



# DESPERDICIO ALIMENTARIO EN COMEDORES ESCOLARES

Cuantificación e identificación  
de posibles factores  
condicionantes

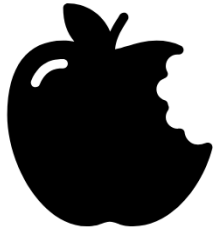


# Índice

- Introducción
- Importancia del desperdicio alimentario en comedores escolares
- Objetivo de la investigación
- Marco conceptual
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones y aprendizajes
- Recomendaciones



# Introducción



**1/3** de los alimentos producidos en el mundo se pierden o desperdician (FAO, 2011).

**Impacto social:** Inseguridad alimentaria.

**Impacto económico:** Inversión desperdiciada y reducción de bienestar.

**Impacto ambiental:** Pérdida y/o impacto sobre los recursos naturales, emisiones de CO<sub>2</sub>-eq

## Oportunidad

Si se reduce a la mitad, se cubriría **un cuarto de la brecha alimentaria** prevista por FAO para el 2050 (Lipinski, Hanson y Lomax, 2013).

# Introducción



**Objetivo 12:** “Garantizar modalidades de consumo y gestión sostenible”. Meta: Al 2030 reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial a lo largo de la cadena alimentaria.

## 1. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

- Promover la realización de estudios para conocer el cuánto, cómo, dónde y el porqué del desperdicio
- Trabajar en el diseño de indicadores de evaluación

## 2. BUENAS PRÁCTICAS Y ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN

- Elaborar y difundir guías de buenas entre los agentes económicos
- Desarrollar campañas de información dirigidas a consumidores y restauración

## 3. ASPECTOS NORMATIVOS

- Promover la colaboración institucional de cara a una posible revisión de las normas aplicables al sector

## 4. COLABORACIÓN CON OTROS AGENTES

- Promover acuerdos de cumplimiento voluntario
- Desarrollar la colaboración con BA y otras entidades benéficas
- Fomentar los canales cortos de comercialización
- Fomentar las auditorías sectoriales o de empresas

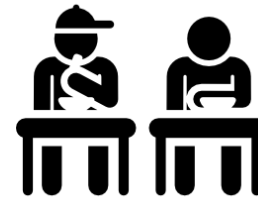
## 5. NUEVAS TECNOLOGÍAS

- Fomentar el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías

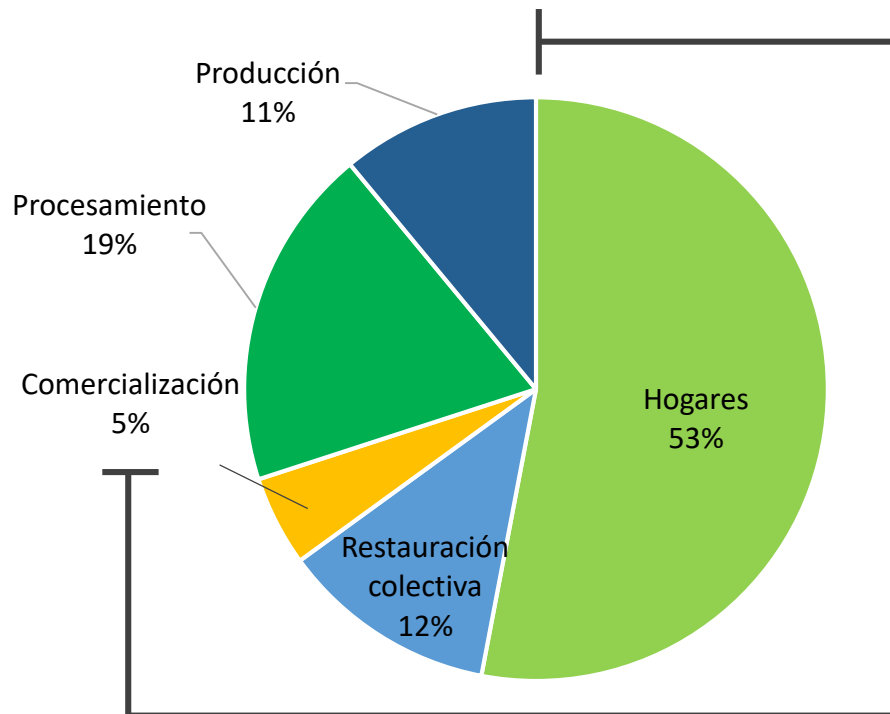


# Importancia del desperdicio alimentario en comedores escolares

En EU-28, el **70%** de la pérdida y desperdicio de alimentos se da en las **etapas finales** de la cadena (Stenmark et al., 2016).



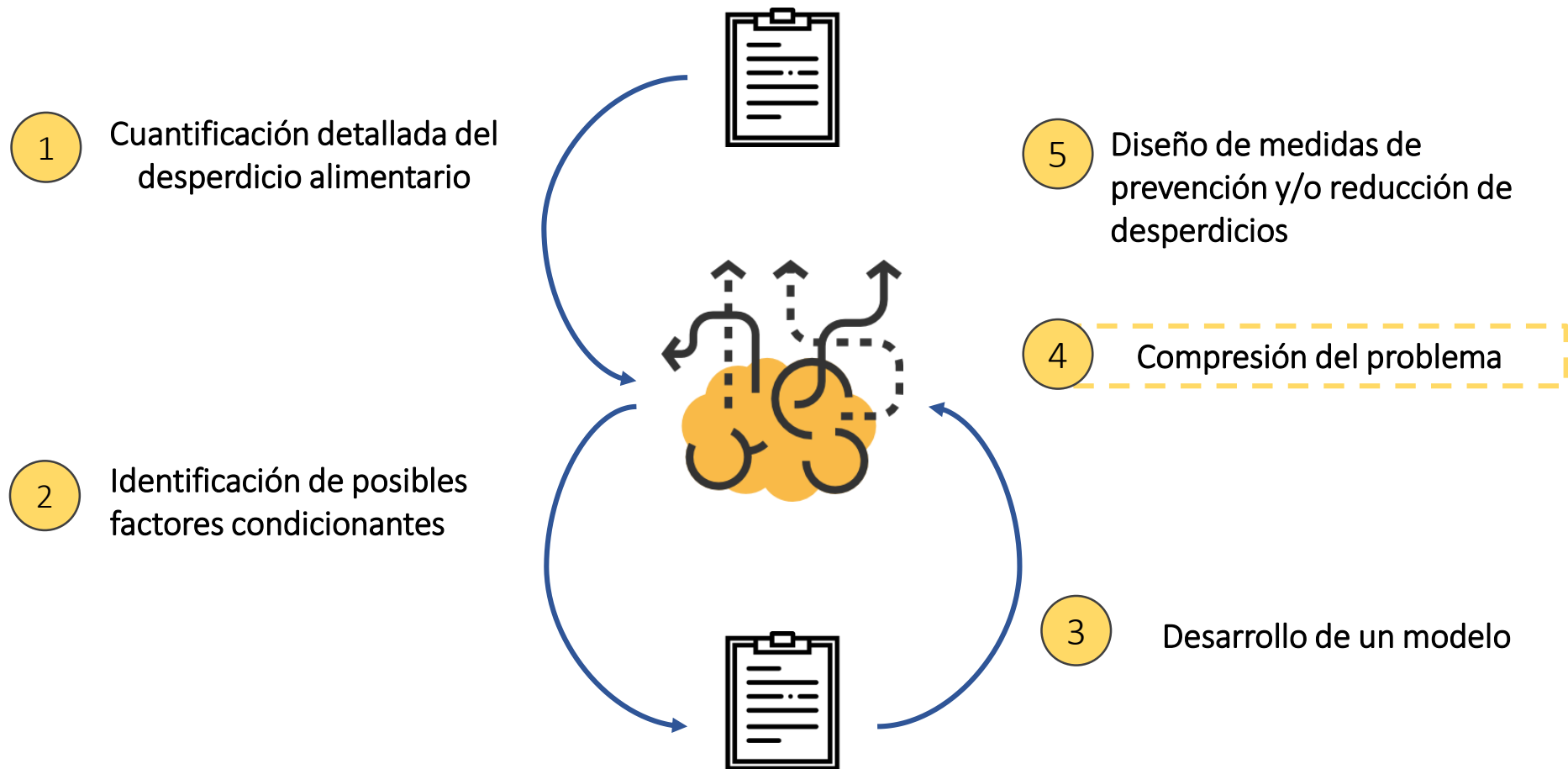
**Comedores  
escolares**



Oportunidad para aplicar medidas de prevención del desperdicio alimentario.

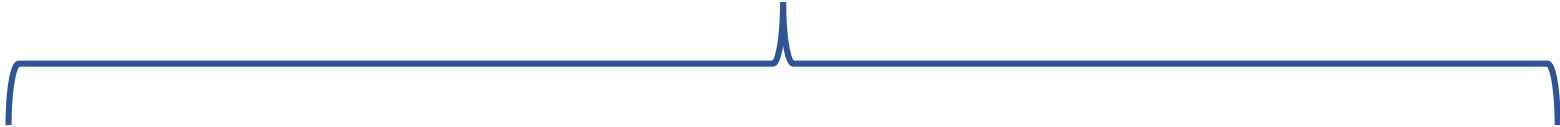
- Edad ideal para lograr un **cambio de comportamiento**.
- **Concentración** de personas y por ende de alimentos en un solo punto.

# Importancia del desperdicio alimentario en comedores escolares



# Objetivo de la investigación

Realizar un **análisis exploratorio** de la cantidad de desperdicio en plato en comedores escolares en España, y determinar la relación que existe entre este y **factores contextuales**, propios del territorio y del centro educativo, con el fin de identificar **posibles condicionantes** de la heterogeneidad en el desperdicio.



## 1 Cuantificación detallada del desperdicio alimentario

Necesidad de muestras más grandes, durante más tiempo y que consideren el efecto de factores condicionantes.

## 2 Identificación de posibles factores condicionantes

Necesidad de explorar más condicionantes contextuales que expliquen la variabilidad del desperdicio en plato en comedores escolares al interior del país.

# Marco conceptual

A

Definiciones clave para analizar el desperdicio de alimentos

	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).





# Marco conceptual

B

Consideraciones metodológicas para el desarrollo de estudios de desperdicio alimentario

Recomendaciones del MAPAMA (2017) en base a los elementos considerados por el *World Resources Institute* (2016) para definir el alcance de una auditoría de desperdicios.



PLAZO: Una semana de medición.



TIPO DE ALIMENTOS: Diferencia desperdicios no evitables de los potencialmente evitables.



LÍMITES: Se diferencian los desperdicios por tipo de alimentos y por el lugar en el que se producen (en almacén, en la preparación, en el servicio, y restos en el plato). También se lleva un registro de las comidas previstas vs las comidas servidas.

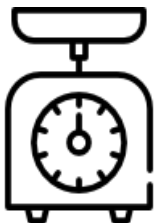





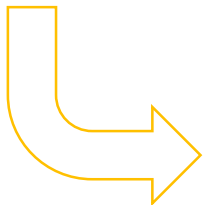
DESTINO: Opciones para reducir el impacto ecológico.

# Marco conceptual

B

Consideraciones metodológicas para el desarrollo de estudios de desperdicio alimentario

MÉTODOS DE CUANTIFICACIÓN DEL DESPERDICIO EN PLATO EN COMEDORES ESCOLARES			
DIRECTOS	INDIRECTOS		
			
Pesaje directo	Estimación visual	Estimación por fotografía digital	Entrevistas de consumo al alumnado



**Método más adecuado** (Buzby y Guthrie, 2002).

- Métodos agregados no selectivos (peso total del desperdicio en el comedor).
- Método selectivo (separa cada ingrediente del plato).

# Marco conceptual



Referencias de estudios previos de desperdicio alimentario en restauración colectiva

Cuantificación del desperdicio alimentario en el sector de restauración colectiva en la Unión Europea

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

# Marco conceptual

## C Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en restauración colectiva

Condicionantes del desperdicio según la etapa del servicio en la que se produce (Derqui y Agustín, 2016)



# Marco conceptual

## C Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en restauración colectiva

Condicionantes del desperdicio en plato en comedores escolares (WRAP, 2011; Derqui y Agustín, 2016)

CONDICIONANTES DE LA GENERACIÓN DE DESPERDICIOS EN PLATO EN COMEDORES ESCOLARES			
ENFOQUE EMPRESARIAL	OPERATIVA	CIRCUNSTANCIAL	DE COMPORTAMIENTO
<p>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.</p> <p>2. Eficiencia: Procesos de monitoreo de desperdicios, y visibilidad de los mismos.</p>	<p>1. Flexibilidad en el tamaño de las porciones.</p> <p>2. Flexibilidad en la elección de combinaciones de alimentos en menús</p> <p>3. Opciones de elección de menús.</p> <p>4. Desconocimiento de las opciones de menú con anticipación.</p>	<p>1. Ambiente en el comedor.</p> <p>2. Tiempo disponible para comer.</p> <p>3. Dificultades prácticas para consumir los alimentos.</p> <p>4. Rol de los monitores. N° estudiantes/monitor.</p>	<p>1. Preferencias o grados de aceptación por tipo de alimentos o combinaciones de los mismos.</p> <p>2. Formas de presentación de los alimentos.</p> <p>3. Motivaciones externas</p>

# Marco conceptual

- C** Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en restauración colectiva

Condicionante de comportamiento – Preferencias o grados de aceptación por tipos de alimento y combinaciones de estos.

## Hábitos alimenticios en comedores escolares (Aranceta Bartrina, 2004)

Preferencia: Pasta, arroz, patatas.

Rechazo: Verduras, legumbres y pescado.

## Estudio de desperdicio alimentario en Murcia (Rodríguez-Tadeo, 2014)

Valores más altos de desperdicio en:

Primeros platos: Legumbres, ensaladas y guiso de carne.

Segundo platos: Aves, legumbres y pescado.



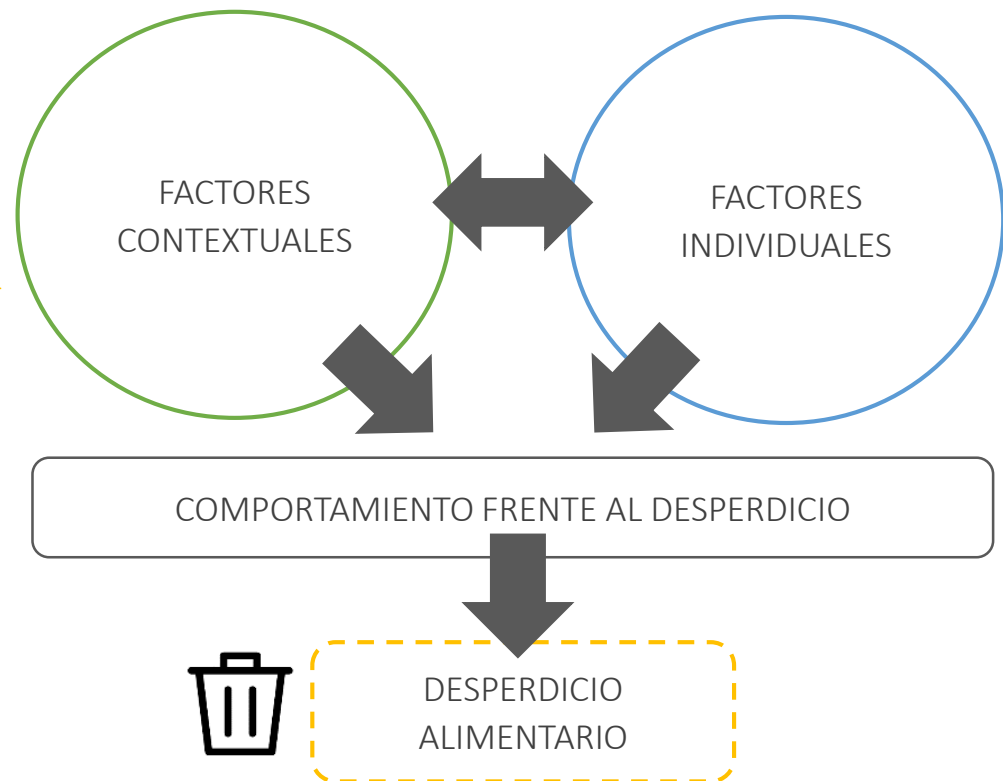
# Marco conceptual

- C Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en restauración colectiva

Condicionante de comportamiento – Motivaciones externas.

Factores demográficos, culturales, políticos y geográficos.

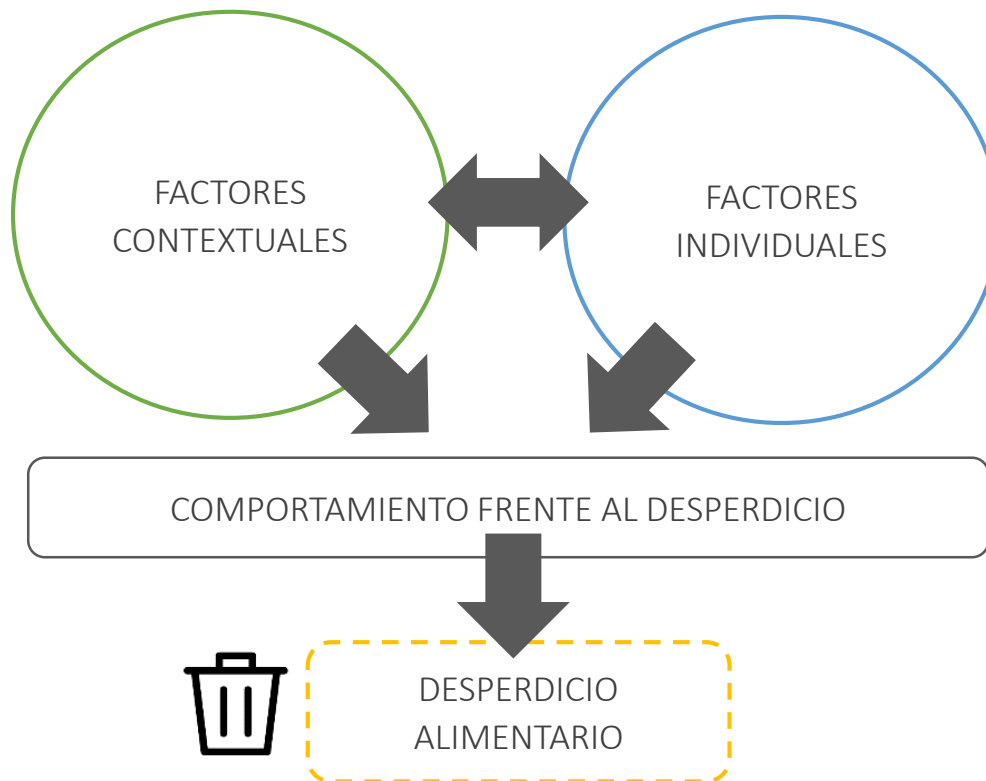
Aún no se ha logrado explicar parte de la heterogeneidad del desperdicio alimentario en la etapa de consumo en la Unión Europea (Secondi et al., 2015). Necesidad de explorar más factores contextuales.



# Marco conceptual

- C Referencias de estudios previos de cuantificación del desperdicio alimentario en restauración colectiva

Condicionante de comportamiento – Motivaciones externas.



Para cambiar el comportamiento de los individuos frente al desperdicio es necesario crear conciencia (Questaed et al., 2013).

Información y educación son esenciales para generar conciencia. Las actividades de sensibilización en la infancia tienen mejor efecto. (Priefer et al., 2016)

# Metodología



**Muestra:** Centros educativos dispuestos a realizar un inventario de desperdicios y participar en el proceso de sensibilización.

118 centros educativos en 14 comunidades autónomas.



Estudiantes como principales implicados en las **mediciones de desperdicio en plato**.  
Mediciones agregadas no selectivas.

Semana 1: 573 mediciones en 118 comedores.

Semana 2: 373 mediciones en 73 comedores.



Variable dependiente: Desperdicio en plato/ día/ comensal (gramos).

Variables independientes: Factores contextuales a nivel del territorio (nuevas condicionantes que expliquen heterogeneidad del desperdicio) y del centro educativo (factores vinculados al comportamiento).

## Territorio:

- i). Región (Norte, Centro y Mediterráneo-Canarias).
- ii). Ubicación (Interior y Costa).
- iii). Tamaño de población.

## Centro educativo:

- i). Tipo de menú.
- ii). Momento de medición (Antes y después de campaña de sensibilización)

# Metodología

## Variables de contexto territorial

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	
		< 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		

# Metodología

Variables de contexto a nivel del territorio

## i. Tipos de menú

Componentes principales del menú	
Primer plato	Segundo plato
Crema/ puré de verduras	Pescado
Pasta/Arroz	Carnes
Sopas	Fritos
Legumbres	Huevos/ Tortilla
4	4
x =	
16	
Tipos de menú	

## ii. Sensibilización

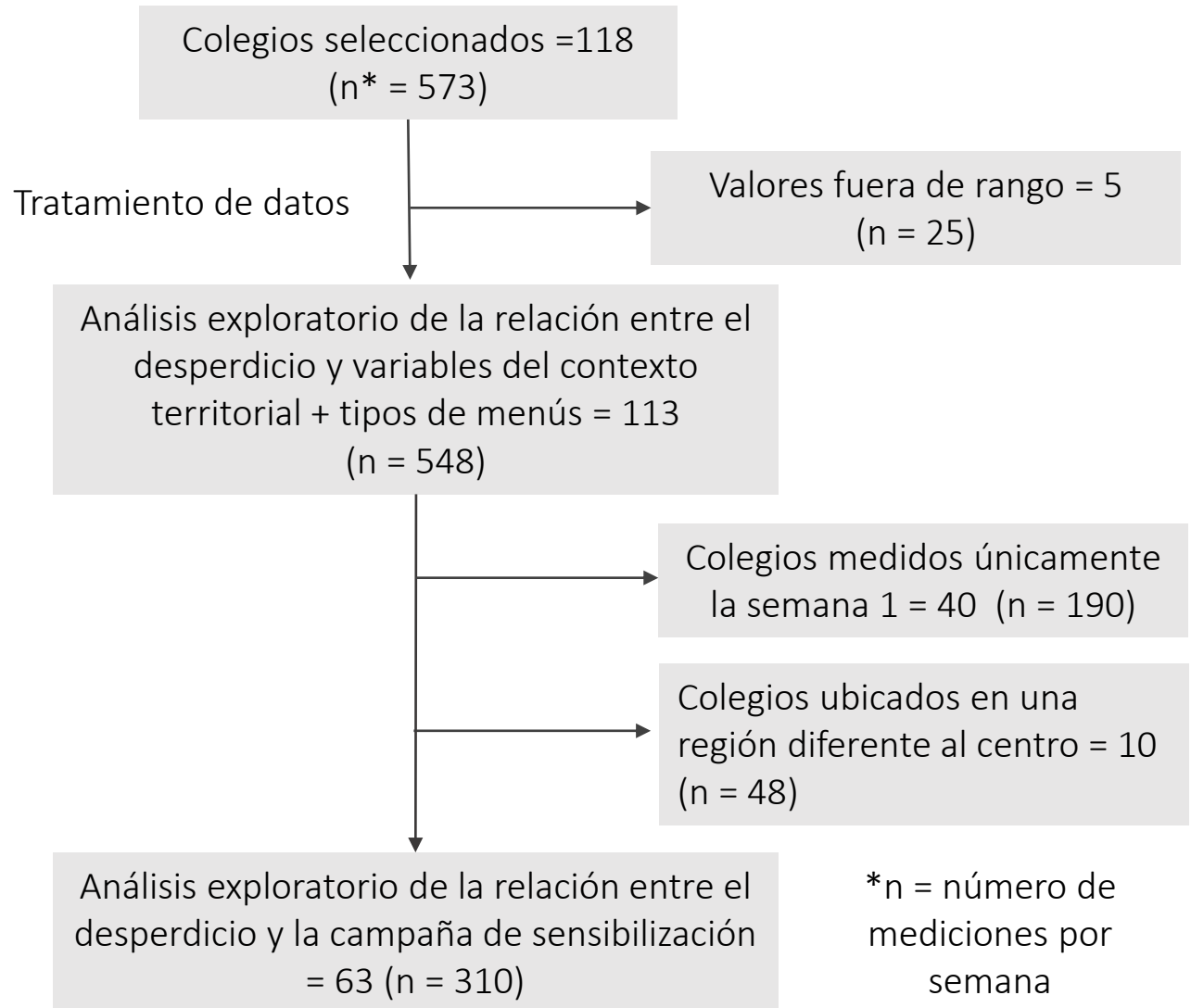
63 comedores escolares de la región centro

310 mediciones (antes y después de la campaña de sensibilización).

# Metodología



**Análisis estadístico:**  
*Statgraphics XVII*  
Análisis descriptivo y  
contrastes de hipótesis  
( $p < 0.05$ )



\*n = número de  
mediciones por  
semana



1

## Contrastes de hipótesis ( $p < 0,05$ )

Variable independiente	Prueba paramétrica	Prueba no paramétrica
<b>Categórica con 2 niveles</b>		
- Momento de la medición	<i>t de Student</i>	
- Ubicación		<i>U de Mann-Whitney</i>
<b>Categórica con más de 2 niveles</b>		
- 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>

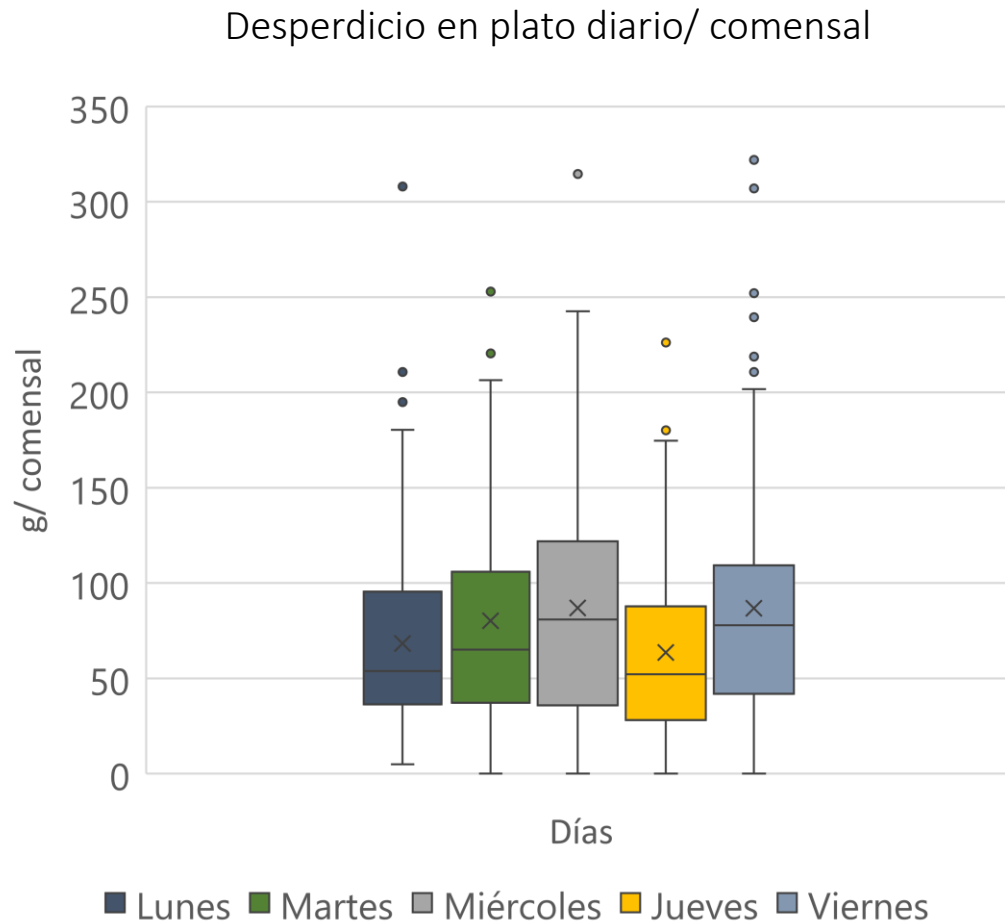
2

## Análisis descriptivo de la relación entre el desperdicio en plato y la suma de dos variables independientes

Ubicación – región, días de la semana – región, días de la semana – ubicación, tipo de menú – campaña de sensibilización, tipos de menú – región, días de la semana – campaña de sensibilización.

# Resultados

## 1 Cuantificación del desperdicio alimentario



**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

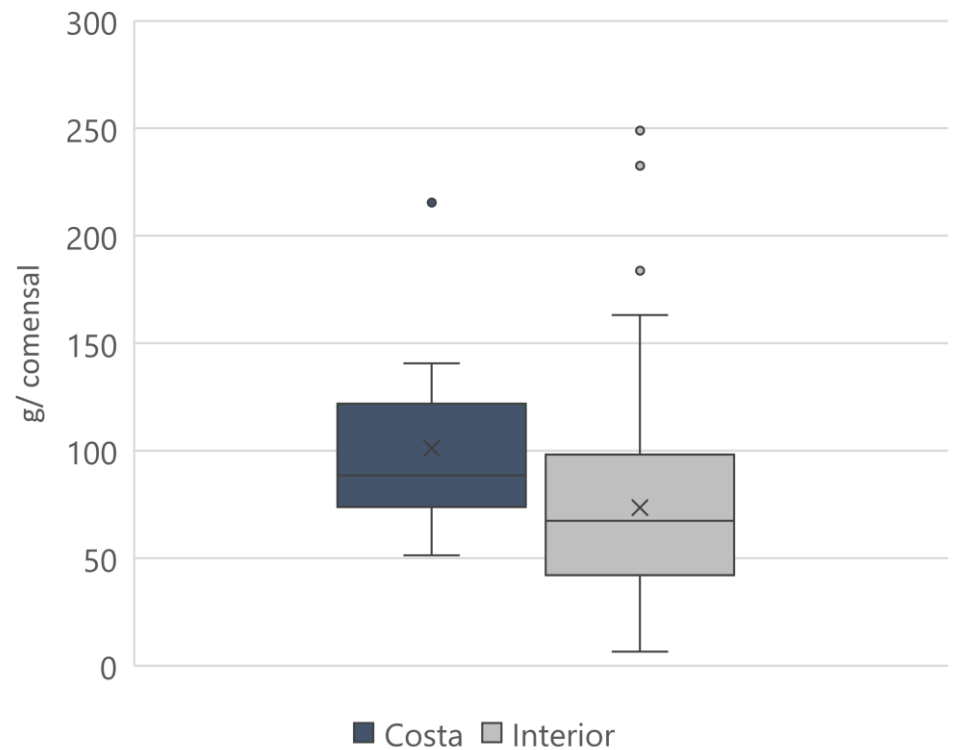
- ✓ Promedio: 76,61 g ( $\pm 45,83$ ). Valor que entra dentro del amplio rango obtenido en estudios previos.
- ✓ Mínimo: 6,51 g (Región centro, < 10.000 habitantes)
- ✓ Máximo: 248,89 g (Región norte, distrito de interior, 10.001 – 500.000 habitantes).

# Resultados

## 2 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del territorio

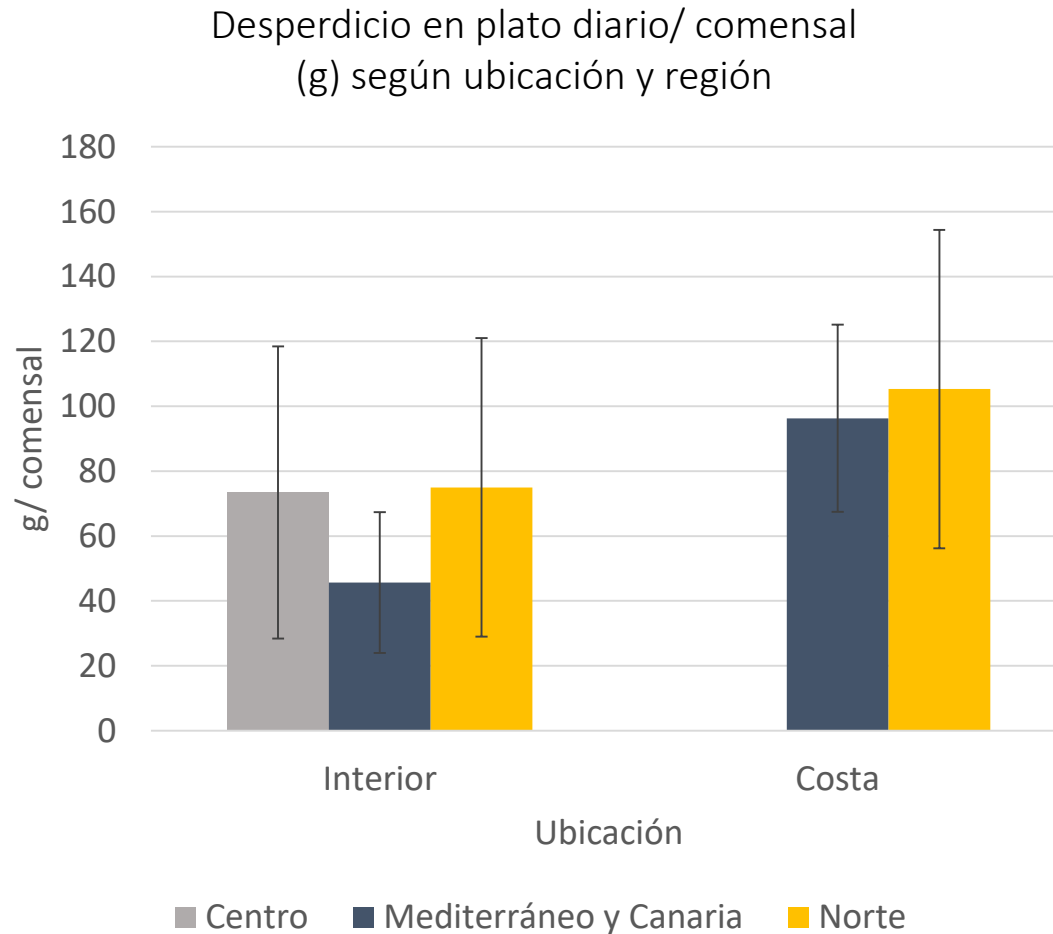
- ✓ Al analizar el desperdicio en plato considerando como variables territoriales el tamaño de población y la región, no se encontraron diferencias significativas. En cambio, al analizar el desperdicio por ubicación sí se encontraron diferencias.
- ✓ En los comedores escolares de costa se registran mayores desperdicios en plato que en los ubicados en interior.
- ✓ 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 frente al desperdicio.

Desperdicio en plato diario/ comensal (g)  
según ubicación



# Resultados

## 2 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del territorio

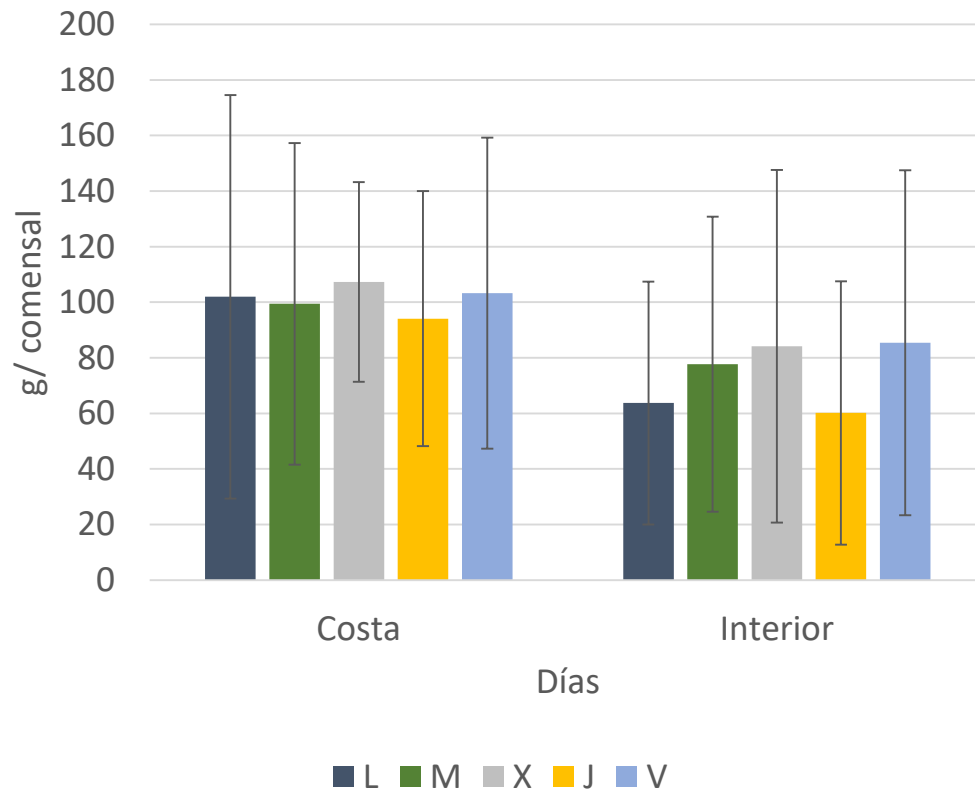


Las diferencias estadísticas observadas entre costa e interior se observan también cuando se analiza por separada la región del Norte y la región del Mediterráneo – Canarias.

# Resultados

## 2 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del territorio

Comportamiento semanal del desperdicio  
por ubicación

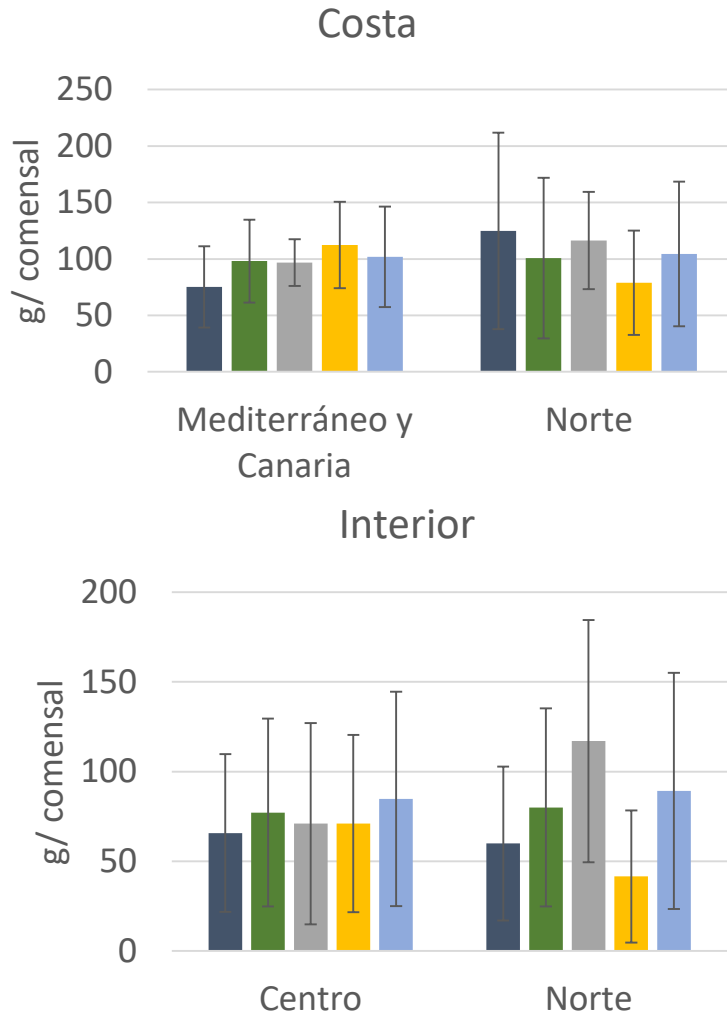


El comportamiento semanal del desperdicio en provincias de costa e interior mantiene la tendencia de desperdiciar más los miércoles y viernes, y menos los jueves.

# Resultados

2

## Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del territorio



### Comportamiento semanal del desperdicio por ubicación y región

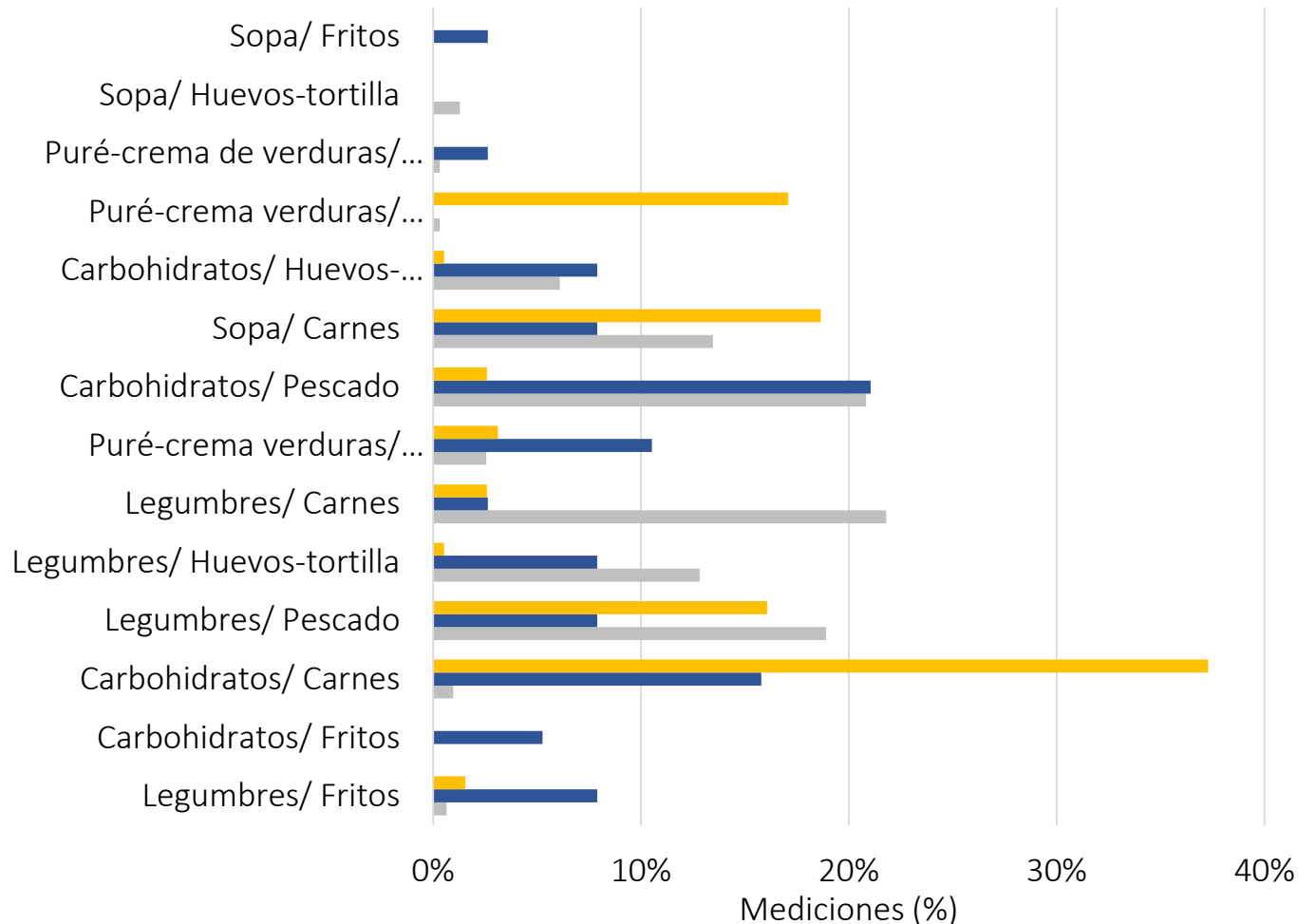
Al analizar el comportamiento según regiones, se encontró que la tendencia antes descrita solo se cumple en el norte, tanto en provincias de costa como de interior. Esto podría explicarse por el efecto de otras variables contextuales que varían en función de los días, como el tipo de menú.



# Resultados

## 3 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del centro educativo

Frecuencia (%) de cada tipo de menú por regiones



**CENTRO:** Menús con legumbres y/o pescado son los más frecuentes.

**NORTE:** Menús con carne y carbohidratos es el más frecuente, seguido de sopa y carnes.

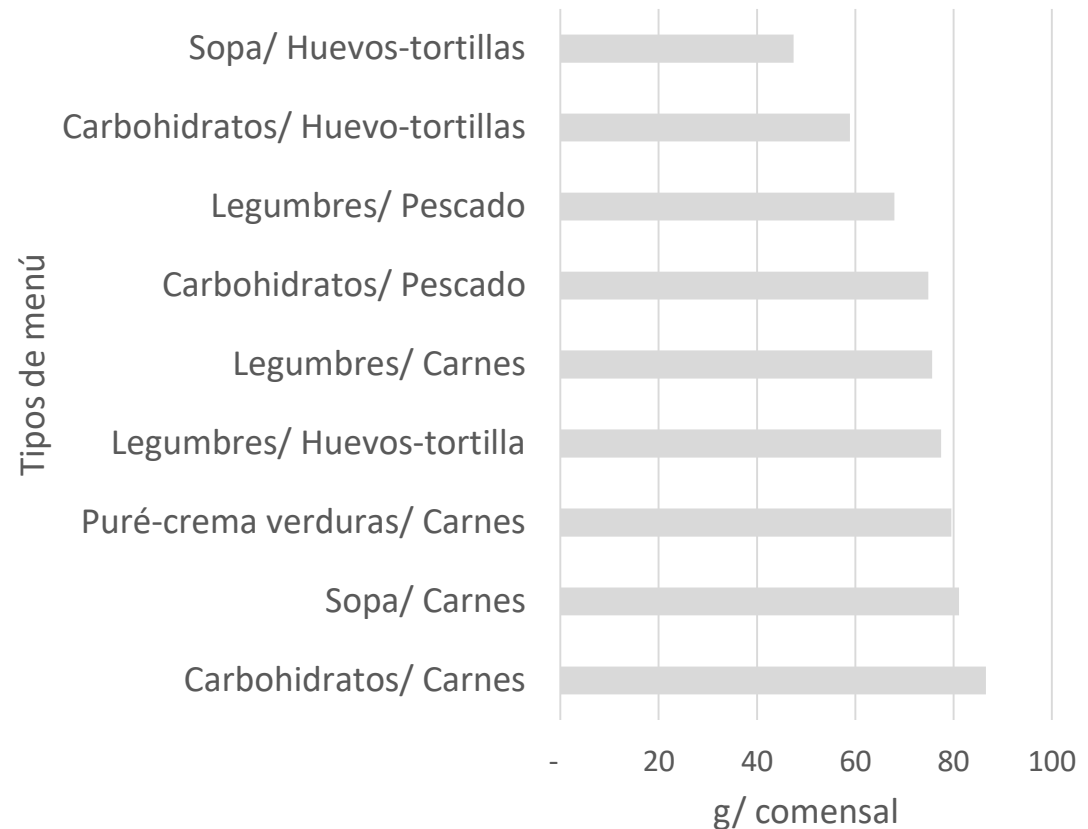
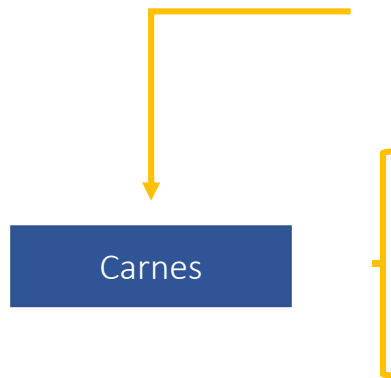
**MEDITERRÁNEO Y CANARIAS:** Menús con carbohidratos acompañados de carne o pescado son los más frecuentes, seguidos de carne acompañado de sopa o puré-crema de verduras.

# Resultados

## 3 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del centro educativo

Desperdicio en plato por tipo de menú según ubicación y región

**CENTRO:** Más desperdicio en menús con carnes de segundo plato.

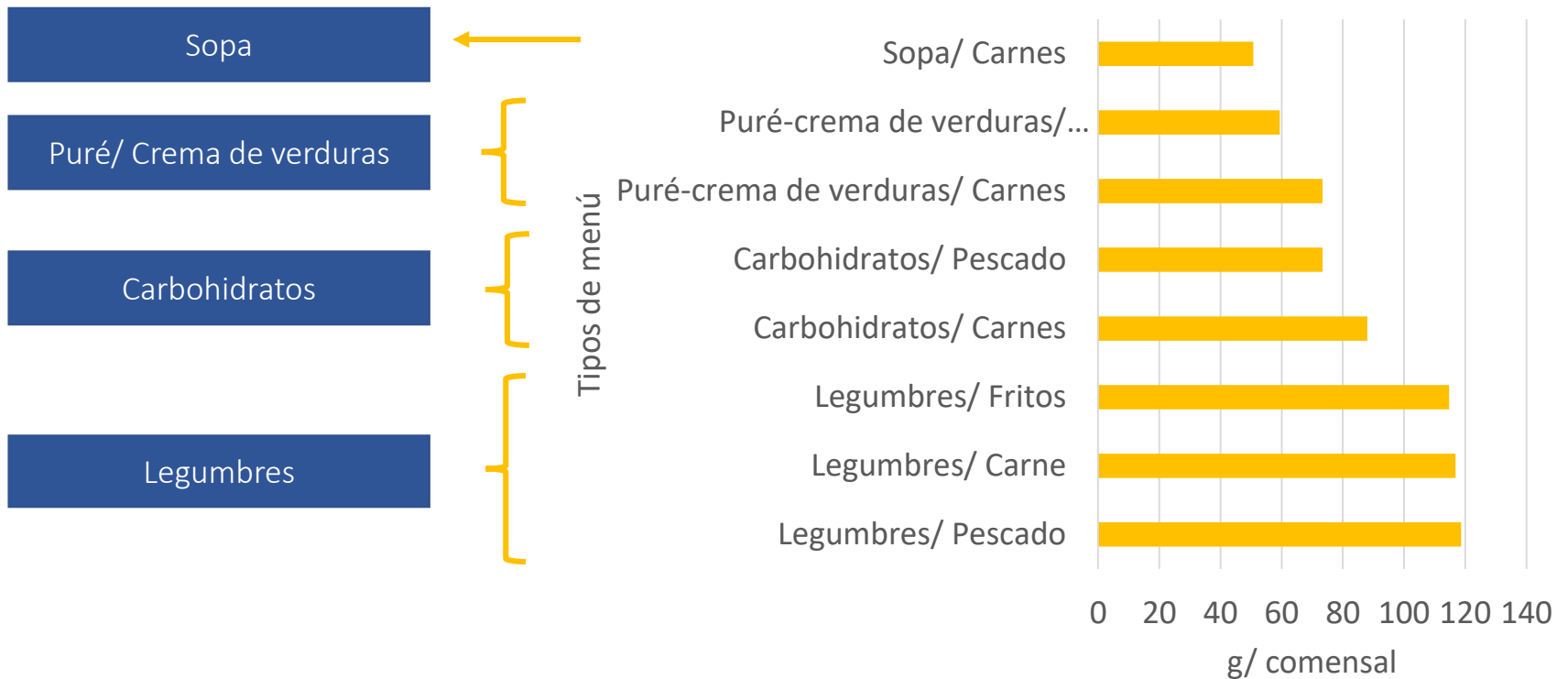


# Resultados

## 3 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del centro educativo

Desperdicio en plato por ubicación y región

**NORTE:** Más desperdicio en menús con legumbres de primer plato, seguido de carbohidratos.



# Resultados

3

## Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del centro educativo

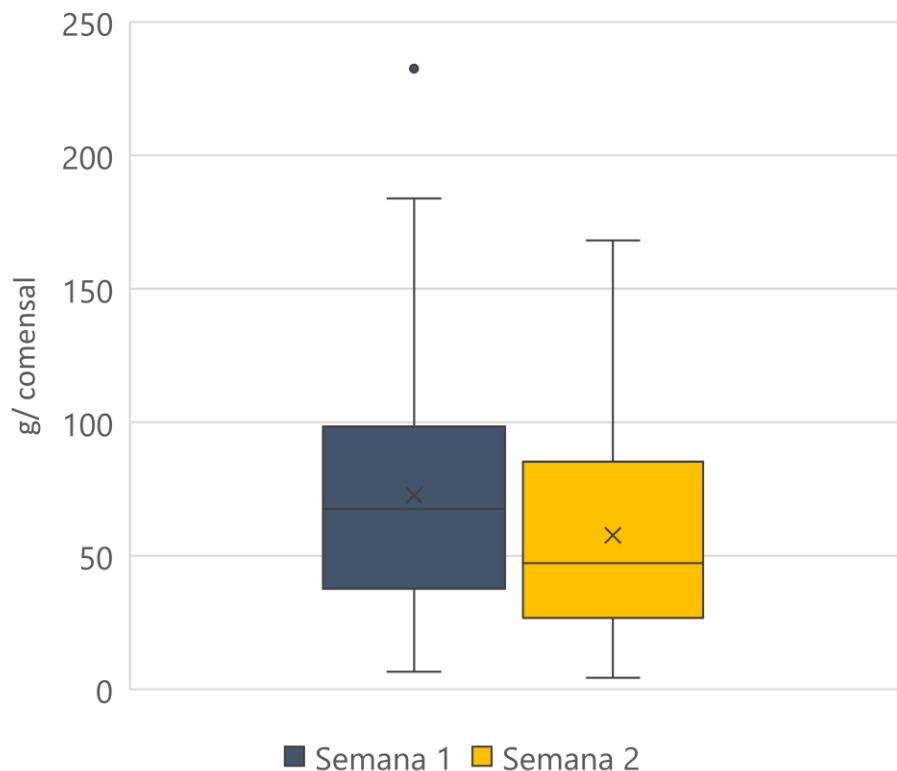
### ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS TIPO DE MENÚS Y E DESPERDICIO EN PLATO

- ✓ 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.

# Resultados

## 3 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del centro educativo

Desperdicio diario (g/comensal) antes y después de la campaña de sensibilización

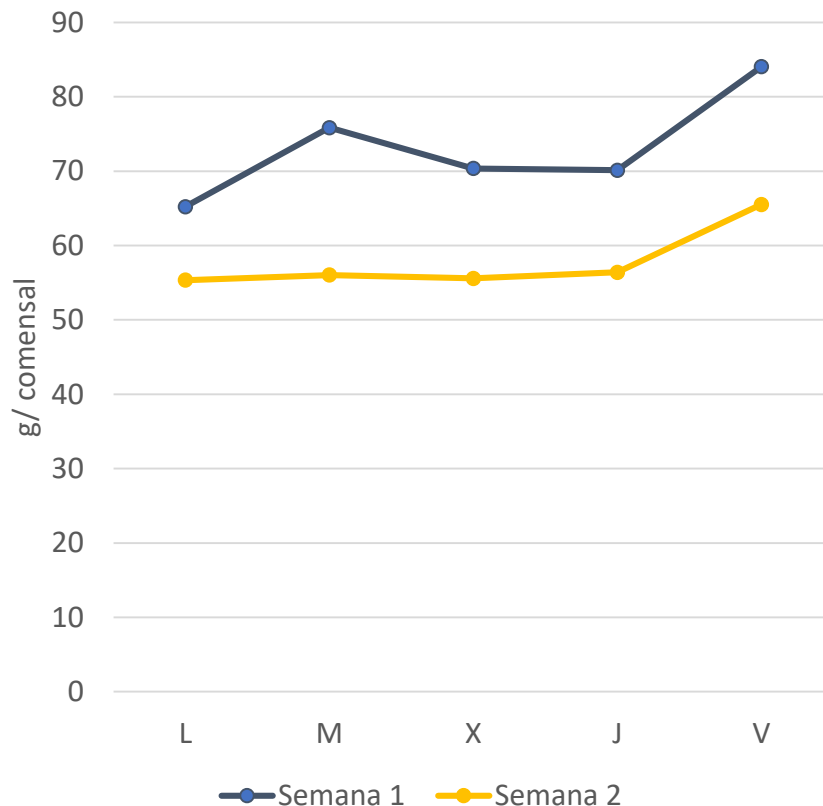


- ✓ Existe una relación entre el desperdicio en plato y las campañas de sensibilización. Entre antes y después de la campaña se registra una disminución de 20,7% en el desperdicio.
- ✓ Para establecer un vínculo entre la sensibilización y la generación de conciencia es necesario explorar más variables como hábitos y actitudes frente al desperdicio.

# Resultados

## 3 Relación entre el desperdicio y variables contextuales a nivel del centro educativo

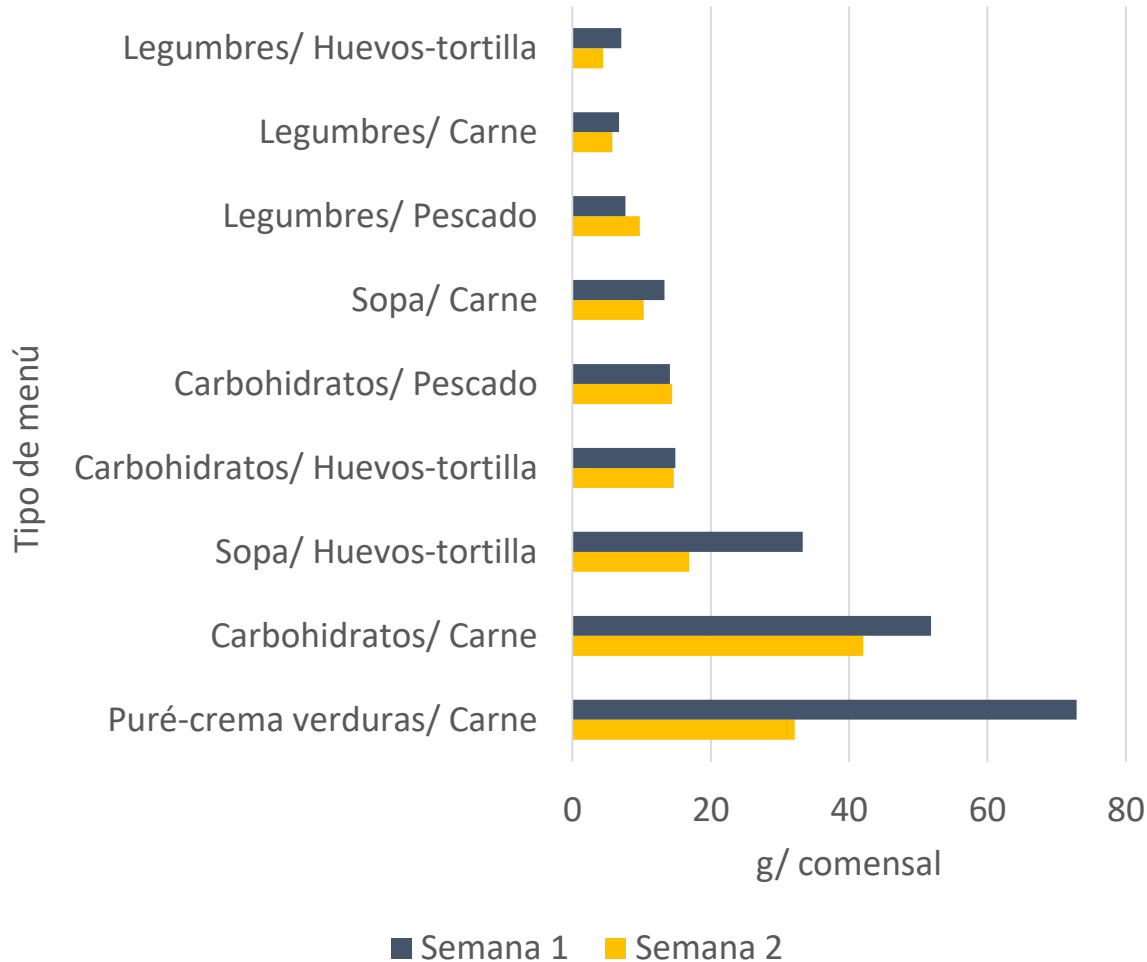
Comportamiento semanal del desperdicio, antes y después de las campañas de sensibilización



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.

# Resultados

Desperdicios por tipo de menú, antes y después de la campaña de sensibilización.



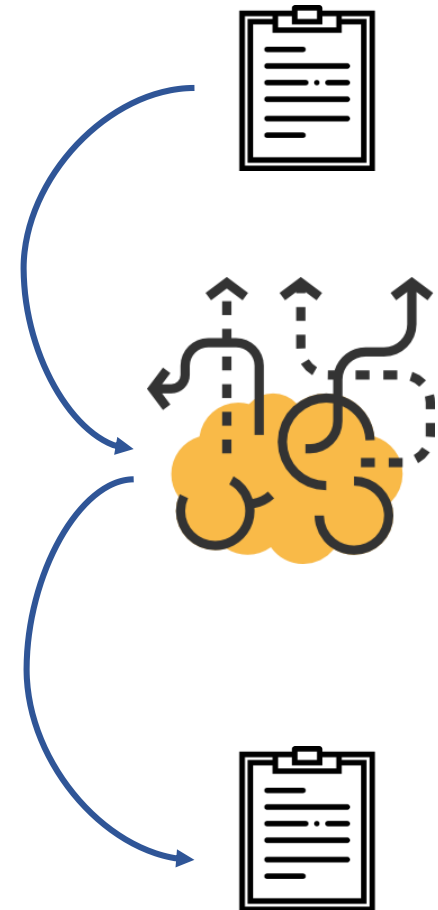
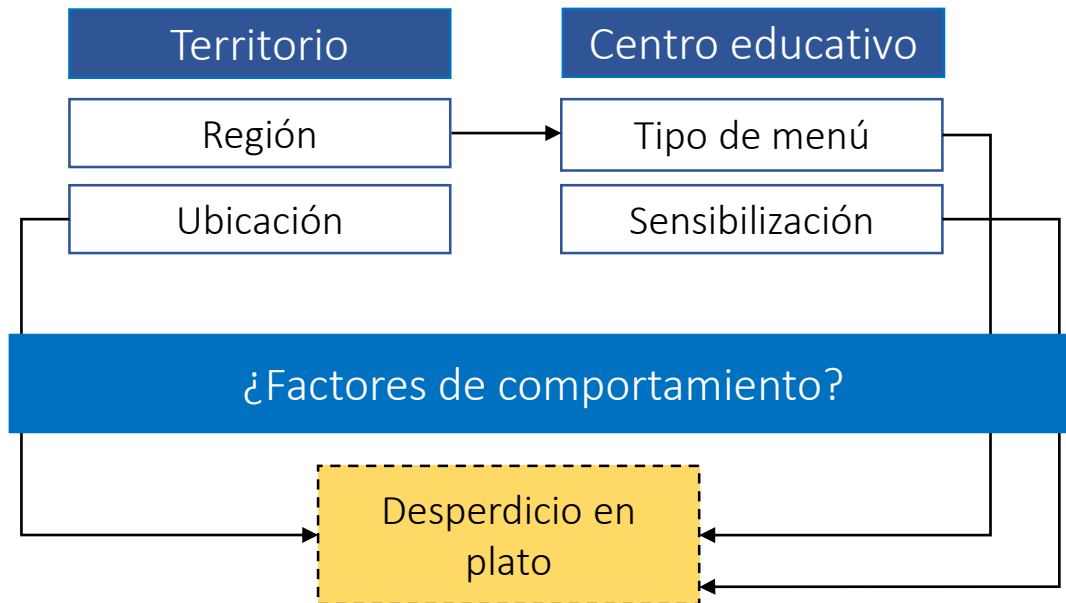
Existe también una relación entre la campaña de sensibilización y los desperdicios por tipo de menú. Los casos en los que se presenta un incremento en el desperdicio luego de la sensibilización, pueden ser explicados por el rechazo de alimentos como legumbres y pescado.

# Conclusiones y aprendizajes

## 1 Cuantificación detallada del desperdicio alimentario

Aproximación del desperdicio en plato en comedores escolares en España.

## 2 Identificación de posibles factores condicionantes





# Recomendaciones para el desarrollo de nuevos estudios

