



DESPERDICIO ALIMENTARIO EN COMEDORES ESCOLARES – Cuantificación e identificación de posibles factores condicionantes

María Bustamante, Ana Afonso e Ignacio De los Ríos

Cátedra Bancos de Alimentos UPM

Septiembre 2018

Contenido

1.	Introducción.....	3
1.1.	Justificación.....	4
2.	Marco conceptual	6
2.1.	<i>Definiciones clave</i>	6
2.2.	<i>Consideraciones metodológicas para el desarrollo de estudios o auditorías de desperdicio alimentario</i>	7
2.3.	<i>Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en el sector de restauración colectiva</i>	10
3.	Metodología de la investigación	15
4.	Resultados.....	18
4.1.	Cuantificación del desperdicio	18
4.2.	Relación entre el desperdicio en plato y variables contextuales a nivel del territorio ...	19
4.3.	Relación entre el desperdicio en plato y variables contextuales a nivel del centro educativo	23
5.	Conclusiones y aprendizajes	30
6.	Recomendaciones para el desarrollo de nuevos estudios	30
7.	Bibliografía	32
8.	Anexos.....	34

1. Introducción

En el 2011, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) señaló que, para suplir las necesidades alimentarias de una población que se estimó pasaría de 7000 a 9000 millones de personas para el 2050, sería necesario incrementar la producción en un 70%. En contraposición con el problema de inseguridad alimentaria, FAO (2011) señaló que aproximadamente un tercio de los alimentos producidos en el mundo se perdían o desperdiciaban, situación que es vista por Lipinski et al (2013) como una oportunidad ya que, de reducirse los desperdicios a la mitad para el 2050, se podría cubrir un cuarto de la brecha para suplir las necesidades alimentarias.

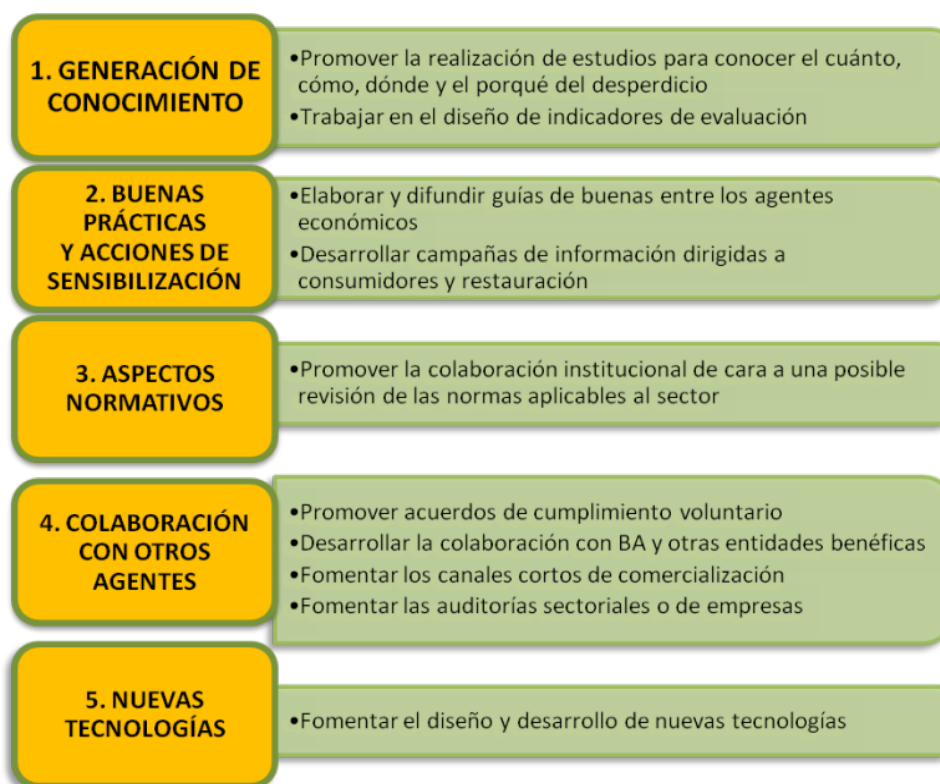
Además de los claros impactos sociales, el desperdicio de alimentos impacta negativamente en la economía y el bienestar de los actores de la cadena de valor (Lipinski et al., 2013). A nivel ambiental, FAO (2014) indica que el desperdicio de alimentos trae consigo el desperdicio de los recursos naturales empleados para producirlos, estimando la pérdida de 0,9 millones de hectáreas de tierra y 306 Km³ de agua al año a nivel global; además se estima la pérdida de 7,31 Gt de suelo por erosión, 1,82 millones de hectáreas de bosque por deforestación, y la emisión de 3,49 Gt de CO₂-eq por el desperdicio de alimentos en el mundo a lo largo de la cadena de suministro.

En la nueva agenda de desarrollo sostenible, donde se establecen los objetivos globales y las metas para el periodo 2015-2030 encaminadas a erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, se aborda esta preocupación mundial. El objetivo 12 de “Garantizar modalidades de consumo y gestión sostenible” incluye la meta de reducir a la mitad, para el año 2030, el desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena alimentaria y lo expresa en los siguientes términos: “De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha” (Naciones Unidas, 2015).

El grupo de trabajo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas hace un llamado para alcanzar las metas y señala que “, todo el mundo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y personas como usted” (NNUU, 2015).

En este contexto, la iniciativa “Mas alimento menos desperdicio” iniciada por el MAPAMA en el año 2013, ha sido objeto de una revisión para su aplicación en el periodo 2017 – 2020. La nueva estrategia establece las distintas áreas de actuación con las que se quiere abarcar todos los aspectos necesarios para abordar el problema del desperdicio alimentario (Figura 1). La primera es la “Generación de conocimiento”, donde se contempla el desarrollo de estudios que permitan una mayor comprensión del fenómeno de generación de desperdicios.

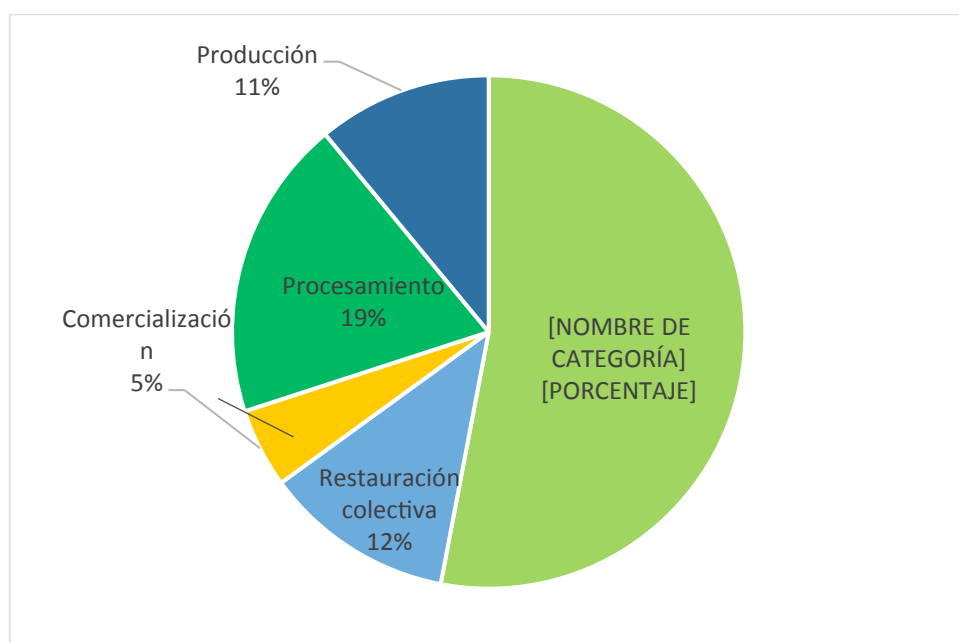
Figura 1: Iniciativa “Más alimento, menos desperdicio”. Actuaciones previstas por área de actuación.



1.1. Justificación

El estudio FUSIONS de la Comisión Europea (Stenmark et al., 2016) señala que el desperdicio de alimentos para el 2012 fue en promedio 88 millones de toneladas, lo que equivale a 173 kilogramos de desperdicio anual por persona en la Unión Europea (UE-28). En este estudio se señala también que la mayor parte de los desperdicios en la Unión Europea se registran en las etapas finales de la cadena de suministro de alimentos—hogares, restauración colectiva y comercialización—lo que se traduce en mayores impactos ambientales y una mayor cantidad de dinero despilfarrado (FAO, 2011). Por estas razones, la prevención del desperdicio cobra mayor importancia al final de la cadena (Eriksson et al., 2017).

Figura 2: Pérdida y desperdicio de alimentos por sector en UE-28



Fuente: FUSIONS, 2016

Si bien el sector de hogares representa una fuente significativa de desperdicio a nivel del consumidor, las instituciones que brindan servicios de alimentación—escuelas, prisiones y hospitales—son también una fuente importante de desperdicios en países desarrollados (Cordingley, Reeve y Stephenson, 2011). Los comedores escolares, por su condición de servir alimentos a estudiantes concentrados en un lugar, representan una oportunidad ideal para aplicar medidas orientadas a prevenir y/o reducir los desperdicios de alimentos (Wilkie, Graunke, y Cornejo, 2015). Esto se ve reforzado por una sociedad que demanda cada vez más, a las instituciones públicas y privadas, el desarrollo de iniciativas que contribuyan a lograr un desarrollo sostenible (Derqui y Fernández, 2017).

Para reducir el desperdicio de alimentos es necesario entender el problema a resolver, por esta razón es crítico desarrollar una cuantificación detallada del desperdicio (Eriksson et al., 2017; World Resources Institute, 2016). En los últimos años se han realizado varios estudios que analizan el desperdicio en los comedores escolares u otros centros de restauración colectiva, sin embargo, la mayoría han analizado muestras pequeñas, y en períodos cortos de tiempo. Además, los resultados de las mediciones presentan alta variabilidad entre colegios lo que se debe en parte a que no se evidencia el efecto de factores condicionantes sobre la variabilidad de los datos (Secondi, Principato y Laureti, 2015).

En España, las estimaciones de desperdicio de alimentos han sido realizadas por la iniciativa “Más alimento, menos desperdicio” del MAPAMA para los diferentes sectores de la cadena alimentaria, sin embargo, para el sector de restauración colectiva la cuantificación es aún poco concluyente.

Por lo antes mencionado, y conociendo la importancia del desperdicio alimentario en comedores escolares, se considera necesario realizar estudios de desperdicios alimentarios, contemplando los posibles factores condicionantes de este, de manera que sea posible explicar la alta variabilidad de los datos. Por otro lado, es necesario realizar investigaciones que contemplen muestras de mayor tamaño, durante un mayor período de tiempo y cuyos objetivos no se centren únicamente en aspectos nutricionales, si no que contemplen los impactos del desperdicio a otros niveles.

En la presente investigación se realiza un análisis exploratorio de la cantidad de desperdicio en plato en comedores escolares en España, y su relación con factores contextuales—propios del territorio y del centro educativo—con el objetivo de identificar posibles condicionantes de su heterogeneidad en comedores escolares en España.

2. Marco conceptual

2.1. *Definiciones clave*

Para estudiar los desperdicios y/o pérdida de alimentos a lo largo de la cadena, es necesario abordar tres definiciones clave empleadas en la literatura sobre este tema: pérdida, desperdicio y excedente. La pérdida y el desperdicio de alimentos se diferencian de acuerdo con la etapa en la que se producen; así tenemos que la pérdida o deterioro ocurre en las etapas de producción, post-cosecha y procesamiento, y está relacionada con la necesidad de invertir en infraestructura y tecnología, mientras que en las etapas finales—comercialización y consumo final—se emplea el término desperdicio, y se relaciona principalmente con aspectos de comportamiento (Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010). Otros autores distinguen ambos términos por la naturaleza de sus causas, atribuyendo causas de comportamiento a los desperdicios (HLPE, 2014).

Por otro lado, el excedente se define como todos los alimentos que se producen más allá de nuestras necesidades nutricionales, mientras que el desperdicio es producto de este excedente (Papargyropoulou, et al., 2014).

Es importante también, para proponer una adecuada estrategia de prevención de desperdicios, distinguir entre desperdicios evitables y no evitables (Papargyropoulou et al., 2014). El desperdicio evitable es todo lo que en algún momento fue comestible, y que en el momento de ser desechado podría o no seguir siéndolo (Derqui y Fernández, 2017).

	PÉRDIDA	DESPERDICIO	
		EVITABLE	NO EVITABLE
Según etapa de la cadena en la que se produce (FAO, 2011; Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010)	Producción, post-cosecha y procesamiento	Comercialización y consumo final	
Según la naturaleza de las causas del desperdicio (HLPE, 2014)	Causas no vinculadas al comportamiento	Causas vinculadas al comportamiento	
Según las características del desperdicio (Derqui y Fernández, 2017).		En algún momento fue comestible.	No fue comestible en ningún momento (pieles, huesos, etc).

Tabla 1: Definiciones clave – Pérdida y desperdicio de alimentos.

2.2. Consideraciones metodológicas para el desarrollo de estudios o auditorías de desperdicio alimentario

Con el fin de comprender el proceso por el cual se generan pérdidas y desperdicio de alimentos, se vienen desarrollando protocolos, estrategias y metodologías de medición tanto a nivel global como por países. A nivel global, las instituciones socias del Protocolo de Pérdida y Desperdicio de Alimentos desarrollaron el Estándar Global de Medición de Pérdida y Desperdicio de Alimentos (*FLW Standard*), con el objetivo de dar a conocer a los gobiernos e instituciones los requisitos para realizar una buena medición, y brindarles orientación en el proceso (World Resources Institute, 2016).

Independientemente del objetivo de la medición, el *World Resources Institute* (2016) considera importante definir bien el alcance del estudio a partir de cuatro elementos: Plazos, tipo de materiales, límites y destino del desperdicio.





 PLAZOS	 TIPO DE MATERIALES	 LÍMITES	 DESTINO DEL DESPERDICIO
Basados en: <ul style="list-style-type: none"> - Metas específicas de cada institución - Recursos disponibles - Requerimientos externos - Tiempo que se espera tomar antes de que la cantidad de desperdicio empiece a cambiar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desperdicio evitable - Desperdicio no evitable 	<ul style="list-style-type: none"> - Categoría de alimentos - Momentos o etapas de la cadena de alimentos. - Límites geográficos - Límites de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentos para animales - Material orgánico - Digestión anaeróbica - Compost/ Aplicación en suelo - Rechazo/ Descarte - Vertederos - Alcantarilla

Tabla 2: Componentes del alcance de una auditoría o inventario de desperdicios alimentarios.

Fuente: *World Resources Institute (WRI)*

En España, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017) contempla, como parte de su estrategia *Más alimento, menos desperdicio*, el desarrollo de estudios que contribuyan a responder cuánto, cómo, dónde y porqué del desperdicio alimentario en distintos sectores. En el estudio piloto en comedores escolares, se aplicó una metodología que parte de la comprensión de tres ámbitos: el marco regulatorio, los procesos de elaboración de los alimentos y las condicionantes o causas del desperdicio (Derqui y Agustín, 2016).

En relación con el alcance de los inventarios de desperdicio en comedores escolares, el MAPAMA incluye recomendaciones para cada uno de los cuatro elementos considerados por el *World Resources Institute* (2016), tal como se observa en la Tabla 3.





	<u>PLAZO:</u> Una semana de medición.
	<u>TIPO DE ALIMENTOS:</u> Diferenciar desperdicios no evitables de los potencialmente evitables.
	<u>LÍMITES:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar los desperdicios por tipo de alimentos - Diferenciar los desperdicios por el lugar en el que se producen: <ul style="list-style-type: none"> <i>En almacén</i> → Productos caducados o sobreproducción <i>En preparación</i> → Mermas <i>En servicio</i> → Cocinado no servido <i>En plato</i> → Desperdicio en plato. - Llevar un registro de las comidas previstas vs las comidas servidas.
	<u>DESTINO:</u> Analizar las opciones de destino que reducen los impactos ecológicos del desperdicio: contenedores selectivos, diversas formas de reutilización.

Tabla 3: Recomendaciones para los inventarios de desperdicios alimentarios en comedores escolares (Derqui y Fernández, 2017).

En este informe nos centraremos en el desperdicio en plato, generado en la etapa de post-consumo. El desperdicio en plato es un término empleado por los investigadores para referirse a la cantidad de comida servida en el plato de los comensales, que finalmente no es consumido. Usualmente se mide con el objetivo de evaluar el grado de aceptación de los alimentos por los comensales, medir la eficiencia del servicio de alimentación y/o evaluar la ingesta nutricional (Derqui y Fernandez, 2017; Liz Martins et al., 2014).

Tradicionalmente, el desperdicio en plato en los comedores escolares se ha medido por uno de los métodos listados en la Tabla 4.

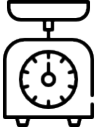


MÉTODOS DE CUANTIFICACIÓN DE DESPERDICIO			
DIRECTOS	INDIRECTOS		
 Pesaje directo	 Estimación visual	 Estimación por fotografía digital	 Entrevistas de consumo al alumnado.

Tabla 4: Métodos de cuantificación del desperdicio en plato (Liz Martins et al., 2014)

Según Buzby y Guthrie (2002) el método más adecuado para medir desperdicio en plato es el pesado directo por tipo de alimentos, considerando los pesos iniciales de los platos y el peso de los desperdicios por cada comensal. Para simplificar y acelerar la colección de datos se suelen emplear métodos agregados, en los que se realiza el pesado total de los desperdicios y se obtiene el promedio por cada comensal. Según Liz Martins et al. (2014) se pueden dividir estos métodos en:

- Peso agregado no selectivo de todos los ingredientes que componen el plato.
- Peso selectivo de cada ingrediente que compone el plato.

2.3. Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en el sector de restauración colectiva

Diversos estudios han cuantificado el desperdicio de alimentos en plato en el sector de restauración colectiva. En la Unión Europea, dichos estudios se basan generalmente en muestras pequeñas o muy localizadas, y tienen como objetivo realizar un análisis exploratorio que permita identificar posibles causas del desperdicio o validar métodos de medición, más que estimar una cantidad de desperdicio mediante una muestra representativa. En la Tabla 5 se detallan algunos de estudios que cuantifican los desperdicios alimentarios en plato en el sector de restauración colectiva.

Autores de la investigación	Cantidad de desperdicio	Muestra analizada	País
Eriksson et al. (2017)	24,75 gramos	12 comedores en escuelas, 12 en centros de pre-escolar y 3 en centros geriátricos.	Suecia
Engström y Carlsson-Kanyama (2004)	27 – 33 gramos (9 – 11% de la ración servida)	2 comedores escolares	Suecia
Liz Martins et al. (2014)	49,5 gramos	505 comedores escolares de escuelas primarias	Portugal
Rodríguez-Tadeo et al. (2014)	106 – 164 gramos (22 – 34% de la ración servida)	11 comedores escolares en Murcia	España
Derqui y Agustín (2016)	35 – 47 gramos	4 comedores escolares de escuelas primarias	España
Derqui y Fernández (2017)	40 – 100 gramos	4 comedores escolares de escuelas primarias en Barcelona	España

Tabla 5: Estudios previos de cuantificación de desperdicio de alimentos en plato en comedores escolares.

En respuesta a la alta variabilidad encontrada en estudios de desperdicio alimentario, se vienen desarrollando investigaciones que estudian las condicionantes del desperdicio desde diversos enfoques y bajo distintos niveles de análisis. Los estudios de desperdicio en comedores escolares suelen abordar las condicionantes a nivel de centro educativo, mientras que los que abarcan toda la fase de consumo de alimentos realizan un análisis a nivel del comportamiento de los individuos frente al desperdicio.

Derqui y Agustín (2016) – en el estudio piloto en comedores escolares realizado como parte de la estrategia “Más alimento, menos desperdicio” del MAPAMA – analizaron los desperdicios alimentarios partiendo de la comprensión del marco regulatorio, los procesos de elaboración de los alimentos y las condicionantes o causas del desperdicio. En cuanto a las condicionantes, este estudio las divide en tres grandes grupos que se corresponden con las etapas del servicio de alimentación, tal como se muestra en la Figura 3.

Figura 3: Condicionantes del desperdicio alimentario según la etapa en la que se genera.



El desperdicio en plato, tal como se observa en la Figura 3, está condicionado por la receptividad del alumnado frente al menú servido. El Programa de Acción de Residuos y Recursos WRAP (2011) considera que el desperdicio en plato en comedores escolares puede deberse a razones operativas, circunstanciales o de comportamiento; el estudio piloto del MAPAMA coincide con las dos primeros razones, e incluye un tercer grupo referido al enfoque empresarial (Tabla 6).

CONDICIONANTES DE LA GENERACIÓN DE DESPERDICIOS EN PLATO EN COMEDORES ESCOLARES			
ENFOQUE EMPRESARIAL	OPERATIVA	CIRCUNSTANCIAL	DE COMPORTAMIENTO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visión respecto a la orientación del comedor: Únicamente como un servicio, o forma parte de un programa educativo que incluye concienciación de profesores, alumnos y empresa de <i>catering</i>, e implicación en actividades de reducción del desperdicio. 2. Eficiencia: Procesos de monitoreo de desperdicios, y visibilidad de los mismos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilidad en el tamaño de las porciones. 2. Flexibilidad en la elección de combinaciones de alimentos en menús 3. Opciones de elección de menús. 4. Desconocimiento de las opciones de menú con anticipación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambiente en el comedor. 2. Tiempo disponible para comer. 3. Dificultades prácticas para consumir los alimentos. 4. Rol de los monitores. N° estudiantes/monitor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preferencias o grados de aceptación por tipo de alimentos o combinaciones de los mismos. 2. Formas de presentación de los alimentos. 3. Motivaciones externas

Tabla 6: Razones de la generación de desperdicio en plato en comedores escolares (WRAP, 2011; Derqui y Agustín, 2016).

Diversos autores coinciden en que, de los factores mencionados en la Tabla 6, los que más inciden sobre el desperdicio en plato son el tamaño de las raciones, las características del menú – combinaciones, tipos de alimentos y formas de presentación – y las preferencias o grados de aceptación de los menús.

A continuación, se presenta una descripción de los condicionantes de comportamiento mencionados en la Tabla 6.

- **Preferencias o grados de aceptación por tipos de alimentos y combinaciones de estos:**

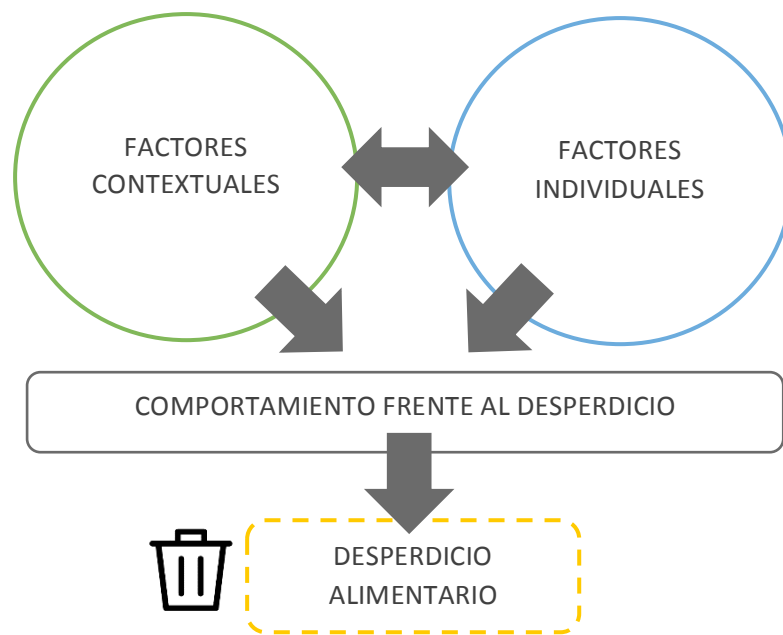
El estudio “Dime cómo comes” - realizado en comedores escolares en España - indica que los hábitos alimenticios en este colectivo están marcados por una clara preferencia por alimentos como pasta, arroz y patatas, y rechazo por el grupo de verduras, legumbres y pescado (Aranceta Bartrina, 2004).

En un estudio de desperdicio alimentario en comedores escolares en Murcia (Rodríguez-Tadeo, 2014), las preferencias antes descritas se confirman. En los primeros platos de línea caliente, las legumbres, ensaladas y guisos de pescado registraron las más altas proporciones de desperdicio, y en los segundos platos los hechos a base de aves, legumbres y pescado.

- **Motivaciones externas:**

Este grupo de condicionantes se abordan con mayor amplitud en investigaciones sobre el desperdicio alimentario a nivel del consumidor. Quested et al. (2013) y Secondi et al. (2015) señalan que los comportamientos y prácticas individuales asociadas con la generación de desperdicios alimentarios pueden explicarse a partir de una relación compleja entre factores contextuales y factores propios de cada persona como actitudes, valores, motivaciones y hábitos.

Figura 4: Factores relacionados al comportamiento frente al desperdicio alimentario



Factores contextuales

Dentro de los factores contextuales, se consideran factores culturales, demográficos, políticos y geográficos que influyen sobre el comportamiento frente al desperdicio, en cada contexto (Hebrok y Boks, 2017; Thyberg y Tonjes, 2016). En los factores culturales se incluyen hábitos y actitudes frente al desperdicio, enfatizando en las diferencias entre países y dentro de cada país.

A nivel de la Unión Europea, Secondi et al. (2015) diseñaron un modelo en el que se relacionan los factores condicionantes antes mencionados con el comportamiento frente al desperdicio en hogares. Respecto a los condicionantes analizados, este modelo confirma lo siguiente:

- ✓ Las personas jóvenes tienden a generar más desperdicio que los mayores.
- ✓ Las mujeres tienden a generar menos desperdicio que los hombres.
- ✓ Las personas que suspendieron su educación a una edad temprana tienden a desperdiciar menos alimentos.
- ✓ Las personas que viven en ciudades medianas o grandes desperdician más que los que viven en áreas rurales.

Finalmente, el modelo demuestra la existencia de una heterogeneidad del comportamiento frente al desperdicio al interior de los países de la Unión Europea, que no es explicada ni por los factores personales ni por los contextuales contemplados, y que aún sigue siendo poco explorada.



Factores individuales

En relación con los factores intrínsecos a cada persona, Hebrok y Boks (2017) indican que la mayoría de los consumidores no son conscientes de la comida que están desperdiciando, razón por la cual es necesario crear conciencia del problema para cambiar el comportamiento de los individuos (Quested et al., 2013). La información y educación son esenciales para influir en el comportamiento del consumidor, por esta razón Priefer et al. (2016) indican que las actividades de sensibilización deberían ser adaptadas a los diferentes grupos y deberían empezar en la infancia para tener un mayor efecto sobre el desperdicio.

Para evaluar la relación entre las actitudes de las personas y el desperdicio, Secondi et al. (2015) analizaron la presencia de hábitos y actitudes pro-ambientales como el reciclaje, y encontraron que las personas con mayor nivel de compromiso ambiental y mayor conciencia sobre los impactos del desperdicio alimentario, tienden a tirar menores cantidades de comida.

3. Metodología de la investigación

En la investigación se analizaron los desperdicios en plato en una muestra de comedores escolares en España. El desperdicio se midió en la muestra seleccionada, a partir de una metodología participativa diseñada por la Fundación PROCLADE, la Asociación PROYDE y la ONG SED. Luego, de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación, se definieron variables contextuales para identificar posibles condicionantes del desperdicio en plato. Finalmente, se realizó el procesamiento y análisis estadístico de los datos.

	Selección de la muestra <ul style="list-style-type: none">• Criterio de selección: Centros dispuestos a participar• Tamaño de la muestra: 118 centros educativos en 14 comunidades autónomas.
	Recolección de datos <ul style="list-style-type: none">• Tipo de desperdicio: Desperdicio en plato• Metodología de medición: Mediciones participativas, con los estudiantes como protagonistas. Mediciones agregadas no selectivas (Total de desperdicio diario, sin diferenciarlo por tipo de alimentos).• Tiempo: Dos semanas no consecutivas, con una actividad de sensibilización entre ellas.• Número de mediciones: Semana 1 – 573 mediciones en 118 comedores; Semana 2 – 373 mediciones en 73 comedores.

Definición de variables del estudio

- Variable dependiente: Desperdicio en plato/ día/ comensal (gramos)
- Variables independientes: Factores contextuales.

A nivel del territorio	A nivel del centro educativo
Región: Norte, Centro y Mediterráneo – Canarias.	Actividades de sensibilización: 310 mediciones en 63 comedores escolares de la región centro.
Ubicación: Provincias de costa o interior.	Semana 1 – Antes de la sensibilización. Semana 2 – Después de la sensibilización.
Tamaño de la población: < 10.000 10.001 – 20.000 20.001 – 50.000 50.001 – 100.000 100.001 – 500.000 > 500.001	Tipo de menú: 16 tipos (combinaciones de 4 tipos de primer plato y 4 de segundo plato). <u>Primer plato:</u> (1) Crema/ puré de verduras, (2) Carbohidratos, (3) Sopas y (4) Legumbres. <u>Segundo plato:</u> (1) Pescado, (2) Carnes, (3) Fritos y (4) Huevos/ Tortilla.

Análisis estadístico

- Herramienta: Statgraphics XVII.
- Métodos:

(i) Contrastes de hipótesis

Variable	Prueba paramétrica	Prueba no paramétrica
Momento de medición	<i>t de Student</i>	
Ubicación		<i>U de Mann-Whitney</i>
Región		<i>H de Kruskal-Wallis</i>
Tamaño de población		<i>H de Kruskal-Wallis</i>
Días de la semana		<i>H de Kruskal-Wallis</i>

(ii) Análisis descriptivo de la relación entre el desperdicio en plato y la suma de dos variables independientes.

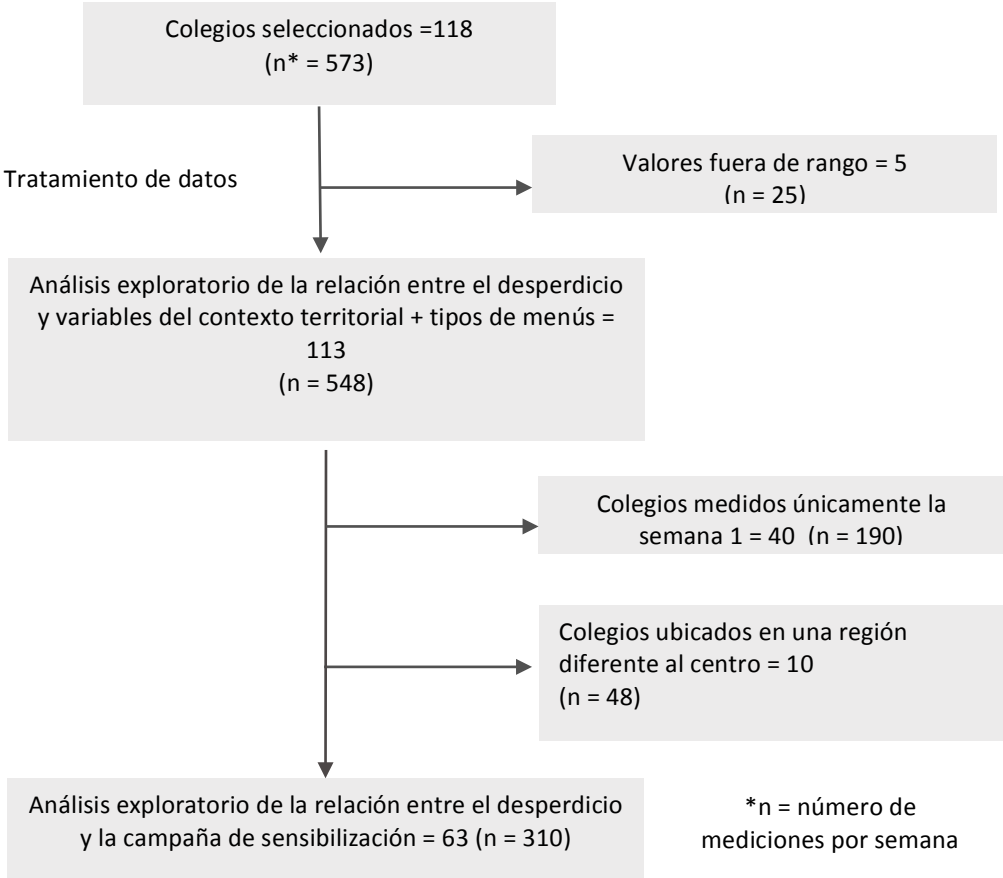
Tabla 7: Metodología de la investigación

Cabe resaltar que la distribución de los centros educativos en función de las variables contextuales no es uniforme; esto quiere decir que en algunos casos se cuenta con muchas unidades de análisis para un nivel específico de una variable, mientras que en otros casos se cuenta con un número muy reducido. En el Anexo 1 se puede observar que, de los 113 centros

analizados, 100 pertenecen a provincias de interior, mientras que solo 13 está ubicados en costa; dentro del interior 64 centros están ubicados en el centro, y dentro de este grupo, 42 están en poblaciones con menos de 10.000 habitantes.

Es importante mencionar también que no en todos los análisis estadísticos realizados se empleó la muestra completa de centros educativos. En la Figura 5 se presenta un flujo de los colegios participantes y las mediciones realizadas para cada análisis.

Figura 5: Flujo de colegios participantes y mediciones realizadas



4. Resultados

4.1. Cuantificación del desperdicio

De las mediciones realizadas durante una semana en 113 comedores escolares, se obtuvo un desperdicio diario promedio por comensal de 76,61 gramos ($\pm 45,83$). Cabe resaltar que la muestra analizada en este estudio es la de mayor tamaño analizada en España hasta donde conocemos, y a diferencia de estudios previos, incluye comedores escolares ubicados en distintas comunidades autónomas, lo que nos brinda una idea más aproximada de la cantidad de desperdicio generado en este sector.

El alto grado de variabilidad encontrado en los datos indica una alta heterogeneidad en el desperdicio alimentario en comedores escolares en España. El valor diario promedio va desde 6,51 gramos hasta 248,89 gramos. El valor más bajo se registró en un centro educativo ubicado en la región centro, en una población de menos de 10.000 habitantes, mientras que el valor más alto se registró en un centro educativo ubicado en la región norte, en una provincia de interior y en una población que va de 100.001 – 500.000 habitantes.

CUANTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO

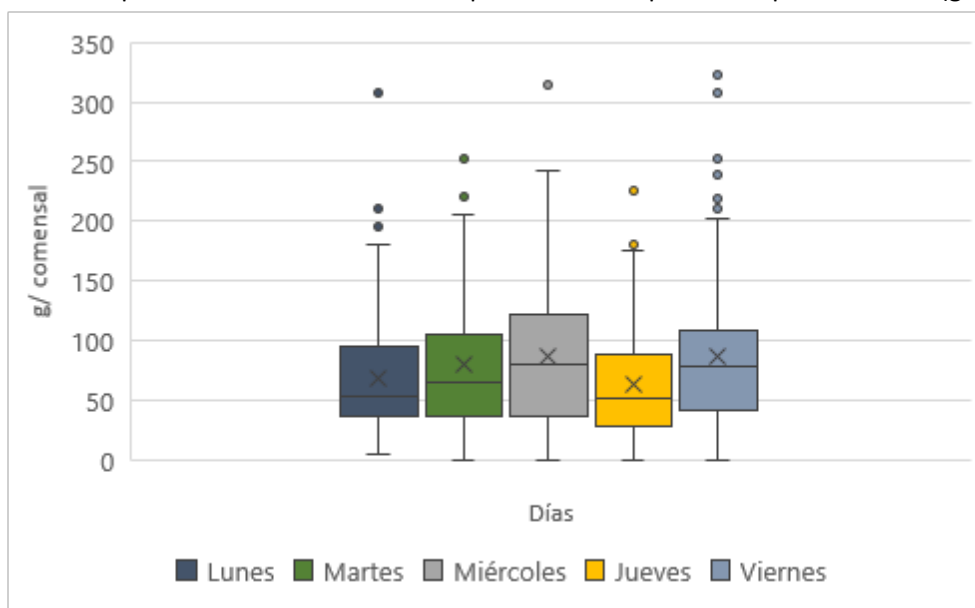
Muestra analizada: 113 comedores escolares y 548 mediciones diarias. Es el mayor tamaño de muestra empleada en investigaciones de desperdicio alimentario en comedores escolares en España, lo que nos brinda una primera estimación del desperdicio en este sector.

Desperdicio diario promedio/ comensal

- ✓ Promedio: 76,61 g ($\pm 45,83$). Valor que entra dentro del amplio rango obtenido en estudios previos.

Al analizar el desperdicio por los días de la semana, se encontró que los valores más bajos se registraron el día jueves (63,51 g), y muestran una diferencia significativa estadísticamente con los valores más altos registrados el miércoles (86,91 g) y el viernes (86,77 g), tal como se observa en la Figura 6. Los resultados de la prueba de hipótesis se incluyen en el Anexo 2.

Figura 6: Comportamiento semanal del desperdicio diario promedio por comensal (gramos)



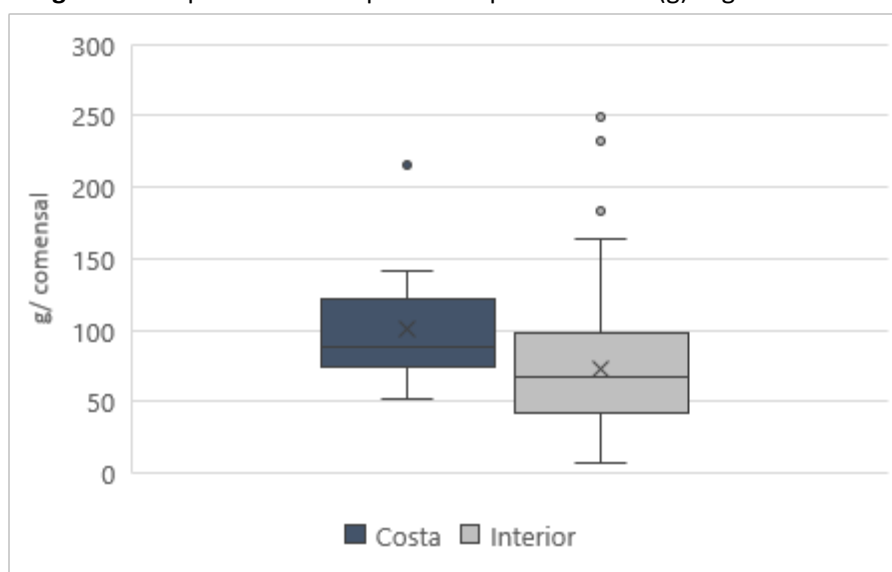
Nota: La caja incluye los datos ubicados entre el primer y tercer cuartil, la línea dentro de la caja representa la mediana y la (X) el promedio. Los bigotes presentan una longitud máxima de 1,5 veces la longitud de la caja; de presentarse valores fuera de esta distancia se consideran como valores atípicos, y se muestran como círculos.

4.2. Relación entre el desperdicio en plato y variables contextuales a nivel del territorio

De las variables contextuales a nivel del territorio, únicamente se encontraron diferencias significativas entre los desperdicios en plato ubicados en provincia de costa e interior; en costa, el desperdicio diario promedio por comensal fue 101,15 gramos, mientras que en el interior fue 73,42 gramos, tal como se observa en la Figura 7.

Los resultados de los contrastes de hipótesis para las tres variables analizadas se incluyen en el Anexo 3.

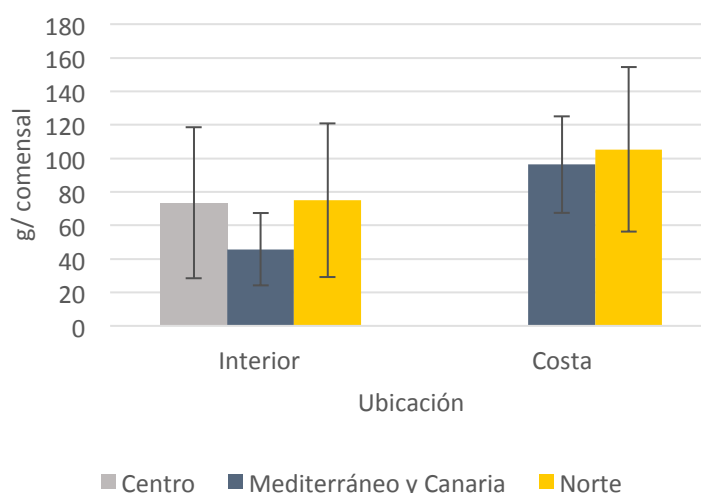
Figura 7: Desperdicio diario promedio por comensal (g) según ubicación



Nota: La caja incluye los datos ubicados entre el primer y tercer cuartil, la línea dentro de la caja representa la mediana y la (X) el promedio. Los bigotes presentan una longitud máxima de 1,5 veces la longitud de la caja; de presentarse valores fuera de esta distancia se consideran como valores atípicos, y se muestran como círculos.

Con el fin de comprobar si las diferencias significativas de desperdicio, identificadas entre comedores escolares de costa e interior, se observan tanto para la región del Mediterráneo-Canarias como para el Norte, se realizó un análisis de la relación entre la suma de las variables ubicación y región, y el desperdicio en plato. Como se observa en la Figura 8, estas diferencias se cumplan para ambas regiones; la región del Mediterráneo-Canarias presenta un desperdicio promedio de 45,68 gramos en las provincias del interior contra 96,30 gramos en la costa, mientras que la región del Norte presenta un desperdicio promedio de 74,99 gramos en el interior contra 105,31 gramos en la costa.

Figura 7: Desperdicio diario promedio por comensal (g) según ubicación y región



Si bien los resultados evidencian que existe una relación entre el desperdicio en plato y la ubicación de los colegios, para vincular el desperdicio con factores de comportamiento asociados a la ubicación en costa o interior, sería necesario explorar variables de actitud, valores y hábitos frente al desperdicio, que ocasionan esta heterogeneidad.

VARIABLES CONTEXTUALES A NIVEL DEL TERRITORIO

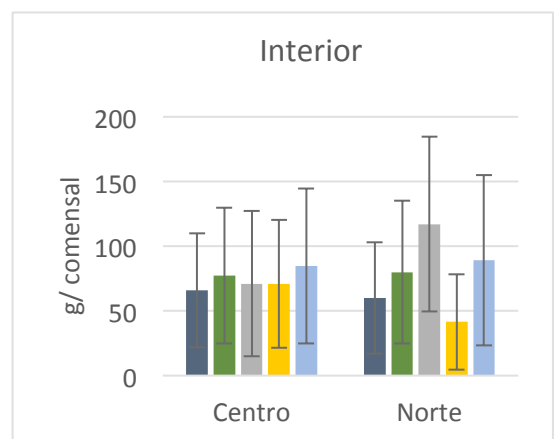
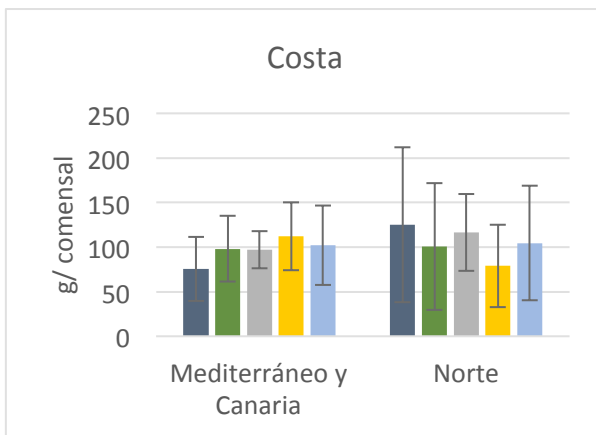
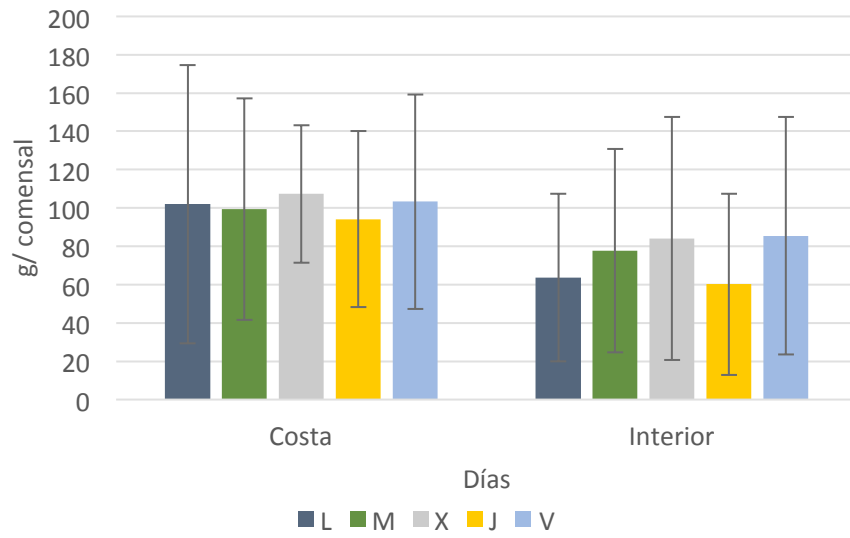
- ✓ Al analizar el desperdicio en plato considerando como variables territoriales el tamaño de población y la región, no se encontraron diferencias significativas. En cambio, al analizar el desperdicio por ubicación sí se encontraron diferencias.
- ✓ En los comedores escolares de centros educativos ubicados en provincia de costa se registran mayores desperdicios en plato que en los ubicados en provincias de interior.
- ✓ Estas diferencias estadísticas se observan también cuando se analiza por separada la región del Norte y la región del Mediterráneo – Canarias.
- ✓ En el análisis se comprueba la relación entre la ubicación del centro educativo y el desperdicio en plato, sin embargo, aún no se establece el vínculo entre este factor territorial y el comportamiento

Se analizó también el comportamiento semanal del desperdicio según la ubicación de los centros educativos, y se encontró que se mantienen los valores más altos el miércoles y viernes, y los valores más bajos el jueves; sin embargo, esta tendencia es más marcada en provincias de interior. Con el fin de identificar si esto se cumple también a nivel de regiones, se realizaron dos análisis (costa e interior), y se encontró que, tanto en costa como en interior, solo los colegios ubicados en la región norte cumplan con la tendencia antes descrita.

COMPORTAMIENTO SEMANAL DEL DESPERDICIO

- ✓ El comportamiento semanal del desperdicio en provincias de costa e interior mantiene la tendencia de desperdiciar más los miércoles y viernes, y menos los jueves.
- ✓ Al analizar el comportamiento según regiones, se encontró que la tendencia antes descrita solo se cumple en el norte, tanto en provincias de costa como de interior. Esto podría explicarse por el efecto de otras variables contextuales que varían en función de los días, como el tipo de menú.

Figura 8: Comportamiento semanal del desperdicio por ubicación y por regiones.

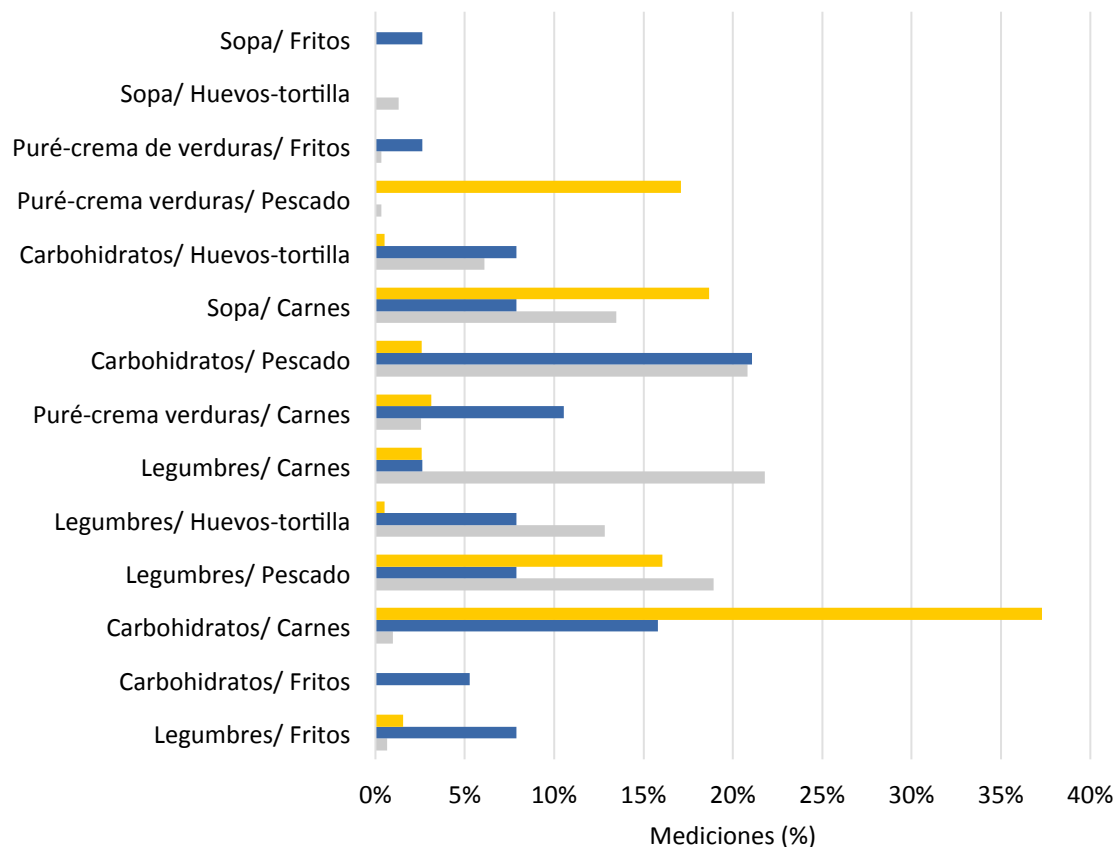


4.3. Relación entre el desperdicio en plato y variables contextuales a nivel del centro educativo

A nivel de centro educativo, Derqui y Agustín (2016) indican que la generación de desperdicios en plato depende de la receptividad de los comensales frente a los alimentos; según WRAP (2011) parte de esta receptividad depende de factores de comportamiento, dentro de los cuales se abordan el grado de aceptación de los menús y el nivel de conciencia de los niños frente al desperdicio. Para brindar un primer acercamiento a estos factores de comportamiento, se analizó el tipo de menú ofertado y las campañas de sensibilización en los centros educativos.

Para la variable “tipo de menú” se analizó en primer lugar la frecuencia con la que se sirvió cada tipo de menú, diferenciado por regiones. En la Figura 9 se observa que los tipos de menús más frecuentes varían de acuerdo a la región; es así como en el Norte el menú más frecuente es “carbohidratos/carnes”, mientras que en Mediterráneo-Canarias es “carbohidratos/pescado” y en el Centro es “carbohidratos/pescado” y “legumbres/carnes”. También se puede observar la distribución de los menús de acuerdo a su frecuencia, teniendo que en el Norte la mayoría de mediciones corresponden a 4 tipos de menús, mientras que en el Centro y Mediterráneo-Canarias están repartidas entre más tipos de menús.

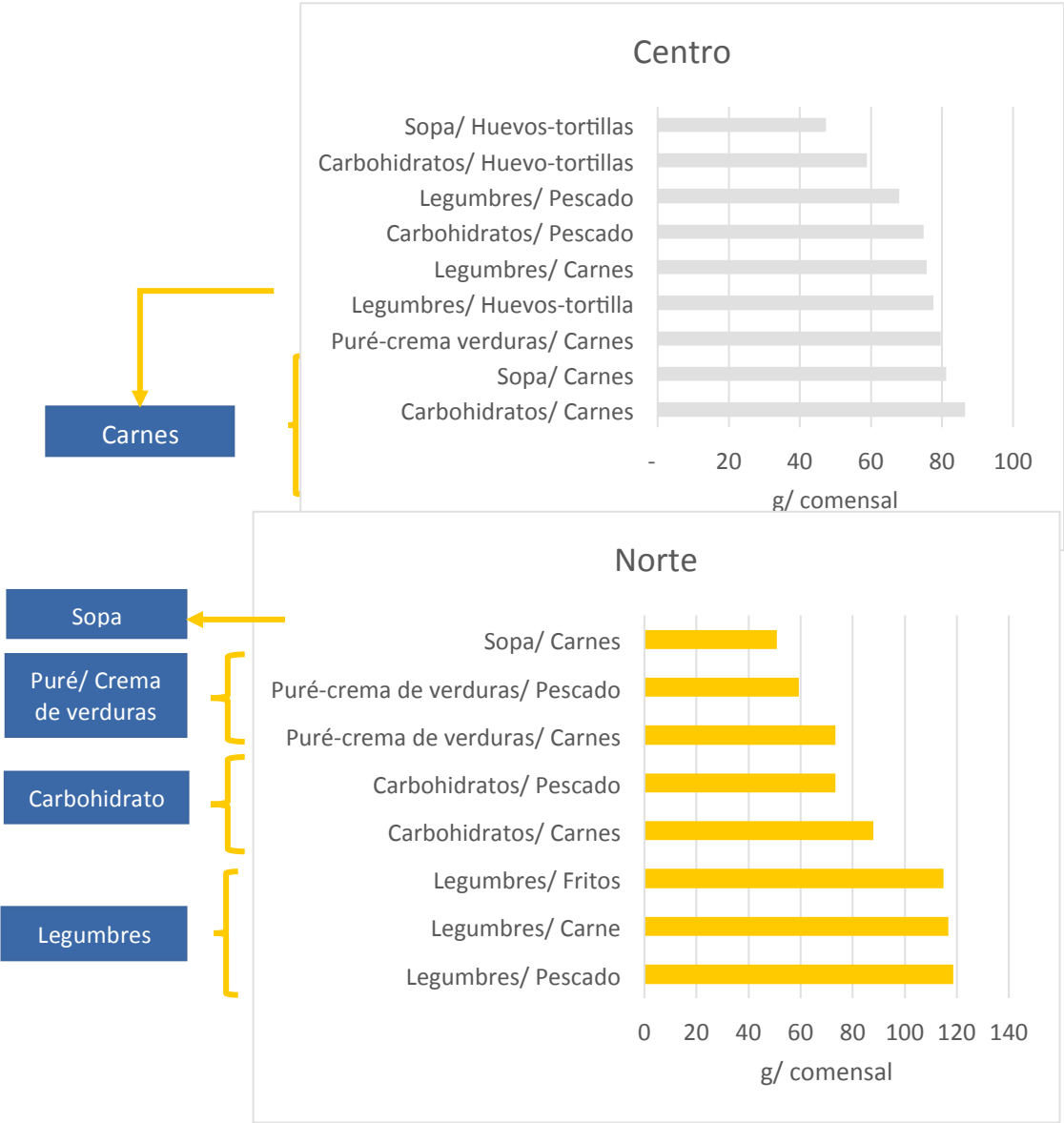
Figura 9: Frecuencia de cada tipo de menú, por regiones



Nota: La frecuencia de cada tipo de menú se refiere a la cantidad relativa de veces que se registra un tipo de menú, considerando como total las 548 mediciones realizadas en 113 comedores escolares, durante una semana.

La relación entre el tipo de menú y el desperdicio se analizó de forma diferenciada por regiones. En la Figura 10 se presentan los resultados para la región Centro y Norte, donde se observa una tendencia clara entre los tipos de alimentos que conforman el menú. En el Centro esta tendencia está marcada por el componente del segundo plato, teniendo los valores más altos de desperdicio en menús con carne. En el Norte en cambio, la tendencia está marcada por el componente del primer plato, teniendo los valores más altos de desperdicio en menús con legumbres, seguido de carbohidratos, puré-crema de verduras y finalmente sopa.

Figura 10: Desperdicio promedio diario (g/ comensal) según tipo de menú



El desperdicio por tipo de menú nos brinda una aproximación al grado de aceptación o preferencias por tipo de alimentos. Los hallazgos antes descritos muestran que la variable “región” guarda relación con el nivel de desperdicio por tipo de menú, lo que sugiere que guarda relación también con el grado de aceptación de los menús. Considerando lo antes expuesto, podemos indicar que la discriminación por regiones matiza lo citado por Aranceta Bartrina et al. (2008) respecto a los hábitos alimenticios en comedores escolares en España. Para la región norte se cumple que los primeros platos con legumbres son los que más generan desperdicio, lo que coincide con el rechazo por verduras, legumbres y pescado mencionado por Aranceta; en cambio en la región centro los hallazgos contradicen lo expuesto por este

TIPO DE MENÚS

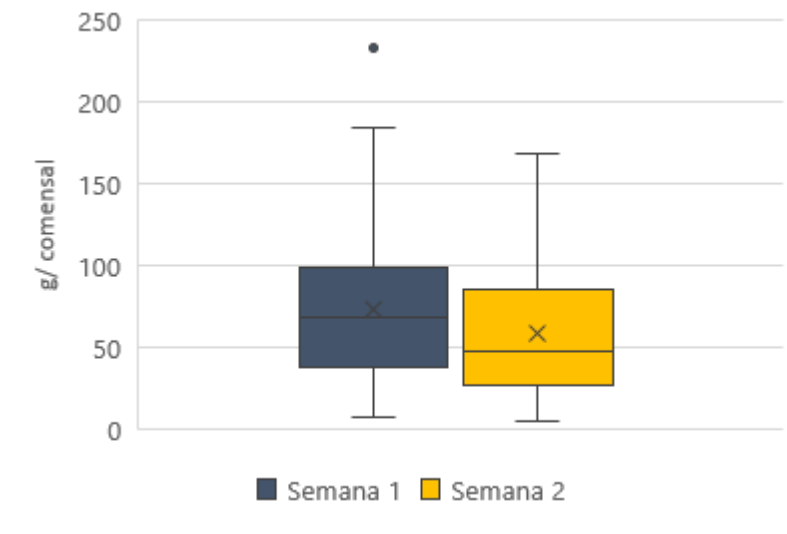
- ✓ La frecuencia en la que se sirven los menús, y el desperdicio por tipo de menú, se ven matizados por la variable región.
- ✓ En la región norte se tiende a desperdiciar más en menús que incluyen carne como segundo plato. En la región centro en cambio, se tiende a desperdiciar más en menús que incluyen legumbres como primer plato, seguido de carbohidratos, puré-crema de verduras y finalmente sopas.
- ✓ Para obtener mejor resultados respecto al tipo de menú es necesario más repeticiones, y de preferencia mediciones selectivas del desperdicio por tipo de alimentos.
- ✓ El tipo de menú está relacionado con el nivel de desperdicio en plato y nos brinda una aproximación al grado de aceptación de los menús. El contexto territorial, a partir de la variable región, guarda relación con los desperdicios generados por tipo de menú, y por ende podría estar relacionada también con el grado de aceptación de los menús.

autor.

La otra variable analizada fue la campaña de sensibilización, que según Priefer et al. (2016) es importante para la creación de conciencia frente al desperdicio. Para los 63 colegios analizados en el centro, existen diferencias significativas entre las mediciones de la primera y segunda semana, registrando 72,67 gramos en promedio antes de la campaña contra 57,64 gramos después de la campaña, es decir una reducción de 20,7% (Figura 11). Los resultados del contraste de hipótesis se incluyen en el Anexo 4.

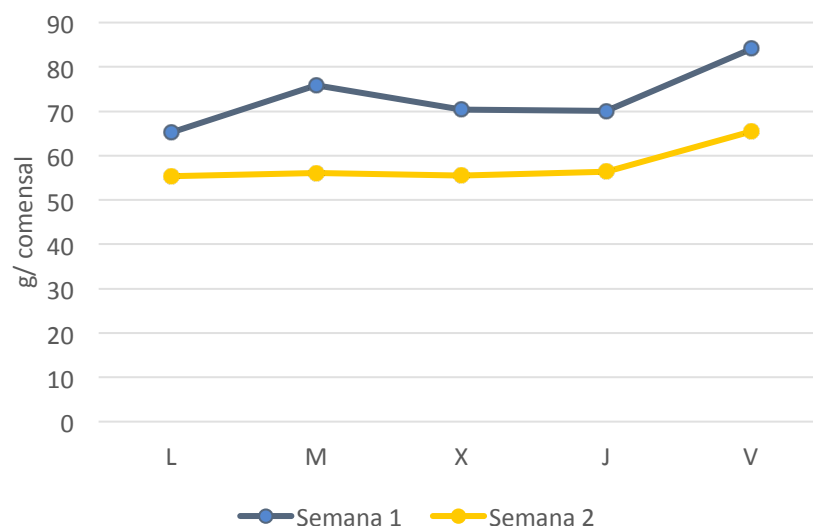
Lo antes descrito nos indica que existe una relación entre estas actividades y la reducción del desperdicio, sin embargo, cabe resaltar que, para establecer una relación entre la sensibilización y la creación de conciencia frente al desperdicio, se deberían considerar otras variables como valores y/o hábitos de los individuos frente al desperdicio, a mediano y largo plazo.

Figura 11: Desperdicio diario promedio (g/ comensal) antes y después de la campaña de sensibilización.



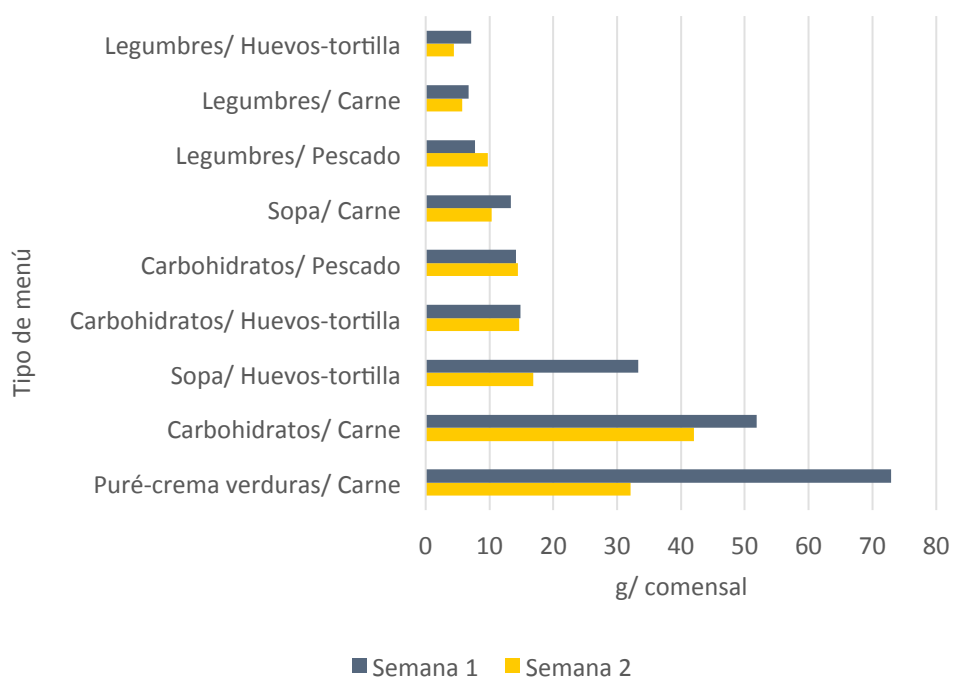
El comportamiento semanal del desperdicio difiere según el momento de la medición. En la Figura 12 se observa que, si bien en ambas semanas se mantiene la tendencia de desperdiciar más el viernes, los desperdicios son más constantes a lo largo de la semana dos. El coeficiente de variabilidad de los desperdicios diarios respecto a la media semanal en la semana uno es 9,81 %, mientras en la semana dos es 7,52 %. Esto puede deberse a la relación entre la generación de conciencia sobre el desperdicio y otros factores que causan valores altos de desperdicio algún día de la semana, respecto al promedio semanal.

Figura 12: Comportamiento semanal del desperdicio, antes y después de la campaña de sensibilización



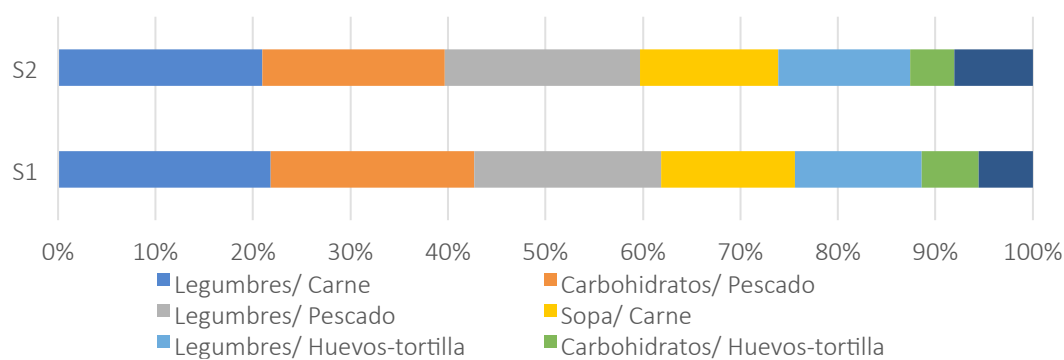
También se analiza la relación entre la campaña de sensibilización y los desperdicios generados por tipo de menú. En la Figura 13 se puede observar que en todos los menús se presenta una reducción del desperdicio después de la campaña de sensibilización, con excepción de los que incluyen legumbres y pescado, o solo pescado. El rechazo por este tipo de alimentos descrito por Aranceta Bartrina et al. (2004) podría explicar este fenómeno, ya que la creación de conciencia sobre el desperdicio no tiene porqué influir en las preferencias por cierto tipo de alimentos.

Figura 13: Desperdicio promedio diario (g/ comensal) por tipo de menú, antes y después de la campaña de sensibilización.



Cabe resaltar que al tomar en consideración la frecuencia con la se sirven los menús (Figura 14), resulta que dos de los tres menús más frecuentes – carbohidratos/ pescado y legumbres/ pescado – son también los que registran un incremento en el desperdicio entre la primera y segunda semana. Por otro lado, los tres menús que registran mayor disminución de desperdicio según la Figura 13 no son servidos frecuentemente.

Figura 14: Frecuencia de menús antes y después de la campaña de sensibilización



CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

- ✓ Existe una relación entre el desperdicio en plato y las campañas de sensibilización. Entre antes y después de la campaña se registra una disminución de 20,7% en el desperdicio.
- ✓ Para establecer un vínculo entre la sensibilización y la generación de conciencia es necesario explorar más variables como hábitos y actitudes frente al desperdicio.
- ✓ El comportamiento semanal del desperdicio es más uniforme luego de la campaña de sensibilización, lo que puede deberse a la influencia de otros factores contextuales.
- ✓ Existe también una relación entre la campaña de sensibilización y los desperdicios por tipo de menú. Los casos en los que se presenta un incremento en el desperdicio luego de la sensibilización, pueden ser explicados por el rechazo de alimentos como legumbres y pescado.

5. Conclusiones y aprendizajes

- La presente investigación brinda una nueva y mayor aproximación a la cantidad de desperdicio en plato generado en comedores escolares, debido a que emplea una muestra de mayor tamaño y distribuida en más comunidades autónomas, en comparación con las empleadas hasta el momento en estudios en España.
- La presente investigación demuestra que los factores contextuales a nivel del centro educativo y a nivel del territorio están estrechamente relacionados entre ellos, e influyen sobre el desperdicio en plato.
- A nivel del territorio se encontró que los desperdicios en plato entre colegios ubicados en provincias de costa y provincias de interior muestran diferencias significativas, registrándose en costa los valores más altos de desperdicio.
- A nivel del centro educativo se encontraron también diferencias significativas entre los desperdicios medidos antes y después de las campañas de sensibilización, presentándose una reducción en el desperdicio después de las campañas. Si bien no necesariamente todo es atribuible a estas actividades, nos da indicios del buen funcionamiento de la campaña de sensibilización y la participación de los estudiantes en las mediciones de desperdicios para la generación de conciencia.
- Si bien los desperdicios en plato en las tres regiones analizadas—Centro, Norte, Mediterráneo-Canarias—no muestran diferencias significativas entre ellos, al analizar la cantidad de desperdicio en plato registrado por cada tipo de menú, se encontró que estos valores difieren según la región en la que está ubicado el colegio, lo que da indicios de la relación entre la región y el grado de aceptación o preferencias de los estudiantes por cada tipo de menú.
- En cuanto a los desperdicios por tipo de menú, se encontró que no siempre coinciden con las preferencias consideradas como típicas en estudiantes. Por esta razón, para establecer una relación más clara entre factor y el desperdicio es necesario considerar otros factores como formas de preparación, presentación, tipos de alimentos, entre otros.

6. Recomendaciones para el desarrollo de nuevos estudios

El principal objetivo de estudiar el comportamiento frente al desperdicio alimentario en comedores escolares es diseñar medidas de reducción y/o prevención. Para esto se recomienda:

- Continuar explorando variables relacionadas al contexto, que contribuyan a explicar la variabilidad de los datos de desperdicio promedio diario en plato en comedores escolares.
- Analizar variables de comportamiento que brinden más claridad sobre las relaciones entre los condicionantes contextuales, el comportamiento de los individuos o de un colectivo frente al desperdicio, y finalmente la cantidad de desperdicio en plato.

- Con los condicionantes identificados, realizar un modelo que vincule los condicionantes a nivel contextual e individual, y permita conocer en qué medida influye cada factor sobre el desperdicio.

7. Bibliografía

- Aranceta Bartrina, J., Pérez Rodrigo, C., Serra Majem, L. y Delgado Rubio, A. (2004). Hábitos alimentarios de los alumnos usuarios de comedores escolares en España. Estudio «dime cómo comes». *Atencion Primaria*, 33(3), 131–139. <https://doi.org/10.1157/13058062>
- Buzby, J. y Guthrie, J. (2002). Plate Waste in School Nutrition Programs: Report to Congress, 20. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Plate+Waste+in+Scho+ol+Nutrition+Programs+Final+Report+to+Congress#0>
- Byker, C. J., Farris, A. R., Marcenelle, M., Davis, G. C. y Serrano, E. L. (2014). Food Waste in a School Nutrition Program After Implementation of New Lunch Program Guidelines. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(5), 406–411. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.03.009>
- Cordingley, F., Reeve, S. y Stephenson, J. (2011). Food waste in schools, (January), 120. Retrieved from [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Food Waste in Schools Summary Report.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Food%20Waste%20in%20Schools%20Summary%20Report.pdf)
- Derqui, B., y Agustín, A. (2016). Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares Auditoría de autoevaluación.
- Derqui, B., y Fernandez, V. (2017). The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment. *Waste Management*, 69, 431–444. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.030>
- Engström, R., y Carlsson-Kanyama, A. (2004). Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food Policy*, 29(3), 203–213. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2004.03.004>
- Eriksson, M., Persson Osowski, C., Malefors, C., Björkman, J., y Eriksson, E. (2017). Quantification of food waste in public catering services – A case study from a Swedish municipality. *Waste Management*, 61, 415–422. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.035>
- FAO. (2011). *Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention. SAVE FOOD: An initiative on Food Loss and Waste Reduction*. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- FAO. (2014). *Mitigation of food wastage: Societal costs and benefits*.
- Hebrok, M. y Boks, C. (2017). Household food waste: Drivers and potential intervention points for design – An extensive review. *Journal of Cleaner Production*, 151, 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.069>
- HLPE. (2014). Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems. A Report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. *Hlpe Report*, (June), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.hlpe.2014.06.001>
- Lipinski, B., Hanson, C. y Lomax, J. (2013). Reducing Food Loss and Waste. *Creating a Sustainable Food Future*, (June), 1–40. https://doi.org/10.2499/9780896295827_03
- Liz Martins, M., Cunha, L. M., Rodrigues, S. S. P. y Rocha, A. (2014). Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study. *Waste Management*, 34(8), 1362–1368. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.020>
- Llorens-Ivorra, C., Arroyo-Bañuls, I., Quiles-Izquierdo, J. y Richart-Martínez, M. (2016). Evaluation of school menu food balance in the Autonomous Community of Valencia

- (Spain) by means of a questionnaire. *Gaceta Sanitaria*, 010(xx), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.01.010>
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017). Estrategia más alimento, menos desperdicio 2017 - 2020.
 - Papargyropoulou, E., Lozano, R., K. Steinberger, J., Wright, N. y Ujang, Z. Bin. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>
 - Parfitt, J., Barthel, M. y Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065–3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
 - Priefer, C., Jörissen, J. y Bräutigam, K. R. (2016). Food waste prevention in Europe - A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.03.004>
 - Quested, T. E., Marsh, E., Stunell, D. y Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.04.011>
 - Rodríguez-Tadeo, A., Patiño Villeno, B., Periago Caston, M. J., Ros Berruezo, G. y González Martínez-Lacuesta, E. (2014). Evaluando la aceptación de alimentos en escolares; registro visual cualitativo frente a análisis de residuos de alimentos. *Nutrición Hospitalaria*,
 - Secondi, L., Principato, L. y Laureti, T. (2015). Household food waste behaviour in EU-27 countries: A multilevel analysis. *Food Policy*, 56, 25–40. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.07.007>
 - Stenmark, Å., Jensen, C., Quested, T., & Moates, G. (2016). *Estimates of European food waste levels. IVL-report C 186*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4658.4721>
 - Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (2016). Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. *Resources, Conservation and Recycling*, 106, 110–123. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.016>
 - Wilkie, A. C., Graunke, R. E., & Cornejo, C. (2015). Food waste auditing at three Florida schools. *Sustainability (Switzerland)*, 7(2), 1370–1387. <https://doi.org/10.3390/su7021370>
 - World Resources Institute. (2016). Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard. *World Resources Institute*, (Version 1.0), 160. Retrieved from https://www.wri.org/sites/default/files/REP_FLW_Standard.pdf
 - WRAP. (2011). Food waste in schools. *Report*, (January), 120. Retrieved from [http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Food Waste in Schools Summary Report.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Food%20Waste%20in%20Schools%20Summary%20Report.pdf)

8. Anexos

Anexo 1

Ubicación	Región	Población	Colegios	Comensales
Interior	Centro	< 10.000	42	1.156
		20.001 – 50.000	1	16
		50.001 – 100.000	15	566
		100.001 – 500.000	3	364
		> 500.001	3	1.136
			64	3.238
	Mediterráneo y Canarias	100.0001 – 500.000	2	164
	Norte	< 1.,000	1	60
		10.001 – 20.000	9	324
		20.001 – 50.000	3	95
		100.0001 – 500.000	21	1.132
			34	1.611
			100	5.013
Costa	Mediterráneo y Canarias	20.001 – 50.000	1	88
		100.0001 – 500.000	2	317
		> 500.001	3	366
			6	771
	Norte	10.001 – 20.000	2	53
		20.001 – 50.000	2	283
		100.0001 – 500.000	3	278
			7	614
		13	1.385	

Anexo 2: Contraste de hipótesis para los días de la semana

Summary Statistics for desperdicio

<i>días</i>	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Coeff. of variation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Range</i>
Jueves	111	6.35153	4.85471	76.4337%	0	22.62	22.62
Lunes	108	6.83138	4.99669	73.1432%	0.5	30.806	30.306
Martes	111	8.02759	5.43701	67.7291%	0	25.333	25.333
Miércoles	108	8.69154	6.15553	70.8221%	0	31.46	31.46
Viernes	110	8.75665	6.19396	70.7344%	0	32.205	32.205
Total	548	7.72954	5.61982	72.7057%	0	32.205	32.205

<i>días</i>	<i>Std. skewness</i>	<i>Std. kurtosis</i>
Jueves	4.40616	1.09445
Lunes	7.18817	9.49369
Martes	4.90458	2.61354
Miércoles	4.10585	2.18243
Viernes	5.84053	5.38762
Total	12.1004	9.72122

Kruskal-Wallis Test for desperdicio by días

<i>días</i>	<i>Sample Size</i>	<i>Average Rank</i>
Jueves	111	233.667
Lunes	108	250.472
Martes	111	287.329
Miércoles	108	299.014
Viernes	110	302.282

Test statistic = 16.5729 P-Value = 0.0023393

95.0 percent Bonferroni intervals

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
Jueves - Lunes		-16.8056	60.0735
Jueves - Martes		-53.6622	59.6606
Jueves - Miércoles	*	-65.3472	60.0735
Jueves - Viernes	*	-68.6152	59.7961
Lunes - Martes		-36.8566	60.0735
Lunes - Miércoles		-48.5417	60.4836
Lunes - Viernes		-51.8096	60.208
Martes - Miércoles		-11.6851	60.0735
Martes - Viernes		-14.953	59.7961
Miércoles - Viernes		-3.26793	60.208

* denotes a statistically significant difference.

Anexo 3: Contrastes de hipótesis para las variables contextuales a nivel del territorio

- Región

Summary Statistics for Desperdicio

<i>Region</i>	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Coeff. of variation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
Centro	64	7.34484	4.53767	61.7803%	0.651	23.254
Mediterráneo y Canarias	8	8.36487	3.73778	44.6842%	2.4	14.069
Norte	41	8.01671	4.85195	60.523%	1.066	24.889
Total	113	7.66083	4.58277	59.8208%	0.651	24.889

<i>Region</i>	<i>Range</i>	<i>Std. skewness</i>	<i>Std. kurtosis</i>
Centro	22.603	3.62962	2.51683
Mediterráneo y Canarias	11.669	-0.104946	-0.230709
Norte	23.823	4.38983	4.65442
Total	24.238	5.57197	4.91003

Kruskal-Wallis Test for Desperdicio by Region

<i>Region</i>	<i>Sample Size</i>	<i>Average Rank</i>
Centro	64	54.5313
Mediterráneo y Canarias	8	65.875
Norte	41	59.122

Test statistic = 1.12231 P-Value = 0.57055

95.0 percent Bonferroni intervals

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
Centro - Mediterráneo y Canarias		-11.3438	29.414
Centro - Norte		-4.5907	15.6904
Mediterráneo y Canarias - Norte		6.75305	30.3168

* denotes a statistically significant difference.

- Ubicación

Summary Statistics

	<i>Costa</i>	<i>Interior</i>
Count	13	100
Average	10.1155	7.34173
Standard deviation	4.29127	4.5424
Coeff. of variation	42.4229%	61.871%
Minimum	5.135	0.651
Maximum	21.551	24.889
Range	16.416	24.238
Std. skewness	2.42945	5.57169

Std. kurtosis	2.64407	5.25871
---------------	---------	---------

Comparison of Medians

Median of sample 1: 8.85

Median of sample 2: 6.74

Mann-Whitney (Wilcoxon) W-test to compare medians

Null hypothesis: median1 = median2

Alt. hypothesis: median1 NE median2

Average rank of sample 1: 77.8462

Average rank of sample 2: 54.29

W = 379.0 P-value = 0.0149299

Reject the null hypothesis for alpha = 0.05.

- Tamaño de población

Summary Statistics for Desperdicio

Poblacion	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum	Range
1	43	7.33707	4.7864	65.2358%	0.651	23.254	22.603
2	11	9.349	5.94383	63.5772%	2.103	21.551	19.448
3	7	7.184	3.14143	43.7281%	3.002	10.831	7.829
4	15	6.3598	4.20654	66.1427%	1.23	14.852	13.622
5	31	7.61806	4.302	56.471%	1.066	24.889	23.823
6	6	10.916	3.10074	28.4054%	5.135	14.069	8.934
Total	113	7.66083	4.58277	59.8208%	0.651	24.889	24.238

Poblacion	Std. skewness	Std. kurtosis
1	3.78502	3.05001
2	1.05216	0.0984106
3	-0.447828	-0.75282
4	1.06346	-0.662896
5	5.32054	9.35604
6	-1.57871	1.50654
Total	5.57197	4.91003

Kruskal-Wallis Test for Desperdicio by Poblacion

Poblacion	Sample Size	Average Rank
1	43	53.2326
2	11	66.0909
3	7	58.1429
4	15	47.2
5	31	57.6774

6	6	87.0
---	---	------

Test statistic = 7.80939 P-Value = 0.167058

95.0 percent Bonferroni intervals

<i>Contrast</i>	<i>Sig.</i>	<i>Difference</i>	<i>+/- Limits</i>
1 - 2		-12.8584	32.4942
1 - 3		-4.9103	39.1959
1 - 4		6.03256	28.8386
1 - 5		-4.44486	22.659
1 - 6		-33.7674	41.911
2 - 3		7.94805	46.4976
2 - 4		18.8909	38.1754
2 - 5		8.41349	33.751
2 - 6		-20.9091	48.8081
3 - 4		10.9429	44.0206
3 - 5		0.465438	40.244
3 - 6		-28.8571	53.504
4 - 5		-10.4774	30.2477
4 - 6		-39.8	46.4545
5 - 6		-29.3226	42.8927

* denotes a statistically significant difference.

Anexo 4: Contrastes de hipótesis para variables contextuales a nivel del centro educativo.

- Campaña de sensibilización

Summary Statistics for Semana 1 - Semana 2

Count	63
Average	1.5033
Standard deviation	2.79286
Coeff. of variation	185.781%
Minimum	-3.928
Maximum	11.577
Range	15.505
Std. skewness	4.03237
Std. kurtosis	5.14631

Hypothesis Tests for Semana 1 - Semana 2

Sample mean = 1.5033

Sample median = 1.055

Sample standard deviation = 2.79286

t-test

Null hypothesis: mean = 0

Alternative: not equal

Computed t statistic = 4.27236

P-Value = 0.0000677236

Reject the null hypothesis for alpha = 0.05.

sign test

Null hypothesis: median = 0

Alternative: not equal

Number of values below hypothesized median: 14

Number of values above hypothesized median: 49

Large sample test statistic = 4.2836 (continuity correction applied)

P-Value = 0.0000184024

Reject the null hypothesis for alpha = 0.05.

signed rank test

Null hypothesis: median = 0

Alternative: not equal

Average rank of values below hypothesized median: 28.5714

Average rank of values above hypothesized median: 32.9796

Large sample test statistic = 4.15901 (continuity correction applied)

P-Value = 0.0000319821

Reject the null hypothesis for alpha = 0.05.

chi-square test

Null hypothesis: sigma = 1.0

Alternative: not equal

Computed chi-square statistic = 483.603

P-Value = 0

Reject the null hypothesis for alpha = 0.05.