura 3.18 están relacionados con la formación que se ofrece en los colegios a las familias en aspectos sobre alimentación saludable y temas afines. En la Figura 3.19 se muestra que la mitad de los centros no imparten formación alguna para las familias, frente a la otra mitad que, por el contrario, sí imparte algún tipo de taller, charlas informativas u otras actividades similares sobre nutrición.

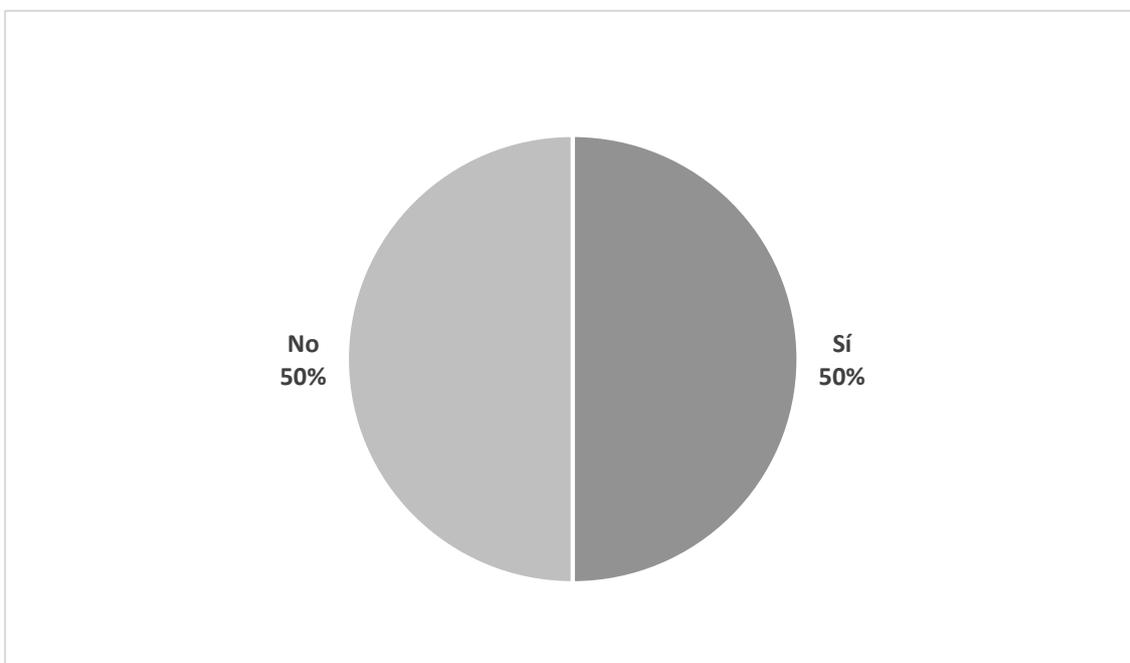


Figura 3.19: Formación en nutrición para las familias (elaboración propia).



### 3.1.5 Programas

Por último, se incluye un apartado en el cuestionario acerca de algunos programas relacionados con la nutrición y los buenos hábitos alimentarios para comprobar el porcentaje de participación en cada uno de ellos.

Los programas incluidos en el cuestionario son los siguientes:

- Boca Sana
- Alimentación Saludable y de Producción Ecológica
- Huertos Escolares
- Educación y Promoción de la Salud (EPS) toma el timón
- Yo cuento, tú pintas, ella suma
- Red escolar para el Reciclaje (RER)
- Programa Perseo

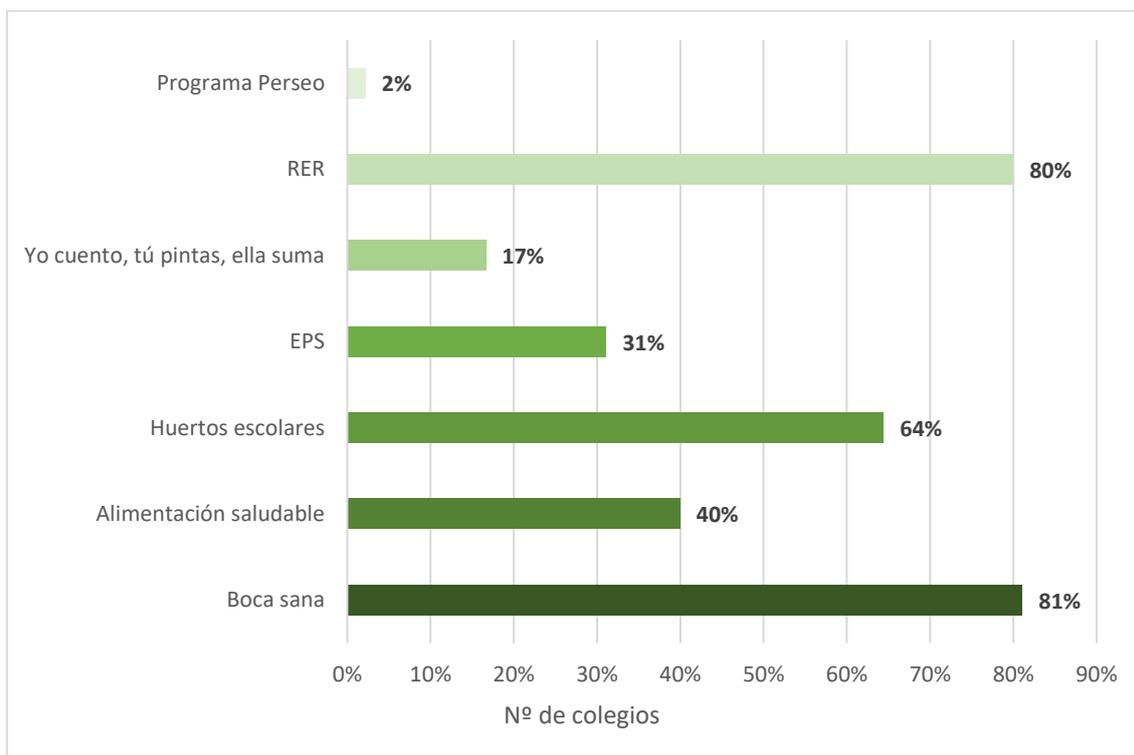


Figura 3.20: Participación en programas (elaboración propia).

En la Figura 3.20 se observa el porcentaje de participación de los colegios encuestados en cada uno de los programas mencionados anteriormente, siendo el de Boca Sana y el de Red Escolar para el Reciclaje (RER) los de mayor participación con alrededor de un 80 %, seguidos del



programa de Huertos Escolares con un 64 % de participación y el de Alimentación Saludable y de Producción Ecológica con un 40 %.

El Programa Perseo, dedicado a la prevención de la obesidad infantil, presenta muy poca participación entre los centros encuestados. Tras entrevistar a algunos colegios vía telefónica, comentan que ese Programa ya lo han implantado otros años y han preferido seguir con otros, como la Estrategia NAOS, o bien realizar sus propios talleres, charlas informativas, etc.

### 3.1.6 Otros programas y propuestas de mejora

Para finalizar con el análisis descriptivo de los resultados se estudian de forma general las dos últimas preguntas del cuestionario, destinadas, respectivamente, a otros programas en los que participan los centros y a propuestas de mejora en este campo.

La mayoría de los centros escolares indican su participación en el Programa de Frutas y Lácteos en el que determinados días de la semana los niños y niñas reciben una pieza de fruta y leche. Además, cada centro realiza sus propios talleres sobre nutrición y/o desayunos saludables en el centro. Otro programa en el que participan varios colegios es la Estrategia NAOS, lanzada en 2005 por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y que tiene por objetivo fomentar la alimentación saludable y la actividad física para reducir las altas tasas de obesidad infantil (AECOSAN, 2019).

Por otro lado, los colegios que no participan en el programa de Huertos Escolares indican en sus respuestas que tienen un huerto propio, han participado otros años o bien, tienen pensado participar el curso próximo.

Cabe destacar un colegio que, en Educación Infantil, realiza una serie de actividades como juegos y cuentos para concienciar al alumnado en hábitos saludables y en los que además, colaboran las familias.

Otros colegios preparan pinchos saludables atractivos para los niños y niñas como piruletas de jamón, fruta, etc.

En otro de los centros educativos encuestados por teléfono se creó hace poco una cooperativa de padres para comprar fruta para el recreo, iniciativa muy adecuada para la comunicación entre padres y profesionales del centro.

Como propuestas de mejora, la mayoría de los centros educativos sugieren la realización de más actividades relacionadas con la alimentación, tanto para las familias como para el estudiantado y monitores/as del comedor.

También, proponen que la comida que se sirve en el comedor sea más saludable y atractiva para los niños y niñas, además de una mejora de las infraestructuras del comedor. En los colegios sin



cocina, indican que tanto familiares como personal del centro preferirían este tipo de servicio en sustitución del catering de línea fría o caliente.

### 3.2 Discusión

Una vez realizado el análisis descriptivo es determinante extraer y desarrollar la información más importante con el fin de obtener unas conclusiones que permitan alcanzar los objetivos del presente estudio.

En primer lugar, es importante destacar que, en prácticamente la mitad de los centros, ha sido la dirección quien ha cumplimentado el cuestionario, como se muestra en la Figura 3.1. Normalmente, es la dirección la que posee la información de todo lo relacionado con el centro, lo que ha permitido obtener unos resultados más completos y, además, demuestra interés en el comedor escolar por parte de los responsables de los centros educativos.

Pero, por otra parte, en estos centros las preguntas relacionadas con el excedente de comida que se genera en el comedor y su destino se han completado, generalmente, de forma más aproximada que si hubiera respondido el personal encargado del comedor.

El tipo de servicio de comedor es uno de los aspectos claves a analizar detalladamente. Se distinguen básicamente dos tipos de servicio de comedor, con cocina propia en el centro y de catering. Como ya se ha indicado, el primero puede estar gestionado bien por el personal del centro, bien por una empresa externa, mientras que el servicio de catering puede ser de línea caliente o de línea fría.

Para los colegios con espacio limitado en el comedor las líneas de catering son las que mejor encajan. Además, liberan al centro de una carga considerable de gestión al estar todo a cargo de una empresa externa. Sin embargo, las líneas de catering normalmente suministran comida de peor calidad y la presentación resulta menos atractiva para el alumnado.

Por otro lado, el servicio de cocina propia presenta el inconveniente de ocupar un mayor espacio y la inversión en sus instalaciones es también mayor. La comida suele ser de mejor calidad y se genera una menor cantidad de desperdicios al poder ajustar exactamente la comida que se precisa cada día.

El excedente generado en los colegios de zonas urbanas es mayor en los colegios rurales, predominando en estos últimos el servicio de cocina propia gestionada por el centro.

Tres cuartas partes del excedente de comida generado en los comedores escolares se tira o se desecha, pero la gran mayoría de los colegios están dispuestos a donar dicho excedente, lo que ofrece una buena oportunidad para mejorar la gestión de los residuos alimentarios. Cabe destacar que la mitad de los centros dispuestos a realizar donaciones, lo harían siempre y cuando se llegara a un acuerdo con la empresa que lleva el comedor y/o con el ayuntamiento, y que ello supusiera



el menor esfuerzo posible para el centro. Esto es clave para establecer posibles relaciones entre organizaciones benéficas, centros educativos, empresas de catering y ayuntamientos, aunque un alto porcentaje de colegios no parecen muy comprometidos con esta línea de mejora.

El tipo de servicio de comedor influye también en el grado de satisfacción de los centros con el comedor escolar, siendo las líneas de catering, tanto de línea fría como de línea caliente, las que menor puntuación obtienen. Es decir, se prefiere un servicio de comedor con cocina propia gestionada por el personal del centro o bien por una empresa externa, teniendo esta última la ventaja de reducir la carga de trabajo al personal del centro, pero siempre manteniendo una relación cercana entre empresa y centro educativo.

Habitualmente, el tiempo de comedor se considera que debe de ser un momento de socialización y relajación. Además, la comida al mediodía es la principal comida del día en nuestra cultura con todo lo que implica en cuanto a aporte nutricional necesario. En muchas ocasiones, debido a las dificultades económicas de las familias, es la única comida que se realiza al día o bien, la única de calidad aceptable, esto es, que posee el aporte nutricional adecuado para niños y niñas. Para ello, los ayuntamientos de Asturias conceden becas de comedor todos los años. Las diferencias entre centros educativos dependen del número de alumnos en cada uno de ellos y, sobre todo, de la situación económica de cada familia y de las respectivas políticas municipales.

Un artículo de prensa publicado pocos días antes de cerrar este Trabajo Fin de Máster muestra que en Gijón se concedieron 2.794 becas completas a estudiantes de Educación Primaria e Infantil de Colegios Públicos y concertados en el año 2018, frente a las 1.458 que se otorgaron en 2010. Esto supone un incremento de casi el doble en un periodo de 8 años, lo que no es de extrañar por coincidir ese espacio temporal con el de la crisis socioeconómica internacional. Esta idea se refuerza al observar que, actualmente, la mayoría de las becas son completas mientras que en 2010 una parte considerable de estas ayudas eran medias becas, es decir, financiaban solamente el 50 % del coste del comedor (Esteban, 2019).

En cuanto a la formación del personal de comedor, es indispensable estar en posesión del carnet de manipulador de alimentos y, opcional y a criterio del centro o de la empresa de catering, los cursos o titulaciones requeridas para trabajar en el comedor escolar. Un tercio de los colegios encuestados indican algún tipo de formación adicional, ya sea titulaciones afines o cursos de monitor de comedor, etc.

Esta cifra es baja, pudiéndose deber, en algunos casos, a la falta de conocimiento de las personas que han cumplimentado el cuestionario, como puede ser el caso de los centros con servicio de catering. Cuando se contrata una empresa de catering, esta se ocupa de todos los aspectos del comedor y también, de seleccionar al personal encargado del comedor, dándoles formación o requiriendo cursos específicos para poder trabajar en el comedor, por lo que a veces el propio centro carece de esta información.



Otro aspecto importante a analizar en el menú de los comedores escolares es la calidad de la comida y la introducción de productos ecológicos en la comida diaria del estudiantado. En base a los resultados obtenidos, menos de uno de cada 10 de los centros incluyen algún producto ecológico todos los días, un 40 % de vez en cuando, y más de la mitad nunca incluye en el menú productos o materias primas ecológicas, lo que deja un amplio margen para la mejora.

Si dichos resultados se dividen según el tipo de servicio de comedor ofertado en cada centro, las cifras son radicalmente peores en las líneas de catering y comedor externo que incluyen a diario algún producto ecológico, mientras que se mantiene el porcentaje para ambos servicios respecto a los que no los incluyen nunca, que siguen siendo aproximadamente la mitad para ambos tipos de centros.

La involucración por parte de las familias en los hábitos alimentarios del alumnado y el interés en el comedor escolar es un factor clave para mejorar la gestión del mismo, el desperdicio de comida generado en él, etc. Tiene que haber una coordinación entre centros educativos y familias para perseguir un mismo objetivo. Según los resultados obtenidos se obtiene una puntuación media de 3 sobre 5 en cuanto al interés de las familias en temas afines a la alimentación en el 50 % de los centros, dato que coincide más o menos con la formación ofertada para las familias. Este dato es bajo, debiéndose implementar acciones de mejora para aumentar la formación en los centros para las familias y, a su vez, aumentar también el grado de involucración de estas.

Por otra parte, los programas en los que participan los centros son de temática muy variada, estando algunos de ellos relacionados con la alimentación saludable y el medio ambiente. La gran mayoría de ellos presentan una alta participación, lo que demuestra interés por parte de los centros en temas de alimentación, producción sostenible y ecológica, reciclaje, etc. Esto puede ser positivo para posibles acciones de mejora relacionadas con el comedor escolar y el desperdicio generado.

Por último, en la mayor parte de los centros escolares los niños realizan algún tipo de actividad después de comer, ya sea libre u organizada. Este tiempo libre se podría dedicar a organizar actividades relacionadas con la educación de los niños y niñas en temas de nutrición, consumo responsable, alimentación saludable y sostenible.



## 4 Conclusiones y desarrollos futuros

### 4.1 Conclusiones

En los comedores escolares se genera una cantidad considerable de residuos orgánicos, pero estos pueden ser vistos como una buena oportunidad para educar al estudiantado en valores de alimentación sostenible, consumo responsable y acciones sociales, además de contribuir a alcanzar otras metas como son algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Hambre cero (ODS2), producción y consumo responsables (ODS12), fin de la pobreza (ODS1) o seguridad alimentaria (ODS3).

El objetivo principal de este proyecto era realizar un estudio crítico y constructivo del sistema logístico de aprovisionamiento, manejo interno y gestión de residuos relacionados con la alimentación en los centros asturianos de Educación Primaria e Infantil.

Para alcanzar el objetivo general indicado se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- **Estudiar la gestión de la alimentación y de los residuos orgánicos en los colegios públicos asturianos.** Para conseguir este objetivo se ha lanzado un cuestionario a los 180 colegios públicos de Asturias con comedor escolar, tanto de Educación Primaria como de Educación Infantil. Una vez obtenida una muestra aceptable de encuestas, se procedió a analizar cuantitativamente las respuestas enviadas por los centros escolares. Así, se han encontrado diferencias en los comedores escolares de los centros educativos en función del tipo de servicio de comedor y de la zona donde estén ubicados.

En las zonas urbanas predominan los servicios de catering de línea fría y de línea caliente, puesto que pueden abarcar un mayor número de comensales. Además, muchas veces se opta por este servicio porque cuando se construyó el centro escolar no estaba planeado incluir un comedor entre sus instalaciones y resulta más económico que disponer de nuevas instalaciones para una cocina y contratar a más personal. En los servicios de catering se desperdicia más comida debido posiblemente a una mala gestión de la demanda. Además, esto no solo genera residuos orgánicos sino también todo tipo de embalajes de plástico. La comida es de peor calidad, y en el caso de la línea fría, implica también una pérdida de valores nutricionales.

En las zonas rurales prevalece el servicio de cocina propia, ya sea gestionada por el centro o por una empresa externa, obteniendo este tipo de servicio un mayor grado de satisfacción con el comedor por parte de los centros. Se genera un menor desperdicio de comida al poder calcular las raciones exactas y la comida normalmente es de mayor calidad.

En cuanto a los desayunos ofertados en los centros y la apertura de los mismos fuera del periodo lectivo, se encuentran unas cifras más bien bajas que limitan, en cierto modo, la las



metas en temas de seguridad alimentaria. Muchas veces es únicamente en el colegio donde el estudiantado recibe el aporte nutricional necesario y muchas familias no pueden asegurar una nutrición adecuada durante las vacaciones.

Otra de las diferencias encontradas y directamente relacionada también con la seguridad alimentaria, es el número de becas asignadas en cada centro educativo. Al depender la financiación de las becas del ayuntamiento de cada zona, la asignación a cada estudiante depende de la situación económica de su familia, pero también del municipio donde vivan.

Por otra parte, la introducción de productos o materias primas ecológicas en el menú de los comedores escolares es más bien baja, siendo muy pocos los colegios que incluyen algún producto ecológico todos los días. La gran mayoría nunca incluye productos ecológicos lo que perjudica los principios de soberanía alimentaria y economía circular. Sin embargo, se ve un aumento de estos productos en los servicios de comedor de cocina propia, situados en su mayoría en las zonas más rurales.

- **Conocer las campañas realizadas en los centros educativos en relación con el anterior objetivo y evaluación del impacto de las mismas en el estudiantado.** Este segundo objetivo se ha podido cubrir parcialmente con las últimas preguntas del cuestionario en las que los centros indicaron su participación en los programas detallados en el mismo y, además, añadieron otros en los que colaboraban.

En cuanto a los programas relacionados con una mejora en la nutrición y la economía circular, la mayoría de los centros presenta una alta participación y muchos de ellos tienen sus propios proyectos, por lo que está claro que los centros educativos muestran interés en este tema.

Esto, a su vez, está relacionado con el grado de involucración de las familias en los hábitos alimentarios del alumnado. En la mayoría de los casos, la involucración de las familias podría mejorarse, si bien es cierto que hay colegios donde su participación es muy alta e incluso en uno de ellos, han creado una cooperativa para comprar fruta para el recreo. La participación de las familias depende directamente de la formación que los centros ofertan para ellas. Solamente la mitad de los centros indicó que realizaban algún tipo de formación para las familias, tales como charlas, reuniones o actividades, lo que se aleja bastante de los objetivos de la soberanía alimentaria.

- **Estudiar la posibilidad de que los centros realicen donaciones de una parte del excedente de comida generado en sus comedores.** Este objetivo se ha abarcado desde la perspectiva de los centros, faltando abordar la opinión de ayuntamientos y empresas de catering. Una vez analizadas las respuestas se puede afirmar que, el excedente alimentario generado en los comedores se tira o se desecha en la mayoría de los centros, aunque estos



estarían dispuestos a donar dicho excedente. En general, es difícil donar la comida sobrante de los comedores escolares, pero no imposible, puesto que uno de los colegios encuestados ya dona su excedente a una organización benéfica y otros lo emplean para compost o para alimentar animales. La gran parte de los colegios estarían dispuestos a donar las raciones sobrantes de comida, siempre y cuando ayuntamientos y empresas de catering, en el caso de los comedores con servicio de catering, estén de acuerdo y colaboren en la gestión de esta. Por tanto, los centros escolares y sus comedores tienen un claro potencial en la mejora de la gestión de residuos y, por ello, en contribuir a la economía circular.

- **Proponer mejoras a corto y largo plazo de la situación estudiada en los puntos anteriores.** Como se muestra en el siguiente apartado, a partir del análisis y cumplimiento de los objetivos anteriores, ha sido posible alcanzar también este último objetivo y formular una serie de recomendaciones para mejorar la gestión del sistema logístico alimentario en los comedores escolares.

## 4.2 Propuestas de mejora

Hay diferentes agentes relacionados con el servicio del comedor escolar; las familias, los responsables de los centros educativos, las instituciones públicas y las empresas externas de catering.

Se proponen a continuación una serie de sugerencias en función del factor involucrado como acciones de mejora para el comedor escolar.

### 4.2.1 Instituciones públicas

Actualmente, son los colegios los que deciden su participación en los diferentes programas que ofrece la Consejería de Educación. Esto conlleva que algunos centros escolares tengan una alta participación y otros, por el contrario, presenten una implicación más baja. Esto repercute directamente en la educación en valores del alumnado dependiendo del centro en el que estudien.

Para solucionar esta situación la Consejería de Educación debería:

- realizar recomendaciones a todos los centros educativos para participar en los diferentes programas que participan o desarrollar programas que deban ser seguidos por la totalidad de colegios asturianos.
- fomentar más, mediante diversas campañas, la educación en consumo responsable y saludable para que el estudiantado y su entorno familiar sean conscientes de lo que comen y establezcan buenos hábitos alimentarios, además de crear valores con el objetivo de disminuir el desperdicio de comida que se genera.



Por otra parte, los ayuntamientos son los responsables de las becas de comedor en cada municipio y en algunos centros son los gestores de los comedores, por tanto, se recomienda:

- equiparar en todas las zonas de Asturias el número de becas de comedor para que todo el alumnado tenga las mismas oportunidades sin importar el lugar en el que vivan.
- invertir en infraestructuras de cocina en los nuevos colegios en vez de contratar empresas de catering con el fin de disminuir el excedente de comida y aumentar la calidad de la comida que se sirve al alumnado.

Para el excedente generado en los centros escolares debería facilitarse la comunicación entre ayuntamientos, centros educativos y organizaciones benéficas con el fin de hacer posible la donación de las raciones sobrantes de comida. En el caso de que no sea posible, destinar dicho excedente para compost o bien para alimentar animales. Esto es posible, puesto que varios colegios ya han tomado estas iniciativas. Además, muchos de ellos estarían dispuestos a donar el sobrante de comida generado siempre y cuando el ayuntamiento esté de acuerdo.

#### 4.2.2 Centros escolares

Son las familias y el centro escolar los que se encargan de la educación del alumnado y, en estos casos, también los responsables del comedor. Se recomienda para los centros que gestionan sus comedores escolares:

- formación para los responsables del comedor en nutrición, gestión de residuos y consumo responsable.
- realización de juegos y actividades para el alumnado durante el tiempo de comedor relacionados con la alimentación saludable y sostenible, valores de economía circular y consumo responsable.

Por otra parte, en el caso de que los centros escolares no participen en los programas sugeridos por la Consejería de Educación:

- buscar una alternativa a los programas sugeridos por la Consejería y desarrollar sus propios proyectos con los mismos objetivos.

#### 4.2.3 Empresas de catering

En el caso de los comedores escolares gestionados por una empresa externa la acción de los colegios se ve limitada normalmente. Es la empresa de catering la que contrata al personal encargado del comedor y a los monitores que cuidan de los niños y niñas, tanto a la hora de la comida como en el tiempo que tienen después.



Los responsables del comedor deberían tener la formación adecuada para trabajar con niños y niñas, por tanto, se aconseja:

- ser más estrictos en la selección del personal y requerir cierta experiencia con niños, además de formación en nutrición, consumo responsable, etc.

Al igual que para los centros, se indica:

- realizar alguna actividad o juego para que los estudiantes adquieran valores en hábitos alimentarios saludables y sean conscientes del desperdicio de comida que generan cada día.

La comunicación entre las empresas de catering y los centros educativos es importante a la hora de disminuir las raciones de comida sobrantes. Debería haber una comunicación diaria para intentar que las raciones sean lo más exactas posible, además de establecer posibles mejoras en la gestión del comedor. Se sugiere entonces:

- establecer cada cierto tiempo charlas o reuniones entre centros y empresas de catering para una mejor comunicación y poder compartir opiniones.

#### 4.2.4 Familias

En base a los resultados obtenidos en las encuestas se recomienda:

- una mayor involucración en los temas relacionados con el comedor y los hábitos alimentarios de sus hijos. Los/as estudiantes comen en casa y en el colegio, por lo que los valores que se dan en el colegio deberían continuar en casa.
- comunicación constante entre familias y centros educativos, por ejemplo, mediante reuniones y charlas cada cierto tiempo con el fin de formar a las familias en estos temas y que, además, compartan sus opiniones y propuestas de mejora.

### 4.3 Limitaciones y desarrollos futuros

Una vez realizado el estudio cuantitativo del sistema logístico alimentario en los comedores escolares y partiendo del estudio cualitativo previo (Rodríguez Campos, 2018) dentro de la misma línea de investigación "Mejora de la cadena logística alimentaria", se detallan a continuación las limitaciones que han surgido de la realización del proyecto, así como futuras investigaciones.

En primer lugar, la tasa de respuesta en las encuestas no ha sido muy alta (50 %). Sin embargo, la muestra obtenida se considera representativa, puesto que se ha conseguido analizar todos los tipos de servicio de comedor además de las diferentes categorías de centros. También, se ha podido realizar la distinción entre las zonas rurales y urbanas.



Uno de los principales motivos por los que no se han podido obtener todas las respuestas deseadas es el medio por el que se ha realizado el encuestado. El correo electrónico presenta muchas ventajas, puesto que se puede contactar de manera automática con un gran volumen de gente, pero al haber saturación de correos muchas veces los centros no consiguen responder a todos ellos.

La mayor parte de las encuestas se han conseguido vía telefónica. De esta manera, se puede contactar con los centros de una forma más cercana, pudiendo resolver dudas y explicar detalladamente en qué consiste el estudio en cuestión. Aun así, muchos colegios no pudieron responder vía telefónica, ya que los mismos directores impartían clases todos los días y no disponían del tiempo necesario para responder la encuesta. Entonces, sería conveniente ampliar la muestra para conseguir unos resultados más fiables.

Otra de las limitaciones encontradas a lo largo del estudio se centra en las preguntas relacionadas con el excedente de comida. La mayoría de los centros contactados por teléfono no conocía la cifra exacta de raciones sobrantes de comida y, en muchas ocasiones, no supieron estimar una cantidad aproximada. Esto podría ser corregido en parte si las personas que cumplimentan el cuestionario fueran las encargadas del comedor escolar.

En cualquier caso, para completar el presente estudio se sugiere realizar un procesado de datos con herramientas más sofisticadas, como el análisis clúster o de conglomerados, además de encuestar también a los centros concertados y hacer una comparación con los colegios públicos. También sería apropiado hacer una comparativa de los resultados obtenidos en Asturias con otras regiones españolas.

Por otra parte, para seguir con esta línea de investigación, se recomienda realizar un pequeño estudio piloto en varios centros con el objetivo de cuantificar de una manera más precisa el excedente que se genera en los comedores y, además, poder diferenciar el tipo de excedente; restos en el plato del alumnado, desperdicios generados antes de que los alimentos sean servidos en el plato o bien, excedente de comida por no haber previsto exactamente la demanda, factor clave para establecer posibles acciones de mejora.



## 5 Referencias

### 5.1 Referencias bibliográficas y documentales

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) (2019). Disponible en: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia\\_naos.htm](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.htm) [Último acceso: 25 junio 2019].

Álvarez Álvarez, E. (2013). *Los bancos de alimentos: estudio del panorama español y de las relaciones con las organizaciones beneficiarias de su actividad*. Proyecto fin de carrera de la Escuela Politécnica de Ingeniería (EPI) de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Álvarez Gil, N. (2017). *Mejora del sistema de abastecimiento de alimentos a colectivos desfavorecidos*. Trabajo fin de máster de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Aranceta Bartrina, J.; Pérez Rodrigo, C.; Dalmau Serra, J.; Gil Hernández, A.; Lama More, R. (2014). *El comedor escolar: situación actual*. Anales Pediatría. (Vol.69, Nº1, pp. 72-88).

Cantón García, R. (2015). *Mejora de la gestión de los bancos de alimentos: estudio de los colectivos beneficiarios de las entidades de reparto proveídas por el Banco de Alimentos de Asturias*. Trabajo fin de grado de la Facultad de Comercio, Turismo y Ciencias Sociales Jovellanos, Universidad de Oviedo, Oviedo.

Comisión Europea (2017). *Orientaciones de la UE sobre la donación de alimentos*. Disponible en: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw\\_eu-actions\\_food-donation\\_eu-guidelines\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_eu-actions_food-donation_eu-guidelines_es.pdf) [Último acceso: 30 abril 2019].

CERAI (2018). *Alimentar el cambio*. Disponible en: [https://cerai.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/Sostenibilitat\\_al\\_plat\\_CAS\\_v2.pdf](https://cerai.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/Sostenibilitat_al_plat_CAS_v2.pdf) [Último acceso: 10 junio 2019].

Colino Blanco, I. (2016). *Mejora de la cadena de gestión de biorresiduos de hipermercados con potencial para su aprovechamiento por bancos de alimentos*. Trabajo fin de máster de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Comisión Europea (2016). *European Comission*. Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/index.htm> [Último acceso: 26 febrero 2019].

Consejería de Fomento (2017). PERPA. *Plan estratégico de residuos del Principado de Asturias 2014-2024*. Disponible en: <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.4691a4f57147e2c2553cbf10a6108a0c/?vgnnextoid=90cae96867cf2610VgnVCM10000098030a0aRCRD&i18n.http.lang=es> [Último acceso: 26 febrero 2019].



De las Heras García, C. (2017). *Mejoras en la cadena logística de recuperación de alimentos*. Trabajo fin de grado de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Derqui, B., Fernandez, V. Fayos, T. (2018). *Towards more sustainable food systems. Addressing food waste at school canteens*. Appetite. (Vol.129, pp. 1-11).

Educastur (2018). Consejería de Educación de Asturias. Disponible en: [www.educastur.es](http://www.educastur.es) [Último acceso: 30 abril 2019].

Esteban, O. (2019, 1 de julio). 2.794 alumnos han tenido beca de comedor este curso, un 91% más que en 2010. *El comercio*, pp.1.

FAO (2018). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición*. FAO. Roma.

FAO (2016). *Food wastage footprint & Climate Change*. Disponible en: <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste/en/> [Último acceso: 26 febrero 2019].

FAO (2006). *Seguridad alimentaria*. Informe de políticas 2. FAO.

FAO (1996). *Cumbre mundial sobre la alimentación*. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm> [Último acceso: 23 febrero 2019].

Filimonau y De Couteau, V. (2019). *Food waste management in hospitality operations: A critical review*. Tourism Management. (Vol.71, pp. 234-245).

Food Secure Canada (2012). *The Six Pillars of Food Sovereignty*. Developed at Nyéléni. Disponible en: [https://www.usc-canada.org/UserFiles/File/SixPillars\\_Nyeleni.pdf](https://www.usc-canada.org/UserFiles/File/SixPillars_Nyeleni.pdf) [Último acceso: 25 febrero 2019].

García Rodríguez, M. (2015). *Relaciones en la cadena logística del Banco de Alimentos de Asturias*. Proyecto fin de carrera de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Holt-Giménez, E. (2010). Instituto de Políticas para la Alimentación y el Desarrollo. FOOD FIRST. (Vol. 16, Nº4, pp. 23-30).

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2017). Disponible en: [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176807&menu=ultiDatos&idp=1254735976608](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176807&menu=ultiDatos&idp=1254735976608) [Último acceso: 24 febrero 2019].

MAGRAMA (2016). *Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares. Diseño de una Auditoría de autoevaluación*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Martín Ríos, C. (2018). *Food waste management innovations in the foodservice industry*. Waste Management. (Vol. 79, pp. 196-206).



Ministerio de Educación (2017). *Cifras de la educación en España*. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/cifras-educacion-espana/2016-17.html> [Último acceso: 23 abril 2019].

Ministerio para la Transición Ecológica (2019). *Prevención y gestión de residuos*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/> [Último acceso: 26 febrero 2019].

Morilla Gutiérrez, A. (2017). *Estudio de los beneficiarios de las entidades de reparto proveídas por el Banco de Alimentos de Asturias*. Trabajo fin de grado de la Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Oviedo, Oviedo.

Mosquera Tenreiro, C. (2010). *El programa de comedores escolares en Asturias (Alimentación saludable y de producción ecológica y de producción ecológica en los comedores escolares en Asturias)*. Oviedo.

Mota, I. D. (2017). *Comedores escolares en la CAV. Cómo son y cómo podrían ser: calidad alimentaria, potencial educativo*. VSF - EHIG.

Muñiz Díaz, A. (2015). *Mejoras en la gestión de residuos en centros educativos*. Escuela Politécnica de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Oliver, D. (2018). *Nuestros hijos deberían disfrutar en el comedor escolar, no odiarlo*. El País, 19 de febrero. (pp. 17-19).

ONU (2014). Organización de las Naciones Unidas. *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2014*, Naciones Unidas. Nueva York.

Rivera Tesoro, L. (2014). *Mejora de la gestión de los bancos de alimentos: estudio de los colectivos beneficiarios de las entidades de reparto proveídas por el Banco de Alimentos de Asturias*. Trabajo fin de grado de la Facultad de Comercio, Turismo y Ciencias Sociales Jovellanos, Universidad de Oviedo, Oviedo.

Robles Gullón, A. (2015). *Mejora de la cadena de gestión de biorresiduos con potencial para su aprovechamiento por bancos de alimentos*. Proyecto fin de carrera de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Rodríguez Campos, S. (2018). *Mejora de la Cadena logística Alimentaria*. Oviedo. Trabajo fin de grado de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

Schott y Cánovas, A.B.S. (2015). *Current practice, challenges and potential methodological improvements in environmental evaluations of food waste prevention – A discussion paper*. Resources, Conservation and Recycling. (Vol.101, pp. 132-142).



Steen H., Malefors, C.; Eriksson, M. (2018). *Identification and modelling of risk factors for food waste generation in school and pre-school catering units*. Waste Management. (Vol.77, pp. 172-184).

Torres Valdavida, C. (2012). *Los bancos de alimentos españoles: gestión en un contexto de crisis y propuesta de mejoras*. Proyecto fin de carrera de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

UNICEF (2015). *Unicef connect*. Disponible en: <https://blogs.unicef.org/es/blog/siete-datos-sobre-pobreza-infantil-que-deberias-saber/> [Último acceso: 5 febrero 2019].

Vázquez González, P. (2016). *Estudio de los beneficiarios de las entidades de reparto de Gijón proveídas por el Banco de Alimentos de Asturias*. Trabajo Fin de Grado de la EPI de Gijón, Universidad de Oviedo, Gijón.

## 5.2 Referencias legales

Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios. *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, 30 de abril de 2004, núm. 134, pp. 114-240.

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. *BOE*, 9 de noviembre de 2017, núm. 272., pp. 17-19.

Orden PCI/86/2019, de 31 de enero, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2018, por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (2018-2025). *Boletín oficial del Estado (BOE)*, 4 de febrero de 2019, núm. 30, pp. 9572-9597.



## 6 Anexos

### 6.1 Anexo I: Listado de colegios con comedor escolar

En la Tabla 6.1 se muestra el listado de colegios públicos de Asturias con comedor escolar, diferenciándolos por tipo de centro y tipo de comedor.

Los diferentes centros escolares se clasifican en:

- Colegio Público (CP), con Educación Infantil y Primaria.
- Escuela de Educación Infantil (EEI), con Educación Infantil solamente.
- Colegio Rural Agrupado (CRA), con Educación Primaria e Infantil.
- Colegio Público de Enseñanza Básica (CPEB), con Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

Los tipos de gestión de comedor que se encuentran en los colegios públicos de Asturias son los siguientes:

- Cocina propia gestionada por el personal del centro (\*).
- Cocina propia gestionada por una empresa externa (\*\*).
- Catering de línea fría (\*\*): la comida se elabora en cocinas centrales y se guardan en bandejas que se enfrían a menos de 4 grados. Una vez en el colegio, se vuelven a calentar a un máximo de 65 grados.
- Catering de línea caliente (\*\*\*\*): la comida se elabora en cocinas centrales y se transporta manteniendo una temperatura por encima de los 65 grados.
- Comedor externo (\*\*\*\*\*).

Nombre	Población	Tipo de centro	Tipo de comedor
Álvaro Flórez Estrada	Pola de Somiedo	CP	*
Berducedo	Berducedo	CP	**
Braulio Vigón	Colunga	CP	*
Buenvista II	Oviedo	CP	****
Condado de Noreña	Noreña	CP	*
Evaristo Valle	Gijón	CP	***
Germán Fernández Ramos	Oviedo	CP	***



Gloria Rodríguez	Soto	CP	*
L'Ablanu	Infiesto	CP	*
Jesús Álvarez Valdés	La Caridad	CP	*
José Bernardo	Langreo	CP	**
Ablaña-Pereda	La Pereda	CP	*
Los Pericones	Gijón	CP	***
Poeta Ángel González	Oviedo	CP	****
Río Piles	Gijón	CP	****
Turiellos	Langreo	CP	*
Virgen del Fresno	Grado	CP	*
Occidente	Taramundi	CRA	*****
Cabañaquinta	Cabañaquinta	CPEB	**
Carlos Bousoño	Boal	CPEB	*
Alejandro Casona	Gijón	EEI	***
Gloria Fuertes	Gijón	EEI	***
Infanta Leonor	Piedras Blancas	EEI	*****
José Zorrilla	Gijón	EEI	***
Las Mestas	Gijón	EEI	***
Miguel Hernández	Gijón	EEI	***
Peña Careses	Pola de Siero	EEI	***
Alcalde P. M. Suárez	La Ará	CP	**
Alfonso Camín	Gijón	CP	*
Aniceto Sela	Mieres	CP	****
Poeta Antón de Mari Reguera	Candás	CP	*
Antonio Machado	Gijón	CP	***
Apolinar García Hevia	Avilés	CP	***
Asturias	Gijón	CP	***
Atalía	Gijón	CP	***
Baudilio Arce	Oviedo	CP	***



Begoña	Gijón	CP	****
Belmonte de Miranda	Belmonte	CP	*
Bernardo Gurdíel	Grado	CP	*
Buenavista I	Oviedo	CP	****
Cabueñes	Gijón	CP	*
Carmen Ruiz-Tilve	Oviedo	CP	****
Chamberí	Salas	CP	*
Castillo Gauzón	Raíces Nuevo	CP	***
Celestino Montoto Suárez	Pola de Siero	CP	****
Clara Campoamor	Langreo	CP	***
Clarín	Gijón	CP	***
Colloto	Roces	CP	***
Cornellana	Cornellana	CP	***
Darío Freán Barreira	Jarrio	CP	***
Dolores Medio	Oviedo	CP	***
El Bosquín	El entrego	CP	***
El Carbayu	Lugones	CP	***
El Cotayo	El Cotayo	CP	***
El Coto	El entrego	CP	***
El Llano	Gijón	CP	***
El Parque	Blimea	CP	***
El Pascón	Tineo	CP	***
Lloreu	Gijón	CP	***
El Quirinal	Avilés	CP	***
El Vallín	Piedras Blancas	CP	***
El Villar	Trubia	CP	***
Eduardo Martínez Torner	Gijón	CP	***
Enrique Alonso	Avilés	CP	***
Federico García Lorca	Gijón	CP	***



Fozaneldi	Oviedo	CP	***
Francisco Fernández González	Cancienes	CP	***
Gaspar Melchor de Jovellanos	Gijón	CP	***
Gervasio Ramos	Langreo	CP	****
Gesta	Oviedo	CP	**
Granda	Granda	CP	****
Hermanos Arregui	Pola de Siero	CP	****
Honesto Batalón	Gijón	CP	***
Jacinto Benavente	La Vega	CP	*
José Luis García Rodríguez	Piedras Blancas	CP	*
Jovellanos	Panes	CP	*
Juan Rodríguez Muñíz	Oviedo	CP	*
Julián Gómez Elisburu	Gijón	CP	****
Julio Rodríguez Villanueva	Villamayor	CP	*
La Canal	Luanco	CP	*
La Carriona-Miranda	Avilés	CP	*
La Corredoria	Oviedo	CP	*
La Ería	Lugones	CP	***
La Ería	Oviedo	CP	***
La Fresneda	Siero	CP	****
La Escuelona	Gijón	CP	****
La Paloma	Castropol	CP	*
La Llamiella	Langreo	CP	****
La Plaza	La Plaza	CP	*
La Vallina	Luanco	CP	**
Las Vegas	Las Vegas	CP	****
Laviada	Gijón	CP	****
Liceo Mierense	Mieres	CP	***
Llaranes	Avilés	CP	****



Llerón-Clarín	Mieres	CP	*
Lorenzo Novo Mier	oviedo	CP	****
Los campones	Siero	CP	****
Los Campos	Gijón	CP	***
Los Campos	Los Campos	CP	*
Lugo de Llanera	Lugo de Llanera	CP	**
Maestra Humbelina Alonso	Muros	CP	*****
Maestro Jaime Borrás	Oviedo	CP	***
Maliayo	Villaviciosa	CP	*
Manuel Álvarez Iglesias	Salinas	CP	*****
Manuel Martínez Blanco	Gijón	CP	****
El Truébanu	Campo de Caso	CP	*
Marcelo Gago	Avilés	CP	****
Marcos de Torniello	Avilés	CP	****
Martimporra	Martimporra	CP	*
Maximiliano Arboleya	Barredos	CP	*
Miguel de Cervantes	Gijón	CP	***
Montiana	Montiana	CP	***
Montevil	Gijón	CP	***
Horacio Fernández Inguanzo	Lugar de Abajo	CP	***
Narciso Sánchez	Olloniego	CP	***
Nicanor Piñole	Gijón	CP	***
Noega	Gijón	CP	***
Nuestra Señora de la Humildad	Soto de Luiña	CP	***
Obanca	Cangas del Narcea	CP	***
Pablo Miaja	Oviedo	CP	***
Palacio Valdés	Avilés	CP	***
Parque Infantil	Oviedo	CP	***
Peña Tú	Llanes	CP	***



Plácido Beltrán	Langreo	CP	***
El Plaganón	Sevares	CP	***
Poeta Juan Ochoa	Avilés	CP	***
Prieto Bancos	Grullos	CP	***
Príncipe de Asturias	Gijón	CP	***
Príncipe de Asturias	Tapia de Casariego	CP	***
Ramón de Campoamor	Gijón	CP	***
Ramón Muñoz	Luarca	CP	***
Reconquista	Cangas de Onís	CP	***
Rey Aurelio	San Martín del Rey Aurelio	CP	***
Rey Pelayo	Gijón	CP	***
Río Sella	Arriondas	CP	***
Rioturbio	Rioturbio	CP	***
San Bartolomé	Nava	CP	***
San Claudio	San Claudio	CP	***
San Cucao	San Cucao	CP	***
San Félix	Candás	CP	***
San José de Calasanz	Posada de Llanera	CP	***
San Lázaro-Escuelas Blancas	Oviedo	CP	***
San Miguel	Trevias	CP	***
San Pedro de los Arcos	Oviedo	CP	***
Santa Eulalia	Ujo	CP	***
Santa Eulalia de Mérida	Pravia	CP	***
Santa Olaya	Gijón	CP	***
Santiago Apostol	Mieres	CP	*****
Severo Ochoa	Gijón	CP	***
Teodoro Cuesta	Mieres	CP	****
Tremañes	Gijón	CP	*
Tudela Veguín	Tudela Veguín	CP	***



Vega de Guceo	Linares	CP	**
Rengos	Vega de Rengos	CP	*
Veneranda Manzano	Oviedo	CP	***
Ventura Paz Suárez	San Juan de la Arena	CP	*****
Ventanielles	Oviedo	CP	****
Versalles	Avilés	CP	***
Xentiquina	Solvay	CP	*****
Villafría de Otero	Oviedo	CP	*
Villalegre	Avilés	CP	***
Virgen de las Mareas	Avilés	CP	****
Vital Aza	Pola de Lena	CP	*
Xove	Gijón	CP	****
Eugenia Astur-La espina	La Espina	CRA	**
La Coroña	Ceceda	CRA	*
La Marina	Castiello	CRA	*
Lena	Campomanes	CRA	****
Maestro D. José Antonio Robles	Caborana	CRA	*
Oscos	Santa Eulalia de Oscos	CRA	*
Picos de Europa	Benia de Onís	CRA	***
Santarbás	Bruelles	CRA	*
Villayón	Villayón	CRA	*
Aurelio Menéndez	San Antolín de Ibias	CPEB	*
Cerredo	Cerredo	CPEB	*
Colombres	Colombres	CPEB	*
El Salvador	Grandas de Salime	CPEB	*
Las Arenas	Cabrales	CPEB	*
Pola de Allande	Pola de Allande	CPEB	*
Príncipe Felipe	Navelgas	CPEB	*

Tabla 6.1: Listado de colegios con comedor escolar (elaboración propia a partir de Educastur, 2019).



## 6.2 Anexo II: Carta de presentación

### CARTA DE PRESENTACIÓN

---

Buenos días/tardes,

Mi nombre es Elena Fraile Santolino. Soy becaria del Instituto Universitario de Tecnología Industrial de Asturias (IUTA) de la Universidad de Oviedo. El equipo del IUTA donde colaboro está llevando a cabo un proyecto de investigación aplicada denominado 'Mejora de la cadena logística para la recuperación de alimentos'. Una parte del estudio se centra en el sistema alimentario de los comedores escolares de Asturias.

Para poder llevar a cabo el trabajo empírico es preciso contar con su desinteresada colaboración.

Por ello, le agradecería respondiera a este breve cuestionario. No le llevará más de unos minutos.

Gracias de antemano por su colaboración.

Elena Fraile Santolino.



### 6.3 Anexo III: Encuesta comedores escolares

#### DATOS DEL COLEGIO

1. Nombre del colegio:

\_\_\_\_\_

2. Cargo de la persona que cumplimenta el cuestionario:

- Director/a
- Jefe/a de estudios
- Secretario/a académico/a
- Otro: \_

3. ¿Ofrece su centro enseñanza de Educación Primaria?

- Sí
- No

4. Indique el número aproximado de alumnos/as de Educación Primaria en el centro.

\_\_\_\_\_

5. Indique el número de usuarios/as del servicio de comedor de Educación Primaria.

\_\_\_\_\_

6. Indique el número de beneficiarios/as de becas del comedor de Educación Primaria.

\_\_\_\_\_

7. ¿Ofrece su centro enseñanza de Educación Infantil?

- Sí
- No

8. Indique el número aproximado de alumnos/as de Educación Infantil en el centro.

\_\_\_\_\_

9. Indique el número de usuarios/as del servicio de comedor de Educación Infantil.

\_\_\_\_\_

10. Indique el número de beneficiarios/as de becas del comedor de Educación Infantil.

\_\_\_\_\_



## COMEDOR ESCOLAR

11. ¿El comedor escolar funciona por turnos?

- No
- Sí

12. En caso de respuesta afirmativa, ¿de cuántos turnos dispone?

\_\_\_\_\_

13. Número de personas encargadas del comedor (en cada turno, en caso de que haya más de uno):

\_\_\_\_\_

14. Tipo de servicio del comedor escolar:

- Catering de línea fría\*  
*\* La comida se elabora en cocinas centrales y se guardan en bandejas que se enfrían a menos de 4 grados. Una vez en el colegio, se vuelven a calentar a un máximo de 65 grados*
- Catering de línea caliente\*\*  
*\*\* La comida se elabora en cocinas centrales y se transporta manteniendo una temperatura por encima de los 65 grados.*
- Cocina propia gestionada por el personal del centro
- Cocina propia gestionada por una empresa externa
- Otros: \_\_\_\_\_

15. Grado de satisfacción en su centro con el comedor escolar, en una escala del 1 al 5, donde 5 es "mucho" y 1 es "nada".

1	2	3	4	5

16. ¿Qué hacen los niños y niñas cuando no están comiendo?

- Juegan en el patio bajo supervisión
- Actividades extraescolares gratuitas y organizadas
- Actividades extraescolares con un coste adicional
- Otros: \_\_\_\_\_

17. ¿Se ofrecen también desayunos?

- No
- Sí



**18.** En caso de respuesta afirmativa, indique el número aproximado de desayunos por día que se suministran:

\_\_\_\_\_

**19.** ¿Se abren los comedores escolares fuera del periodo lectivo?

- No
- Sí

**20.** En caso de respuesta afirmativa, indique el número aproximado de comensales.

\_\_\_\_\_

**21.** ¿Se requiere formación específica en su centro para el personal de comedor?

- No
- Sí

**22.** En caso de respuesta afirmativa, indique la formación específica requerida del personal de comedor de su centro.

\_\_\_\_\_

**23.** ¿Con qué frecuencia se incluye algún producto o materia prima ecológicos en el menú diario del comedor escolar de su centro?

Nunca	1-2 veces al mes	1-2 veces por semana	3-4 veces por semana	Todos los días

### EXCEDENTE DE COMIDA

**24.** ¿Cuánto excedente diario, en términos de raciones sobrantes, se genera aproximadamente en el comedor escolar?

\_\_\_\_\_

**25.** Destino del excedente alimentario que se genera.

- Se tira/deshecha
- Donación a las familias que lo necesitan
- Donación a entidades no lucrativas
- Se emplea para alimentar a animales
- Otro: \_\_\_\_\_



26. ¿Estaría su centro dispuesto a sistematizar la donación del excedente de comida del comedor escolar en coordinación con alguna organización benéfica?

- No
- Sí
- Sí, condicionado a:

27. Especifíquese.

\_\_\_\_\_

### FAMILIAS

28. Grado de involucración de las familias en los buenos hábitos alimentarios del alumnado.

1	2	3	4	5

29. ¿Oferta el centro formación en nutrición para las familias?

- Sí
- No

### PROGRAMAS

30. Indique a continuación, si participa en alguno de los siguientes programas.

PROGRAMAS	PARTICIPACIÓN	
	SÍ	NO
<i>Boca sana</i>		
<i>Alimentación saludable y de Producción Ecológica</i>		
<i>Huertos escolares</i>		
<i>EPS toma el timón*</i>		
<i>Yo cuento, tú pintas, ella suma</i>		
<i>Red escolar para el reciclaje (RER)</i>		
<i>Programa Perseo</i>		

\*EPS: Educación y Promoción de la Salud



**31.** Otros programas en los que participa su centro.

---

**32.** Indique a continuación, si procede, alguna propuesta de mejora para el comedor escolar u otras actividades de su centro relacionadas con la alimentación.

---

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

Para cualquier duda o información que requiriese acerca de la investigación puede ponerse en contacto con algunos de los miembros del equipo de trabajo:

Elena Fraile Santolino: +34 696 62 73 90 / [uo266908@uniovi.es](mailto:uo266908@uniovi.es)

Jorge Coque Martínez: [coque@uniovi.es](mailto:coque@uniovi.es)

Pilar L. González Torre: [pilargt@uniovi.es](mailto:pilargt@uniovi.es)



#### 6.4 Anexo IV: Codificación de los centros escolares encuestados

	Tipo de centro	Tipo de comedor
C1	CP	***
C2	CP	****
C3	CP	***
C4	CP	*
C5	CP	*
C6	CP	*
C7	CP	****
C8	CP	****
C9	CPEB	**
C10	CP	*
C11	CP	***
C12	CRA	*****
C13	CP	*
C14	CP	*
C15	CP	**
C16	CP	*
C17	CPEB	*
C18	CP	*
C19	CP	***
C20	CP	**
C21	CP	**
C22	CP	***
C23	CP	****
C24	CPEB	*



C25	CP	*
C26	CP	****
C27	CP	*
C28	CP	*
C29	CP	****
C30	CP	*
C31	CP	****
C32	CP	****
C33	CP	*
C34	CP	****
C35	CP	****
C36	CP	***
C37	CP	*
C38	CP	*
C39	CP	****
C40	CP	***
C41	CP	***
C42	CP	*
C43	CP	*
C44	CP	*****
C45	CP	****
C46	CP	***
C47	CP	***
C48	CP	****
C49	CP	***
C50	CP	****



C51	CP	*
C52	EEl	***
C53	CP	****
C54	CP	***
C55	CP	*
C56	CP	*
C57	CP	****
C58	CP	***
C59	CP	*
C60	CP	*
C61	CP	*
C62	CP	***
C63	CP	***
C64	CP	*
C65	CP	*
C66	CP	***
C67	CP	***
C68	CP	*
C69	CP	*
C70	CP	*
C71	CP	*
C72	CP	***
C73	CP	*
C74	CP	*
C75	CP	****
C76	CP	*



<b>C77</b>	CP	***
<b>C78</b>	CP	*
<b>C79</b>	CRA	*
<b>C80</b>	CP	*
<b>C81</b>	CP	*
<b>C82</b>	CP	***
<b>C83</b>	CP	***
<b>C84</b>	CP	*
<b>C85</b>	CPEB	*
<b>C86</b>	CPEB	*
<b>C87</b>	CPEB	*
<b>C88</b>	CPEB	*
<b>C89</b>	CP	****
<b>C90</b>	CP	***

*Tabla 6.2: Centros escolares codificados (elaboración propia).*



## 6.5 Anexo V: Planificación

En este anexo se muestra la planificación seguida para elaborar el presente Trabajo Fin de Máster.

La duración estimada del proyecto ha sido de ocho meses, entre octubre de 2018 y principios de julio de 2019.

En la Tabla 6.3 se muestra la organización temporal aproximada que se ha seguido, figurando en color azul la estimación de los plazos y en amarillo la evolución real de dicha planificación.

Las tareas que más se han retrasado son aquellas relacionadas con conseguir un número de encuestas adecuado, habiendo tenido que esperar cierto tiempo a las respuestas de los centros y, posteriormente, contactar vía telefónica con aquellos que no habían respondido.

Debido a esta demora, las siguientes tareas se retrasaron también, como el análisis cuantitativo de los resultados y la redacción de las conclusiones, propuestas de mejora, etc.

Por otra parte, las referencias y anexos han estado en continuo cambio, debido a que estos tenían que ser actualizados a cada cambio que se realizaba en el proyecto.



	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO							
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Revisión bibliográfica																																												
Justificación y antecedentes																																												
Objetivos y metodología																																												
Elaboración encuesta																																												
Contacto colegios vía correo electrónico																																												
Contacto colegios vía telefónica																																												
Análisis de resultados																																												
Representación de resultados																																												
Conclusiones y sugerencias																																												
Referencias																																												
Anexos																																												
Planificación																																												
Evaluación económica																																												
Preparación defensa																																												

Tabla 6.3: Planificación del proyecto (elaboración propia).



## 6.6 Anexo VI: Evaluación económica

El objetivo de este anexo es realizar una estimación del coste de este proyecto de investigación sobre el estudio del sistema logístico alimentario de los comedores escolares de los centros educativos asturianos. Para ello, se han considerado los recursos materiales y humanos que han permitido desarrollar el estudio, así como la amortización de los equipos empleados.

En primer lugar, para obtener el coste de los recursos humanos necesarios en la elaboración del estudio se debe distinguir entre horas de ingeniería especializada y no especializada. Por un lado, en las horas de ingeniería especializada se incluye toda la revisión documental de búsqueda de artículos, referencias bibliográficas, preparación de datos, análisis cuantitativo de los resultados de las encuestas obtenidas, además del análisis posterior documental, conclusiones y sugerencias y la redacción del presente proyecto. Por otro lado, el tiempo invertido en el diseño del cuestionario y del estudio, la búsqueda de los centros educativos con comedor escolar y la representación de toda la información obtenida forman parte de la ingeniería no especializada.

Durante los ocho meses de duración del estudio se ha trabajado un total de 31 semanas. Las primeras 15 semanas se han invertido 2 horas al día aproximadamente, las siguientes 10 semanas 3 horas por día y las últimas 6 semanas 8 horas al día.

Se han invertido, por tanto, un total de 540 horas considerando que se ha trabajado 5 días por semana de las cuales, aproximadamente, 300 horas han sido de ingeniería especializada y 240 horas de ingeniería no especializada. El coste total estimado de las horas invertidas en la elaboración del presente proyecto se detalla en la Tabla 6.4.

	<b>Tiempo (horas)</b>	<b>Coste unitario (€/h)</b>	<b>Coste total (€)</b>
<b>Ingeniería especializada</b>	300	35	10.500
<b>Ingeniería no especializada</b>	240	20	4.800
<b>Total</b>	540	-	<b>15.300</b>

*Tabla 6.4: Coste total de las horas invertidas en el Trabajo Fin de Máster (elaboración propia).*

El coste basado en la amortización de los equipos empleados en el desarrollo del proyecto se detalla en la Tabla 6.5.

Para el ordenador portátil se ha estimado una vida útil de 5 años con un tiempo de utilización de ocho meses aproximadamente. Se aplica un coeficiente de reducción de 0,7, puesto que el equipo se ha empleado también para otros fines.



Equipos empleados	Coste unitario	Periodo de utilización	Periodo de amortización	Coste de amortización
Ordenador portátil	1.100 €	8 meses	5 años	118 €

Tabla 6.5: Coste de amortización de equipos (elaboración propia).

Es preciso tener en cuenta también, los costes derivados de contactar con los centros educativos vía telefónica y el coste de internet para buscar información. Se ha estimado un coste de ambos de 40 euros al mes, considerando un uso del 60 % de los mismos (véase Tabla 6.6 ).

Concepto	Coste unitario	Periodo de utilización	Coste total
Internet	40 €/mes	8 meses	192 €
Teléfono móvil (tarifa)			

Tabla 6.6: Coste total telecomunicaciones (elaboración propia).

El presupuesto total del presente proyecto se muestra en la

Tabla 6.7 y asciende a un total de 22.476,8 euros.

Presupuesto de investigación	
Recursos humanos	15.300 €
Equipos	118 €
Trabajo de campo	192 €
Total	15.610 €
Presupuesto total parcial	
Presupuesto de investigación	15.610 €
Gastos generales (13 %)	2.029 €
Beneficio industrial (6 %)	936,6 €
Total	18.575,9 €
Presupuesto total	
Presupuesto total parcial	18.575,9 €
IVA (21 %)	3.900,9 €
<b>Total</b>	<b>22.476,8 €</b>

Tabla 6.7: Presupuesto total del proyecto (elaboración propia).