



VNIVERSITAT E VALÈNCIA

Departamento de Medicina y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación,
Toxicología y Medicina Legal

TESIS DOCTORAL

Evaluación nutricional, impacto ambiental y desperdicio alimentario del estudiante universitario

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN

Presentada por:

Raquel Anny González Santana

Dirigida por:

Dra. Ana María Frígola Cánoves

Dra. María José Esteve Más

Dr. Jesús Blesa Jarque

Burjassot, Octubre 2022

Dña. Ana María Frígola Cánoves y Dña. María José Esteve Más, Catedráticas de Universidad, y D. Jesús Blesa Jarque, Profesor Contratado Doctor, del Área de Nutrición y Bromatología del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, de la Universitat de València.

CERTIFICAN QUE: la Licenciada en Nutrición Humana y Dietética, Dña. Raquel Anny González Santana ha realizado bajo su dirección el trabajo que lleva por título: “Evaluación nutricional, impacto ambiental y desperdicio alimentario del estudiante universitario” para optar al Título de Doctora por la Universitat de València.

Y para que así conste, expiden y firman el presente certificado en Burjassot (Valencia), el 20 de octubre de 2022.

Dra. Ana María Frígola Cánoves

Dra. María José Esteve Más

Dr. Jesús Blesa Jarque

Quisiera expresar mis agradecimientos a todas las personas que de un modo u otro han contribuido en la realización de esta tesis doctoral,

- Mi más sincera gratitud a mis estimadas directoras, Dra. Ana Frígola Cánoves y Dra. María José Esteve Más, y a mi querido director Dr. Jesús Blesa Jarque, por todo el apoyo y dedicación que me han brindado, sus conocimientos científicos han sido la base para la realización de este trabajo. Gracias por depositar su confianza en mí para el desarrollo de esta tesis, por su amistad y por todas las cosas que aprendí a su lado.
- A todo el profesorado del laboratorio de Medicina Preventiva y Salud Pública, a cada uno de sus miembros por todo su apoyo y ayuda siempre que la he necesitado.
- A María, Virginia, Gaby, Islam y Mayra por ayudarme desde el comienzo a despejar todas las dudas que tuviera, gracias por su ejemplo de esfuerzo y constancia, por su incentivo diario en mis primeros años, por su paciencia, sus explicaciones, por aconsejarme, por su cariño y por ser mis amigos.
- A Clara, Adriana, Mussa, Diego, Nerea, Sonia y a todos los compañeros que han pasado por el laboratorio, gracias por todos los buenos momentos compartidos, por su energía, sus risas, por escucharme, por su ánimo y su inestimable ayuda.
- A Ericka y Natalia por estar siempre que las necesité, gracias por ser la familia que elegí aquí en Valencia.
- Al personal técnico administrativo, de manera especial a la Dra. Carmen Escrivá.
- Al personal de cocina por permitirme extraer datos durante el servicio de restauración, muchísimas gracias.
- A Olivia, mi hermana, Ivanna y Emilio, mis sobrinos quienes son una inspiración constante, a Alexis, mi cuñado que es mi hermano mayor y a toda mi familia.
- De una manera muy especial a mi madre, por darme la oportunidad de seguir estudiando, por ser abnegada de principio a fin, por apoyarme siempre y quien también me ha impulsado a continuar mi formación con la realización de esta tesis.

- A mis amados abuelos y mi añorado padre que reposan en la eternidad, ellos junto con mi madre serán siempre mis mejores maestros y mi más grande motivación.
- Al poder culminar este proyecto de vida, me siento agradecida por todo. Gracias a cada ser humano que estuvo conmigo durante este viaje llamado “doctorado” del que aseguro no volveré a ser la misma.
- A mi Padre Celestial, por bendecir mi vida y la de mis seres amados.

A la memoria de Gustavo Gaitán González Yerovi, mi padre.

A Anny Alexandra Santana Alcívar, mi madre.

Índice General

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	3
LISTA DE ABREVIATURAS.....	5
RESUMEN.....	10
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 RESIDUO Y DESPERDICIO ALIMENTARIO.....	14
1.1.1 Residuos alimentarios en la cadena alimentaria.....	14
1.1.2 Principales causas de la generación de residuos en la cadena alimentaria....	18
1.1.3 Impacto ambiental. Antecedentes de la huella ecológica.....	21
1.1.4 Desperdicio alimentario.....	28
1.1.5 Desperdicio alimentario en hogares.....	31
1.1.6 Desperdicio alimentario en restauración colectiva.....	34
1.1.7 Metodologías de cuantificación del desperdicio alimentario.....	35
1.1.8 Reducción del desperdicio alimentario. Recomendaciones generales.....	42
1.2 SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA ALIMENTARIA.....	50
1.3 PATRONES ALIMENTARIOS SALUDABLES. SALUD PLANETARIA...	55
1.3.1 Salud planetaria.....	57
1.3.2 Dietas amigables con el planeta.....	63
1.4 BIBLIOGRAFÍA.....	69
2. OBJETIVOS.....	88
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	92
3.1 DIMENSIONES DEL DESPERDICIO DOMÉSTICO DE ALIMENTOS ENFOCADO EN LA FAMILIA Y LOS CONSUMIDORES.....	92

3.1.1 Metodología.....	96
3.1.2 Aspectos socioeconómicos.....	107
3.1.3 Concienciación y sensibilización ante el desperdicio.....	117
3.2 ESTUDIO DE LOS HÁBITOS Y GENERACIÓN DE DESPERDICIOS ALIMENTARIOS EN JÓVENES ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.....	123
3.2.1 Metodología.....	123
3.2.2 Resultados.....	128
3.2.3 Discusión.....	152
3.3 ESTUDIO DEL DESPERDICIO ALIMENTARIO Y ELECCIÓN DE PLATOS EN UNA CAFETERÍA UNIVERSITARIA.....	157
3.3.1 Metodología.....	159
3.3.2 Resultados.....	163
3.3.3 Discusión.....	168
3.4 VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS DE MENÚS EN UNA CAFETERÍA UNIVERSITARIA DURANTE UN CURSO ACADÉMICO.....	172
3.4.1 Metodología.....	173
3.4.2 Resultados.....	176
3.4.3 Discusión.....	182
4. CONCLUSIONES.....	190
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	192
6. ANEXOS.....	210

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Contribución de cada fase de la cadena alimentaria a los residuos alimentarios.....	15
Figura 2. Pérdidas y desperdicio de alimentos per cápita por parte del consumidor y fases anteriores al consumo.....	17
Figura 3. El porcentaje de pérdidas y desperdicio en distintas fases de la cadena alimentaria.....	18
Figura 4. Contribución de cada fase de la cadena alimentaria a los desperdicios alimentarios y a la huella de carbono.....	25
Figura 5. Componentes de la huella hídrica y su distribución.....	27
Figura 6. Resumen del estudio de la huella ambiental del desperdicio de alimentos	28
Figura 7. Definiciones relacionadas con la pérdida y el desperdicio de alimentos...	29
Figura 8. Jerarquía Europea en la gestión de recursos.....	44
Figura 9. El Reto del Hambre Cero.....	46
Figura 10. Plan de Acción de la Economía Circular.....	47
Figura 11. Sostenibilidad en el desarrollo de cadenas de valor alimentarias.....	51
Figura 12. Marco de Educación para la Salud Planetaria.....	62
Figura 13. Clasificación del residuo alimentario por categoría y según su generación en las diferentes etapas de la cadena alimentaria.....	93
Figura 14. Métodos utilizados para estimar los residuos en la etapa de consumo doméstico.....	98
Figura 15. Dimensiones utilizadas para el desperdicio de alimentos.....	105
Figura 16. Ejemplo de desayuno, comida y cena, antes y después de la ingesta.....	127
Figura 17. Distribución de la muestra según su ciudad de residencia universitaria...	130
Figura 18. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y alimentos de consumo diario.....	131
Figura 19. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y fuentes proteicas.....	131

Figura 20. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y alimentos de consumo moderado y opcional.....	132
Figura 21. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y bebidas.....	132
Figura 22. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del lugar de residencia.....	137
Figura 23. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del tipo de estudio universitario.....	139
Figura 24. Frecuencia de consumo porcentual de alimento en el desayuno.....	140
Figura 25. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo de los grupos de alimentos tanto en comida como en cena.....	142
Figura 26. Distribución porcentual de los diferentes tipos de elaboración del grupo pasta.....	143
Figura 27. Distribución porcentual sobre los diferentes tipos de carne referidos.....	144
Figura 28. Distribución porcentual según el tipo de guarnición elegida por parte de la muestra.....	145
Figura 29. Distribución porcentual del desperdicio en función del grupo de alimento	150
Figura 30. Distribución porcentual del desperdicio de la guarnición.....	151
Figura 31. Distribución porcentual del desperdicio en función del sexo.....	151
Figura 32. Elección de guarniciones por sexos y grupos de edad.....	165
Figura 33. Elección de postres por sexos y grupos de edad.....	165
Figura 34. Elección de pan blanco y pan integral por sexos y grupos de edad.....	166
Figura 35. Ejemplos de menús de mediodía ofertados en la cafetería universitaria	175
Figura 36.- Distribución de platos en porcentaje de oferta y clasificados por ingrediente principal.....	176

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Breves explicaciones de las definiciones de pérdida y residuo de alimentos; cálculo de diferentes pérdidas en la cadena de suministro de alimentos y ejemplos de posibles intervenciones para evitarlas.....	16
Tabla 2. Características sociodemográficas de la población universitaria.....	129
Tabla 3. Distribución porcentual de la muestra en función de la frecuencia de consumo por grupos de alimentos en relación con las raciones recomendadas.....	134
Tabla 4. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del lugar de residencia.....	136
Tabla 5. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del tipo de estudio universitario.....	138
Tabla 6. Distribución porcentual del lugar de consumo de comida y cena por día...	141
Tabla 7. Distribución de la muestra según si toman guarnición, pan, postre y/o bebida.....	145
Tabla 8. Distribución de la muestra según el tipo de actividad física realizada en función del sexo y la edad.....	147
Tabla 9. Distribución de la muestra en función del tipo de actividad física y estudio universitario.....	148
Tabla 10. Media de desperdicios en función del sexo, día de registro y comida o cena.....	148
Tabla 11. Distribución de la muestra según el porcentaje de desperdicio referido....	149
Tabla 12. Descripción de la muestra.....	161
Tabla 13. Variables estudiadas y objetivos nutricionales para población española	162
Tabla 14. Opciones de primeros y segundos platos por ingrediente mayoritario, sexo y edad.....	164
Tabla 15. Promedio, desviación estándar y porcentaje sobre el objetivo nutricional específico de energía, macronutriente, fibra y micronutrientes para el almuerzo	

según sexo.....	167
Tabla 16. Cantidad de residuos evitables por plato (g/persona/plato) y total (g/persona/comida) según grupos de edad y sexo.....	167
Tabla 17. Contribución energética promedio de todas las posibles combinaciones de primeros y segundos platos, porcentaje del aporte energético cubierto para cada sexo y por macronutriente, y aporte calórico promedio de los integrantes del menú.....	178
Tabla 18. Aportes promedio para vitaminas, hidrosolubles y liposolubles, minerales y oligoelementos para el total de las combinaciones de platos y porcentaje cubierto de la ingesta diaria recomendada por sexo.....	179
Tabla 19. Aporte calórico medio y desviación estándar de los platos agrupados por ingrediente principal y porcentaje cubierto sobre la recomendación de ingesta calórica diaria por sexo.....	180
Tabla 20. Distribución energética por macronutriente de los platos agrupados por ingrediente principal.....	181
Tabla 21. Valor de la huella de carbono por plato para los primeros y segundos platos, y por ración para el resto de integrantes del menú.....	182

ABREVIATURAS

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

AGM: Ácidos grasos monoinsaturados

AGS: Ácidos grasos saturados

AGPI: Ácidos grasos poliinsaturados

AGT: Ácidos grasos trans

ANFABRA: Asociación Nacional de Fabricantes de Bebidas Refrescantes

CBD: Convenio sobre diversidad biológica

CE: Comisión Europea

CDR: Cantidad diaria recomendada

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos

CO₂: Dióxido de carbono

CO₂eq: Equivalente de dióxido de carbono

COVID-19: Enfermedad producida por Coronavirus-19

CSA: Cadena de suministro de alimentos

CSAS: Cadena de suministro de alimentos sostenible

DCAS: Desarrollo de cadenas alimentarias sostenibles

DM: Dieta mediterránea

EDS: Educación para el desarrollo sostenible

EFSA: European Food Safety Authority/ Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria

FAO: Food and Agriculture Organization/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación

FESBAL: Federación Española de Bancos de Alimentos

FBS: Food balance sheets/ Hojas de balance de alimentos

FNS: Food neophobic scale/ Escala neofóbica alimentaria

FSC: Food supply chain /Cadena de suministro de alimentos (CSA)

FWF: Food wastage footprint/ Huella de desperdicio de alimentos

GEI: Gases efecto invernadero

HC: Huella de carbono

IDA: Índice de desperdicio de alimentos

IPA: Índice de pérdida de alimentos

IMC: Índice de masa corporal

IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física

Kg CO₂eq: Kilogramos de dióxido de carbono equivalente a la suma de todos los gases de efecto invernadero

MAPAMA: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

MET-minuto/semana: Equivalentes metabólicos total por minuto y semana

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONU: Organización de Naciones Unidas

PDA: Pérdida y desperdicio de alimentos

RSU: Análisis de residuos sólidos urbanos

SENC: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

UE: Unión Europea

UNEP: United Nations Environment Programme/ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

VCD: Valor calórico de la dieta

WRAP: Waste and resources action programme/ Programa de acción de residuos y recursos

Resumen

RESUMEN

El desperdicio de alimentos producido por los consumidores representa una de las mayores fracciones del residuo de alimentos generados a lo largo de la cadena alimentaria. La modernización de la sociedad ha supuesto una serie de cambios en los hábitos alimentarios de la población, así como una mayor generación de desperdicio alimentario, con cierta relevancia tanto en el hogar como en la restauración colectiva. La etapa universitaria representa una fase de transición personal que se refleja, entre otros aspectos, en los hábitos alimentarios, incluyendo la elección de platos según las preferencias personales en caso de que se haga uso del comedor universitario; esta elección juega un papel fundamental en la ingesta de esta población y en el desperdicio de alimentos generado. El estudio se realizó mediante una valoración transversal y observacional, llevándose a cabo con distintos muestreos durante un período académico. Los datos se obtuvieron mediante pesaje directo, reportaje fotográfico y cuestionarios, con el consentimiento informado de los usuarios. Con las bases de datos conformadas se realizaron diferentes análisis relacionados con el consumo de alimentos en el hogar o en la cafetería universitaria, como fueron el del desperdicio alimentario, la valoración nutricional y el impacto medioambiental del estudiante universitario. Los hábitos y costumbres de los consumidores se consideran la principal causa del desperdicio de alimentos tanto en los hogares como en la restauración colectiva y el conocimiento de este tema genera una mayor conciencia del consumidor como herramienta preventiva. Cuantificar el problema es un aspecto importante para conocer su alcance y dimensión: del total del estudio de desperdicio cualitativo en hogares universitarios, el 86,4% corresponde a un porcentaje entre 0-25% en la escala de Comstock y el 66,2% del desperdicio se consideró de tipo evitable. Del estudio cuantitativo en el comedor universitario, el desperdicio de alimentos evitable a lo largo de la muestra de estudio corresponde a 68,4 g/persona/menú. Las 6478 posibles combinaciones de los primeros y segundos platos del menú del comedor dan lugar a unos aportes calóricos medios de 730 kcal, lo que respecto a la recomendación de aporte calórico diario cubriría un 24,3% para los hombres y un 31,7% para las mujeres, y a una huella de carbono de las combinaciones de primeros y segundos platos de 1.40kg CO₂eq/combinación. Este estudio enfatiza aún más la necesidad de un

mayor número de intervenciones en términos de adquisición e implementación de habilidades para mejorar los comportamientos alimentarios saludables, así como para reducir el desperdicio de alimentos por parte de la población universitaria.

Introducción

1. INTRODUCCIÓN

1.1 RESIDUO Y DESPERDICIO ALIMENTARIO

1.1.1 Residuos alimentarios en la cadena alimentaria

Los Residuos Alimentarios son definidos como todos aquellos alimentos o partes comestibles de alimentos, que se desechan en cualquier paso de la cadena alimentaria (Carmona-Cabello et al., 2018). En la Cadena de Suministro de Alimentos (CSA), se diferencia entre "pérdidas de alimentos" y "desperdicios de alimentos". Las pérdidas de alimentos son aquellos residuos generados en la producción, poscosecha y procesamiento de productos, y el desperdicio de alimentos son los residuos generados durante la distribución y el consumo (Gustavsson et al., 2011; Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010) (**tabla 1**).

Aunque no se dispone de datos exactos, existen niveles considerables de residuos de alimentos a lo largo de toda CSA (FAO, 2011; Flanagan, Robertson y Hanson, 2019). Únicamente entre las fases de la poscosecha y la venta minorista se pierde hasta el 14 % de los alimentos que se producen en todo el mundo (FAO, 2019), mientras que el 17 % del total de la producción mundial de alimentos puede desperdiciarse en las etapas de la venta al por menor, los servicios alimentarios y el consumidor (UNEP, 2021).

El desperdicio de alimentos se puede generar de manera global en dos fases: producción agrícola, poscosecha y almacenamiento de alimentos conocidas como fases anteriores y como posteriores: procesado, distribución y consumo; distribuyéndose en ellas: anteriores (54%) y posteriores (46%) de la CSA. (**Figura 1**).

En el 2011, alrededor de 638 millones de toneladas de productos alimenticios estaban disponibles para el consumo humano en la UE y se generó aproximadamente 129 millones de toneladas de desperdicio de alimentos a lo largo de toda la cadena de suministro de alimentos (Caldeira et al., 2019). En los países como África subsahariana o Asia meridional y sudoriental, las pérdidas de alimentos se dan principalmente como pérdidas en las primeras etapas, es decir, en la producción, poscosecha y almacenamiento de alimentos. Esto es debido a las limitaciones económicas y tecnológicas a la que están

sometidos, como falta de infraestructuras, personal cualificado y condiciones inadecuadas de almacenamiento.

Residuos de alimentos, a nivel mundial por fase de la cadena de suministros

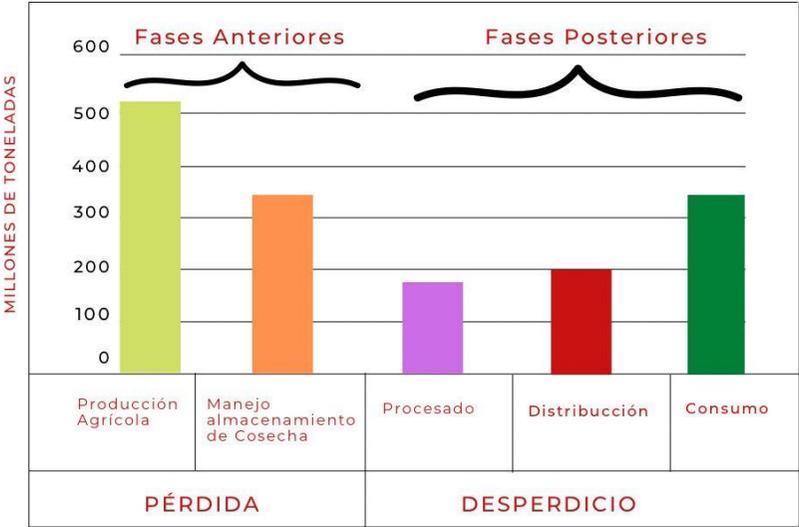


Figura 1. Contribución de cada fase de la cadena alimentaria a los residuos alimentarios (fuente: *FAO, 2013a*)

Sin embargo, los residuos en países de Europa o América del Norte, se suele producir el desperdicio en las últimas etapas, es decir en la venta del producto y el desperdicio del alimento en el hogar (Gustavsson et al., 2011). En Europa, América del Norte, Oceanía y Asia industrializada, la mayor parte del residuo alimentario se genera por parte del consumidor, de hecho, en América del Norte es prácticamente la mitad de lo producido (**Figura 2**). En Europa y América del Norte se produce una pérdida per cápita de 280 a 300 kg/año, sin embargo, en países pertenecientes a África subsahariana o Asia meridional y sudoriental representa una pérdida per cápita de 120 a 170 kg/año (Gustavsson et al., 2011).

Tabla 1. Breves explicaciones de las definiciones de pérdida y residuo de alimentos; cálculo de diferentes pérdidas en la cadena de suministro de alimentos y ejemplos de posibles intervenciones para evitarlas. Fuente: *Adaptado de FAO, 2011; Gustavsson et al., 2011; Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010*)

Nombre de la Pérdida	¿Qué son?	¿Cómo se mide?	¿Cómo se puede solucionar?
Pérdidas Agrícolas	Contiene pérdidas debidas a daños mecánicos y/o derrames durante la operación de cosecha, clasificación de cultivos	Calculado a partir de la producción local derivado de las Hojas de Balance de Alimentos	Países industrializados: cooperación entre agricultores para reducir el riesgo de sobreproducción que a menudo conduce a pérdidas agrícolas. Países en desarrollo: pequeñas empresas de agricultores organizadas, transferencia de tecnología/educación.
Pérdidas Poscosecha	Contiene pérdidas debidas al almacenamiento y transporte entre la granja y la distribución, y derrames y degradación durante la manipulación.	Calculado a partir de la producción cosechada, la producción local reportada en Hojas de Balance de los Alimentos	Países Industrializados: Instalaciones mejoradas en las fincas. Países en Desarrollo: transporte, energía y sistemas de mercado y almacenamiento fiable; mejoras en infraestructura.
Pérdidas de Procesamiento	Incluye las pérdidas durante el procesamiento industrial o doméstico.	Calculado a partir de la parte de que se procesó antes de la distribución y el consumo	Países Industrializados: estándares más bajos para tamaño y peso Países En Desarrollo: cooperativas de comercialización y mejores instalaciones de mercado
Residuos de Distribución	Incluye pérdidas y desperdicios en el sistema de mercado, incluidos los mercados mayoristas, supermercados, minoristas y mercados húmedos.	Calculado a partir de la cantidad total de procesado y alimentos frescos	Países Industrializados: conciencia pública, mejor planificación en restaurantes y hogares Países en Desarrollo: no es un gran problema puesto que los residuos de consumo son escasos
Residuos de Consumo	Incluye todas las pérdidas y desperdicios a nivel doméstico.	Calculado a partir de la cantidad total de alimentos consumidos	

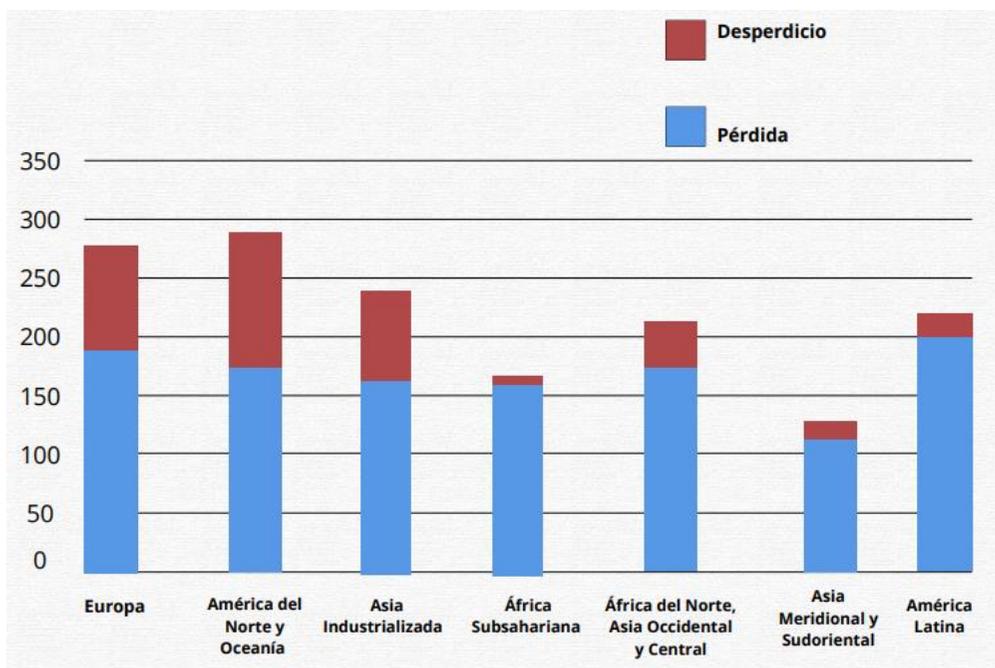


Figura 2. Pérdida y desperdicio de alimentos per cápita por parte del consumidor y fases anteriores al consumo (fuente: *FAO, 2011*)

En los consumidores de los países industrializados se desperdician aproximadamente 222 millones de toneladas de alimentos, que es prácticamente la misma cantidad de producción neta total de África del Norte, Asia Occidental y Central, 230 millones de toneladas. Esto en cantidades per cápita representa aproximadamente que el desperdicio alimentario en Europa y América del Norte es de 115 kg/año, mientras que en África subsahariana o Asia meridional y sudoriental representa de 6 a 11 kg/año (Gustavsson et al., 2011).

En Europa entre un 30% y un 50% de los alimentos, que se encuentran en perfecto estado para su consumo se desperdician, de estos aproximadamente un 42% proviene de los hogares, un 39% del proceso de fabricación, un 14% en servicios de restauración y un 5% de distribución (UNEP, 2021) (**Figura 3**). Estos valores corresponden aproximadamente a las 89 millones de toneladas al año de alimentos que se pierden (Zhongming et al., 2021).

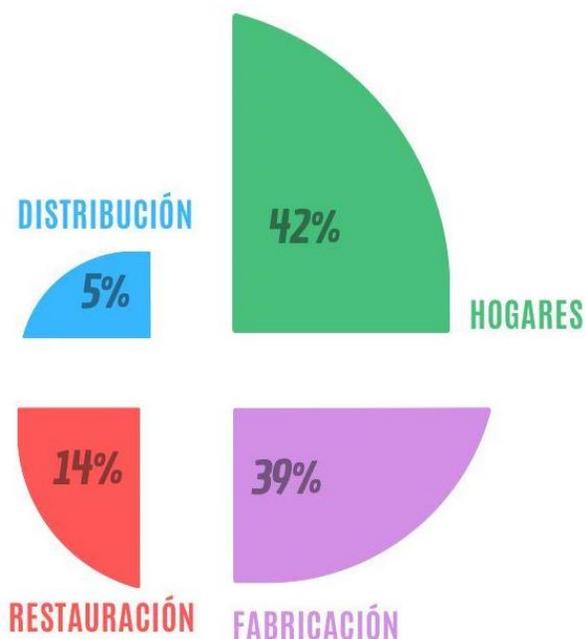


Figura 3. El porcentaje de pérdidas y desperdicio en distintas fases de la cadena alimentaria (fuente: UNEP, 2021)

1.1.2 Principales causas de la generación de residuos en la cadena alimentaria

El residuo de alimentos ocurre en todas las etapas de la CSA, en la que se identificaron cuatro áreas principales: pérdidas por sobreproducción y excedente de alimentos, pérdida por el procesamiento, durante las operaciones logísticas y el desperdicio de alimentos causado por la distribución, el comercio y el consumidor.

Pérdida de alimentos por sobreproducción y excedente de alimentos.

Una perspectiva importante de la pérdida de alimentos es la sobreproducción que se debe principalmente a las demandas comerciales: la incertidumbre para cumplir con los requisitos de calidad y por sanciones contractuales u obligaciones de devolución de productos puede causar un mayor volumen de producción (Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010). La comunicación insuficiente y la renuncia a compartir información entre los miembros de la CSA son las principales razones de la mala previsión (Mena et al., 2011). Después de realizar varias entrevistas con representantes de 13 empresas alemanas de

procesamiento de alimentos, Raak et al. (2017) en su estudio reveló que los productores se basan en la experiencia previa y las cifras de ventas anteriores para pronosticar el volumen de producción. Su investigación también indica que para cumplir con los requisitos de los clientes, se tolera hasta cierto punto la sobreproducción, especialmente para algunos productos de panadería frescos. De esta manera los minoristas se ven obligados a encontrar el equilibrio adecuado entre el producto disponible y el excedente de alimentos sin vender. En otro estudio de 83 empresas, se revela que la principal fuente de excedentes de alimentos se da en el sector de la fabricación y venta al por menor (Ettouzani, Yates y Mena, 2012).

Las cinco razones principales para la generación de excedentes de alimentos en la industria son: productos que han alcanzado la fecha de caducidad interna, incumplimiento de los estándares comerciales de los productos, incumplimiento de los estándares requeridos en el envase, rechazo de productos y devolución de productos no vendidos.

Además del excedente de alimentos generado en la industria de fabricación de alimentos, cuatro razones principales para la generación de excedentes de alimentos en el sector minorista son: la fecha de caducidad, el envasado del producto, el producto deteriorado y el producto que se devuelve (Garrone, Melacini y Perego, 2014).

Pérdida de alimentos por el procesamiento.

Aproximadamente una cuarta parte del desperdicio de alimentos se genera por la fabricación de alimentos 179 kg/cápita; en su investigación Redlingshöfer, Coudurier y Georget, (2017) indicaron que hasta el 12% de las frutas, verduras y patatas se desperdician desde la producción hasta el procesamiento. Raak et al. (2017) propusieron que el desperdicio de alimentos se genera principalmente a partir de cinco dimensiones durante la etapa de procesamiento de alimentos: (1) requisitos internos como el suministro de recursos y la calidad de la materia prima, (2) requisitos externos, como seguridad y calidad del procesamiento, (3) pérdidas intencionales por limpieza y muestras para análisis, (4) pérdidas no intencionales como cortes de energía y defectos del equipo, (5) subproductos no utilizados.

Pérdida de alimentos por la logística.

En las diferentes etapas de la CSA de los alimentos, los proveedores de servicios logísticos asumen la responsabilidad por los daños mecánicos o contaminación de los productos al transportarlos de una etapa a otra, que conducen al rechazo por parte del destinatario (Raak et al., 2017). En el caso de los alimentos crudos o mínimamente procesados, una alta fracción de pérdidas se debe a una utilización insuficiente de la cadena de frío, como la mayoría de las frutas tropicales y subtropicales (Jedermann et al., 2014). En otras circunstancias, es fácil causar impactos, compresiones y abrasiones en los productos frescos durante el proceso de transporte, si las cajas se apilan incorrectamente o si se utilizan paquetes de tamaño inadecuado (Li y Thomas, 2014). Otras razones para el daño del envase incluye vibraciones durante el proceso de envío, un factor de carga en el embalaje exterior, fisuras y grietas en las tarimas externas y la humedad que afecta a la etiqueta (Liljestränd, 2017).

Desperdicio de alimentos en el consumidor

La mayor parte del desperdicio de alimentos se produce en la interacción entre el comercio minorista, el servicio de alimentos y los consumidores Göbel et al. (2015) y Parfitt, Barthel y Macnaughton, (2010) definen el desperdicio doméstico de alimentos como “las fuentes de alimentos y bebidas que se consumen dentro del hogar, los alimentos cultivados en casa y la comida para llevar”. A nivel mundial, per cápita, cada año se desperdician 121 kilogramos de alimentos a nivel de consumidor y 74 de esos kilogramos se desperdician en los hogares (UNEP, 2021). El Índice de desperdicio de alimentos, publicado por la UNEP (2021) refiere que en el mundo se desperdician 931 millones de toneladas de alimentos cada año (el 17% del total de alimentos disponibles para los consumidores), de los cuales 569 millones proceden de los hogares. La cantidad restante se atribuye a restaurantes y otros servicios alimentarios (244 millones de toneladas) y al comercio minorista (118 millones de toneladas).

Muchas causas del desperdicio de alimentos tienen una relación directa con los consumidores, por ejemplo, la falta de rutinas de planificación y capacidades de cocción, la falta de comprensión de la fechas del etiquetado, la exigencia de un alto nivel de calidad de

los alimentos que desean comprar y que no presenten riesgos potenciales (Stancu, Haugaard y Lähteenmäki, 2016; Watson y Meah, 2012).

Stancu, Haugaard y Lähteenmäki (2016) consideraron el efecto de los factores psicosociales, las rutinas relacionadas con los alimentos, las capacidades percibidas en el hogar y sociodemográficas sobre el desperdicio de alimentos, indicaron además que el control del comportamiento percibido, las rutinas relacionadas con las compras y la reutilización de las sobras son las principales causas de los residuos alimentarios, mientras que las malas rutinas de planificación contribuyen indirectamente. Wansink y Van Ittersum (2013) encontraron que el tamaño de los platos tiene una correlación positiva con la cantidad de comida desperdiciada, y también los platos más grandes inducen a las personas a comer más. Mallinson, Russell y Barker (2016) observaron que las personas a las que les gusta comer comidas preparadas y comida para llevar en restaurantes desperdician más alimentos que otras.

1.1.3 Impacto ambiental. Antecedentes de la Huella Ecológica

Más del 8% de las emisiones de gases de efecto invernadero se vinculan directamente a la pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) a nivel mundial por el uso, entre otros, de energía, agua y suelo (Carretero-García, 2016).

En septiembre de 2013, la FAO propone el estudio de la huella del desperdicio alimentario, que lleva por nombre “Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources: Summary Report” (FWF) en el que se habla del daño al clima, agua, tierra y biodiversidad. Para evaluar la huella ambiental del desperdicio alimentario se utilizan cuatro indicadores: ocupación de suelo, biodiversidad, huella de carbono y huella hídrica (FAO, 2013a).

Definiciones.

Ocupación del suelo: “Superficie de tierra necesaria para producir los alimentos, expresado en hectáreas”. El desperdicio de alimentos ocupa aproximadamente 1400 millones de hectáreas, que equivale al 28% del total del área mundial destinada a agricultura. Las superficies ocupadas por el desperdicio de alimentos se pueden comparar

con las áreas de los países más grandes del mundo, la FAO estima que si el desperdicio fuera un país sería el tercero más grande del mundo en emitir gases de efecto invernadero, superado únicamente por China y EEUU (FAO, 2017).

Huella Ecológica. “Mide la cantidad de agua y tierra biológicamente productiva necesaria para producir los recursos requeridos por un individuo o población para su consumo y para gestionar sus residuos, utilizando la tecnología existente y prácticas de gestión de recursos” (Ewing et al. 2008). Incluye sólo la superficie ecológicamente productiva para usos humanos como la superficie terrestre y marina que soporta la actividad fotosintética y la biomasa. Excluyendo áreas no productivas, áreas marginales con vegetación no distribuida homogéneamente, ni biomasa; por ejemplo, desiertos y polos (Carballo et al, 2008b).

La huella ecológica considera distintas sub-huellas, empleándose comúnmente estas seis (Carballo et al., 2008b):

- Cultivos: aquella superficie en la que los humanos desarrollan actividades agrícolas, suministrando productos como alimentos, fibra, aceites, entre otros.
- Pastos: área dedicada a pastos, de donde se obtienen determinados productos animales como carne, leche, cueros y lana.
- Bosques: superficie ocupada por los bosques, de donde, principalmente se obtienen productos derivados de la madera, empleados en la producción de bienes, o también combustibles como leña.
- Mar: superficie marítima biológicamente productiva aprovechada por los humanos para obtener pescado y mariscos.
- Superficie construida: área ocupada por edificios, embalses y otro tipo de infraestructura, por lo que no es biológicamente productiva.
- Energía: área de bosque necesaria para absorber las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles.

La huella de una determinada población puede compararse tanto con el área disponible a nivel local como global, refiriéndose en el primer caso a países o regiones. Los países tienen capacidad para abastecerse de bienes y servicios fuera de sus fronteras, por lo que su

consumo puede superar su capacidad de producción (Carballo et al., 2008a). En el segundo caso, cuando el consumo humano supera la capacidad regenerativa de la biosfera, consumiendo el capital natural más rápido de lo que este se regenera, con una reducción del stock existente, se produce el sobrecapacidad, del inglés, “*overshooting*”, que no puede ser mantenido indefinidamente, pues a largo plazo se consumiría el capital natural (Wackernagel et al., 2002).

La humanidad, como media, necesitaría 1,75 planetas para satisfacer sus demandas de recursos naturales. Pero las diferencias son muy grandes dependiendo de cada país: de los 9 planetas que consume Qatar, a los 5,1 de EE.UU, o los 2,8 de España. La Sobrecapacidad de la Tierra marca la fecha en la que la demanda de recursos y servicios ecológicos de la humanidad, en un año concreto superará lo que la Tierra puede regenerar. Este año 2022, el mundo ha entrado en números rojos el 28 de julio. Esta fecha se calcula por la Global Footprint Network, que es una organización de investigación internacional que ofrece a los tomadores de decisiones más herramientas para ayudar a la economía humana a operar dentro de los límites ecológicos de la Tierra, analizando la evolución mundial de dos parámetros: la biocapacidad (o capacidad de regeneración biológica) y la huella ecológica (nuestra demanda de recursos) (World Wildlife Fund, 2022). La Federación de Asociaciones de Consumidores y Usuarios de Andalucía (2009) dice que “el 20% de la población que vive en ciudades ricas consume más del 60% del producto económico mundial, por lo que se genera el 60% del total de los desechos.” (González Vivar, 2021). Este modo de vida de los países más ricos no se puede extender al resto del planeta, puesto que no hay recursos para todos, por lo que si se quiere garantizar una economía mundial sostenible hay que reducir el consumo de dichos países (World Wildlife Fund, 2008).

Huella de Carbono: “Es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por la actividad humana (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) sobre el medio ambiente, expresado en equivalente de dióxido de carbono (CO₂ eq)” (FAO, 2013b). Se estima que la huella de carbono del desperdicio de alimentos producidos es de 3,3 Gt CO₂ eq. Esto equivale aproximadamente a unos 500 kg CO₂ eq. per cápita y por año. Su cálculo sigue los principios del Protocolo de Emisiones de Gases

de Efecto Invernadero o la Norma ISO 14.064, incorporada en las metodologías disponibles. El Protocolo de gases de efecto invernadero, identifica las fuentes de emisiones y establece tres ámbitos de emisiones (World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute, 2004).

Ámbito 1: emisiones directas, desde fuentes propias o controladas por la empresa, como por ejemplo, las derivadas de la quema de combustibles o debidas a procesos químicos.

Ámbito 2: emisiones indirectas derivadas de la generación, por parte de terceros, de energía, calor o vapor (es indirecta, aunque sea consecuencia de las actividades de la empresa, pero son generadas o controladas por terceros).

Ámbito 3: otras emisiones indirectas que son consecuencia de las actividades de la organización que ocurren fuera de esta y no son controladas o generadas por esta, como los viajes, la gestión y disposición de residuos, la producción de insumos.

La *huella de carbono individual* se conforma por la suma de dos partes: La *huella primaria* es la medida de las emisiones directas de CO₂eq, a partir de la quema de combustibles fósiles, incluyendo el consumo doméstico de energía y transporte (ej. coche, avión, tren), sobre los cuales tenemos control directo. La *huella secundaria* es la medida de las emisiones indirectas de CO₂ de todo el ciclo de vida de los productos que consumimos, aquellos asociados con la manufactura y eventual descarte. Se refiere a las emisiones de CO₂ de los procesos productivos de los bienes y servicios que consumimos. La huella de carbono más alta se presenta durante la fase de consumo debido a la acumulación de impactos previos (FAO, 2013a) (**Figura 4**).

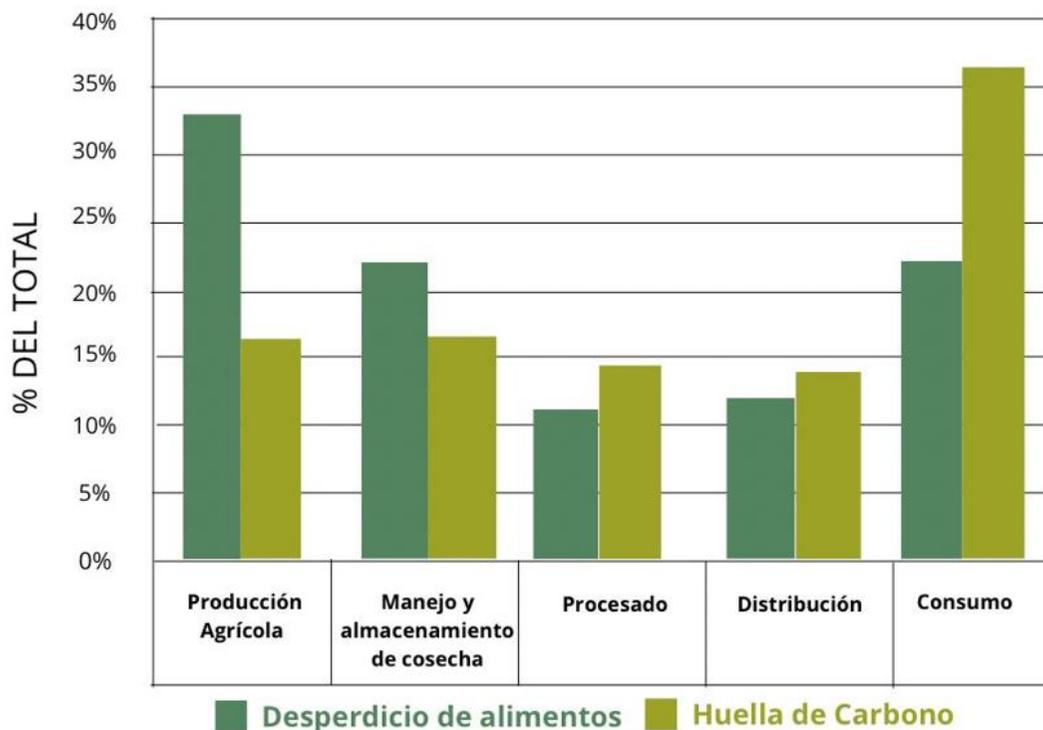


Figura 4. Contribución de cada fase de la cadena alimentaria a los desperdicios alimentarios y a la huella de carbono (fuente: *FAO, 2013a*).

Hoy en día, el mayor contribuyente de la huella de carbono es Asia con un 44%, debido principalmente al alto volumen de cereal que se consume, se produce, y que se desperdicia; siendo el cultivo del arroz uno de los principales emisores de CO₂. Más del 70% producido va destinado a piensos y productos para alimentación animal, representando un 33% de la huella de carbono global (World Wildlife Fund, 2008).

Biodiversidad: Que a su vez puede verse afectada por las tres anteriores (ocupación de suelo, huella ecológica y huella de carbono), trata de evaluar el impacto que tiene producir un alimento en la tierra, a través de la deforestación por la agricultura, especies en vía de extinción e índice trófico marino. El Índice Trófico Marino es un índice que otorgó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD); se trata de uno de los principales indicadores para la biodiversidad marina y se calcula a partir de los datos existentes sobre capturas de pescado. Este, muestra un nivel descendiente desde 1950 a distinta velocidad

dependiendo de las regiones, aunque a partir de los años 70 el declive de la pesca es a nivel mundial. Asimismo, dos tercios de los mares sufren una pérdida de biodiversidad de peces. Otro de los grandes problemas sería la alteración del equilibrio natural del ecosistema o de la propia cadena alimentaria (FAO, 2013b).

Huella Hídrica: “La huella hídrica (o del agua), da cuenta de la proporción del uso del agua en relación al consumo de las personas”; el concepto, fue propuesto por Hoekstra y Chapagain (2007), considera el consumo total de agua, las características del clima y la eficiencia al utilizar este recurso. Es muy importante saber el volumen de agua dulce (expresado en litros o metros cúbicos) que los seres humanos consumimos diariamente para satisfacer nuestras necesidades gracias a la producción de bienes y servicios, para saber cuáles son los impactos (tanto directos como indirectos) generados. Se considera tanto el consumo interno del agua como el agua utilizada por otros países para la producción (agua importada), por tanto, no sólo se trata de una huella hídrica interna sino que también sería externa. En la actualidad, el 16% del uso mundial de agua no se destina a la producción de productos para consumo interno sino a la elaboración de productos para la exportación (Hoekstra y Chapagain, 2010).

Concretamente la mayor parte del agua se encuentra en los océanos representando un 97,5%. Sin embargo, el agua dulce constituye un pequeño porcentaje siendo sólo del 2,5%, y “ya sea de ríos, lagos, y acuíferos (aguas superficiales y subterráneas), es la que aprovechamos globalmente en las actividades humanas para la agricultura (70%), la industria (20%), y el uso doméstico (10%).” (FAO, 2011). En la **figura 5**, se puede observar los tres tipos de componentes o fuentes de agua en los que se divide la huella hídrica (agua azul, agua verde, y agua gris) y la distribución del consumo de agua dulce. La huella hídrica verde es el volumen de aguas pluviales almacenado en el suelo que se evapora de los campos de cultivos. La huella hídrica azul es el volumen de agua dulce extraído de los acuíferos y ríos subterráneos, que es utilizado y no devuelto. Esta huella está representada principalmente por la evaporación del agua de regadío de los campos de cultivo. La huella hídrica gris es el volumen de agua contaminada como resultado de los procesos de producción. Se calcula como el volumen de agua requerido para diluir los contaminantes a tal concentración que la calidad del agua alcance estándares aceptables. Es

evidente que el agua sufre un estrés planetario debido a la fuerte “presión mundial que se ejerce sobre los recursos de agua dulce como resultado de la creciente demanda de bienes, donde la producción intensifica el uso del agua, por lo que los niveles de escasez aumentan y los efectos del cambio climático se intensifican.” (World Wildlife Fund, 2008).

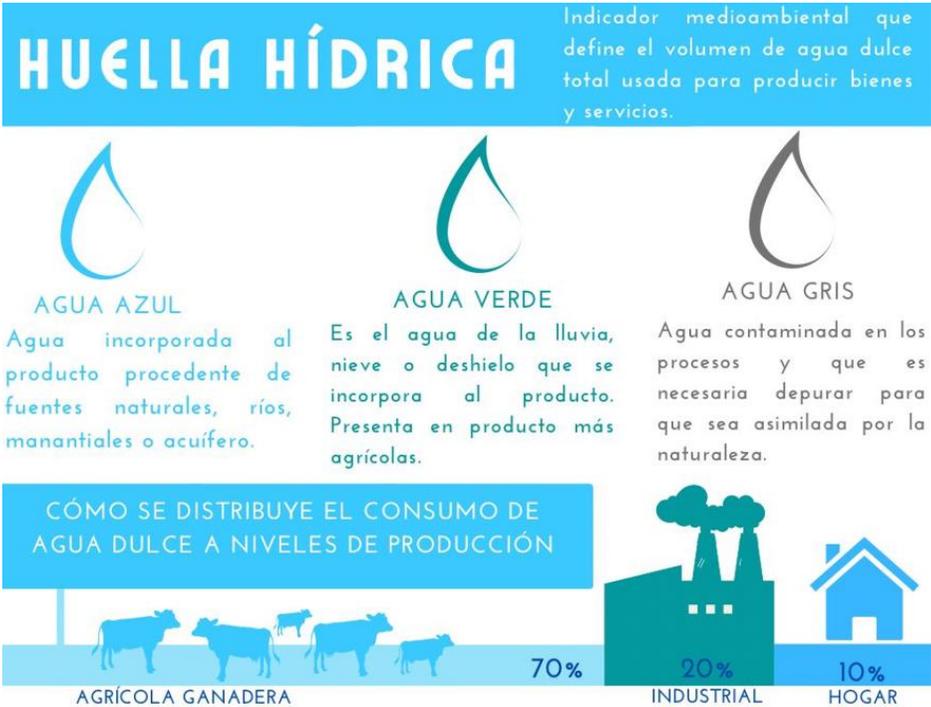


Figura 5. Componentes de la Huella Hídrica y su distribución (fuente: *Adaptado de RETEMA, 2019*).

La huella hídrica mundial debido al desperdicio alimentario representa alrededor de 250 km³ es decir 38.000 litros per cápita y por año, teniendo en cuenta que los cereales y frutas contribuyen al 52% y 18% del total respectivamente, mientras que su volumen de desperdicio es del 26% y 16%. Ocurre algo similar en el caso de la carne, las excepciones son los tubérculos y las verduras, donde el desperdicio en volumen que se produce es mucho mayor que su huella hídrica (FAO, 2013b).

En la **figura 6** se da una visión general de los principales resultados del estudio de la huella del desperdicio de alimentos.

		HUELLA(S) MÁS GRANDE(S)	REGIONES MÁS IMPACTADAS	
CARNES		Carbono y tierra	Regiones de ingresos altos y América Latina	Los volúmenes de pérdida y desechos son relativamente bajos en todas las regiones. Sin embargo, la carne es un poco crítico en la emisión de carbono y en el calentamiento de la tierra.
CEREALES		Carbono, tierra y agua azul	Asia	El arroz es un punto crítico ambiental debido a sus emisiones significativas de metano durante la producción y sus altos niveles de pérdida y desperdicio alimentos.
FRUTAS		Agua azul	Asia, Latinoamérica y Europa	La fruta es un punto crítico de huella hídrica (agua azul) no tanto en la producción de la fruta en sí, sino más bien por el alto porcentaje de frutas perdidas o desperdiciadas..
VEGETALES		Carbono	Asia industrializada, Europa y Asia meridional y sudoriental	Las verduras son un punto crítico de en las emisiones de carbono debido a que el alto porcentaje de verduras que se pierden o desperdician. La intensidad de emisiones de carbono de las verduras varía entre regiones.
HORTALIZAS DE RAÍZ DE ALMIDONES		Aunque se pierdan y desperdician en grandes volúmenes en el África subsahariana, Europa y Asia industrializada, las raíces con almidón tienen un bajo impacto ambiental debido a su baja emisión de carbono, agua y tierra.		

NOTA: Debido a limitaciones de datos FAOSTAT, en sus Hojas de Balance de Alimentos, agrupa un gran número de frutas bajo la categoría "otras frutas"; por lo tanto, es imposible analizar el punto crítico de "frutas" con mayor detalle, es decir, por cultivo individual. "Asia industrializada" incluye a China, Japón y la República de Corea. Figura adaptada de FAO, 2013.

Figura 6. Resumen del estudio de la huella ambiental del desperdicio de alimentos (fuente: FAO, 2013b).

1.1.4 Desperdicio Alimentario

La mayoría de las definiciones se centran en la pérdida cuantitativa y los residuos a lo largo de la CSA, pero también se considera la pérdida de calidad (nutricional o inocuidad del alimento) (Delgado et al., 2021) y algunas definiciones consideran el consumo excesivo, más allá de las necesidades de la dieta, como una forma de pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) (FAO, 2019). De acuerdo a la FAO (2019) las definiciones relacionadas con la pérdida y el desperdicio de alimentos son (**figura 7**):

(iv) los huevos son puestos por un ave, (v) peces de acuicultura están maduros en el estanque, y (vi) los peces salvajes son capturados con artes de pesca.

Un *Sistema Alimentario* reúne todos los elementos (ambiente, personas, insumos, procesos, infraestructuras, instituciones o "...") y actividades que se relacionan con la producción, procesamiento, distribución, preparación y consumo de alimentos junto con los resultados de estas actividades, incluidos los resultados socioeconómicos y ambientales (Delgado et al., 2019; FAO, 2019).

Pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) se entiende la reducción de la cantidad o la calidad de los alimentos en la cadena de suministro alimentario (FAO, 2019).

Índice de Pérdidas de alimentos (IPA) se centra en las pérdidas de alimentos que se producen desde la producción hasta el nivel minorista. Cuantifica los cambios en el porcentaje de pérdidas para una cesta de 10 productos básicos principales elaborada para cada país, en comparación con un período de referencia (FAO, 2019).

Índice de Desperdicio de alimentos (IDA) hace un seguimiento nacional del desperdicio alimentario a nivel minorista, proveedor y consumidor. Consta de tres niveles, ofreciendo precisión y utilidad de la información (UNEP, 2021):

- Nivel 1 se emplea la elaboración de modelos para estimar el desperdicio de alimentos en los países que todavía no han llevado a cabo sus propios cálculos.
- Nivel 2 criterio recomendado para los países. Implica el cálculo del desperdicio de alimentos, realizado por los gobiernos nacionales o derivado de otros estudios nacionales llevados a cabo en consonancia con el marco descrito en el informe sobre el Índice de desperdicio de alimentos.
- Nivel 3 facilita información adicional para fundamentar las políticas y otras intervenciones diseñadas para reducir la generación de desperdicios alimentarios.

Pérdida y Desperdicio cuantitativo de Alimentos (también referido como pérdida y desperdicio físico de alimentos) es la disminución de la masa de alimentos destinados a consumo humano a medida que se retiran de la cadena de suministro de alimentos. Como

tal, la pérdida cuantitativa de alimentos se refiere a la disminución de la masa de alimentos destinados al consumo humano a partir de las decisiones y acciones de los proveedores de alimentos en la cadena. El desperdicio de alimentos cuantitativo es la disminución física de la masa de alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, los servicios de alimentos y los consumidores.

Pérdida y Desperdicio cualitativos de Alimentos se refieren a la disminución de los atributos de los alimentos que reduce su valor en términos del uso previsto. Puede resultar en un valor nutricional reducido (por ejemplo, menores cantidades de vitamina C en frutos largamente almacenados) y/o el valor económico de los alimentos por incumplimiento de las normas de calidad.

1.1.5 Desperdicio alimentario en hogares

A nivel doméstico, se estima que el desperdicio de alimentos representa más del 50% del total de desperdicio de alimentos en Europa (Kummu et al., 2012) e incluso hasta el 60% del desperdicio total de alimentos en los EE.UU (Griffin, Sobal y Lyson, 2009). Se calcula que China desperdicia 91,6 millones de toneladas de alimentos al año, mientras que India desecha 68,8 millones de toneladas, Estados Unidos con 19,4 millones de toneladas de residuos alimentarios, mientras que en América Latina, Brasil y México producen aproximadamente 12 millones de toneladas anuales; España por su parte, genera 3,61 millones (UNEP, 2021). En esta fase se puede dividir en tres categorías: evitable, posible o parcialmente evitable e inevitable (Beretta et al., 2013). Los residuos evitables se refieren a alimentos y bebidas en perfecto estado destinados al consumo pero que son descartados. Los residuos potencialmente evitables son alimentos y bebidas que, a pesar de ser comestibles y en estado óptimo de consumo, unas personas consumen y otras no, dependiendo de cómo se preparen o se hagan. Finalmente, los residuos inevitables corresponden a los restos de alimentos o bebidas que no son comestibles en circunstancias normales (huesos, cáscaras de huevo, pieles de algunos productos) (UE, 2010). Debido a la repercusión que el desperdicio alimentario produce en el cambio climático, es de suma importancia la prevención del mismo en esta etapa (Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010)

El Parlamento Europeo en 2012 determina que el punto crítico del desperdicio alimentario son los residuos a nivel del consumidor, por ello, ha centrado sus esfuerzos en la reducción de este tipo de residuos. Los hogares, donde se producen las etapas finales del proceso de venta y consumo, representan la fracción más grande de desperdicios a lo largo de la cadena alimentaria (Bio, 2011). Para ser más precisos, si la comida se desperdicia al final de la cadena de suministro, es decir en los hogares, se trata de un despilfarro de los recursos empleados en su producción, procesado, transporte, refrigeración y preparación, así como un extra de huella de carbono y huella hídrica generada. En términos de economía familiar, para una familia tipo de 4 miembros el desperdicio generado supone un coste equivalente a \$1500 anuales en EEUU y de aproximadamente £1100 anuales en el Reino Unido (Buzby y Wells, 2014; WRAP, 2015).

Con el objetivo de reducir el desperdicio en la UE, los estados miembros se comprometieron a cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados en septiembre de 2015, conjuntamente con el objetivo de reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita a nivel minorista y de consumidores para 2030, y disminuir las mermas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro de alimentos (European Commission, 2015). Estudios complementarios demuestran que el desperdicio total de alimentos de la UE promedia 123 kg / per cápita y año, es decir, el 16% de todos los alimentos que llegan a los consumidores y de estos casi el 80%, es decir, 97 kg / cápita / año es un desperdicio de alimentos evitable, categorizado como un alimento comestible que no se consume (Vaham et al., 2015). Por otra parte, en Estados Unidos, las familias desperdician casi el 15% de los alimentos que compran sumando un 10% adicional con los residuos líquidos (Bloom, 2011).

Causas del desperdicio en hogares

Secondi, Principato y Laureti, (2015) propone dos categorías principales de variables en cuanto a la clasificación de residuos de alimentos: contextuales e individuales. La categoría variable contextual cubre factores políticos, socioeconómicos y culturales, tecnológicos e industriales. Se considera que el menor presupuesto asignado a los alimentos junto con su disponibilidad y abundancia en el mercado de alimentos incide en el valor y la importancia

que los consumidores atribuyen a los alimentos provocando que el desperdicio de alimentos se dé fácilmente (Aschemann-Witzel, 2015; Canali, 2014; Eurostat, 2015; FAO, 2011; Williams, 2012). En el caso de los descuentos por la compra de paquetes de gran tamaño o volumen, constituye uno de los factores contextuales más destacados que promueven el desperdicio (Koivupuro, 2012; Mallinson, Russell y Barker, 2016; Porpino, Parente y Wansink, 2015; Williams, 2012); a lo anterior se suman los sistemas de etiquetado con numerosos datos, que confunden al consumidor y conduce al desperdicio; etiquetas que no contienen información relevante para minimizar el desperdicio como fecha de caducidad en la que todos los alimentos que puedan suponer un riesgo en un período corto de tiempo deben incluirla, por ejemplo productos frescos como, carnes y pescados o fecha de consumo preferente (hace referencia a partir de qué fecha los alimentos comienzan a perder su calidad y sus propiedades, pero puede seguir consumiéndose, ya que el producto no se encuentra en mal estado ni afecta gravemente a la salud de los consumidores, en alimentos como legumbres, cereales y latas de conservas) disminuyendo así el posible desperdicio (Abeliotis, Lasaridi y Chroni, 2014; Monier, 2010; Williams, 2012) y una guía dietética que promueve el consumo de frutas y verduras (Canali, 2014; Evans D., 2012; WRAP, 2007) son otros factores externos significativos.

Como parte de las variables individuales se incluyen las características demográficas, valores, actitudes y preocupaciones, tiempo asignado a la compra, preparación y almacenamiento de alimentos, falta de conocimiento (Canali, 2014; Koivupuro, 2012; Monier, 2010; WRAP, 2013), el descuido, (Aschemann-Witze, 2015; Watson y Meah, 2012), y los estilos de vida ocupados e impredecibles (Aschemann-Witzel, 2015; Ganglbauer, 2013; Mallinson, Russel y Barker, 2016) constituyen los principales conductores individuales vinculados. La tendencia de comprar, cocinar y servir en exceso, a veces llamada la “buena identidad del proveedor”, combinada con una alimentación exigente, es otro contexto que favorece la generación de residuos alimentarios, y todas estas características están fundamentadas en la idiosincrasia de la población (Aschemann-Witze, 2015; Evans D, 2012; Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014; Koivupuri, 2012; Wansink, 2002; WRAP, 2014). Y por último, la falta de conciencia sobre las consecuencias financieras, ecológicas y sociales (Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014) y la falta de conocimiento y educación sobre la responsabilidad que debe ser asumida por los

hogares individuales también explica la baja prioridad que los consumidores asignan a la reducción del desperdicio de alimentos (Ascheman-Witze, 2015; Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014).

1.1.6 Desperdicio alimentario en restauración colectiva

La Norma UNE 167011:2006 define el concepto de restauración como “las actividades relacionadas con la producción y servicio de comidas y bebidas”. La restauración colectiva comprende los servicios necesarios para la elaboración, transformación, servicio o distribución de alimentos, y comidas a un número determinado de comensales superior a los que comprenden un grupo familiar (comensales que trabajan o viven en comunidades o comparten espacios: empresas, administraciones, guarderías, colegios, hospitales, residencias, cárceles, cuarteles, medios de transporte,..) (AENOR, 2006).

Según el Real Decreto 3484/2000, una colectividad es el conjunto de consumidores con unas características similares que demandan un servicio de comidas preparadas. Según su finalidad la restauración de colectividades se clasifica en: comercial o pública; y restauración social o restauración por contrato. En todos los tipos de restauración colectiva la actividad empresarial se centra en preparar alimentos listos para el consumo por el consumidor final. Estos alimentos pueden ir envasados o no, dependiendo del establecimiento (España, Real Decreto 3484/2000).

En el mundo se desperdicia entre el 17% y el 40% de los alimentos producidos, de los cuales el 26% se genera en restauración colectiva, de acuerdo al Food Waste Index Report 2021 de la UNEP. La mayor parte de los estudios sobre el desperdicio de alimentos en la restauración colectiva se ha realizado en escuelas u hospitales (Cohen et al., 2013; Williams y Walton, 2011) y, a menudo, se centra en el desperdicio de platos cuantitativo (Adams et al., 2005; Buzby y Wells, 2002), así como por la eficiencia de los programas de nutrición escolar cualitativo (Adams et al., 2005; Marlette et al., 2005; Smith y Cunningham-Sabo, 2014).

Causas del desperdicio en restauración colectiva

Aunque la restauración colectiva esté en el último eslabón del desperdicio alimentario, hay que tener en cuenta los siguientes motivos: baja conciencia sobre el desperdicio alimentario y su concepto, falta de visibilidad del desperdicio generado, diferentes tipologías de operadores y sus modelos de gestión, falta de consenso en la terminología utilizada por los diferentes operadores, inadecuación de la oferta de la comida con la demanda del consumidor, desinterés por conocer la demanda futura, aspectos psicosociales y de posibles riesgos para la salud pública y ofrecimiento de alimentos a entidades benéficas o, incluso, al mismo cliente, son algunas de las causas principales del despilfarro alimentario en esta etapa (Agència de Residus de Catalunya, 2015).

1.1.7 Metodologías de cuantificación del desperdicio alimentario

Conceptualmente, es más fácil medir la dimensión cuantitativa que las cualitativas, a pesar de que ambas son cuestiones de medición importantes (FAO, 2019).

A nivel del hogar

Diferentes métodos, cuantitativos y cualitativos, se han utilizado para recopilar la información necesaria a la hora de actuar sobre el desperdicio de alimentos en el hogar, que se encuentra relacionado con las costumbres culinarias, la compra de alimentos y que también se ve afectado por el tipo de envase de los alimentos y su formato de compra. Según la FAO, 2017 los métodos utilizados para la estimación de desperdicios en la etapa de consumo en los hogares fueron los siguientes:

- Análisis de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
- Análisis de Composición de Residuos
- Diario de Desperdicios de Alimentos
- Entrevistas y Cuestionarios

La mayoría de los estudios pretenden contestar múltiples y complejos interrogantes respecto de los desperdicios alimentarios y de los consumidores, así como de la relación entre ambos. Es por eso que comúnmente se utiliza la combinación de al menos dos

métodos de valoración del desperdicio a los que se suma el uso de información estadística externa a los datos recabados por la investigación.

Entre los cuantitativos se encuentran el Análisis de Composición de Residuos, el Análisis de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y los Diarios de Desperdicios de Alimentos.

El método de *Análisis de Composición de los Residuos* consiste en la separación y clasificación de los residuos de alimentos generados en el hogar a cargo del equipo que realiza el estudio (WRAP, 2015). Esta medición puede realizarse con un alto grado de detalle clasificando los desperdicios en categorías y subcategorías (FUSIONS, 2016b). Para estudios en pequeña escala muestral la clasificación consiste en entregar bolsas debidamente identificadas a los hogares participantes. Así, en un día se entregan las bolsas y se retiran las de recolección del día anterior. Para muestras de mayor tamaño ese trabaja en coordinación con el sistema de recolección de RSU. Estos métodos de recolección de basura involucran mucho personal y costos elevados. Este método es considerado confiable para estimar cantidades de desperdicios porque hay participación del consumidor y fiable para estudios con muestras grandes de hogares.

La mayoría del conocimiento sobre cantidades y tipos de residuos de alimentos proviene del *Análisis de RSU*. Después de obtener el consentimiento informado de los hogares involucrados, los alimentos desperdiciados se separan de los residuos restantes, se clasifican y pesan. Esta información se utiliza junto con los datos socioeconómicos de los hogares para obtener estimaciones nacionales de desperdicio de alimentos (WRAP, 2009). Toda la información se reporta de forma anónima. La medición de desperdicios a nivel de hogar se recomienda realizarla a través de las compañías recolectoras y/o instituciones encargadas del manejo de los RSU. El control del peso o volumen podrá realizarse siempre y cuando los desperdicios estén debidamente clasificados.

Los *Diarios de Desperdicio de Alimentos* son una de las mejores maneras de obtener información sobre los motivos por los cuales se desechan los alimentos, por ejemplo (WRAP, 2015). También se pueden usar para cuantificar los desechos y son especialmente útiles cuando el análisis directo de los RSU, no es factible, como por ejemplo con los

alimentos que se arrojan al fregadero de la cocina. El periodo de tiempo utilizado para realizar este tipo de estudios es de entre 4 y 7 días y los hogares reciben una compensación por el tiempo dedicado (FAO, 2017). El encargado de preparación de los alimentos en el hogar lleva un registro diario de los alimentos que se desechan en tipo, cantidad y en las diferentes etapas como preparación, cocinado o lo que se desecha y dónde es desechado después del consumo. Este método es considerado fiable para evaluar cualitativamente los desechos alimentarios de un hogar y aceptable para estimarlos cuantitativamente. Sin embargo, hay problemas metodológicos en torno a la falta de información y la posibilidad de que los diarios influyan en el comportamiento, además de ser un método que puede llegar a ser subjetivo ya que es el encargado de los alimentos el responsable del registro; por ejemplo, el análisis publicado de WRAP indica que las cantidades de desechos registradas en diarios son aproximadamente un 40% más bajas que las obtenidas a partir del análisis de RSU. Estos problemas son paralelos a la falta de información en los diarios dietéticos (Macdiarmid y Blundell, 1998). Los diarios de desperdicio tienen la capacidad de llegar a una muestra grande y representativa de la población para determinar las actitudes y los comportamientos bajo estudio. Las pruebas previas o piloto son útiles para desarrollar un conjunto de preguntas precisas y para la adecuación del lenguaje utilizado en ellas, de modo que permiten la validación del diario. Representa un control costoso, pero se ha utilizado con frecuencia.

Otra opción de cuantificación derivada del diario de desperdicio es el balance de materiales, pero este método puede ser más aplicable en el ámbito industrial o de mercados donde por diferencia entre la entrada y salida se obtiene una cantidad faltante que se asume como pérdida alimentaria. Son procesos continuos y utilizan por lo general las mismas materias primas e insumos y el balance de materiales se realiza sobre esta base. En la mayoría de ocasiones y salvo para aspectos concretos es difícilmente aplicable a los hogares.

Las *Entrevistas y Cuestionarios* suelen ser procesos complementarios a otros métodos de valoración del desperdicio, siendo muy útiles ya que permiten recabar información concreta en muchos aspectos relacionados con el desperdicio de alimentos, tanto aspectos cuantitativos como aspectos cualitativos. Las entrevistas suelen ser un complemento

excepcional ya que la extracción de datos puede ser dirigida por el entrevistador hacia los aspectos que interesan en la investigación y ha sido utilizado en algunos estudios, cuyos interrogantes eran específicos y entre los que se incluía la comparación con datos estadísticos existentes respecto a la cantidad de desperdicios alimentarios (FAO, 2017). En los cuestionarios las preguntas suelen comprender un número mayor de categorías, normalmente relacionadas con los hábitos y las actitudes en la compra de alimentos, y con los hábitos y las acciones o tendencias encaminadas a reducir los desechos alimentarios. Es necesario destacar que si alguno de los objetivos del estudio involucra una caracterización o segmentación específica de los consumidores, tanto los cuestionarios como las entrevistas resultan esenciales, pues ambos brindan una buena cantidad de información que, estadística y correctamente analizada, será de gran valor para alcanzarlos.

Otros aportes cualitativos también son de gran importancia, así, la investigación etnográfica y en el hogar permite una comprensión más profunda que otros métodos simplemente cuantitativos, de cómo y por qué el desperdicio de alimentos se genera en el hogar, incluido cómo es el contexto en el que se compran, preparan y comen los alimentos impacta sobre los desperdicios. Por razones económicas, este tipo de investigación generalmente solo se puede realizar en un número relativamente pequeño de hogares (WRAP, 2011b; Evans, 2012). Baquero (2017), observa que aunque existen métodos para determinar la cantidad de residuos, la falta de datos en algunas etapas del proceso donde se generan residuos impide que se calculen resultados más completos, lo que conduce en muchos casos a realizar estimaciones sobre dichas etapas del proceso. Las razones económicas también son un impedimento para obtener datos de la cuantificación práctica, ya que, o no es rentable la medición o no existe suficiente presupuesto para ello, lo que conduce a realizar cálculos estimados. Sin embargo, para realizar estos cálculos es necesario disponer de datos iniciales acerca de la producción, recolección y consumo, entre otros. Las fuentes de los datos pueden ser otras investigaciones o los propios organismos encargados de las estadísticas sobre la población. De estas fuentes se pueden obtener factores de desperdicios, ratios y coeficientes con los cuales se pueden realizar cálculos estimativos.

A menudo, es útil combinar métodos de investigación para obtener una comprensión completa de un tema en particular. Por ejemplo, en un proyecto para comprender por qué se desperdicia una cantidad tan alta de pan y cómo abordar este problema, se utilizaron múltiples métodos de investigación: diarios de cocina y un cuestionario de consumidores cuantitativo junto a grupos focales y sesiones de generación de ideas (WRAP, 2011a). Esto se combinó con la investigación existente, que revisó factores como el tamaño de los paquetes, los precios y la guía de almacenamiento del pan que se vende en los supermercados. Este enfoque condujo a recomendaciones basadas en la evidencia que incluyen la introducción de panes de tamaño medio (alrededor de 600 g) y una guía más clara en los paquetes relacionados con el almacenamiento y la congelación. Este enfoque basado en la evidencia también mejoró los materiales de comunicación de WRAP y sus socios sobre la congelación del pan para extender su vida útil.

A nivel de restauración colectiva

Los métodos de cuantificación en la literatura son diversos. Comstock, 1979 analizó y comparó siete métodos de medición de desperdicios de platos en el servicio de alimentos institucional, clasificándolos en dos grupos: medidas directas e indirectas de desperdicios, dependiendo de si los desperdicios fueron realmente pesados o estimados.

La medición directa (física) de los residuos del plato es el método más utilizado, con el objetivo de medir la ingesta de alimentos en las escuelas mediante el pesaje de los alimentos desechados por los niños (Bergman et al., 2004; Cohen et al., 2013). Dentro de la medición directa podemos clasificar: las medidas agregadas y las medidas individuales. Las medidas agregadas implican recolectar todos los desperdicios de manera global y permiten conocer el peso de la cantidad total de los residuos para una población (p. ej., todas las comidas de una sola vez), mientras que las medidas individuales registran el total de alimentos que quedan en cada bandeja individual o los pesos de cada componente de alimentos en cada plato (Williams y Walton, 2011). Se ha comprobado que el pesaje individual es más preciso, a pesar de su desventaja ya que puede dificultar su implementación sin interrumpir o retrasar las operaciones normales del servicio de alimentos (Comstock, 1979; Jacko et al., 2007). Al medir los residuos de forma individual

existe un riesgo de que los niños cambien sus patrones de consumo si son observados, sesgando así los resultados (Jacko et al., 2007).

Las medidas individuales y agregadas se pueden realizar de forma selectiva, es decir, diferenciando el peso de cada componente del alimento, o de forma no selectiva. Comstock (1979) criticó la medida agregada no selectiva del desperdicio de alimentos por no proporcionar suficiente información y, de hecho, recomendó la medida agregada selectiva defendiendo que era rápida, precisa, fácil de aprender y, al mismo tiempo, ofrecía información adecuada. Yendo más allá en las medidas agregadas del desperdicio alimentario, Jacko et al. (2007) recomienda el método del desperdicio del plato, que describe de la siguiente manera: primero, se mide el peso de comida que se sirve pesando cada elemento del menú; al terminar de comer, se les pide a los alumnos que desechen los alimentos individuales en diferentes contenedores de plástico etiquetados para desechos (por ejemplo, frijoles n.º 1, pan n.º 2, carne n.º 3...) se registra el peso total (peso neto del recipiente) obteniendo la cantidad total de desperdicio alimentario. La diferencia entre el peso de cada alimento servido y desperdiciado es la ingesta de alimentos estimada. Jacko et al. (2007) concluyó a partir de su investigación que no había diferencias estadísticamente relevantes entre las estimaciones sobre la ingesta de energía y nutrientes en los niños en la escuela obtenidas mediante mediciones físicas agregadas selectivas o individuales de los desechos del plato.

Las medidas indirectas incluyen tanto la estimación visual como el recuerdo de la dieta llamado “autoestimación del desperdicio del plato” por Comstock (1979). Aunque consideró la estimación visual por parte de observadores entrenados como un método no obstructivo, que no requería demasiado tiempo, no lo recomendó, ya que su precisión no se había probado adecuadamente en ese momento. Investigaciones más recientes (Rodríguez-Tadeo et al., 2014) han concluido que puede ser un método valioso. La estimación visual se realiza en función de diferentes escalas de clasificación para los residuos, El de Comstock es el más utilizado, con 6 grados: plato lleno, plato casi lleno, plato $\frac{3}{4}$, plato $\frac{1}{2}$, plato $\frac{1}{4}$ y plato vacío (Rodríguez-Tadeo et al., 2014), a pesar de que Buzby y Wells (2014) mencionan que las calificaciones pueden diferir entre los observadores como una desventaja de este método. La investigación de Rodríguez-Tadeo

et al. (2014) concluyó que la escala visual era una herramienta fiable para la medición, aunque reconoció la necesidad de capacitar al personal de restauración puesto que en el caso de no estar capacitados, puede ser un inconveniente. Williamson et al. (2004), realizaron una investigación con el objetivo de validar la fotografía digital para medir las porciones de alimentos (comida servida, ingesta de alimentos y desperdicio del plato) comparándola con estimaciones visuales directas y alimentos pesados, concluyendo que tanto el método de estimación visual directa como los resultados de la fotografía digital estaban altamente correlacionados con alimentos pesados reales y, por lo tanto, son métodos válidos, aunque reconocen que ambos métodos tienden a sobrestimar ligeramente el tamaño de las porciones en comparación con los métodos de alimentos pesados, apoyan la validez tanto de la fotografía digital como de los métodos de estimación visual directa, recomienda la fotografía digital por ser menos molesta y menos perturbadora en el entorno alimentario.

Por otro lado, cuando se utiliza el método de recuerdo dietético, se pregunta sobre el tipo y la cantidad de alimentos consumidos. A pesar de que este método es fácil de implementar y de bajo costo, los resultados están muy sesgados por la capacidad de recordar de las personas usuarias del comedor (Jacko et al., 2007), así como por el hecho de querer complacer a las personas que se ocupan del comedor (Buzby y Wells, 2014).

En realidad, se ha informado que el método más preciso para medir la ingesta de alimentos es pesar los alimentos antes y después de comer, aunque se informa que requiere mucho tiempo, es costoso y perturbador (Williamson et al., 2004). Dicho esto, es interesante recordar la investigación de Smith y Cunningham-Sabo (2014) en la que, para confirmar la fiabilidad del observador, pesó el 20% de las bandejas después del consumo y comparó el resultado con el desperdicio estimado visualmente utilizando fotografía digital, lo que resultó en un 92% de acuerdo.

Jacko et al. (2007) en su investigación sugieren que una medición precisa del desperdicio de platos en las escuelas debe hacerse sin contacto directo porque esto podría influir en su comportamiento y sesgar los resultados. Por lo tanto, recomiendan el uso de métodos agregados. Además, comparan métodos agregados versus individuales para medir

el desperdicio, sin encontrar diferencias estadísticas relevantes. Llegan a la conclusión de que las mediciones agregadas selectivas de desechos del plato brindan resultados precisos para grupos de escolares sin la complejidad de implementar mediciones reales de alimentos pesados. Sin embargo, los datos de residuos de platos individuales proporcionarían información más específica, como las correlaciones entre sexo y edad (Jacko et al., 2007). Por lo tanto, incluso cuando se utiliza un método agregado, podría ser útil medir individualmente una pequeña parte de la muestra. Además, con el fin de generar comparadores útiles cuando se utilizan métodos agregados, generalmente se presentan los kilogramos totales de desechos registrados por “estudiante” o “persona usuaria del comedor” (Buzby y Wells, 2014).

1.1.8 Reducción del desperdicio alimentario. Recomendaciones generales.

La FAO elaboró un manual titulado “Toolkit: Reducing the Food Wastage Footprint”, en el que indica una serie de herramientas que ayudan a reducir la huella del desperdicio de alimentos, para paliar las consecuencias ambientales producido por los residuos de alimentos (Munesue, Masui y Fushima, 2015; FAO, 2013b).

Entre estas claves, destaca principalmente la de reducir el desperdicio alimentario, que se tendría que aplicar en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la recolección hasta la venta puesto que las pérdidas agrícolas ocurren por diversos motivos, entre las que se encuentran unas condiciones precarias de recolección, mal uso de técnicas o equipos o incluso condiciones meteorológicas que deterioran el alimento. En las otras etapas, como el transporte y almacenamiento el problema suele ser por un mal uso o una infraestructura inadecuada (generalmente falta de refrigeración). Un factor importante y sencillo es la concienciación de la gente trabajadora en este sector, y la implantación de buenas prácticas de higiene y manipulación. Otra clave es la agrupación de agricultores en asociaciones, que permitan una planificación más eficiente, ya que uno de los grandes problemas en este sector son los altos estándares y condiciones a los que se ven sometidos y que les obligan al cultivo de mucho más producto como sería si hubiera condiciones meteorológicas extremas que les obligaran a retirar el producto. La solución para esto es invertir, generando otros beneficios a su vez, como una mejor seguridad alimentaria, reducir la

velocidad del cambio climático, degradación de suelo o disminución de la biodiversidad incentivando al comercio minorista a una compra local y de productos de temporada, ya que estos participan menos en los problemas derivados de las grandes superficies, como un transporte excesivo, al principio supondría la inversión económica, pero a largo plazo generaría beneficio económico (Greenpeace, 2022).

La FAO insiste en que los gobiernos deben de revisar y modificar la legislación haciéndola más flexible (Koester y Galaktionova, 2021) para esto es necesario una inversión inicial en investigación con el fin de mejorar la información sobre lo que se produce y cuál es la verdadera magnitud del desperdicio alimentario.

Otra solución que se aporta es la creación de lugares que permitan la venta de alimentos que no se permite en grandes superficies, como frutas y verduras con algún desperfecto, pero que siguen siendo aptos para el consumo.

Hoy en día existen aplicaciones como “*Too Good to Go*”, “*We Save Eat*”, “*Ni Las Migas*”, “*Eat You Later*” para tratar de aumentar la eficiencia en el consumo y reaprovechamiento de alimentos que no se consumen, se descargan a través del móvil, son de fácil acceso y permiten aprovechar el desarrollo de la tecnología móvil, la mensajería instantánea y la geolocalización, poniendo en contacto a colectivos que tienen excedentes con otros grupos que precisan de alimentos a precios asequibles.

La Comisión Europea en 2014 estableció una jerarquía europea en la gestión de residuos, comparando como era la situación actual y cuál era el objetivo para 2020, y aunque la situación ha mejorado, el objetivo no se ha conseguido y sigue en pie (ANFABRA, 2014) (**Figura 8**).

Banco de alimentos

Se pueden redistribuir los excedentes de alimentos inocuos a asociaciones o personas que lo necesite. Una buena opción es distribuirlos a organizaciones benéficas, como bancos de alimentos (World Bank, 2020).

Pedro Miguel Llorca Llinares, presidente de FESBAL (Federación Española de Bancos de Alimentos) en su carta de presentación hace una breve descripción de cuáles son los objetivos y que se resumen en tres grandes puntos: lucha contra la pobreza, el desperdicio alimentario y el aprovechamiento de los excedentes agrícolas.

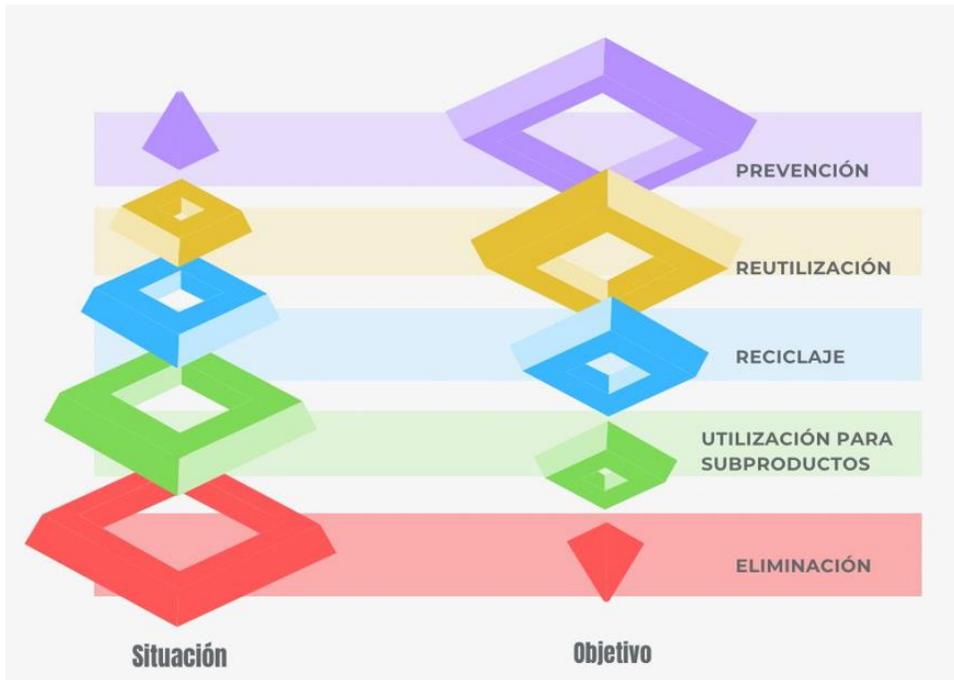


Figura 8. Jerarquía Europea en la gestión de recursos (fuente: Adaptado de ANFABRA, 2014)

Obtención de subproductos.

Tal y como señala Tim Yeo en 2014 en su libro *Counting the Costo of Food Waste: EU Food Waste Prevention*, una de las opciones sería la digestión anaeróbica de las materias vegetales y animales, proceso donde participan microorganismos en ausencia de oxígeno donde digieren la biomasa. Se pueden utilizar desde residuos de alimentos o cultivos hasta estiércol. En este proceso se libera un gas rico en metano (biogás), que se puede utilizar para la obtención de calor y energía renovables, o incluso el material restante obtenido es un producto rico en nutrientes y podría utilizarse como fertilizante. El único problema de

esto es la necesidad de inversión, ya que se tiene que realizar en ambiente cerrado con control de temperatura y monitorización constante (Häberli, 2017).

Por último, según señala Medina (2015), los residuos alimentarios pueden tener tres finalidades antes de terminar en los vertederos: piensos para alimentación animal; compost para fertilización; y producción de energía (biogás).

Medidas a nivel internacional.

Iniciativa “Save Food”.

Es una iniciativa a nivel mundial, que trata de reunir todas las acciones y proyectos que se han realizado con el fin de reducir las pérdidas y desperdicio alimentario, así como el fomento de la cooperación y creación de alianzas (WRAP, 2018).

Esta iniciativa la lanzaron la FAO y Messe Düsseldorf y tiene cuatro pilares principales:

- Colaboración entre organismos de Naciones Unidas.
- Campaña para la sensibilización sobre las Pérdidas y Desperdicio de alimentos.
- Realización de estudios de campo para evaluar las pérdidas que se producen y de esta forma establecer medidas para intentar disminuirlas.
- Organización de congresos para debatir propuestas y recoger financiación para la realización de programas.

Reto del Hambre Cero.

Ban Ki-moon, octavo secretario general de la ONU, en 2012 lanzó el reto del hambre cero (**Figura 9**), durante la Cumbre de Río+20, trabajó junto High Level Task Force on Global Food Crisis, ya que en numerosas ocasiones había manifestado que su máxima prioridad era acabar con el hambre (Conferencia sobre Desarrollo Sustentable, Naciones Unidas, 2012) Durante su ponencia señaló que *“no estoy proponiendo un nuevo objetivo, sino que estoy compartiendo mi visión para el futuro. Un futuro donde los sistemas alimentarios tengan capacidad de recuperación y adaptación, y donde cada persona*

disfrute su derecho a la alimentación. Esto impulsará el crecimiento económico, reducirá la pobreza y salvaguardará el medio ambiente, lo que fomentará la paz y estabilidad”.

Los cinco componentes que forman este reto son:

- 100% acceso a una alimentación adecuada.
- Acabar con la desnutrición en el embarazo y primera infancia.
- Todos los sistemas agroalimentarios han de ser sostenibles en todo el mundo.
- Conceder mayores oportunidades a pequeños productores, especialmente mujeres.
- Reducir las pérdidas post cosecha, acabar con el despilfarro y consumir los alimentos responsablemente.



Figura 9. El Reto del Hambre Cero (fuente: *Adaptada de Naciones Unidas, 2012*).

Pacto Verde Europeo.

En 2019, la Comisión de la UE presentó el **Pacto Verde Europeo**, cuyo compromiso de reducir a la mitad el desperdicio per cápita antes del 2030 para conseguir una sociedad

equitativa y una economía moderna y competitiva. De esta forma lograr el objetivo climático final, y cuyas iniciativas incluyen el clima, medio ambiente, energía, transporte, industria, agricultura y finanzas sostenibles (Comisión Europea, 2020).

Para conseguirlo se proponen tres grandes iniciativas:

I. “**De la Granja a la Mesa**”, para poder evolucionar el sistema alimentario actual de la UE hacia un modelo sostenible, y sin olvidar la seguridad alimentaria e inocuidad como prioridades. Algunas de las iniciativas que prevé son la agricultura ecológica, el etiquetado sobre las propiedades nutricionales en la parte frontal del envase y el etiquetado de alimentos sostenibles y la reducción del desperdicio alimentario.

II. El **Plan de Acción para la Economía Circular** (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021) que establece la necesidad de un nuevo modelo de producción y consumo para que los productos, materiales y recursos se mantengan en la economía el mayor tiempo posible, para de esta manera reducir los residuos y aprovechar los que no se pueden evitar (**Figura 10**).



Figura 10. Plan de Acción de la Economía Circular (fuente: *Obtenido de Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, 2021*)

III. Estrategia sobre la **Biodiversidad**, en la cual está la necesidad de la creación de una red más amplia de espacios protegidos en tierra y en mar, una recuperación de la naturaleza, mejorar los conocimientos, financiación e inversiones, respetar más la naturaleza en la toma de decisiones públicas y empresariales. Esta incluye el establecimiento del orden de prioridad para reducir la pérdida y desperdicio de alimentos:

- Prevención, para evitar el despilfarro.
- Reutilización, con la redistribución al banco de alimentos o para la producción de otros productos, como piensos.
- Reciclado.
- Recuperación, para la obtención de energía.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible se elaboraron en el 2015, junto a la Agenda 2030 de la ONU, con el fin de poner fin a la pobreza, al hambre y lograr la seguridad alimentaria y mejora de la nutrición, lograr la equidad, medidas para combatir el cambio climático y sus efectos, proteger, reestablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas (ONU, 2015)

De los 17ODS destacan aquellos más ligados para hacer frente a la pérdida y desperdicio de alimentos, ya sea de forma indirecta o directa:

- ODS 1: fin de la pobreza.
- ODS 2: hambre cero.
- ODS 3: salud y bienestar.
- ODS 6: agua limpia y saneamiento.
- ODS 7: energía asequible y no contaminante.
- ODS 8: trabajo decente y crecimiento económico.
- ODS 9: industria, innovación e infraestructura.
- ODS 10: reducción de las desigualdades.
- ODS 11: ciudades y comunidades sostenibles.

- ODS 12: producción y consumo responsables.
- ODS 13: acción por el clima.
- ODS 14: vida submarina.
- ODS 15: vida de ecosistemas terrestres.
- ODS 16: paz, justicia e instituciones sólidas.
- ODS 17: alianzas para lograr los objetivos.

Se encuentran de forma más ligada a la sostenibilidad los ODS 1, 2, 12, 13 y 14, con el fin de la pobreza, hambre cero, producción y consumo responsable, acción por el clima y vida submarina. En concreto la meta 3 del objetivo 12 dice lo siguiente: “reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha”.

Proyecto ley contra el desperdicio alimentario en España.

Luis Planas, Ministro De Agricultura, Pesca y Alimentación, junto con su equipo ha elaborado un proyecto de ley que entrará en vigor en España el 2 de enero de 2023 (MAPAMA, 2022).

Esta ley tiene como objetivo la Prevención y Reducción de las Pérdidas y del Desperdicio Alimentario, establecimiento de una jerarquía de prioridades, facilitar la donación de alimentos y contribuir a satisfacer las necesidades alimentarias de los más vulnerables, favorecer la investigación e innovación en el ámbito de prevención y reducción, reducir las emisiones de efecto invernadero y otros contaminantes y dar respuesta a los ODS de la Agenda 2030. La finalidad es conseguir una producción y consumo más sostenible y sensibilizar a la población de un uso correcto de los alimentos (MAPAMA, 2022).

1.2 SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA ALIMENTARIA

Definiciones

Una Cadena de Suministro Alimentaria Sostenible (CSAS) se define como: “Todas aquellas explotaciones agrícolas y empresas, así como sus posteriores actividades que de forma coordinada añaden valor, que producen determinadas materias primas agrícolas y las transforman en productos alimentarios concretos que se venden a los consumidores finales y se desechan después de su uso, de forma que resulte rentable en todo momento, proporcione amplios beneficios para la sociedad y no consuma permanentemente los recursos naturales” (Kaplinsky y Morris, 2007).

La CSA es el sistema de organizaciones, personas y actividades implicadas en el traslado de los alimentos desde su productor hasta el consumidor (Beretta et al., 2013), compuesta como mínimo por tres eslabones: (I) producción, procesado y manufactura; (II) venta; y (III) consumo (Dou et al., 2016). En el concepto de CSAS se reconocen los que son sistemas dinámicos impulsados por el mercado en los cuales la coordinación vertical (gobernanza) es la dimensión central y para los cuales el valor añadido y la sostenibilidad son mediciones del rendimiento explícitas y multidimensionales evaluadas a nivel global (Kaul y Blondin, 2015).

El término “coordinación” significa que en la CSA la estructura de la gobernanza va más allá de una serie de transacciones tradicionales en el mercado (Bertazzoli et al., 2009). Conlleva que la competencia tenga lugar cada vez más entre cadenas completas (o redes) en lugar de desarrollarse entre empresas individuales (Iglesias, 2002). La cadena alimentaria está identificada como el principal contribuyente al deterioro medioambiental, y, hace más de una década ya representaba entre el 20 y el 30% del impacto ambiental global causado por las actividades económicas en Europa (Tukker y Jansen, 2006).

Una CSAS es una cadena alimentaria que: (FAO, 2014; Igartua, 2018)

- resulta rentable en todas sus etapas (sostenibilidad económica)
- proporciona amplios beneficios para la sociedad (sostenibilidad social)

- tiene una repercusión positiva o neutra en el entorno natural (sostenibilidad medioambiental)

Estas dimensiones son tres esferas diferenciadas con un orden natural en cuanto a tiempo a prioridad: (**figura 11**)

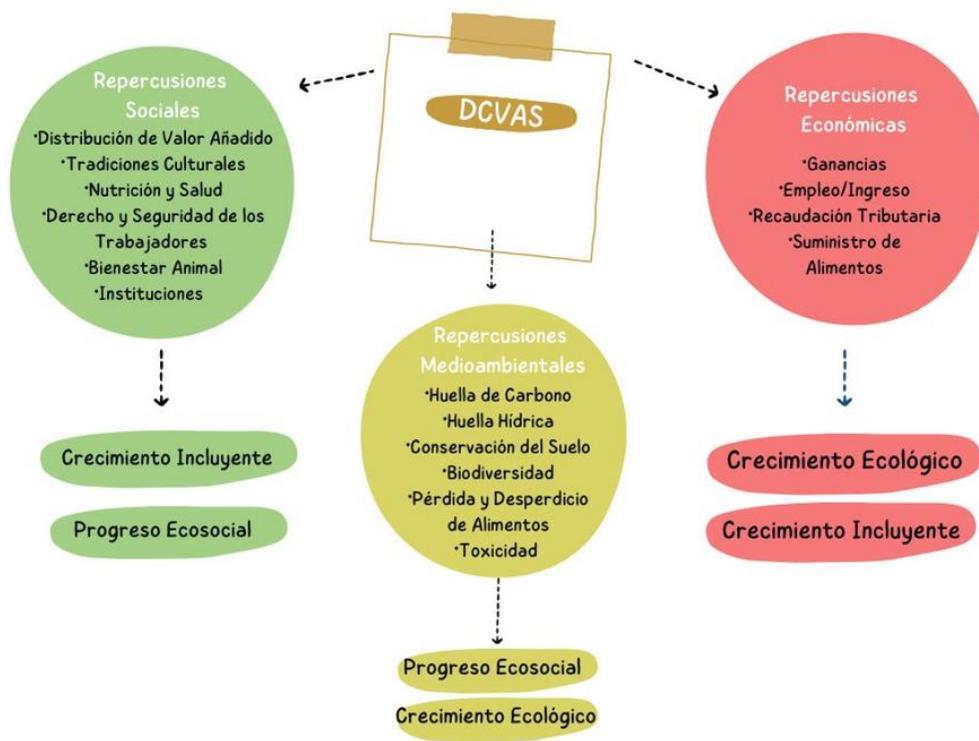


Figura 11. Sostenibilidad en el desarrollo de cadenas de valor alimentarias (fuente: *FAO, 2014*).

1. Desde el punto de vista de la sostenibilidad económica (competitividad, viabilidad comercial y crecimiento), el modelo de CSA mejorado debería incrementar (o al menos no disminuir) las ganancias o ingresos relativos al statu quo de cada parte interesada, los cuales se deberían mantener en el tiempo. Todas las partes interesadas a lo largo de la CSA deben obtener beneficios, de lo contrario este modelo no será sostenible ni siquiera a corto plazo.

2. Desde el punto de vista de la sostenibilidad social (inclusión, equidad, normas sociales e instituciones y organizaciones sociales), el modelo de CSA mejorado debería generar valor adicional (ganancias adicionales, en particular respecto de los ingresos salariales) que beneficie a un número suficientemente elevado de hogares pobres, que se distribuya equitativamente a lo largo de la cadena (de forma proporcional al valor añadido creado) y que no tenga repercusiones que pudieran considerarse socialmente inaceptables. En otras palabras, todas las partes interesadas (agricultores y elaboradores, jóvenes y mayores, hombres y mujeres, etc.) deberían tener el convencimiento de que reciben la parte justa que les corresponde (beneficio mutuo) y de que no existen prácticas socialmente cuestionables tales como condiciones laborales no saludables, trabajo infantil, maltrato de los animales ni violaciones de tradiciones culturales arraigadas. Si no fuera así, el modelo no sería sostenible a medio plazo.
3. Desde el punto de vista de la sostenibilidad medioambiental, el modelo de CSA mejorado debería crear valor adicional sin consumir de forma permanente los recursos naturales (agua, suelo, aire, flora, fauna etc.). Si no fuera así, el modelo no sería sostenible a largo plazo.

Además, aumentar la sostenibilidad social y medioambiental se está convirtiendo cada vez más en un objetivo estratégico para las empresas agroalimentarias, ya que determina el acceso a los mercados (cumplimiento de las normas) y puede incrementar la competitividad (diferenciación de mercados). Por ello, el incremento de la sostenibilidad social y medioambiental puede dar lugar a nuevas formas de aumentar la creación de valor en la CSA (Kumar y Bangwal, 2022).

En el desarrollo de CSAS se adopta un enfoque integral de triple resultado, que reconoce tres dimensiones principales de la sostenibilidad: económica, social y medioambiental. En la dimensión económica, una cadena de valor se considera sostenible si las actividades llevadas a cabo por cada una de las partes interesadas son viables desde el punto de vista comercial, o desde el punto de vista fiscal para los servicios públicos. En la dimensión social, la sostenibilidad se refiere a resultados social y culturalmente aceptables con respecto a la distribución de los beneficios y costos asociados a una mayor creación de

valor. En la dimensión medioambiental, la sostenibilidad se determina por la capacidad de los actores de las cadenas de valor de generar mediante sus actividades repercusiones positivas o neutras en el entorno natural. La sostenibilidad es un concepto dinámico en tanto que es cíclico y que depende de la vía utilizada, es decir, la sostenibilidad del rendimiento de una CSA en un período influye en gran medida en su rendimiento en el siguiente período (FAO, 2014).

La sostenibilidad desde una perspectiva en el sector de la restauración colectiva y de la gastronomía es un tema que cada vez es más importante, debido a la utilización razonable de los ingredientes, aprovechando al máximo sus recursos para evitar la desproporción de residuos, además se considera que en los establecimientos de servicios de comida se debe trabajar con una cultura amigable con el medio ambiente, usando elementos que sean biodegradables (Lin et al., 2018).

Consumo sostenible para una CSAS

La literatura científica señala al eslabón de consumo como decisivo en inducir con su demanda un funcionamiento sostenible en la CSA (Ritzer, 2002) siendo las actitudes y comportamientos de los consumidores los más estudiados en cuanto a sostenibilidad. Los actuales hábitos de consumo alimentario tienden a una dieta saludable, inocua (Loaharanu, 2001), diferenciada, de calidad y respetuosa con el medio ambiente (Tilman y Clark, 2014).

Se observa un aumento de la demanda de productos seguros, de calidad, conveniencia, saludables, con etiquetado ecológico y respetuoso con el medio ambiente. Se considera que algunos de los factores que están condicionando las actuales tendencias globales de consumo se deben entre otras a la urbanización, el marketing agroindustrial, la liberalización de los mercados así como los problemas de obesidad, las enfermedades crónicas, como el cáncer y los problemas cardiovasculares (Kearny, 2010).

Por ello, se hace necesario conocer la percepción de los consumidores hacia el consumo sostenible y cómo ello puede determinar sus decisiones hacia CSAS. La bibliografía

muestra cómo se han identificado diferentes factores que pueden influir los hábitos y la demanda alimentaria y con ello promover una CSAS. Entre estos factores se citan:

Factores psicográficos

Los factores psicográficos se refieren a la forma en que el consumidor decide emplear su tiempo y su dinero, así como al grado en que sus valores y gustos se reflejan en sus decisiones de compra. Estos factores son decisivos en la transición hacia un consumo sostenible y hacia una CSAS. Diversos autores han analizado cómo influyen en las decisiones de compra los criterios de salud, de medio ambiente y la conveniencia, así como la neofobia a productos nuevos (Pliner y Hobden, 1992; House, 2016).

También se ha descrito cómo influyen en el consumidor las características propias del producto, así como la percepción de inocuidad, la seguridad y el contenido nutricional del producto. También se ha considerado cómo influyen en las decisiones de los consumidores, el precio, el sabor y la sostenibilidad de los productos en comparación con otros productos sustitutivos y menos sostenibles (Tilman y Clark, 2014; Verbeke, 2015).

Fobia a nuevos alimentos

La neofobia alimentaria se define como la reticencia a comer alimentos con los que no estamos familiarizados (Dovey et al., 2008). Se ha identificado que la desconfianza generalizada con los nuevos alimentos y precaución con las nuevas tecnologías alimentarias (Cox y Evans, 2008; Schnettler et al., 2013) son las principales barreras en la adopción de nuevos productos alimentarios (Damsbo-Svendsen et al., 2017).

Se citan instrumentos para medir la neofobia alimentaria con diferentes resultados y procedimientos (Damsbo-Svendsen et al., 2017). Uno de los instrumentos más utilizados en la escala de neofobia alimentaria (*Food Neophobia Scale*, FNS) desarrollada por Pliner y Hobden (1992). La escala de neofobia alimentaria contiene descriptores de alta fiabilidad y con bastante validez en las medidas. Sin embargo se ha discutido el número de descriptores necesarios en la escala (Preston y Colman, 2000) porque se busca el más simple que recoja la mayor información necesaria. En este sentido Ritchey et al. (2003) demostraron que entre 2 y 4 descriptores podían ser excluidos de la escala FNS, mejorando

el método cuando se utiliza en varios países. Además, Damsbo-Svendsen et al. (2017) intuían que algunos descriptores no eran relevantes en muchos países. Por su parte, Van Trijp y Steenkamp (1992) propusieron la escala de búsqueda de varias tendencias, la Variety Seeking Tendency Scale (VARSEEK) en inglés, que consideraba que la terminología de “comidas exóticas” y “comidas de otros países” no sería relevante en este momento por la gran incorporación de las comidas exóticas y étnicas en la dieta actual debido a la globalización de los mercados en los últimos 25 años.

1.3 PATRONES ALIMENTARIOS SALUDABLES. SALUD PLANETARIA

Una dieta de buena calidad, mantenida en el tiempo, satisface las necesidades nutricionales, es inocua, y promueve la salud y el bienestar. Estas dietas reducen factores de riesgo de enfermedades no transmisibles y aumentan la expectativa de vida, mientras que un patrón de consumo subóptimo tiene el efecto opuesto (Afshin et al., 2019). La alta prevalencia actual de malnutrición (desnutrición, deficiencias de micronutrientes, sobrepeso y obesidad) confluye en estas enfermedades, en tanto que la coexistencia de malnutrición y cambio climático constituye la sindemia global (Swinburn et al., 2019). Bajo esta lógica, la pobreza es aliada de la inseguridad alimentaria, al restringir el acceso a alimentos adecuados, y las zonas rurales aumenta la vulnerabilidad con la volatilidad de los ingresos y riesgos de desastres naturales que afectan las actividades económicas (Lutz, 2021).

Para ello, se han establecido recomendaciones alimentarias que incorporan aspectos de sostenibilidad (Kirkpatrick et al., 2019) Asimismo, se han dado recomendaciones a los gobiernos, que deberían considerar los patrones de consumo, aspectos sociales y culturales, para diseñar políticas públicas acordes que apoyen la decisión de los consumidores (Culliford y Bradbury, 2020). Las crecientes reformas económicas, tratados internacionales y de liberalización comercial han impactado negativamente en la salud pública, en particular en la malnutrición, con la creación de un mercado alimentario global que ha afectado a la disponibilidad, accesibilidad y diversidad de alimentos. Ejemplo de ello es la reducción de los precios relativos de alimentos densos en energía (Stuckler y Nestle, 2012). En consecuencia, la agricultura y el comercio deberían orientarse no sólo a producir

mayor cantidad, sino además incentivar el consumo de alimentos de mejor calidad nutricional, haciéndolos accesibles y utilizando prácticas sostenibles de producción y manejo. Todo ello requiere de un enfoque multisectorial (Cuevas et al., 2019). La pandemia de COVID-19 ha puesto en evidencia las inequidades en los sistemas alimentarios y sanitarios, con un incremento significativo de pobreza y la necesidad urgente de transformarlos en equitativos, resilientes y sostenibles, respaldados por mecanismos de protección social.

Patrones alimentarios saludables: contribución a la sostenibilidad

La población mundial está envejeciendo aceleradamente. Los antecedentes apuntan a que un patrón alimentario saludable aumenta la longevidad, mejora la calidad de vida, es ecológicamente sostenible y respetuoso con el ambiente (Serra-Majem et al., 2020). Para alcanzarlo, es necesario realizar diversos cambios, resolviendo aspectos clave como la accesibilidad, dado que el costo de implantación o derivado del cambio puede ser elevado (Hirvonen et al., 2020). El tránsito hacia la sostenibilidad puede incluir diferentes estrategias, incluyendo el manejo de recursos (suelo, agua y otros componentes del ecosistema), para conservar la biodiversidad, mejorar la salud de las personas y la salud planetaria (Rosegrant y Cline, 2003). La ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO) trabaja desde hace años en este tema y ha descrito diversas formas de acercarse a la sostenibilidad. Estas incluyen el cambio del enfoque de los sistemas alimentarios desde el rendimiento de los cultivos hacia su calidad nutricional, considerar a los consumidores como actores clave en las decisiones y políticas públicas, enfatizar el acceso y la utilización de los alimentos de mejor calidad, dar espacio a las economías emergentes e incluir aspectos de género, entre otros (Frumkin y Haines, 2020). De igual forma, las guías alimentarias deberían considerar no sólo el aspecto de calidad y densidad de nutrientes, sino también el impacto ambiental del patrón alimentario, contribuyendo a la sostenibilidad (Bälter, 2021)

1.3.1 Salud Planetaria

Conocimientos sobre salud planetaria

La salud planetaria se conoce como "la salud de la civilización humana y el estado de los sistemas naturales de los que depende". Este concepto fue propuesto en 2015 por la Fundación Rockefeller y la Comisión Lancet para ampliar el campo de la salud pública, que tradicionalmente se ha enfocado en la salud de las poblaciones humanas sin considerar los sistemas naturales (Willet et al., 2019).

El concepto de la salud planetaria por los activistas y los estudiosos del medio ambiente, que desde el siglo pasado promovían la idea de la permanencia actual en una nueva era geológica, denominada Antropoceno (Steffen et al., 2015; Bonneuil y Fressoz, 2016). Los seres humanos constituyen la mayor fuerza en la definición de las características del planeta o, mejor dicho, en el deterioro de los sistemas naturales, como el agua, el aire, la tierra, el clima y la biodiversidad. Uno de los primeros más reconocidos de la historia medioambiental, de gran influencia fue Crosby (2013, p.37), que propuso hace algunos años este concepto:

Una versión del término acuñado por el químico Premio Nobel, Paul Crutzen, para designar el periodo moderno, llamándolo el Antropoceno: i.e., la época cuando el Homo sapiens constituye la especie clave. Durante los primeros milenios del Antropoceno, nosotros los humanos hemos ocupado, o al menos visitado, toda la superficie terrestre del planeta, amplias extensiones de los océanos, y hasta la atmósfera; hemos arrasado con las junglas, derretido los glaciares y eliminado y enterrado, junto a nuestros templos y basureros, multitudinarias formas de vida. Nuestra especie ha sido una de las causantes más poderosas de las extinciones de otras especies, ha presidido la dispersión de varias y, en algunos casos, el desarrollo de nuevas especies, especialmente formas microscópicas de vida.

Según los partidarios de la salud planetaria, los mejores indicadores de salud alcanzados en muchos países a fines del siglo XX como el aumento en la esperanza de vida y el control de enfermedades infecciosas son reversibles e inciertos, porque fueron conseguidos dilapidando recursos naturales no renovables y creando un modelo urbano de existencia

que acarrea serios problemas. Algunas investigaciones científicas sustentaron el concepto y explicaron que la contaminación atmosférica urbana producida mayoritariamente por vehículos que utilizan carburantes derivados del petróleo e industrias que se alimentan del carbón constituye la causa ambiental más importante de enfermedad y de muerte prematura en varias ciudades del mundo (Frumkin y Haines).

El modelo de consumo excesivo y la generación de desperdicios que las sociedades europeas y estadounidense empezaron a desarrollar a partir de la Segunda Guerra Mundial es insostenible, y el ideal de crecimiento descontrolado de los centros urbanos, un grave peligro. Todo ello es una amenaza a la supervivencia de las sociedades humanas, que deberían reformular sus ideales de bienestar, progreso y prosperidad (Berridge y Gorsky, 2012; Lopes-Silva et al., 2019; Silva y Sá, 2019).

Según sus defensores, se trata no solo de estudiar el impacto de los cambios del medio ambiente en la salud humana, sino de analizar los factores sociales, políticos y económicos que gobiernan esos cambios (Dunk et al., 2019). Sin embargo, existen desafíos por resolver en la salud planetaria y en las investigaciones históricas relacionadas con este paradigma, siendo considerada como una herramienta para alcanzar en 2030 los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) defendidos por las Naciones Unidas (Stokstad, 2015). Los ODS marcan de forma clara la necesidad de una Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) que logre mantener la salud planetaria (Shaw et al., 2021).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y The Lancet (Watts et al., 2018) han manifestado que el cambio climático afectará adversamente a algunos de los determinantes fundamentales de la salud: aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y vivienda segura. Actualmente se estima que el 23% de las muertes globales anuales (aproximadamente 12,6 millones) están relacionadas con riesgos ambientales como la contaminación del aire, el agua y el suelo, la exposición química, el cambio climático y la radiación ultravioleta (McLean et al., 2020).

Los impactos ambientales de la producción de alimentos son igualmente desalentadores. La agricultura es responsable de aproximadamente una cuarta parte de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (Vermeulen, Campbell e Ingram,

2012), ocupa alrededor del 40% de la superficie de la Tierra (Ramankutty et al., 2008) utiliza el 70% de todos los recursos de agua dulce (Shiklomanov y Rodda, 2004), y la aplicación excesiva de fertilizantes en algunas regiones ha provocado la contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y oceánicas (Diaz y Rosenberg, 2008).

Como resultado, el sistema alimentario global ha contribuido al cruce de varios de los límites planetarios propuestos que intentan definir un espacio seguro para la humanidad en un sistema terrestre estable (Campbell et al., 2017). En ausencia de estrategias de mitigación o cambios en la demanda, se espera que muchos de estos impactos ambientales se intensifiquen a medida que aumenta la demanda de alimentos con mayor impacto ambiental, como la carne y los productos lácteos, y que la población mundial crezca de 7 mil millones a 10 mil millones previstos en los próximos 30 años (Springmann et al., 2018).

Los alimentos son un foco de atención para optimizar la salud humana y la sostenibilidad ambiental en la Tierra. Sin embargo, los riesgos en la Seguridad Alimentaria amenazan actualmente tanto a las personas como al planeta (Lancet, 2019). Las dietas desequilibradas bajas en frutas, verduras, nueces y granos enteros y altas en carne roja y procesada son responsables de problemas de salud en la mayoría de las regiones del mundo, donde alrededor de 2 mil millones de personas tienen sobrepeso y obesidad. Por otro lado, 2 mil millones tienen deficiencias nutricionales y alrededor de 800 millones todavía sufren de hambre debido a la pobreza y a los sistemas alimentarios poco desarrollados (OMS, 2018).

A medida que la transición dietética hacia productos alimenticios más procesados y de alto valor (en términos de costo y valor percibido) continúa en muchas regiones del mundo, se espera que estos riesgos para la salud empeoren (Springmann et al., 2016). La Comisión EAT-Lancet se basa en el concepto de salud planetaria y presenta el nuevo término "dieta de salud planetaria" para resaltar el papel fundamental que desempeñan las dietas para vincular la salud humana y la sostenibilidad ambiental, y la necesidad de integrar estas agendas, a menudo separadas, en una agenda global común para la

transformación del sistema alimentario para lograr los ODS y el Acuerdo de París (Willet et al., 2019).

Según los recientes acuerdos tomados por las Naciones Unidas tras la pandemia provocada por la COVID-19 (UNICEF, 2021) una adecuada salud planetaria incluye la eliminación de la pobreza y el hambre, buena salud y bienestar, una educación de calidad, equidad de género, agua y energía limpias, trabajos justos y crecimiento económico, industrias e infraestructuras sostenibles, reducción de inequidades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción climática, cuidado del medio acuático y la vida en la tierra, paz, justicia y empoderamiento institucional, y compromisos globales (McLean et al., 2020). Se orienta, de esta manera, para proporcionar las experiencias de aprendizaje necesarias para que pueda ser eficaz en la resolución de los retos de la salud planetaria, como son la interdependencia de los ecosistemas y la salud humana, incluyendo los efectos del cambio ambiental en la salud, así como el impacto del sector sanitario y su dependencia del medio ambiente (Schwerdtle et al., 2020).

Competencias de salud planetaria

La legislación española (Real Decreto 1393/2007) (Agut, 2008) apoya la inclusión, en los planes de estudio de los profesionales sanitarios, de una serie de competencias clave en materia de sostenibilidad y salud. La Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas ha desarrollado unas orientaciones para introducir la sostenibilidad en los currículos universitarios y Guzmán et al. (2021) han concretado las competencias en salud planetaria en una serie de conocimientos, habilidades y actitudes que se deberían poseer al terminar los estudios universitarios en el ámbito sanitario.

Entre los aspectos más específicos, deben poseer conocimientos sobre el uso de materiales, tecnología y productos ambientalmente seguros, transportes sostenibles o la conservación del agua. Otro tema relevante es la alimentación, que incluye el análisis de la elaboración y procedencia de los alimentos, la necesidad de reducir el consumo de carne o promover la seguridad alimentaria, destacando la lactancia materna. Existen claros vínculos entre la vulnerabilidad de determinados grupos y las desigualdades en materia de

salud, y los posibles impactos de los problemas relacionados con el clima en la salud mental (Lopez-Medina et al., 2019; Guzmán et al., 2021).

El marco de la educación para la salud planetaria

La educación en salud planetaria permitirá impulsar acciones transdisciplinarias y que se refuercen mutuamente para proteger y restaurar la salud planetaria y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Lee et al., 2016).

Las personas en todo el mundo se enfrentan cada vez más a los desafíos apremiantes e interconectados de las crisis ambientales, sociales y de salud interconectadas de hoy. La pandemia de COVID-19 ha sido una importante llamada de atención que nos recuerda que necesitamos un planeta saludable para garantizar la salud de todas las personas (Plowright et al., 2021).

“El Marco de Educación para la Salud Planetaria considera cinco dominios fundamentales que creemos que comprenden la esencia del conocimiento, los valores y la práctica de la salud planetaria” (Guzmán et al., 2021). En el centro de este marco (**Figura 12**) se sitúa la interconexión dentro de la naturaleza a través del reconocimiento de los aspectos personales, cognitivos, sociales y emocionales del proceso educativo (Zylstra et al., 2014).



Figura 12. Marco de Educación para la Salud Planetaria (fuente: *Zylstra et al., 2014*)

En el siguiente nivel, el antropoceno y la salud. El antropoceno se caracteriza por interrupciones masivas en los procesos del sistema terrestre que han resultado del aumento de la huella ecológica de la humanidad (Whitmee et al., 2015). Comprender los vínculos entre el antropoceno y la salud requiere un enfoque social y ecológico para la promoción de la salud y la prevención y el control de enfermedades, que van desde los determinantes individuales hasta los determinantes a nivel poblacional de la salud humana, animal y de los ecosistemas, el pensamiento sistémico y la complejidad. También en este nivel, la equidad y la justicia que en la salud planetaria se basan en los derechos de los seres humanos y de la naturaleza, dando a todas las poblaciones humanas y ecosistemas, presentes y futuros, la oportunidad de alcanzar su plena vitalidad (Prescott et al., 2018). Finalmente, la construcción del movimiento y el cambio de sistemas, donde contrariamente a la creencia popular, los movimientos no surgen simplemente en respuesta a un momento dado y la acción requiere de relaciones inclusivas, una estrategia reflexiva, una comunicación efectiva y asociaciones transformadoras. Este dominio aborda estos elementos para que los futuros profesionales puedan construir movimientos efectivos para apoyar el cambio de sistemas y la gran transición hacia un futuro justo (Ganz, 2010).

1.3.2 Dietas amigables con el planeta

Existe una creciente conciencia sobre el impacto de las elecciones dietéticas en el cambio climático. Se estima que el sistema alimentario por sí solo es responsable del 26%-34% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) (Crippa et al., 2021, Poore y Nemecek, 2018), de las cuales al menos el 15% se atribuyen a la ganadería (Gerber et al., 2013, Godfray et al., 2018). Los estudios también muestran que un cambio hacia dietas con menores huellas de carbono, las llamadas dietas climatarianas, tienen el potencial de reducir significativamente las emisiones de carbono y aliviar las presiones sobre el medio ambiente (Kim et al., 2020, Poore y Nemecek, 2018, Willett et al., 2019).

Dieta climatariana

Creada por los médicos de Lifesum, una aplicación global de nutrición, la dieta climatariana está diseñada para mejorar la salud y hacer frente al cambio climático mediante la reducción de 1,5 toneladas de CO₂ por persona al año. El objetivo de la dieta climatariana es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, con el propósito de frenar o revertir el cambio climático global (Tredrea, Dalbo y Scanlan, 2017).

Consumo de carne: dieta vegetariana vs flexitariana

Un enfoque bien conocido para reducir el consumo de carne es el vegetarianismo (es decir, adoptar una dieta libre de carne). Si bien una dieta vegetariana conduce a la menor cantidad de consumo de carne por definición, muchas personas perciben esta dieta como difícil de adoptar y mantener (Corrin y Papadopoulos, 2017; Mullee et al., 2017; Pohjolainen et al., 2015). Como resultado, varios grupos de defensa promueven alternativamente dietas *flexitarianas*, donde el consumo de carne se reduce de alguna manera significativa sin ser eliminado por completo (Rosenfeld, 2018). Debido a que reducir el consumo de carne es más fácil que eliminarlo, las dietas flexitarianas pueden adoptarse más fácilmente, por lo que abogar por enfoques flexitarianos puede permitir disminuciones significativas a nivel de la población en el consumo de carne (Spencer et al., 2018).

Sustitutos de origen vegetal

La literatura señala distintos factores que determinan seguir una dieta rica en proteínas vegetales: el género, la edad, la educación (Graça et al., 2015), el saber preparar los vegetales y estar familiarizado con las verduras (Schösler, Boer y Boersema, 2012), estar siguiendo una dieta de control de peso (De Boer, Schösler y Aiking, 2014) por salud (Gerber et al., 2013; Tilman y Clark, 2014), por conciencia ambiental (De Boer, Schösler y Aiking; Sabaté y Soret, 2014; Tilman y Clark, 2014), por cuestiones éticas, por concienciación con el bienestar animal, por naturismo (Stahler, 2019) o por influencia del entorno del consumidor (Schösler, Boer y Boersema, 2012). La mayoría provienen de proteínas de origen vegetal (De Boer, Schösler y Aiking, 2011) y micoproteínas que constituyen un mercado bien desarrollado y conocido. En comparación con la carne tradicional, las proteínas de origen vegetal son menos perjudiciales para el medio ambiente, más saludables (Sabaté y Soret, 2014) y previenen el sufrimiento animal (Foer, 2010).

La presión ambiental generada por la producción ganadera y su consumo, especialmente de carne roja y carne procesada, así como los problemas de salud que su consumo generan, especialmente cardiovasculares, sugieren una reducción o sustitución de la carne en la dieta para alcanzar una alimentación sostenible (Sabaté y Soret, 2014; Tilman y Clark, 2014). La sustitución de la carne en la dieta, bien por carne producida de una manera más sostenible (Schösler, Boer y Boersema, 2014) o bien por proteínas alternativas a la carne (Tilman y Clark, 2014) requiere de mecanismos de producción, distribución y promoción que hagan posible la generalización de dietas más sostenibles. La reducción y la sustitución de la carne en la dieta por proteínas alternativas más sostenibles ambientalmente y saludables es un reto mundial actual. Si las tendencias de consumo no varían, para 2050, la producción ganadera y la erosión del terreno serían las principales causas de las emisiones de efecto invernadero (Schösler, Boer y Boersema, 2014; Gerber et al., 2013)

El consumo generalizado de proteínas alimentarias alternativas a la carne podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero debidos a la producción agraria, prevenir la

erosión, la desaparición de especies en peligro de extinción y puede ayudar a prevenir las enfermedades crónicas (Kearney, 2010). Por ello, la reducción y sustitución de la carne en la dieta por razones ambientales y de salud está siendo analizado como una respuesta de los consumidores concienciados con un consumo responsable y sostenible (Sabaté y Soret, 2014). Sin embargo no se conoce el grado de aceptación de estas dietas en la sociedad a pesar que están irrumpiendo con fuerza en los consumidores de algunos países bajo diferentes denominaciones como flexitarianismo (Raphaely y Marinova, 2014), semi-vegetariano (Clarys et al., 2014), veganismo (Hayley et al., 2015) u omnívoro consciente. Sin embargo aún es necesario conocer la aceptación y disposición a comprar de los consumidores de este consumo sostenible. En el futuro se prevé que serán necesarias grandes cantidades de proteínas de calidad, saludables y respetuosas con el medio ambiente (Gerber et al., 2013).

Sustitos de base tecnológica

Por otra parte, la carne in vitro o carne cultivada proviene del cultivo de las células musculares extraídas previamente de animales y ya ha sido desarrollada y lanzada al mercado: en diferentes países de América del Norte (EE. UU., Canadá, México), Europa (Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, España, Benelux), Asia Pacífico (China, India, Japón, Corea del Sur), América Latina (Brasil), Medio Oriente y África (Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Sudáfrica) (Keefe, 2018).

Los principales factores que se han encontrado para que los consumidores acepten la carne cultivada dependen de la influencia de la información volcada por los medios de comunicación (Goodwin y Shoulders, 2013), de la confianza del consumidor en la ciencia y del precio y las características comparadas con la carne tradicional (Verbeke et al., 2015).

Sustitutos basados en proteínas de insectos

Los insectos han sido un producto consumido principal y tradicionalmente en las áreas rurales (Hartmann et al., 2015) y se consumen en las zonas urbanas de clase alta que los consideran un producto gourmet o de exclusividad (Yen, 2009).

Verbeke (2015) analizó los factores determinantes del consumo de insectos entre los consumidores occidentales y encontró: el género, la edad, familiaridad, conveniencia, medio ambiente, intenciones futuras de consumo y fobia a nuevos alimentos. Para House (2016) se debía a factores psicológicos como la curiosidad, la influencia social y la publicidad de estos productos.

Sin embargo, existen muchos tabús entre los consumidores para comer insectos (Yen, 2009) y su aceptación o rechazo no son casuales o aleatorios, sin embargo se desconocen a pesar que se consuman por tradición y comúnmente en diversas culturas (Caparros Megido et al., 2014). Se cree que las razones de tabú a ciertos insectos se deben a tradiciones y creencias que hacen que determinadas especies se consuman y otras no (Yen, 2009). House (2016) señaló que pudiera depender de las especies de insectos disponibles en cada zona aunque no encontró relación directa del por qué determinadas sociedades utilizan más o menos los insectos como alimento. Además, el consumo de insectos no está generalizado y se necesita dilucidar las razones que llevan a los consumidores a aceptar el consumo de insectos (House, 2016). Por otro lado algunos autores han indicado que el rechazo a los insectos en general pudiera deberse a que son percibidos por los humanos como transmisores de enfermedades, plagas en los cultivos (Van Huis, 2013), depredadores en los silos (House, 2016), contaminantes de los alimentos (Vriesekoop y Shaw, 2010) y con consecuencias intestinales negativas (Caparros Megido et al., 2014).

Se han considerado los insectos como proteínas alternativas a la carne (Lombardi et al., 2018; Verbeke, 2015) que han sido regulados en 2018 como producto alimentario por la Unión Europea (Lombardi et al., 2018) y están siendo altamente promocionados en los países occidentales. Los insectos están ganando popularidad como fuente alternativa de proteínas a la carne (Van Huis, 2013; Verbeke, 2015) y es habitual encontrarlos en aplicaciones etnoculinarias, concursos y programas televisivos, promociones gubernamentales y en demostraciones de expertos en salud y chefs (DeFoliart, 2010). Además, son habituales los debates sobre los insectos como alimento, la sostenibilidad ambiental y como fuente alimentaria saludable (House, 2016; Tilman y Clark, 2014) en las redes sociales, blogs culinarios, etc. (Verkerk et al., 2007).

Poco se ha investigado sobre la aceptación de los insectos como alimento en los países en desarrollo a pesar que algunos autores han señalado que podrían ser una fuente de nutrientes (Yen, 2009) en estos países para cubrir las necesidades alimentarias que padecen (Caparros Megido et al., 2014). Ruby et al. (2015) clasificaron el mundo en países desarrollados consumidores y no consumidores de insectos y países en desarrollo que consumen y no consumen insectos, y señalaron que los países que más se podrían beneficiar de la adopción de los insectos como alimentos serían los países desarrollados que los rechazan, aproximadamente unos mil millones de habitantes del mundo, y los habitantes de países en desarrollo que no los consumen, unos 4 mil millones que son el mayor grupo y más crítico del mundo.

La investigación se debe centrar en estos dos grupos de interés (Tilman y Clark, 2014) pero además las diferencias en la aceptación de los insectos como alimento necesita una mayor investigación que permita conocer los factores que afectan la aceptación o rechazo de los insectos como alimento (House, 2016).

Posible sustitución de la carne en la dieta y desarrollo económico

La mayoría de los autores han analizado la sustitución de la carne por hábitos de consumo sostenible en países desarrollados (De Boer et al., 2014; Graça et al., 2015; Sabaté y Soret, 2014; Schösler et al., 2012) y pocas investigaciones se han llevado a cabo en países en desarrollo donde el crecimiento económico y la urbanización llevan aparejadas un aumento del consumo de carne (Tilman y Clark, 2014). Sabaté y Soret (2014) señalan que el consumo de carne ha aumentado un 300% en los países en desarrollo desde el siglo XX mientras que en el resto del mundo ha incrementado sólo un 62% en este periodo. Estas tendencias de consumo se asocian a la producción industrializada, el libre comercio, la multinacionales alimentarias, el crecimiento de la distribución alimentaria globalizada y las actitudes y comportamientos de los consumidores (Tilman y Clark, 2014).

Wansink (2002) demostró que la sustitución de la carne por proteínas alternativas dependía del sabor, la familiaridad de los consumidores, su apariencia y el grado de cumplimiento de las características esperadas. La aceptación de los atributos de las

alternativas a la carne dependían de su calidad sensorial, seguridad percibida, precio y disponibilidad (Verbeke et al., 2015).

1.4 BIBLIOGRAFÍA

- Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2014). Attitudes and behaviour of Greek households regarding food waste prevention. *Waste Management & Research*, 32(3), 237-240.
- Adams, M. A., Pelletier, R. L., Zive, M. M., & Sallis, J. F. (2005). Salad bars and fruit and vegetable consumption in elementary schools: a plate waste study. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(11), 1789-1792.
- AENOR., 2006. Norma *UNE 167011:2006* servicios de restauración. AENOR
- Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., & Murray, C. J. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184), 1958-1972.
- Agència de Residus de Catalunya. (2015). More responsible food consumption. *Proposals to Prevent and avoid food wastage*. [guia_consum_responsable_EN.pdf \(gencat.cat\)](#)
- Agut, M. D. P. M. (2008). El proceso hacia el grado en Educación Social (Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre). *Quaderns d'animació i educació social*, (7), 11.
- ANFABRA. (2014) Programa de prevención aprobado actualizado por Asociación Nacional de *Fabricantes de Bebidas Refrescantes*. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondaae_tcm30-170428.pdf
- Aschemann-Witzel, J., De Hooge, I., Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). Consumer-related food waste: Causes and potential for action. *Sustainability*, 7(6), 6457-6477.
- Allan, J. A. (1998). Virtual water: a strategic resource. *Ground water*, 36(4), 545-547.
- Bälter, K. (2021). The importance of considering both nutrient quality and climate impact to support sustainable development. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 114(2), 412-413.
- Baquero, M. (2017). Residuos alimentarios: Análisis y propuesta de metodología de cuantificación. *Universidad de Cantabria, Tesis de Maestría*, 64.
- Bellemare, M.F., Çakir, M., Peterson, H.H., Novak, L. & Rudi, J. (2017). On the Measurement of Food Waste. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(5): 1148–1158.
- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste management*, 33(3), 764-773.

- Bergman, E. A., Buergel, N. S., Englund, T. F., & Femrite, A. (2004). The relationship of meal and recess schedules to plate waste in elementary schools. *Journal Children Nutrition Managment*, 28(2), 1-10.
- Berridge, V., & Gorsky, M. (2011). *Environment, health and history*. Springer.
- Bertazzoli, A., Ghelfi, R., Rivaroli, S., & Samoggia, A. (2009). *Food chain concept in food and rural policy* (No. 1017-2016-81635, pp. 3-15).
- Bio, I. S. (2011). Guidelines on the *Preparation of Food Waste Prevention Programmes*.
- Bonneuil, C., & Fressoz, J. B. (2016). The Shock of the Anthropocene: The Earth. *History and us*. London: Verso Books.
- Bozzi, C. (2018). *Emblems of Home: An Idea for Multi-Family Living* (Doctoral dissertation, University of Cincinnati).
- BS EN ISO 14044 (2006) Environmental management- *Life cycle assessment-Requirements and guidelines*.
- BS ISO 14064-1 (2006), Greenhouse gases -Part 1: *Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*.
- Buzby, J. C., Farah-Wells, H., & Hyman, J. (2014). The estimated amount, value, and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States. *USDA-ERS Economic Information Bulletin*, (121).
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. J. N. F. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198-209.
- Campbell, B. M., Beare, D. J., Bennett, E. M., Hall-Spencer, J. M., Ingram, J. S., Jaramillo, F., & Shindell, D. (2017). Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society*, 22(4).
- Canali, M. Ö. (2014). Drivers of current food waste generation, threats of future increase and opportunities for reduction. In: *FUSIONS Reducing Food Waste Through Social Innovation*. Università di Bologna, Bologna.
- Caldeira, C., De Laurentiis, V., Corrado, S., van Holsteijn, F., & Sala, S. (2019). Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: A mass flow analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 479-488.
- Caparros Megido, R., Sablon, M.L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., Drugmand, D., Haubruge, E., Francis, F. (2014). Edible insects' acceptance by Belgian

consumers: promising attitude for Entomophagy development. *Journal of Sensory Studies*, 29, 14-20.

Carballo P., A., Juan Luis Doménech Quesada, María do Carme García-Negro, Carlos Sebastián Villasante, Gonzalo Rodríguez Rodríguez, Mónica González-Arenales. (2008a), *Análisis comparativo de la huella ecológica de dos empresas del sector pesquero gallego*. Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social. Revista académica, editada y mantenida por el Grupo EUMED.NET de la Universidad de Málaga. Año 1, Nº 4.

Carballo P., María do Carmen García-Negro, Juan Luis Doménech Quesada, Carlos Sebastián Villasante, Gonzalo Rodríguez Rodríguez, Mónica González-Arenales. (2008b). *La huella ecológica corporativa: conceptos y aplicación a dos empresas pesqueras de Galicia*. Revista Gallega de Economía, diciembre, año/vol. 17, Nº 002, Universidad Santiago de Compostela.

Carretero-García, A. (2016) ¿Desechados por “feos”? Nueva plataforma europea contra las pérdidas y el desperdicio de alimentos. *Revista CESCO de derecho de consumo*, (20), 110-133.

Carmona-Cabello, M., Leiva-Candia, D., Castro-Cantarero, J. L., Pinzi, S., & Dorado, M. P. (2018). Valorization of food waste from restaurants by transesterification of the lipid fraction. *Fuel*, 215, 492-498.

Chaboud, G. & Daviron, B. 2017. Food losses and waste: Navigating the inconsistencies. *Global Food Security*, 12: 1-7.

Clarys, P., Deliens, T., Huybrechts, I., Deriemaeker, P., Vanaelst, B., De Keyzer, W., Hebbelinck, M., Mullie, P. (2014). Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pescovegetarian and omnivorous diet. *Nutrients*, 6(3), 1318-1332.

Cohen, J. F., Richardson, S., Austin, S. B., Economos, C. D., & Rimm, E. B. (2013). School lunch waste among middle school students: nutrients consumed and costs. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(2), 114-121.

Comstock, E. M., Symington, L. E., Chmielinski, H. E., & McGuire, J. S. (1979). *Plate waste in school feeding programs: Individual and aggregate measures*. Army Natick Research and Development Center.

Comisión Europea (2020). El Pacto Verde Europeo. *Boletín monográfico*, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>

Conferencia sobre Desarrollo Sustentable, Ban Ki-moon lanza el *RETO HAMBRE CERO* [Internet]. (2012) [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en: <https://derechoalimentacion.org/noticias/ban-ki-moon-lanza-el-reto-hambre-cero>

- Corrin, T., & Papadopoulos, A. (2017). Understanding the attitudes and perceptions of vegetarian and plant-based diets to shape future health promotion programs. *Appetite, 109*, 40-47.
- Cox, D. N., & Evans, G. (2008). Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: The food technology neophobia scale. *Food quality and preference, 19*(8), 704-710.
- Crosby, A. W. (2013). Gran historia como historia ambiental. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad, 34*(136), 21-39.
- Cuevas, García-Dorado, S., Cornselsen, L., Smith, R., & Walls, H. (2019). Economic globalization, nutrition and health: a review of quantitative evidence. *Globalization and health, 15*(1), 1-19.
- Culliford, A., & Bradbury, J. (2020). A cross-sectional survey of the readiness of consumers to adopt an environmentally sustainable diet. *Nutrition journal, 19*(1), 1-13.
- Damsbo-Svendsen, M., Frøst, M. B., & Olsen, A. (2017). A review of instruments developed to measure food neophobia. *Appetite, 113*, 358-367.
- De Boer, J., Schösler, H., & Aiking, H. (2014). "Meatless days" or "less but better"? Exploring strategies to adapt Western meat consumption to health and sustainability challenges. *Appetite, 76*, 120-128.
- DeFoliart, G. (2010). An overview of the role of edible insects in preserving biodiversity. *Ecology of Food and Nutrition, 36*, 109-132.
- Delgado, L., Schuster, M., & Torero, M. (2021). Quantity and quality food losses across the value chain: a comparative analysis. *Food Policy, 98*, 101958.
- Derqui, B., & Fernandez, V. (2017). The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment. *Waste management, 69*, 431-444.
- Diaz, R. J., & Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science, 321*(5891), 926-929.
- Dou, W., Zhu, J., Wang, T., Wang, W., Li, H., Chen, X., & Guan, W. (2016). Mutations of charged amino acids at the cytoplasmic end of transmembrane helix 2 affect transport activity of the budding yeast multidrug resistance protein Pdr5p. *FEMS Yeast Research, 16*(4), fow031.
- Dovey, T. M., Staples, P. A., Gibson, E. L., & Halford, J. C. (2008). Food neophobia and 'picky/fussy' eating in children: a review. *Appetite, 50*(2-3), 181-193.

- Dunk, J. H., Jones, D. S., Capon, A., & Anderson, W. H. (2019). Human health on an ailing planet—historical perspectives on our future. *New England Journal of Medicine*, 381(8), 778-782.
- España. Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. Boletín Oficial del Estado N° 11, de 12 de enero de 2001, pp 1435 -1441
- Ettouzani, Y., Yates, N., & Mena, C. (2012). Examining retail on shelf availability: promotional impact and a call for research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- European Commission: EU Guidance to the Commission Regulation (EC) No 450/2009 of May 2009 on Active and Intelligent Materials and Articles Intended to Come into Contact with food. Version 1.0. Health and Consumers Directorate-General of European Commission, Belgium (2011).
- European Commission, 2. (2015). EU Actions against Food Waste (accessed 15-05-2021). http://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/index_en.
- Eurostat (2015). Household Composition Statistics (accessed 15.05.2021. europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Household_composition_.
- ¿El desperdicio de alimentos causa pérdida de biodiversidad? [Internet]. [citado 21 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/1640-el-desperdicio-de-alimentos-causa-perdida-de-biodiversidad>
- Evans, D. (2012). Beyond the throwaway society: Ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste. *Sociology*, 46(1), 41-56.
- Ewing, B., Steven Goldfinger, Mathis Wackernagel, Meredith Stechbart, Sarah M. Rizk, Anders Reed, Justin Kitzes (2008), The Ecological Footprint Atlas. Global Footprint Network, Research and Standards Department.
- FAO. (2011) The methodology of the FAO study: “Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention”. By SIK - *The Swedish Institute for Food and Biotechnology Rapportmall - svensk (diva-portal.org)*
- FAO. (2013) Food wastage footprint. Impacts on natural resources. [Food wastage footprint: Impacts on natural resources - Summary report \(fao.org\)](#)
- FAO. (2013b). Sustainable Food Value Chains Knowledge Platform. Toolkit: Reducing the Food Wastage Footprint. [Toolkit: Reducing the Food Wastage Footprint \(fao.org\)](#)
- FAO. (2014) WHO Expert Committee on Food Additives. Meeting, & World Health Organization. *Safety evaluation of certain food additives and contaminants* (Vol. 68). World Health Organization.

- FAO. (2016). - Noticias: La FAO llama la atención sobre el impacto de las pérdidas y desperdicios de alimentos en el cambio climático [Internet]. [citado 21 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/partnerships/container/news-article/es/c/436842/>
- FAO. (2017). *Food loss and food waste*. <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en>.
- FAO. (2018). *Food security indicators*. Retrieved from <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/ess-fadata/en/#.VxBM-k3yWpo>
- FAO. (2019). Estadísticas sobre seguridad alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/es/>
- FAO. (2022). Código de conducta voluntario para la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb9433es>
- Flanagan, K., Robertson, K., y C. Hanson. (2019). Reducing food loss and waste: Setting a global action agenda. Washington DC. Estados Unidos, World Resources Institute. <https://www.wri.org/publication/reducing-food-loss-and-waste-setting-globalaction-agenda>
- Foer, J.S. (2010). *Eating animals*. Penguin Books. London.
- Frumkin, H., & Haines, A. (2020). Global Environmental Change and Noncommunicable Disease Risks. *Planetary Health: Protecting Nature to Protect Ourselves*, 165.
- FUSIONS. (2016). Market-based Instruments and Other Socio-economic Incentives Enhancing Food Waste Preventing and Reduction. The European Commission, Wageningen. <https://www.eu-fusions.org/index.php/download?download%4219:d33a-market-based-instrument> (Accedido 23 de Julio 2017)
- Ganglbauer, E., Fitzpatrick, G., & Comber, R. (2013). Negotiating food waste: Using a practice lens to inform design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 20(2), 1-25.
- Ganz, M. (2010). Leading change: Leadership, organization, and social movements. *Handbook of leadership theory and practice*, 19, 1-10.
- Garrone, P., Melacini, M., & Perego, A. (2014). Surplus food recovery and donation in Italy: the upstream process. *British Food Journal*.
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., ... & Tempio, G. (2013). *Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Griffin, M., Sobal, J., & Lyson, T. (2009). An analysis of a community food waste.

- Greenpeace (2022). Cuatro pasos para un sistema alimentario justo y sostenible en la UE [Internet]. Greenpeace España. [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en: <https://es.greenpeace.org/es/noticias/cuatro-pasos-para-un-sistema-alimentario-justo-y-sostenible-en-europa/>
- Göbel, C., Langen, N., Blumenthal, A., Teitscheid, P., & Ritter, G. (2015). Cutting food waste through cooperation along the food supply chain. *Sustainability*, 7(2), 1429-1445.
- Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399).
- Goodwin, J. N., & Shoulders, C. W. (2013). The future of meat: A qualitative analysis of cultured meat media coverage. *Meat Science*, 95(3), 445-450.
- Graça, J., Oliveira, A., & Calheiros, M. M. (2015). Meat, beyond the plate. Data-driven hypotheses for understanding consumer willingness to adopt a more plant-based diet. *Appetite*, 90, 80-90.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste. Global Food Waste FAO (madr.ro)
- Gustafson, S. (2019). FAO SOFA report 2019: New insights into food loss and waste. *International Food Policy Research Institute (Issue Post 22 October 2019)*.
- Guzmán, C. A. F., Aguirre, A. A., Astle, B., Barros, E., Bayles, B., Chimbari, M., & Zylstra, M. (2021). A framework to guide planetary health education. *The Lancet Planetary Health*, 5(5), e253-e255.
- Haberl, H., Karl-Heinz Erb, Fridolin Krausmann (2001), How to Calculate and Interpret Ecological Footprints for Long Periods of Time: The Case of Austria 1926–1995. *Ecological Economics* 38 (2001) 25–45.
- Haeberli, W., Schaub, Y., & Huggel, C. (2017). Increasing risks related to landslides from degrading permafrost into new lakes in de-glaciating mountain ranges. *Geomorphology*, 293, 405-417.
- Hartmann, C., Shi, J., Giusto, A., Siegrist, M. 2015. The psychology of eating insects: a cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Quality and Preference*, 44, 148-156. DOI 10.1016/j.foodqual.2015.04.013
- Hayley, A., Zinkiewicz, L., Hardiman, K. 2015. Values, attitudes, and frequency of meat consumption. Predicting meat-reduced diet in Australians. *Appetite*, 84, 98-106. DOI 10.1016/j.appet.2014.10.002
- Hirvonen, K., Bai, Y., Headey, D., & Masters, W. A. (2020). Affordability of the EAT–Lancet reference diet: a global analysis. *The Lancet Global Health*, 8(1), e59-e66.

- Hoekstra, A. Y., Y Chapagain, A. K. (2007): “Huellas hídricas de las naciones: uso del agua por parte de las personas en función de su patrón de consumo”. Springer, *Water Resour Manage* 21, pp. 35-48.
- Hoekstra, A.Y., Y Chapagain, A. K. (2010): “Globalización del agua: Compartir los recursos de agua dulce del planeta”. Ed. Marcial Pons, 1, pp. 1-27.
- House, J. 2016. Consumer acceptance of insect-based foods in the Netherlands: Academic and commercial implications. *Appetite*, 107, 47-58. DOI 10.1016/j.appet.2016.07.023
- Igartua, A. K. (2018). *Analysis of the performance of Demand Driven Material Requirements Planning on supply chain management: A multiple case study* (Doctoral dissertation, Mondragon Unibertsitatea).
- José M^a Medina Rey (Prosalus) y ACHM- (2015) II Encuentro “Pérdidas y desperdicios de alimentos en el contexto de los sistemas alimentarios sostenibles”. Alianza contra el Hambre y la Malnutrición de España (ACHM-E) octubre 2015 Depósito Legal: AS 03418-2015
- Iglesias, D. H. (2002). Cadenas de valor como estrategia: las cadenas de valor en el sector agroalimentario. *La Pampa, Argentina: Estación Experimental Agropecuaria Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*.
- INFORME sobre cómo evitar el desperdicio de alimentos: estrategias para mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria en la UE [Internet]. [citado 21 de julio de 2022]. Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-7-2011-0430_ES.html
- ISO 14025 (2006), Environmental Labels and Declarations --Type III Environmental Declarations -- Principles and procedures.
- Jacko, C., Dellava, J., Enslie, K., & Hoffman, D. (2007). Use of the plate-waste method to measure food intake in children. *J Ext*, 45(6), 6RIB7.
- Jedermann, R., Nicometo, M., Uysal, I., & Lang, W. (2014). Reducing food losses by intelligent food logistics. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 372(2017), 20130302.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2007). The structure of supply chains and their implications for export supply. *Nairobi: African Economic Research Consortium*.
- Kaul, I., & Blondin, D. (2015). Los bienes públicos globales y las Naciones Unidas. *Gobernanza global y desarrollo: nuevos desafíos y prioridades de la cooperación internacional*. Buenos Aires: Naciones Unidas; Siglo Veintiuno Editores, 2015. p. 71-114.
- Kearney, J. (2010). Food consumption trends and drivers. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 365(1554), 2793-2807.

- Keefe, L. M. (2018). FakeMeat: How big a deal will animal meat analogs ultimately be?. *Animal Frontiers*, 8(3), 30-37.
- Kim, B. F., Santo, R. E., Scatterday, A. P., Fry, J. P., Synk, C. M., Cebon, S. R., & Nachman, K. E. (2020). Country-specific dietary shifts to mitigate climate and water crises. *Global environmental change*, 62, 101926.
- Kirkpatrick, S. I., Vanderlee, L., Dias, G. M., & Hanning, R. M. (2019). Can dietary guidelines support the transformation of food systems to foster human and planetary health?.
- Koester, U., & Galaktionova, E. (2021). FAO Food Loss Index methodology and policy implications. *Studies in Agricultural Economics*, 123(1), 1-7.
- Koivupuro, H. H. (2012). Influence socio-demographical, behaviour and attitudinal factor on the amount of avoidable food waste generated in finish households. *Int. J. Consumer Stu.* 36 (2) 183-191.
- Kumar, R., & Bangwal, D. (2022). An assessment of sustainable supply chain initiatives in Indian automobile industry using PPS method. *Environment, Development and Sustainability*, 1-27.
- Kummu, M., H de Moel, M., Porkka, S., Siebert, O., & Varis, a. P. (2012). Lost food, wasted Resources: Global Food supply chain losses and their impacts on freshwater, Cropland and fertiliser Use. "Science of the total environment, 438:477-489.
- Lee, B. X., Kjaerulf, F., Turner, S., Cohen, L., Donnelly, P. D., Muggah, R., & Gilligan, J. (2016). Transforming our world: implementing the 2030 agenda through sustainable development goal indicators. *Journal of public health policy*, 37(1), 13-31.
- Li, Z., & Thomas, C. (2014). Quantitative evaluation of mechanical damage to fresh fruits. *Trends in Food Science & Technology*, 35(2), 138-150.
- Liljestrand, K. (2017). Logistics solutions for reducing food waste. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Lin, H. W., Nocera, E. R., Olness, F., Orginos, K., Rojo, J., Accardi, A., & Zanotti, J. (2018). Parton distributions and lattice QCD calculations: a community white paper. *Progress in Particle and Nuclear Physics*, 100, 107-160.
- Loaharanu, P. (2001). Creciente demanda de alimentos inocuos. *Boletín del OIEA*, 43(2), 37-42.
- Lombardi, A., Vecchio, R., Borrello, M., Caracciolo, F., & Cembalo, L. (2019). Willingness to pay for insect-based food: The role of information and carrier. *Food Quality and Preference*, 72, 177-187.

- Lopes-Silva, R. F., Rodrigues, J. D. S., Gomes-Silva, F., Lucena, D. D. S., & Lucena, M. D. F. D. A. (2019). Composição florística de um inselberg no semiárido paraibano, nordeste brasileiro. *Rodriguésia*, 70.
- Lopez-Medina, I. M., Álvarez-Nieto, C., Grose, J., Elsbernd, A., Huss, N., Huynen, M., & Richardson, J. (2019). Competencies on environmental health and pedagogical approaches in the nursing curriculum: A systematic review of the literature. *Nurse education in practice*, 37, 1-8.
- Lutz, M. (2021). Patrones y sistemas alimentarios saludables y sostenibles: una urgencia planetaria. *Medwave*, 21(07).
- Macdiarmid, J., & Blundell, J. (1998). Assessing dietary intake: Who, what and why of under-reporting. *Cambridge University, Nutrition research Reviews*, 231-253.
- Maestro, M., Ruiz, J. A. C., & Cayeiro, M. L. P. (2019). Aproximación a la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en el Parque Natural de la Breña y Marismas del Barbate. In *IX Congreso Internacional de Ordenación del Territorio: Planificación y gestión integrada como respuesta* (pp. 450-455). Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio FUNDICOT.
- Magrama.gov.es. (2016). Definiciones y cifras - Estrategia "Más alimento, menos desperdicio" - Alimentación - magrama.es. [online] Disponible en: 83 Análisis del desperdicio alimentario en la restauración universitaria: un enfoque experimental http://www.magrama.gov.es/es/alimentacion/temas/estrategia-mas-alimento-menosdesperdicio/Definiciones_cifras.aspx
- Mallinson, L. J., Russell, J. M., & Barker, M. E. (2016). Attitudes and behaviour towards convenience food and food waste in the United Kingdom. *Appetite*, 103, 17-28.
- Marlette, M. A., Templeton, S. B., & Panemangalore, M. (2005). Food type, food preparation, and competitive food purchases impact school lunch plate waste by sixth-grade students. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(11), 1779-1782.
- Martins, M. L., Cunha, L. M., Rodrigues, S. S., & 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.
- McLean, M., Madden, L., Maxwell, J., Schwerdtle, P. N., Richardson, J., Singleton, J. & Horton, G. (2020). Planetary health: educating the current and future health workforce. *Clinical Education for the Health Professions: Theory and Practice*, 1-30.
- Mena, C., Adenso-Diaz, B., & Yurt, O. (2011). The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 648-658.

- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Las pérdidas y el desperdicio alimentario en la industria agroalimentaria española: situación actual y retos de futuro. (2016). 1st ed. [ebook]. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/alimentacion/temas/estrategiamaas-alimento-menos-desperdicio/Resumen_ejecutivo_Industria_FINAL_tcm7-339835.pdf
- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Proyecto de Ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario (2022) DENOMINACIÓN (mapa.gob.es)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Plan de Acción de Economía Circular: en qué afecta a las ciudades [Internet]. Ciudad Sostenible. 2021 [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.ciudadesostenible.eu/plan-de-accion-de-economia-circular/>
- Morgan, R. (2016). The slow but steady rise of vegetarianism in Australia. *Roy Morgan Research Press Release*.
- Munesue, Y., Masui, T., & Fushima, T. (2015). The effects of reducing food losses and food waste on global food insecurity, natural resources, and greenhouse gas emissions. *Environmental Economics and Policy Studies*, 17(1), 43-77.
- Mullee, A., Vermeire, L., Vanaelst, B., Mullie, P., Deriemaeker, P., Leenaert, T., & Huybrechts, I. (2017). Vegetarianism and meat consumption: A comparison of attitudes and beliefs between vegetarian, semi-vegetarian, and omnivorous subjects in Belgium. *Appetite*, 114, 299-305.
- ONU (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible [Internet]. ONU. 2015 [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en: <https://guatemala.un.org/objetivos-de-desarrollo/>
- Parfitt, J., Barthel, M., & 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.
- Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure neophobia in humans the trait of food. *Appetite*, 19, 105-120.
- Plowright, R. K., Reaser, J. K., Locke, H., Woodley, S. J., Patz, J. A., Becker, D. J., & Tabor, G. M. (2021). Land use-induced spillover: a call to action to safeguard environmental, animal, and human health. *The Lancet Planetary Health*, 5(4), e237-e245.
- Porpino, G., Parente, J., & Wansink, B. (2015). Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households. *International journal of consumer studies*, 39(6), 619-629.
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.

- Pohjolainen, P., Vinnari, M., & Jokinen, P. (2015). Consumers' perceived barriers to following a plant-based diet. *British Food Journal*, *117*(3), 1150-1167.
- Preston, C. C., & Colman, A. M. (2000). Optimal number of response categories in rating scales: reliability, validity, discriminating power, and respondent preferences. *Acta psychologica*, *104*(1), 1-15.
- Prescott, S. L., Logan, A. C., Albrecht, G., Campbell, D. E., Crane, J., Cunsolo, A., & Wegienka, G. (2018). The Canmore declaration: statement of principles for planetary health.
- Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Witzel, J., & Rohm, H. (2017). Processing-and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain. *Waste management*, *61*, 461-472.
- Ramankutty, N., Evan, A. T., Monfreda, C., & Foley, J. A. (2008). Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000. *Global biogeochemical cycles*, *22*(1).
- Raphaely, T., & Marinova, D. (2014). Flexitarianism: Decarbonising through flexible vegetarianism. *Renewable Energy*, *67*, 90-96.
- Redlingshöfer, B., Coudurier, B., & Georget, M. (2017). Quantifying food loss during primary production and processing in France. *Journal of Cleaner Production*, *164*, 703-714.
- Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos puede generar grandes beneficios para la seguridad alimentaria de los países y el medio ambiente [Internet]. World Bank. [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/09/28/cutting-food-loss-and-waste-can-deliver-big-wins-for-countries-food-security-and-environment>
- REVISTA TÉCNICA DE MEDIO AMBIENTE (RETEMA) (2019). España entre los diez países del mundo con mayor huella hídrica. La huella hídrica anual de nuestro país es el doble que el promedio mundial. Fundación AQUAE. Marzo 2019. Enlace: [España, entre los diez países del mundo con mayor huella hídrica | RETEMA](#)
- Ritchey, P. N., Frank, R. A., Hursti, U. K., & Tuorila, H. (2003). Validation and cross-national comparison of the food neophobia scale (FNS) using confirmatory factor analysis. *Appetite*, *40*(2), 163-173.
- Ritzer, G. (2002). Explorations in the sociology of consumption. *Journal of Consumer Policy*, *25*, 460-462. DOI 10.1023/A:1020316218416
- Rodríguez-Tadeo, A., Patiño Villena, B., Periago Caston, M. J., Ros Bernez, G., & González Martínez-Lacuesta, E. (2014). Evaluando la aceptación de alimentos en escolares: registro visual cualitativo frente a análisis de residuos de alimentos. *Nutrición Hospitalaria*, *29*(5), 1054-1061.

- Rosegrant, & Cline, S. A. (2003). Global food security: challenges and policies. *Science*, 302(5652), 1917-1919.
- Rosenfeld, D. L. (2018). The psychology of vegetarianism: Recent advances and future directions. *Appetite*, 131, 125-138.
- Ruby, M. B., Rozin, P., & Chan, C. D. (2015). Determinants of willingness to eat insects in the USA and India. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(3), 215-225.
- Rutten, M. M. (2013). What economic theory tells us about the impacts of reducing food losses and/or waste: implications for research, policy and practice. *Agriculture & Food Security*, 2(1), 1-13.
- Sabaté, J., & Soret, S. (2014). Sustainability of plant-based diets: back to the future. *The American journal of clinical nutrition*, 100(suppl_1), 476S-482S.
- Stahler, C. (2019). How many adults in the US are vegan? how many adults eat vegetarian when eating out. *Vegetarian J*, 38(3), 24-26.
- Schnettler, B., Crisóstomo, G., Sepúlveda, J., Mora, M., Lobos, G., Miranda, H., & Grunert, K. G. (2013). Food neophobia, nanotechnology and satisfaction with life. *Appetite*, 69, 71-79.
- Schösler, H., De Boer, J., & Boersema, J. J. (2012). Can we cut out the meat of the dish? Constructing consumer-oriented pathways towards meat substitution. *Appetite*, 58(1), 39-47.
- Schouteten, J. J., De Steur, H., De Pelsmaeker, S., Lagast, S., Juvinal, J. G., De Bourdeaudhuij, I. & Gellynck, X. (2016). Emotional and sensory profiling of insect-, plant- and meat-based burgers under blind, expected and informed conditions. *Food quality and preference*, 52, 27-31.
- Schwerdtle, P. N., Maxwell, J., Horton, G., & Bonnamy, J. (2020). 12 tips for teaching environmental sustainability to health professionals. *Medical Teacher*, 42(2), 150-155.
- Secondi, L., Principato, L., & Laureti, T. (2015). Household food waste behaviour in inEU-27 countries: a multilevel analysis. *Food Policy* 56, 25-40.
- Serra-Majem, L., Tomaino, L., Dernini, S., Berry, E. M., Lairon, D., Ngo de la Cruz, J. & Trichopoulou, A. (2020). Updating the mediterranean diet pyramid towards sustainability: Focus on environmental concerns. *International journal of environmental research and public health*, 17(23), 8758.
- Shaw, E., Walpole, S., McLean, M., Alvarez-Nieto, C., Barna, S., Bazin, K. & Woollard, R. (2021). AMEE consensus statement: planetary health and education for sustainable healthcare. *Medical teacher*, 43(3), 272-286.

- Shiklomanov, I. A., & Rodda, J. C. (Eds.). (2004). *World water resources at the beginning of the twenty-first century*. Cambridge University Press.
- Silva & Sá (2019). Ecologia, doença e desenvolvimento na Amazônia dos anos 1950: Harald Sioli e a esquistossomose na Fordlândia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 14, 627-648.
- Singer, P. (1973). Animal liberation. In *Animal rights* (pp. 7-18). Palgrave Macmillan, London.
- Smith, S. L., & Cunningham-Sabo, L. (2014). Food choice, plate waste and nutrient intake of elementary-and middle-school students participating in the US National School Lunch Program. *Public health nutrition*, 17(6), 1255-1263.
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D’Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., & Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562(7728), 519-525.
- Springmann, M., Godfray, H. C. J., Rayner, M., & Scarborough, P. (2016). Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(15), 4146-4151.
- Spencer, M., Kurzer, A., Cienfuegos, C., & Guinard, J. X. (2018). Student consumer acceptance of plant-forward burrito bowls in which two-thirds of the meat has been replaced with legumes and vegetables: The Flexitarian Flip™ in university dining venues. *Appetite*, 131, 14-27.
- Stancu, V., Haugaard, P., & Lähteenmäki, L. (2016). Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. *Appetite*, 96, 7-17.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *science*, 347(6223), 1259855.
- Stokstad, E. (2015). United Nations. Sustainable goals from U.N. under fire. *Science*, 347 (6223), 702-3. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.347.6223.702>
- Stuckler, D., & Nestle, M. (2012). Big food, food systems, and global health. *PLoS medicine*, 9(6), e1001242.
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., ... & Dietz, W. H. (2019). The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the Lancet Commission report. *The lancet*, 393(10173), 791-846.
- Tecnología: Cómo arreglar el sistema alimentario en simples pasos, o no | Red de expertos | Planeta Futuro | EL PAÍS [Internet]. [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en:

<https://elpais.com/planeta-futuro/red-de-expertos/2022-05-12/como-arreglar-el-sistema-alimentario-en-simples-pasos-o-no.html>

Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515(7528), 518-522.

Tredrea, M. S., Dalbo, V. J., & Scanlan, A. T. (2017). Lifesum: easy and effective dietary and activity monitoring. *British Journal of Sports Medicine*, 51(13), 1042-1043.

Tukker, A., & Jansen, B. (2006). Environmental impacts of products: a detailed review of studies. *J. Ind. Ecol.* 10, 159–182, <http://dx.doi.org/10.1162/jiec.2006.10.3.159>.

Too Good To Go lanza su primera campaña de publicidad en televisión [Internet]. Marketing Directo. 2020 [citado 2 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.marketingdirecto.com/creacion/campanas-de-marketing/too-good-to-go-lanza-su-primera-campana-de-publicidad-en-televisio>

UNEP. (2021). Food Waste Index Report 2021. <http://119.78.100.173/C666/handle/2XK7JSWQ/317133>

UE. (2010). Estudio Elaborado por y BIO Intelligence Service " Preparatory study on food waste across EU27". Madrid: Resolucion del Parlamento Europeo.

UNICEF. (2021). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos. [El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021 | UNICEF](#)

Universitat de Barcelona. Som allò que llencem. (2016). 1st ed. [ebook] Barcelona. Disponible en: http://www.ub.edu/dyn/cms/galleries/documents/campanya_malbaratament.pdf [Accedido 22 Julio 2022].

Vanham, D., Bouraoui, F., Leip, A., Grizzetti, B., & Bidoglio, G. (2015). Lost water and nitrogen resources due to EU consumer food waste. *Environ. Res. Lett.*, 10 (8) 084008.

Van Huis, A. (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual review of entomology*, 58, 563-583.

Van Trijp, H. C., & Steenkamp, J. B. E. (1992). Consumers' variety seeking tendency with respect to foods: measurement and managerial implications. *European Review of Agricultural Economics*, 19(2), 181-195.

Verbeke, W. (2015). Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food quality and preference*, 39, 147-155.

- Verbeke, W., Sans, P., & Van Loo, E. J. (2015). Challenges and prospects for consumer acceptance of cultured meat. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(2), 285-294.
- Vermeulen, Campbell & Ingram, J. S. (2012). Climate change and food systems. *Annual review of environment and resources*, 37(1), 195-222.
- Vriesekoop, F., & Shaw, R. (2010). The Australian bush fly (*Musca vetustissima*) as a potential vector in the transmission of foodborne pathogens at outdoor eateries. *Foodborne Pathogens and Disease*, 7(3), 275-279.
- Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., & Randers, J. (2002). Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 99(14), 9266-9271.
- Wansink, B., & Van Ittersum, K. (2013). Portion size me: plate-size induced consumption norms and win-win solutions for reducing food intake and waste. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 19(4), 320.
- Watson, M., & Meah, A. (2012). Food, waste and safety: Negotiating conflicting social anxieties into the practices of domestic provisioning. *The Sociological Review*, 60, 102-120.
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Berry, H. & Costello, A. (2018). The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. *The Lancet*, 392(10163), 2479-2514.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., de Souza Dias, B. F., & Yach, D. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, 386(10007), 1973-2028.
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.
- Williams, P., & Walton, K. (2011). Plate waste in hospitals and strategies for change. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 6(6), e235-e241.
- Williams, H. W. (2012). Reasons for household waste with special attention to packing. *Journal Cleaner Production*. 24 (march) 141-148.
- Williamson, D. A., Allen, H. R., Martin, P. D., Alfonso, A., Gerald, B., & Hunt, A. (2004). Digital photography: a new method for estimating food intake in cafeteria settings. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 9(1), 24-28.
- World Bank. (2020). *Global economic prospects, June 2020*. The World Bank.

- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) & World Resources Institute (WRI) (2004), The Greenhouse Gas Protocol A Corporate Accounting and Reporting Standard. *Revised Edition*. En <http://www.ghgprotocol.org/files/ghg-protocol-revised.pdf>
- World Health Organization. (2018). The state of food security and nutrition in the world 2018: building climate resilience for food security and nutrition. *Food & Agriculture Organization*.
- World Wildlife Fund (WWF) (2008), Informe Planeta Vivo. En línea http://assets.panda.org/downloads/lpr_2008_span_lo_res.pdf
- WRAP. (2007). Food behaviour consumer research: Quantitative phase
- WRAP. (2009). *Household Food and Drink Waste in the UK*. Recuperado el 15 de 05 de 2016, de http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Household_food_and_drink_waste_
- WRAP. (2011a). *Reducing Household Bakery Waste*. Obtenido de WRAP: Banbury: Available at: http://www.wrap.org.uk/retail_supplychain/research_tools/research/report_reducing.htm
- WRAP. (2011b.). *New Estimates for Household Food and Drink Waste in the UK*. Banbury, UK.
- WRAP. (2013). Consumer Attitudes to Food Waste and Food Packaging. URL <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Report%20-%20Consumer%20attitudes%20to%20food%20waste%20and%20packaging%20>
- WRAP. (2015). *Estimate of food and packing waste in the UK grocery retail and Hospitality supply chain*. Banbury, UK: WRAP.
- WRAP. (2018) Love Food Hate Waste Ynd. Save Food [Internet]. Yo no desperdicio. [citado 4 de julio de 2022]. Disponible en: <https://yonodesperdicio.org/iniciativa/save-food-iniciativa-mundial-para-la-reduccion-de-la-perdida-y-el-desperdicio-de-alimentos/>
- Yen, A. L. (2009). Edible insects: Traditional knowledge or western phobia?. *Entomological research*, 39(5), 289-298.
- Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z., & Wei, L. (2021). AR6 climate change 2021: The physical science basis.
- Zylstra, M. J., Knight, A. T., Esler, K. J., & Le Grange, L. L. (2014). Connectedness as a core conservation concern: An interdisciplinary review of theory and a call for practice. *Springer Science Reviews*, 2(1), 119-143.

Objetivos

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es la valoración nutricional, el impacto ambiental y el desperdicio alimentario en la ingesta del estudiante universitario.

Para alcanzar el objetivo principal se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Estudio de antecedentes bibliográficos sobre los aspectos de relevancia relacionados con el desperdicio de alimentos a nivel de consumidor.
- Evaluación de los hábitos y los desperdicios alimentarios de los estudiantes universitarios.
- Cuantificar los desperdicios y su relación con el menú elegido por el estudiante universitario.
- Valoración nutricional del menú ofertado al mediodía de una cafetería universitaria.
- Cálculo del impacto ambiental mediante la determinación de los gases de efecto invernadero del menú de mediodía de una cafetería universitaria.

Resultados y discusión

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DIMENSIONES DEL DESPERDICIO DOMÉSTICO DE ALIMENTOS ENFOCADO EN LA FAMILIA Y LOS CONSUMIDORES

A pesar de la aceptación de la importancia del desperdicio de alimentos, no existe una definición consensuada acerca de este concepto. Un término previo y más general es el de desecho o residuo alimentario que considera cualquier sustancia comestible, ya sea cruda, procesada o cocinada, que acaba siendo descartada o con previsión de ser descartada, o de otro modo, aquellos alimentos comestibles que han sido producidos para el consumo humano y acaban no siendo destinados a tal fin por cualquier motivo. Entre las definiciones de desperdicio más utilizadas se encuentra la que lo define como “el material saludable y comestible destinado al consumo humano, originado en cualquier punto de la cadena de suministro de alimentos, que se descarta, se pierde, se degrada o es consumido por plagas” (Calderira, Sara y Serenella, 2017).

El residuo alimentario se puede dividir en tres categorías: evitable, posible o parcialmente evitable e inevitable (Beretta et al., 2013). Se define como residuos evitables los alimentos y bebidas que estando en perfecto estado para ser consumidos, se eliminan. Los residuos potencialmente evitables son los alimentos y bebidas que a pesar de ser comestibles y estar en estado óptimo de consumo, algunas personas lo consumen y otras no, dependiendo de cómo se preparen o elaboren. Y los residuos inevitables se corresponden con los restos de alimentos o bebidas que no son comestibles en circunstancias normales (huesos, cáscaras de huevo, pieles de algunos productos) (UE, 2010).

Cuando se habla de residuo alimentario en función de su generación dentro de la cadena alimentaria, se distingue entre pérdidas de alimentos (food losses) y desperdicios alimentarios (food waste) (**Figura 13**). Por pérdida alimentaria se entiende la pérdida de masa o calidad nutritiva del alimento destinado originalmente al consumo humano, causada habitualmente por ineficiencias en la cadena (FAO, 2011). Según Gustavsson et al. (2011) Food Loss son aquellos alimentos comestibles desechados en las primeras etapas de suministro como son la producción, post-recolecta y el tratamiento industrial. Sin

embargo, Food Waste comprende los alimentos comestibles desechados en las etapas finales de venta y consumo.



Figura 13. Clasificación del residuo alimentario por categoría y según su generación en las diferentes etapas de la cadena alimentaria.

Cifras económicas y medioambientales

Bajo estas definiciones el mundo genera 1,300 millones de toneladas de residuos de alimentos cada año, lo que genera pérdidas económicas que equivalen a 940 mil millones de dólares al año (FAO, 2015), mientras que de forma paradójica 870 millones de personas pasan hambre (FAO, 2013a). La cantidad de desperdicios alimentarios tiene un coste inasumible, también desde el punto de vista medioambiental, resultando en la tercera fuente de emisiones de CO₂ en el mundo, después de EE.UU y China (European Commission, 2009).

Los residuos alimentarios son generados en inmensas cantidades a través del ciclo de vida de los alimentos, ello impone graves consecuencias ambientales, sociales y económicas (Stefan, 2013; Beretta et al., 2013; Williams y Wikström, 2011). Las

consecuencias ambientales se relacionan con la producción de 3,300 millones de toneladas de gases que generan efecto invernadero. La mayor parte tiene su origen en el desperdicio de cereales siendo el de mayor incidencia el arroz (Villadiego, 2018), en este mismo orden, el consumo anual de agua debido al desperdicio de cereales constituye la cuarta parte de toda el agua utilizada en la agricultura (Kummu et al., 2012); también la carne a pesar de su bajo nivel de desperdicio genera un impacto considerable en el ambiente en términos de ocupación del suelo y la huella de carbono, entre otros (FAO, 2013a).

Cadena alimentaria

La cadena de suministro de alimentos es el sistema de organizaciones, personas y actividades implicadas en el traslado de los alimentos desde su productor hasta el consumidor (Beretta et al., 2013) compuesta como mínimo por tres eslabones: producción, procesado y manufactura; venta; y (III) consumo (Dou, et al., 2016). La cadena alimentaria está identificada como el principal contribuyente al deterioro medioambiental, y por ejemplo, hace más de una década ya representaba entre el 20 y el 30% del impacto ambiental global causado por las actividades económicas en Europa (Tukker y Jansen, 2006).

En los países en desarrollo durante la etapa de producción, que abarca tanto la cosecha como la recogida, se producen aproximadamente el 40% de las pérdidas alimentarias, mientras que, en el caso de los países industrializados, este porcentaje es notablemente menor, un 11% (FUSIONS, 2016a). Las principales razones por las cuales se producen pérdidas, se relacionan frecuentemente con desperfectos ocasionados en las cosechas por fenómenos meteorológicos extremos y plagas (Beretta et al., 2013; Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010; Buzby y Hyman, 2012). Un empleo de técnicas mecánicas deficientes para la cosecha, recogida, almacenamiento y posterior transporte, semillas de baja calidad y una mala planificación de la cosecha que genere excedentes, también pueden causar pérdidas alimentarias importantes (Manzocco et al., 2016; Beretta et al., 2013).

En la etapa de procesado industrial, de forma general, el empleo de maquinaria inadecuada para el procesado de los productos, un almacenamiento, manejo y empaquetamiento deficientes, tanto durante la fase industrial como en el posterior

transporte, contribuyen a la generación de desperdicios (Manzocco et al, 2016; Olfield, White y Holden, 2016; Beretta et al, 2013; Alexander et al., 2017). A estas causas, se añaden las pérdidas correspondientes a partes no comestibles generadas durante la producción o provocadas por cambios en la producción que afectan a la porción comestible, así como los productos que no cumplen los estándares de calidad (FUSIONS, 2016b; Manzocco et al., 2016; Beretta et al., 2013).

En comparación con el resto de etapas de la cadena de suministro de alimentos, el desperdicio alimentario por la venta tanto al por mayor como al por menor, es el que menos residuo alimenticio genera, correspondiéndole un 5% del total generado en la UE (FUSIONS, 2016b). Al igual que en etapas anteriores, el excedente de venta, la caducidad de los productos y el no cumplimiento de los estándares de los clientes provocan el descarte de multitud de productos (Manzocco et al, 2016; Beretta et al., 2013; Buzby y Hyman, 2012).

Las responsabilidades asignadas a la agricultura y a las etapas posteriores de la cadena de suministro varían según la literatura, pero el consumidor final es considerado como un contribuyente importante al problema (FAO, 2011; HLPE, 2014; (Priefer, Jörissen, y Bräutigam, 2016; Stenmarck et al., 2016). Esto es especialmente cierto en los países más industrializados, donde los consumidores finales desperdician hasta diez veces más alimentos per cápita que en los países en desarrollo (FAO, 2011). Un estudio reciente indica que, en la UE, el 53% del desperdicio de alimentos ocurre en la etapa de consumo (Stenmark et al., 2016), esta etapa abarca tanto el consumo en establecimientos de restauración (12%) como en los hogares (53%); sin embargo, las fuentes de datos confiables son generalmente escasas (Bräutigam, Jörissen, y Priefer, 2014).

Importancia del desperdicio en los hogares

Con el objetivo de reducir el desperdicio en la UE, los estados miembros se comprometieron a cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados en septiembre de 2015, conjuntamente con el objetivo de reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita a nivel minorista y de consumidores para 2030, y disminuir las mermas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro de alimentos

(European Commission, 2015b). Considerando esta situación, el Parlamento Europeo (2012) determina que el punto crítico del desperdicio alimentario son los residuos a nivel del consumidor, por ello, ha centrado sus esfuerzos en la reducción de este tipo de residuos. Los hogares, donde se producen las etapas finales del proceso de venta y consumo, representan la fracción más grande de desperdicios a lo largo de la cadena alimentaria (Bio, 2011), debido a la repercusión que este desperdicio produce en el cambio climático, es de suma importancia la prevención del mismo en esta etapa (Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010).

Para ser más precisos, si la comida se desperdicia al final de la cadena de suministro, es decir en los hogares, se trata de un despilfarro de los recursos empleados en su producción, procesado, transporte, refrigeración y preparación, así como un extra de huella de carbono y huella hídrica generada en vano. A nivel doméstico, se estima que el desperdicio de alimentos representa más del 50% del total de desperdicio de alimentos en Europa (Kummu et al., 2012) e incluso hasta el 60% del desperdicio total de alimentos en los EE.UU (Griffin, Sobal, y Lyson, 2009). En términos de economía familiar, para una familia tipo de 4 miembros el desperdicio generado supone un coste equivalente a \$1500 anuales en EEUU y de aproximadamente \$1100 anuales en el Reino Unido (Buzby y Wells, 2014; WRAP, 2015).

Estudios complementarios demuestran que el desperdicio total de alimentos de la UE promedia 123 kg / per cápita por año, es decir, el 16% de todos los alimentos que llegan a los consumidores y de estos casi el 80%, es decir, 97 kg / cápita / año es un desperdicio de alimentos evitable, categorizado como un alimento comestible que no se consume (Vanham et al., 2015). Por otra parte, en Estados Unidos, las familias desperdician casi el 15% de los alimentos que compran sumando un 10% adicional con los residuos líquidos (Bloom, 2011).

3.1.1 Metodología

El objetivo de la metodología de búsqueda bibliográfica fue establecer una base de datos, compuesta por artículos científicos, informes y documentos institucionales, gubernamentales o de organismos internacionales, y artículos de prensa inherentes al tema.

La selección de documentos involucrados se hizo en función de tres variables: la elección de un periodo temporal para las publicaciones recopiladas entre 2006 al 2019; los campos de investigación elegidos versaron sobre medioambiente, agricultura y nutrición; y como palabras claves se utilizaron: desperdicio de alimentos, consumo alimenticio, cuantificación de desperdicio, gestión del desperdicio.

La búsqueda de información se realizó mediante la base de datos Science Direct y el motor de búsqueda Research Gate, y también en instituciones y programas como: FAO (Food Agriculture Organization), EUPHA (The European Public Health Association), WRAP (Waste and Resource Action Program), FUSIONS (Food use for Social Innovation by optimising waste prevention strategies). De esta búsqueda se preseleccionaron un limitado número de artículos en función de la relación del título con el tema de esta revisión y tras la lectura del resumen del documento. Los temas más reiterados estuvieron relacionados con el desperdicio de alimentos, la categorización del desperdicio, el control del desperdicio, el comportamiento doméstico en relación al desperdicio, los niveles de desperdicio, la metodología de cuantificación de desperdicio, el comportamiento del consumidor y la compra de alimentos.

Tras la lectura preliminar que se realizó para la preselección de los documentos, se hizo una selección de los documentos que se utilizarían como referencias bibliográficas a través de la lectura para verificar que la información era realmente aplicable al tema en desarrollo, también, en este punto, se identificaron referencias entre la bibliografía de los documentos seleccionadas que resultaron fuentes primarias de información. El inventario final de documentos consultados y citados es igual a 134 artículos. El conjunto de los estudios seleccionados permitió tener una visión clara de la literatura sobre el desperdicio doméstico de los alimentos, aunque la tipología de los documentos es diversa y en algunos aspectos tiene muchos ángulos de interpretación.

Recopilación de datos sobre el desperdicio alimentario a nivel del hogar

La generación de residuos de alimentos en el hogar es un tema complejo, relacionado con las costumbres culinarias y la compra de los alimentos. También se ve afectado por los tipos concretos de alimentos comprados, sus envases y cómo se venden. Es importante

desentrañar y entender el papel que desempeñan todos estos elementos para lograr reducir el desperdicio de alimentos en el hogar y monitorizar el progreso. Diferentes métodos, cuantitativos y cualitativos, se han utilizado para recopilar la información necesaria a la hora de actuar sobre el desperdicio de alimentos. La mayoría de los estudios pretenden contestar múltiples y complejos interrogantes respecto de los desperdicios alimentarios y de los consumidores, así como de la relación entre ambos. Es por eso que comúnmente se utiliza la combinación de al menos dos métodos de valoración del desperdicio a los que se suma el uso de información estadística externa a los datos recabados por la investigación. Según la FAO, 2017 los métodos utilizados para la estimación de desperdicios en la etapa de consumo en los hogares fueron los siguientes (**Figura 14**):



Figura 14. Métodos utilizados para estimar los residuos en la etapa de consumo doméstico (fuente: FAO, 2017).

Entre los **cuantitativos** se encuentran el Análisis de Composición de Residuos, el Análisis de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y los Diarios de Desperdicios de Alimentos.

El método de *Análisis de Composición de los Residuos* consiste en la separación y clasificación de los residuos de alimentos generados en el hogar a cargo del equipo que realiza el estudio (WRAP, 2015). Esta medición puede realizarse con un alto grado de

detalle clasificando los desperdicios en categorías y subcategorías (FUSIONS, 2016a). Para estudios en pequeña escala muestral la clasificación consiste en entregar bolsas debidamente identificadas a los hogares participantes. Así, en un día se entregan las bolsas y se retiran las de recolección del día anterior. Para muestras de mayor tamaño ese trabaja en coordinación con el sistema de recolección de RSU. Estos métodos de recolección de basura involucran mucho personal y costos elevados. Este método es considerado confiable para estimar cantidades de desperdicios porque hay participación del consumidor y fiable para estudios con muestras grandes de hogares.

La mayoría del conocimiento sobre cantidades y tipos de residuos de alimentos proviene del *Análisis de RSU*. Después de obtener el consentimiento informado de los hogares involucrados, los alimentos desperdiciados se separan de los residuos restantes, se clasifican y pesan. Esta información se utiliza junto con los datos socioeconómicos de los hogares para obtener estimaciones nacionales de desperdicio de alimentos (WRAP, 2009). Toda la información se reporta de forma anónima. La medición de desperdicios a nivel de hogar se recomienda realizarla a través de las compañías recolectoras y/o instituciones encargadas del manejo de los RSU. El control del peso o volumen podrá realizarse siempre y cuando los desperdicios estén debidamente clasificados.

Los *Diarios de Desperdicio de Alimentos* son una de las mejores maneras de obtener información sobre los motivos por los cuales se desechan los alimentos, por ejemplo. (WRAP, 2011b). También se pueden usar para cuantificar los desechos y son especialmente útiles cuando el análisis directo de los RSU, no es factible, como por ejemplo con los alimentos que se arrojan al fregadero de la cocina. El periodo de tiempo utilizado para realizar este tipo de estudios es de entre 4 y 7 días y los hogares reciben una compensación por el tiempo dedicado (FAO, 2017). El encargado de preparación de los alimentos en el hogar lleva un registro diario de los alimentos que se desechan en tipo, cantidad y en las diferentes etapas como preparación, cocinado o lo que se desecha y dónde es desechado después del consumo. Este método es considerado fiable para evaluar cualitativamente los desechos alimentarios de un hogar y aceptable para estimarlos cuantitativamente. Sin embargo, hay problemas metodológicos en torno a la falta de información y la posibilidad de que los diarios influyan en el comportamiento, además de

ser un método que puede llegar a ser subjetivo ya que es el encargado de los alimentos el responsable del registro; por ejemplo, el análisis publicado de WRAP indica que las cantidades de desechos registradas en diarios son aproximadamente un 40% más bajas que las obtenidas a partir del análisis de RSU. Estos problemas son paralelos a la falta de información en los diarios dietéticos (Macdiarmid y Blundell, 1998). Los cuestionarios tienen la capacidad de llegar a una muestra grande y representativa de la población para determinar las actitudes y los comportamientos bajo estudio. Las pruebas previas o piloto son útiles para desarrollar un conjunto de preguntas precisas y para la adecuación del lenguaje utilizado en ellas, de modo que permiten la validación del cuestionario. El diario de desperdicio alimentario representa un control costoso, pero se ha utilizado con frecuencia.

Otra opción de cuantificación es el balance de materiales, pero este método puede ser más aplicable en el ámbito industrial o de mercados donde por diferencia entre la entrada y salida se obtiene una cantidad faltante que se asume como pérdida alimentaria. Son procesos continuos y utilizan por lo general las mismas materias primas e insumos y el balance de materiales se realiza sobre esta base. En la mayoría de ocasiones y salvo para aspectos concretos es difícilmente aplicable a los hogares.

Las *Entrevistas y Cuestionarios* suelen ser procesos complementarios a otros métodos de valoración del desperdicio, siendo muy útiles ya que permiten recabar información concreta en muchos aspectos relacionados con el desperdicio de alimentos, tanto aspectos cuantitativos como aspectos cualitativos. Las entrevistas suelen ser un complemento excepcional ya que la extracción de datos puede ser dirigida por el entrevistador hacia los aspectos que interesan en la investigación y ha sido utilizado en algunos estudios, cuyos interrogantes eran específicos y entre los que se incluía la comparación con datos estadísticos existentes respecto a la cantidad de desperdicios alimentarios (FAO, 2017).

En los cuestionarios las preguntas suelen comprender un número mayor de categorías, normalmente relacionadas con los hábitos y las actitudes en la compra de alimentos, y con los hábitos y las acciones o tendencias encaminadas a reducir los desechos alimentarios. Es necesario destacar que si alguno de los objetivos del estudio involucra una caracterización

o segmentación específica de los consumidores, tanto los cuestionarios como las entrevistas resultan esenciales, pues ambos brindan una buena cantidad de información que, estadística y correctamente analizada, será de gran valor para alcanzarlos.

Otros aportes **cualitativos** también son de gran importancia, así, la investigación etnográfica y en el hogar permite una comprensión más profunda que otros métodos simplemente cuantitativos, de cómo y por qué el desperdicio de alimentos se genera en el hogar, incluido cómo es el contexto en el que se compran, preparan y comen los alimentos impacta sobre los desperdicios. Por razones económicas, este tipo de investigación generalmente solo se puede realizar en un número relativamente pequeño de hogares (WRAP, 2011b; Evans, 2011). Baquero, 2017 observa que aunque existen métodos para determinar la cantidad de residuos, la falta de datos en algunas etapas del proceso donde se generan residuos impide que se calculen resultados más completos, lo que conduce en muchos casos a realizar estimaciones sobre dichas etapas del proceso. Las razones económicas también son un impedimento para obtener datos de la cuantificación práctica, ya que, o no es rentable la medición o no existe suficiente presupuesto para ello, lo que conduce a realizar cálculos estimados. Sin embargo, para realizar estos cálculos es necesario disponer de datos iniciales acerca de la producción, recolección y consumo, entre otros. Las fuentes de los datos pueden ser otras investigaciones o los propios organismos encargados de las estadísticas sobre la población. De estas fuentes se pueden obtener factores de desperdicios, ratios y coeficientes con los cuales se pueden realizar cálculos estimativos.

A menudo, es útil combinar métodos de investigación para obtener una comprensión completa de un tema en particular. Por ejemplo, en un proyecto para comprender por qué se desperdicia una cantidad tan alta de pan y cómo abordar este problema, se utilizaron múltiples métodos de investigación: diarios de cocina y un cuestionario de consumidores cuantitativo junto a grupos focales y sesiones de generación de ideas (WRAP, 2011a). Esto se combinó con la investigación existente, que revisó factores como el tamaño de los paquetes, los precios y la guía de almacenamiento del pan que se vende en los supermercados. Este enfoque condujo a recomendaciones basadas en la evidencia que incluyen la introducción de panes de tamaño medio (alrededor de 600 g) y una guía más

clara en los paquetes relacionados con el almacenamiento y la congelación. Este enfoque basado en la evidencia también mejoró los materiales de comunicación de WRAP y sus socios sobre la congelación del pan para extender su vida útil.

Metodología para cuantificar el desperdicio alimentario en los hogares

La cuantificación de los desperdicios está determinada por evaluaciones, siendo una opción más detallada y válida la que se basa en recolectar todos los desechos sólidos y líquidos que se producen en un hogar, cuantificando la cantidad y calidad de alimentos en estos desechos (WRAP, 2015). Sin embargo, estas evaluaciones raramente se realizan debido a sus altos costos, y cuando se terminan, no se pueden evaluar todos los tipos de desperdicios, por ejemplo, los alimentos que se utilizan como abono. Otra alternativa de evaluación es la encuesta, en la que se pregunta sobre la cantidad de alimentos que se desperdician, para lo cual se usa una escala de respuesta verbal para evaluar cuánta comida se descarta. En diferentes estudios con este método, la mayoría de los encuestados afirmaron que descartaron poco o nada, por ejemplo el 87% en una muestra griega (Abeliotis, Lasaridi, y Chroni, 2014) y el 70% en una muestra del Reino Unido (WRAP, 2007).

Preguntas más detalladas sobre las cantidades de diferentes tipos de alimentos descartados revelaron que las partes no comestibles de los alimentos, no son evaluable como desperdicio, es decir constituyen desperdicio inevitable (por ejemplo, cascara y huesos) se descartaban con mayor frecuencia, seguidos de frutas, verduras, pan y pasteles (WRAP, 2007). Stefan, les pidió a los consumidores rumanos que informaran sobre la cantidad de cuatro grupos de alimentos diferentes que desperdiciaban por semana (Stefan, 2013). Su evaluación fue más fácil de cuantificar, ya que pidió la cantidad descartada en relación con la cantidad de alimentos cultivados o comprados.

En general, para evaluaciones confiables de la cantidad real de comida desperdiciada en un hogar, el tiempo de medición debe representar una semana estándar promedio; una ocasión especial durante este tiempo, como un cumpleaños, distorsionará los resultados. Además, todos los participantes deben tener la misma definición de desperdicio de alimentos (Visschers, Wickii, y Siegrist, 2016).

Cualquiera que sea la metodología a utilizar para la medición de los desperdicios de alimentos debe incluir qué sector debe cubrirse, cuál es el objetivo de las pérdidas de alimentos, qué tipo de material se debe considerar, qué destinos cuentan y qué indicador se debe usar.

Dentro del análisis del alcance del estudio, los expertos de Fusions (FUSIONS, 2016a) recomiendan definir el método de acuerdo a las siguientes cuestiones: ¿Qué etapas de la cadena alimentaria se va a estudiar?, y ¿qué tipos de empresas/hogares/organizaciones están dentro y fuera del ámbito de aplicación? El indicador que se utilizará para monitorear el desempeño de los países deberá ser "pérdida de alimentos y desperdicio per cápita" (basado en la población de cada país), medido en kilogramos / persona / año. Se basaría en dos índices, uno es el "Índice de Pérdida de Alimentos (IPA)" presentado por la FAO, 2017 y el otro se centra en los residuos del sector minorista hasta el punto de consumo, un "Índice de Desperdicio de alimentos (IDA)" aún por desarrollar por la FAO. Baquero (2017), también menciona los métodos matemáticos y estadísticos como una opción para medir la cantidad de residuos alimenticios y con la ventaja de que estos softwares pueden incluir factores como las variaciones climáticas, estadísticas agrícolas (FUSIONS, 2016a). En los hogares hay que tener en cuenta que no se cuenta con esta constante de materias primas o productos, las compras son variadas y pueden diferir de un día a otro. Para medir el desperdicio de los alimentos existen dos tipos de medidas: la directa y la indirecta:

- La medición directa incluye el pesado de la basura, la recolección de encuestas diarias, registros u observación.
- El método indirecto incluye un modelado o esquematización de alimentos, balance de los alimentos, datos estadísticos o consulta bibliográfica.

Estos métodos presentan ventajas y desventajas, y estas están relacionadas con el tiempo requerido, costos, exactitud, y confiabilidad. La selección del método tiene gran influencia en los resultados y depende de los objetivos del estudio o investigación en particular, el nivel de profundidad, la exactitud y confiabilidad de las fuentes disponibles.

Dentro del método directo, la recolección de la basura y su pesado, provee exactitud, objetividad y confianza de la información, pero esto demanda mucho tiempo y es costoso.

Por otro lado, la observación requiere menos tiempo y dinero, pero la información es menos exacta y depende de la percepción de las personas, de la forma como la información fue recolectada y de la subjetividad de los observadores. Las encuestas y registro diario de datos presentan mejor equilibrio entre la fuente y el contenido de la información. El método indirecto, mediante el balance de los alimentos y el tratamiento adecuado de estos datos, es el más utilizado debido a los bajos costos y el tiempo requerido en comparación con el método directo, pero su exactitud depende de en gran parte de la calidad y representatividad del origen de los datos.

Las aproximaciones de cuantificación utilizadas para determinar el desperdicio de alimentos son variables y están relacionadas, en parte, con las diferentes definiciones utilizadas. Por ejemplo, el desperdicio de alimentos se puede definir como fracciones que incluyen o no partes comestibles, o en base a las rutas de eliminación con diferentes alternativas (por ejemplo, sumidero o vertido); además, puede incluir alimentos que no se consumieron y que incluyen solo materia orgánica comestible que se pueden enviar a tratamientos de manejo de desechos para reutilizarse como compost o biomasa. Roodhuyzen revisó 59 artículos que abordan el desperdicio de alimentos (Figura 15) (Roodhuyzen, 2017) donde las dimensiones utilizadas para la investigación de desperdicios alimenticios fueron:

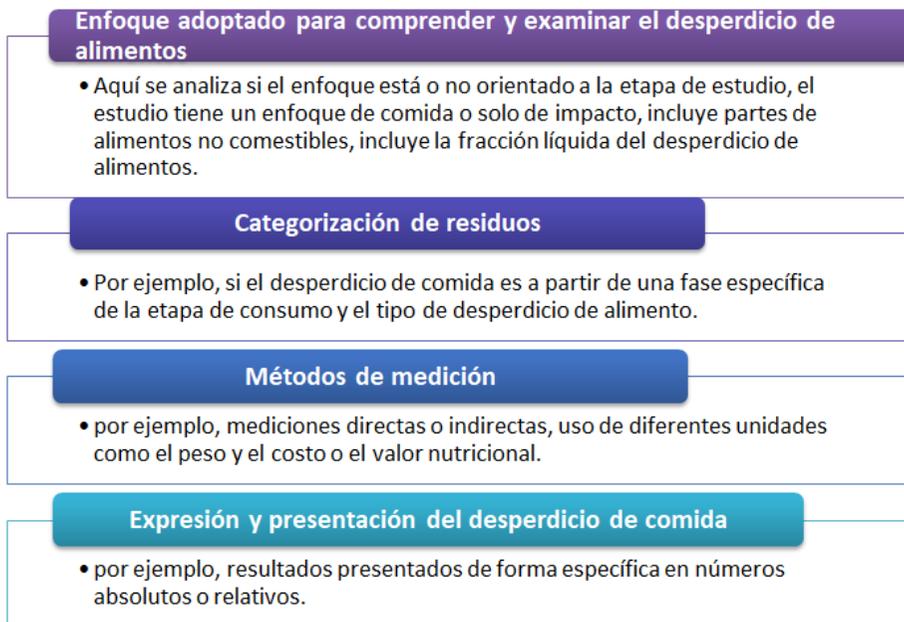


Figura 15. Dimensiones utilizadas para el desperdicio de alimentos. Como parte de las dimensiones en la cuantificación de desperdicio se debe determinar el desperdicio según las siguientes variables: persona/año, nivel económico, grupo de alimentos, nivel de calorías y nutrientes (fuente: *Adaptado de Roodhuyzen et al. 2017*).

Selección de los hogares y medios para acceder a la familia

La metodología para la selección de hogares puede ser muy diversa y el uso de una u otra dependerá de los objetivos planteados en la investigación y de los medios disponibles.

Varias dimensiones pueden considerarse en relación con el nivel de vida de las personas en el país o área de residencia. Variables culturales, gubernamentales, tecnológicas, económicas e industriales han sido identificadas como características potenciales que pueden influir en los residuos de alimentos en el hogar (Quested, 2013).

Uno de estos métodos podría ser la selección al azar en base a un listado de hogares estratificados por variables socioeconómicas y demográficas, cuyo número final dependerá de la densidad de población de un área. Es necesario verificar que el comportamiento de los hogares respecto a la problemática objeto de estudio coincida con niveles

socioeconómicos, la composición y número de miembros de la unidad familiar que lo integra, y el nivel educativo de la persona responsable del hogar, dimensiones estas de efectividad probada. Se debe contar con una rutina preestablecida que selecciona las viviendas a entrevistar y se registrará el seguimiento de estos procedimientos para la verificación contacto por contacto por parte de un supervisor (CEDITI, 2016).

También existe la posibilidad de utilización de paneles de hogares, que es un conjunto de hogares previamente seleccionados y representativos en número de un área demográfica, que son sometidos a encuestas de diferentes temáticas. Un panel suficientemente numeroso puede ser utilizado para lograr un mejor conocimiento, visualización de la situación referente al desperdicio, concienciar a la sociedad, seguir, evaluar y actuar. El panel aporta estabilidad porque está representado por una selección fija de colaboradores, fiable porque está sustentado en una muestra representativa, periódico porque permite el seguimiento de la recolección de datos y eficiente ya que permite aprovechar los recursos existentes. La información recabada puede ser referente a la compra y qué parte de esta acaba en residuo ya que el producto comprado no es aprovechado o referente al procesado de los alimentos y cuanta de esta comida preparada acaba finalmente como desperdicio. De esta manera se puede obtener información muy valiosa y detallada del desperdicio generado en unidades de volumen y por periodos de tiempo (semanal, semestral y anual), número de hogares que desperdician, tipo de desperdicio generado, volumen de desperdicio por tipo de alimento e información socioeconómica (Raíz, 2018).

Otra forma de realizar la selección de hogares puede ser en función de su respuesta a una encuesta distribuida por redes sociales, de libre acceso y sin necesidad de registro. Los datos pueden ser segregados incluyendo en la encuesta preguntas referentes al género, edad, entorno urbano o rural, conformación del hogar, nivel educativo o tipo de empleo, por ejemplo. El envío puede ser masivo, aunque no se puede asegurar una respuesta adecuada, una buena campaña de información y sensibilización puede mejorar el número de encuestas recopiladas. El estudio “Household food waste in Grecia” (Ponis et al., 2017) es un ejemplo con una muestra final de 500 hogares; el diseño del cuestionario estuvo sustentado en información de estudios similares, y el cuestionario definitivo fue perfilado

como resultado de una reunión con expertos en diferentes disciplinas como cadenas de suministros de alimentos, marketing, psicólogos, sociólogos y nutricionistas. Este contenía cinco secciones o dimensiones con un total de 35 ítems: información demográfica y socioeconómica; forma de compra de alimentos y hábitos de preparación de alimentos; identificación de alimentos de consumo; tipo y cantidad de desperdicios con las razones por las cuales decidieron descartar los alimentos; y la concienciación sobre desperdicio con el posicionamiento positivo, neutral o negativo respecto al fenómeno del desperdicio.

Una vez seleccionados los hogares por el método más adecuado a la investigación a realizar, con ubicación y establecimiento de la muestra a evaluar, se deben utilizar los instrumentos de recolección idóneos, que pueden ser encuestas validadas, online y auto administradas en papel, registros como el diario de compra, de consumo o de desperdicio, entrevistas estructuradas o encuestas vía telefónica mediante encuestadores entrenados en encuestas a hogares y/o empresas, personal capacitado para pesaje y clasificación de desperdicios, así como lectores ópticos que agilizan el registro de la compra, además de tener en cuenta otro tipo de información como son las estadísticas socioeconómicas y demográficas de autoridades locales. Los estudios pueden ser ejecutados en varios periodos, complementándose entre sí, determinando desde del desperdicio per-cápita diaria, a la identificación, clasificación y cualificación a nivel personal y en hogares, así como también la identificación de las causas sociales y comportamiento del consumidor que motivan al desperdicio, sumado a esto los cambios posibles a través del tiempo en hábitos de desperdicio evaluados en cantidad y tipo. Las preguntas más recurrentes en las investigaciones son: cantidad de desperdicios generados; destino de los residuos de los alimentos; y división del desperdicio de alimentos por categorías. (WRAP, 2009; CEAMSE, 2011; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012; HISPACOO, 2012; Camilo y Adorno, 2013; Castillo et al, 2014; Raíz, 2018).

3.1.2 Aspectos socioeconómicos

Díaz-Ruiz et al. (2015), establece seis diferentes factores que inciden en el desperdicio de los alimentos, que son la conciencia ambiental, el materialismo, comportamiento de compra, elección de dieta, reciclaje de residuos y la prevención de desechos. En una

extensión a su trabajo, se suman tres factores más de incidencia: el conocimiento del desperdicio de comida (concienciación), la religión y los rasgos de personalidad (Díaz-Ruiz, Costa-Font, y Gil, 2015).

Género y edad

La alimentación y por ende la tendencia al desperdicio es un fenómeno social y cultural, configura un escenario de interacción entre los sujetos, alrededor de circunstancias que entrelazan valoraciones culturales significaciones subjetivas y relaciones sociales en tiempos y dinámicas particulares en base a la etapa generacional donde el sexo y edad constituyen una de las variables a considerarse, especialmente en cuanto a vinculación con la experiencia y las características ambientales para integrar el comportamiento alimentario. La evidencia experimental sugiere que el sexo, edad y la interacción social son factores importantes para el consumo de alimentos y por ende la generación de desperdicio alimentario.

Tomando como base estudios realizados y basados en actitudes personales específicas que contribuyen al desperdicio de alimentos y, además, adicionando características representativas en términos de niveles económicos, sociales y culturales, se encontró que la edad y el género son dos características personales relevantes en el desperdicio de los alimentos. Así se observó que aunque las mujeres desperdician más que los hombres (Gallo, 1980; Buzby, 2002) están más predisuestas a reducir los desperdicios alimentarios en comparación con ellos. Las personas jóvenes desperdician más que las personas mayores, especialmente la generación post-guerra (Hamilton, Denniss y Baker, 2005) y la edad tiene su influencia en las decisiones de compra y sobre el comportamiento frente al desperdicio de alimentos (Farr-Wharton, 2014).

Raza

La raza puede ser un factor a tener en cuenta en estudios dirigidos a poblaciones o grupos concretos de población, ya que las costumbres étnicas en el tipo y consumo de alimentos junto con el aprovechamiento de estos y las técnicas culinarias repercuten de manera importante en la generación de desperdicios y sus efectos sobre el medioambiente.

Los consumos alimenticios de la raza negra, latina y blanca fueron evaluados para determinar su tendencia de consumo y similitudes o diferencias según el tipo racial. Los resultados establecieron que la raza es un factor significativo en los estándares de consumo de alimentos en EEUU. El estudio revela que la raza blanca consume más comida y que los alimentos que desperdician, es decir, sus residuos, afectan más al medioambiente que los desperdicios que generan la raza negra y latina. Al comparar los consumos alimenticios de la raza blanca con los latinos se observa que los blancos consumen más comida de efecto ambiental intenso a razón de 5 de 7 productos alimenticios dentro de esta categoría y que son la patata, manzana, carne, trigo, leche, aceite, agua. En este mismo orden de comparación, la raza blanca consume más alimentos de efecto ambiental que la raza negra a razón en una relación de 6 de 7 productos de diferencia. Pero tienen el mismo nivel de consumo en cuanto a los aceites. El comparativo entre raza negra y latina muestra una diferencia no estadística respecto a el consumo de manzana, carnes en general, carne de vacuno, trigo y una diferencial marginal en agua (Bozeman y Theis, 2019). Por otra parte, los patrones de consumo de alimentos de los blancos producen las tasas de impacto per cápita más altas en gases de efecto invernadero y en huella hídrica, mientras que el patrón de consumo de alimentos de los negros producen la tasa de impacto per cápita más alta en uso de tierra.

Nivel económico

Pese a que los primeros estudios sobre la relación entre ingresos y el desperdicio de alimentos encontraron poca o ninguna correlación (Dowler, 1977; Wenlock, 1980), estudios posteriores centrados en el estatus socioeconómico y en el nivel de vida, han encontrado que las personas con un alto nivel de educación (WRAP, 2009) y las familias de mayores ingresos desperdician más que los hogares con menos ingresos (Brook, 2007; Buzby, 2002; Koivupuro, 2012). Paradójicamente los hogares de bajos ingresos implementan estrategias de compra para ahorrar dinero, sin embargo al cocinar desde cero, terminan generando más restos de alimentos que van a la basura (Porpino, Parente, y Wansink, 2015).

Recientemente, Setti et al., 2016 ha argumentado que el nivel económico de las personas si influye en el desperdicio de alimentos, pero la relación entre el ingreso per cápita y el comportamiento sobre el desperdicio de alimentos en el hogar es muy compleja por lo que no se puede pasar por alto ni asumir comportamientos definidos.

En este mismo orden, debido al aumento de la población mundial y por ende el incremento de las clases medias de los países en desarrollo, se prevé un crecimiento rápido en tamaño y volumen de consumo, lo que según Nixon, conducirá a un incremento de alrededor del 50% en la generación global de desperdicios alimentarios, lo que proyecta para el 2030 un coste de 600 mil millones de dólares (Nixon, 2015).

Concienciación, comportamiento del consumidor y creencias religiosas

Por otra parte, los rasgos de la personalidad y la concienciación como una característica general se asocian negativamente con la producción de desperdicios de alimentos. Así, mientras más concienciación menos desperdicio de alimentos se produce. FUSIONS, determinó tres factores sociales que inciden en el desperdicio: el estilo de vida, factores socio-demográficos y las expectativas del individuo (FUSIONS, 2014). Swami et al., 2011 por otra parte encontró una relación positiva entre los rasgos de personalidad como la amabilidad y la conciencia con la gestión de reducción de residuos con comportamientos de reciclaje.

Los hábitos y costumbres del consumidor son considerados como la principal causa del desperdicio de alimentos. En países desarrollados, la mayoría de los consumidores promedio consideran que el desperdicio de alimentos es un problema de enfoque social más que como un problema ambiental o económico (Parizeau, Von Massow y Martin, 2015). Los daños ambientales no solo inciden en la producción sino también, y a su vez, en el desperdicio de alimentos, ya que parte de este desperdicio está relacionado con diversos aspectos ambientales, como por ejemplo la emisión de gases de efecto invernadero (Kumm et al., 2012; FAO, 2013a; Grizetti et al., 2013; Eberle y Fels, 2014; Noleppa, 2014) y a su vez la prevención del desperdicio de alimentos depende del comportamiento del consumidor (Quested, 2013) Por lo tanto, un cambio en las actitudes de los consumidores podría tener un efecto en la cantidad de desperdicio de alimentos (Stefan, 2013). El manejo

del desperdicio de alimentos a nivel doméstico es un tema emotivo y cultural de idiosincrasia, se ve afectado por factores sociales, culturales, económicos e institucionales, que tienen diferentes impactos en cada hogar (Parizeau, Von Massow y Martin, 2015).

Contrariamente al comportamiento anterior, es la aversión del consumidor a la porción o proporción no utilizada de un alimento o paquete, es decir la cantidad no utilizada, lo que genera un cambio en las preferencias del consumidor, conduciéndolo a disminuir el desperdicio prefiriendo comprar porciones individualizadas aunque cuesten más pero así evitar el desperdicio (Bolton y Alba, 2012) lo que conduce a analizar que los aspectos económicos pueden llegar a ser un gran motivador para reducir el desperdicio de alimentos (Baker, Fear y Denniss, 2009; Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014). Este aspecto económico debe fortalecerse ya que los consumidores le dan más importancia a esta dimensión que al daño ambiental (Cox y Downing, 2014; Baker, Fear y Denniss, 2009; Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014), debido a que los consumidores no son conscientes de la conexión entre el desperdicio de alimentos y el deterioro ambiental (Cox y Downing, 2007). El desperdicio de alimentos está asociado a las emociones negativas; ya que el consumo inútil genera culpa (Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014), sin embargo, aún hay consumidores que no desarrollan ningún sentimiento al desperdiciar alimentos (Hamilton, Denniss y Baker, 2005; Baker, Fear y Denniss, 2009; Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014). Una vez que el consumidor está concienciado, tiene actitudes y comportamientos positivos con respecto a la prevención del desperdicio de alimentos, para ello se organizan con el uso de listas de compras y la planificación de comidas, al almacenar, comprar, preparar y consumir alimentos (Abeliotis, Lasaridi y Chroni, 2014). Es decir, un gran número de consumidores es conocedor de cómo pueden reducir el desperdicio de alimentos en el hogar, pero sin embargo no practican sus conocimientos (Baker, Fear y Denniss, 2009). La familia numerosa y los huéspedes generan una compra y consumo de alimentos de manera abundante y saludables pero esta figura generalmente conduce al desarrollo del desperdicio de alimentos (Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014). Resultando difícil convencer a todos los miembros del hogar para que cambien su comportamiento y reduzcan el desperdicio de alimentos. Este tipo de comportamiento es muy frecuente en los hogares de familias con niños, pero no tan habitual en los hogares de personas mayores o solteras (WRAP, 2007). Por lo tanto, disminuir el desperdicio de

alimentos en los hogares podría llevarse a cabo generando un sentimiento de culpa, utilizando campañas para enfatizar el buen comportamiento ambiental (Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014), de este modo estrategias bien definidas podrían ser más eficientes que las medidas fiscales (Chalak et al., 2016).

En estudios anteriores los consumidores se dividieron en base al tipo de comportamiento frente al nivel de desperdicio (Cox y Downing, 2007), estos se dividen con respecto a su cantidad de desperdicio de alimentos en: alto, medio y bajo. El nivel más alto de desperdicios de alimentos está predominado por profesionales jóvenes o familias jóvenes. En otro estudio, de (Hamilton, Denniss, y Baker, 2005), clasifica a los consumidores en base a sus actitudes: aquellos concienciados que minimizan el despilfarro; los que desperdician y se sienten culpables dando importancia al despilfarro; y los despilfarradores inconscientes o que no le dan importancia. Bajo esta clasificación se minimizan desperdicios por los concienciados que descartan comida en mínimas cantidades y tienen cuidado en la administración de la comida, y por los desperdiciadores que sienten culpa por desperdiciar comida y son susceptibles de mejorar su actitud. El comportamiento opuesto a los anteriores es el de a los que no les importa desperdiciar ya que no les molesta comprar alimentos que no usan, causando grandes cantidades de desperdicios de comida y habitualmente compran alimentos que no necesitan o utilizan, mientras no son conscientes del desperdicio o incluso niegan hacerlo. Esta clasificación de comportamientos conduce a establecer que los consumidores visualizan el desperdicio como un problema social en lugar de ubicarlo como un problema ambiental o económico (Parizeau, Von Massow y Martin, 2015).

Respecto a la incidencia de las creencias religiosas en el desperdicio de comida, se espera que estas tengan un efecto positivo como advertencia ambiental, en vista de que la pérdida y el desperdicio de alimentos son un problema ambiental, las creencias proporcionan un motivo ético que fortalece la actitud activa contra el desperdicio de alimentos. Aschemann-Witzel et al., 2015, considera a la religión un factor crítico, que representa un grado de motivación para evitar el desperdicio de alimentos.

Temporalidad o estacionalidad

En cuanto a la temporalidad, el consumo y desperdicio de los alimentos si tiene variación en función de la estación del año estudiada (Kantar, 2015). Así, el mayor consumo de productos de huerta se da en la estación primavera-verano y el consumo de proteínas de cárnicos disminuye en esta estación aumentando en el otoño-invierno. Los productos derivados de los lácteos y panadería tienen consumos muy similares, pero se consumen más derivados de los lácteos en verano, pero menos productos de panadería que en invierno.

En cuanto a preferencia de platos preparados, las ensaladas tienen mayor consumo en verano-primavera (21,1%) que en la estación otoño-invierno (16,8%), la tortilla de papa aumenta en consumo en las estaciones otoño-invierno (6,8%) en relación a las estaciones verano-primavera (4,3%). Y así, es evidente que el tipo de estación influye en el consumo según el tipo de materia prima y su origen o clasificación dentro de la gama alimenticia. Por lo tanto, se deduce que el tipo de desperdicio también varía, así del total de desperdicio anual el 52,2% se produce en primavera-verano, mientras que en otoño-invierno se genera el 47,8%. Respecto a la tendencia a las compras de alimentos el estudio reveló que en verano se compra más alimentos en supermercados y demás lugares de abastos (50,2%) que en otoño-invierno (49,8%). En cuanto al desperdicio en verano-primavera se desperdicia el 4,71% sobre el volumen de compra y en otoño-invierno el 4,34% sobre el volumen de compra. Respecto a los alimentos procesados en los hogares, el desperdicio total en otoño –invierno es del 47,7%, del total del volumen desperdiciado y el 52,3% en la temporada primavera-verano.

El desperdicio a partir de productos guardados en la nevera o despensa sin procesar (85,6%) son más altos que de estos mismos alimentos cocinados o procesados (14,4%), estos porcentajes son prácticamente los mismos en otoño-invierno que en primavera-verano lo que indica dos particularidades, primero las personas compran más de lo que realmente necesitan y segundo esta tendencia es la misma en cualquier estación del año.

Principales causas de desperdicio alimentario en los hogares

Secondi, Principato y Laureti, 2015 propone la siguiente clasificación de determinantes de residuos de alimentos divididas en dos categorías principales de variables: contextuales e individuales. La categoría variable contextual cubre factores políticos, socioeconómicos y culturales, así como el contexto tecnológico e industrial. Se considera que la concurrencia de una proporción cada vez menor del presupuesto asignado a los alimentos combinada con su disponibilidad y abundancia aparente en el mercado de alimentos incide en el valor y la importancia que los consumidores atribuyen a los alimentos provocando que el desperdicio de alimentos sea algo que se dé fácilmente (Aschemann-Witzel et al., 2015; Canali, 2014; Eurostat, 2015; FAO, 2011; Williams, 2012), como es el caso de los descuentos por la compra de paquetes de gran tamaño o volumen, mientras más compras más descuento, lo que constituye uno de los factores contextuales más destacados que promueven el desperdicio (Koivupuro, 2012; Mallinson, Russell y Barker, 2016; Porpino, Parente y Wansink, 2015; Williams, 2012), a lo anterior se suman los sistemas de etiquetado con numerosos datos, que confunden al consumidor y conduce al desperdicio, otro factor es que las etiquetas no contienen información relevante para minimizar el desperdicio como la especificación clara de que alimentos son seguros al consumo después de la fecha de caducidad, disminuyendo así el posible desperdicio, mediante una estandarización de etiquetas de vencimiento, (Abeliotis, Lasaridi, y Chroni, 2014; Monier et al., 2010; Williams, 2012), y una guía dietética que promueve el consumo de frutas y verduras (Canali, 2014; Evans, 2011; WRAP, 2007), son otros factores externos significativos. Como parte de las variables individuales se incluyen las características demográficas, valores, actitudes y preocupaciones, el tiempo asignado a la compra, preparación y almacenamiento de alimentos, la falta de conocimiento (Canali, 2014; Farr-Wharton, 2014; Koivupuro, 2012; Monier et al., 2010; WRAP, 2013b), el descuido, (Aschemann-Witzel et al., 2015; Fonseca, 2014; Watson y Meah, 2012), y los estilos de vida ocupados e impredecibles (Aschemann- Witzel et al., 2015; Fonseca, 2014; Ganglbauer, 2013; Kranet et al., 2012; Mallinson, Russell, & Barker, 2016; Watson y Meah, 2012), constituyen los principales conductores individuales vinculados. La tendencia de comprar, cocinar y servir en exceso, a veces llamada la “buena identidad del proveedor”, combinada con una alimentación quisquillosa o meticulosa, es otro contexto

que favorece la generación de residuos alimentarios, y todas estas características están fundamentadas en la idiosincrasia de la población estudiada (Aschemann-Witzel et al., 2015; Evans, 2012a; Graham-Rowe, Jessop, y Sparks, 2014; Koivupuro, 2012; Wansink, 2000; WRAP, 2014) por último, la falta de conciencia sobre las consecuencias financieras, ecológicas y sociales (Graham-Rowe, Jessop y Sparks; Kranert et al., 2012; Monier et al., 2010; Quested, 2013; Stefan; 2013) y la falta de conocimiento y educación sobre la responsabilidad que debe ser asumida por los hogares individuales también explica la baja prioridad que los consumidores asignan a la reducción del desperdicio de alimento (Aschemann-Witzel et al., 2015; Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014).

Acciones que minimizan el desperdicio de alimentos en el hogar

Los hallazgos implican que las actividades de gestión de residuos constituyen la actividad más relevante para explicar la realidad del desperdicio de alimentos, por ello las campañas de educación deben centrarse en desarrollar y aumentar las habilidades de gestión de residuos ya que esta intervención puede ayudar a reducir los residuos de alimentos. Además, los precios y la elección de los alimentos también se consideraron factores principales para explicar cómo se produce el desperdicio de alimentos (Stefan, 2013), donde las rutinas de planificación y compras son factores importantes. Esto puede atribuirse al efecto de empuje de las empresas que utilizan marketing avanzado como técnica para vender sus productos. Por esta razón, abrir el diálogo para la cooperación entre los actores de la cadena de agroalimentaria podría ayudar a motivar a los consumidores a reducir el desperdicio de alimentos (Vanham et al., 2015).

Por otra parte, aumentando el conocimiento de los consumidores sobre los perjuicios ambientales del desperdicio de alimentos, y fortalecer este efecto con discursos sobre valores sociales, morales o religiosos contribuirá a la minimización del desperdicio de alimentos.

Todavía se necesita una considerable investigación para comprender mejor el panorama actual del desperdicio de alimentos (Katajajuuri et al., 2014). Investigaciones futuras puede ser en dos direcciones: una dirección es extender el concepto actual mediante la incorporación de la teoría del comportamiento planificado y relacionar el desperdicio de

alimentos con la obesidad en el sentido de que comer alimentos más allá de lo necesario se considera desperdicio también; el segundo direccionamiento es investigar la pérdida y el desperdicio de alimentos en el nivel donde el problema es mayor y focalizándolo en los principales productos alimenticios que sufren de este problema.

Los alimentos son desperdiciados por múltiples razones y a su vez intervienen diferentes actores en la cadena de suministro, lo cual hace difícil encontrar una solución rápida y completa. La comida es desperdiciada como consecuencia de las cantidades incrementadas por paquete o unidad de compra para lograr más ganancias. En muchos países el desperdicio de alimento en sí genera problemas si este es vertido o lanzado en sitios ilegales (Eriksson, 2015). De manera general, por lo tanto, el desperdicio de comida es una consecuencia del exceso de producción innecesaria, lo cual debe considerarse preocupante.

Para lograr reducir el desperdicio de alimentos, primero es necesario comprender cuál es realmente el problema. Según Erickson, 2012, una cuantificación detallada es el primer paso esencial en este proceso, más aun la cuantificación exacta de alimentos es necesaria para evaluar el efecto de cualquier medida de reducción del desperdicio de alimentos que se haya tomado. Sin embargo, los estudios de cuantificación de desperdicios a menudo son cortos y limitados, tornando difícil la comparación entre diferentes estudios por lo que no es fácil generalizar o estandarizar resultados obtenidos por un estudio específico. En Suiza por ejemplo muchos municipios han comenzado a cuantificar sus desperdicios, pero la información que revelan no tiene un formato estándar de cuantificación y reporte del desperdicio de alimentos lo cual hace difícil comparar y evaluar si hay o no progresos. La práctica más común en la actualidad es cuantificar los residuos de platos y de los desperdicios de los almuerzos servidos en la escuela durante dos semanas al año. Los datos de residuos se compilan y se comparan con los de los platos utilizados para, de esta manera, presentar el resultado en gramos por porción servida. Las muchas similitudes entre municipios proporcionan potencial para introducir un estándar común que muchos municipios ya cumplen o podrían cumplir con pequeños ajustes (Eriksson, Lindgren, y Persson, 2018).

En definitiva el desperdicio de alimentos es el resultado de múltiples y complejos factores de comportamiento, por lo tanto, es difícil encontrar un solo factor que englobe todo el problema (WRAP, 2011a; Queded, 2013). En realidad hay muchos factores que motivan a la gente a reducir los desperdicios alimenticios ya sea una motivación personal o de grupo familiar en los hogares y teniendo en consideración variables relacionadas con la actitud, valores, motivación, hábitos percibidos como norma social, el conocimiento y habilidades relacionadas al manejo y predisposición hacia el manejo de instalaciones y recursos disponibles (Ostrom, 1998; Evans, 2012b).

3.1.3 Concienciación y sensibilización ante el desperdicio

La comida se convierte en desperdicio como consecuencia de una serie de eventos y decisiones separados por el tiempo. Este proceso ocurre, en un principio, de manera inconsciente lo que conduce a una subestimación de la contribución personal que cada individuo tiene en el desperdicio general; por esa razón, el cambio debería comenzar con la implementación de medidas que motiven a las personas a reconsiderar sus prácticas y rutinas diarias (Evans, 2012b). Crear conciencia sobre el problema es crucial, pero no suficiente para provocar cambios en el comportamiento a favor del medio ambiente.

Un comportamiento deseable debe cumplir primero con las normas morales y sociales de los consumidores, quienes también deben estar convencidos de que tienen una responsabilidad importante y que su comportamiento personal tiene un impacto directo en el desperdicio (Bamberg y Möser, 2007; Guagnano, Stern y Dietz, 1995; Liobikien y Juknys, 2016). Un comportamiento negativo genera consecuencias negativas en la conducta individual, por esto trabajar en la conducta es uno de los medios más efectivos para modificar de manera sostenible el comportamiento de una gran proporción de la población y de esta manera minimizar el desperdicio (Ahn, Bailenson, y Park, 2014).

Para lograr modificar el comportamiento y por ende sensibilizar al consumidor, existen como alternativa de cambio conductual simulaciones realistas a través del uso de videojuegos que pueden ser utilizadas para este fin. Mediante estas simulaciones se puede incitar a la adopción de un comportamiento deseable mediante un mensaje que influya en el esquema normativo de hábitos del consumidor. El mensaje debe enfatizar sobre como

adoptar el comportamiento deseable lo que permitirá al consumidor comportarse como lo hace la mayoría y así cumplir con la norma social (Groot et al., 2013)

Otra forma de llegar al consumidor para concienciarlo y sensibilizarlo es a través de las campañas de sensibilización mediante las cuales se puede remodelar el comportamiento relacionado con el desperdicio de alimentos. Sin embargo, estas campañas deben de ser cuidadosamente diseñadas tanto en los contenidos como los medios de comunicación utilizados. Partiendo primero del contenido, se pueden considerar dos opciones: primero, el desarrollo de un eslogan para mantener una cierta consistencia en la comunicación; y segundo, un fuerte enfoque en unas pocas medidas seleccionadas, concretas y efectivas que puede ser fácilmente adoptado por el público objetivo (DEFRA, 2008; Liobikien y Juknys, 2016). Tendría interés que estas campañas fuesen orientadas a fortalecer la sensibilización de los actores ante la protección del medio ambiente, ya que el consumidor en general presenta ausencia del sentimiento de protección medioambiental (Gust, 2004).

La variedad de medios de comunicación es un determinante adicional del éxito de una campaña. La multiplicación de los soportes contribuye a alcanzar un rango más amplio de la población y exponerla repetidamente al mensaje mediante folletos, diarios y mensajes personalizados. Se han citado cartas como fuentes de comunicación preferidas, mientras que los boletines informativos muestran el mayor impacto en el cambio de comportamiento (Mee et al., 2004). La recomendación personal y el contacto personal son también reconocidos como un medio muy eficaz de motivación (Bräutigam, Jörissen, y Priefer, 2014; Bloodhart, Swim y Zawadzki, 2013; DEFRA, 2008). Además de la oferta informativa, la adopción de nuevos comportamientos deben promoverse a través de instrumentos participativos (Gust, 2004). La combinación de varias intervenciones, como las campañas de sensibilización que involucran una amplia gama de actores, incentivos y participantes. Estos instrumentos han demostrado ser más efectivos que la suma de las intervenciones individuales (Stern, 2000) y contribuirá a aumentar la visibilidad y la credibilidad del mensaje (DEFRA, 2008; Gust, 2004).

En este sentido, Young et al., 2017 afirmó que el suministro de información a través de las redes sociales no conduce a mayores cambios en el comportamiento del desperdicio de

alimentos en contraste con otros canales de información. La comunicación de diversos motivos, que son convincentes para diferentes partes interesadas y consumidores, es importante para permitir el compromiso con una amplia gama de organizaciones y personas (Aschemann-Witzel, 2016).

Puede utilizarse el abordar las emociones negativas para informar al consumidor con mayor profundidad e intentar de esta manera minimizar el desperdicio de alimentos ya que diversos estudios concluyeron que los consumidores se sienten a menudo culpables cuando desperdician alimentos (Hamilton, Denniss y Baker, 2005; Baker, Fear, y Denniss, 2009; y Graham-Rowe, Jessop y Sparks, 2014). Graham-Rowe et al., 2014, además, mencionó que se podrían alcanzar menores tasas de desperdicio si las campañas de información abordan la cuestión del desperdicio de alimentos en relación al sentimiento de culpa que genera. En este contexto, debe demostrarse hasta qué punto la evocación de la culpa de hecho puede minimizar el desperdicio de alimentos en los hogares.

La visión del desperdicio como un problema social o ambiental

La falta de una comunicación bien dirigida para despertar la sensibilización del consumidor genera que el problema del desperdicio de alimentos tenga un mayor grado de aceptación como un problema social y menor visualización como un problema ambiental (Parizeau, Von Massow y Martin, 2015). Debido a que los consumidores no alcanzan a detectar la conexión entre problemas medioambientales y el desperdicio de alimentos (Cox y Downing, 2007; Quested, 2011). Si el desperdicio de alimentos tuviera un enfoque medioambiental este generaría una reducción ya que estos aspectos son importantes para los consumidores y sus decisiones de compra (European Commission, 2009; Moser, 2016) aunque una dimensión más fuerte es ahorrar dinero y constituye un motivador más importante para reducir el desperdicio de alimentos que la protección del medio ambiente (Cox y Downing, 2007; Baker, Fear, & Denniss, 2009; Graham-Rowe, Jessop, y Sparks, 2014).

Basados en estos criterios, podría ser sensato e importante proporcionar al consumidor información sobre las consecuencias medioambientales que genera el desperdicio de alimentos, con el objetivo de minimizar este en el hogar. Sin embargo los consumidores

más comunes piensan que solo desperdician una pequeña cantidad de alimentos (WRAP, 2006). Toda esta falta de concepción del desperdicio es debido a lo complicado que resulta definir el desperdicio de alimentos, ya que a menudo no se considera como desperdicio de alimentos y se categoriza como no evitable. Por lo tanto, gran parte del desperdicio no se considera un costo en la cuenta del consumidor (WRAP, 2006). La falta de conocimiento por parte de los consumidores sobre estos aspectos económicos y medioambientales, junto a un desconocimiento de todos los aspectos que influyen en el desperdicio final de alimentos, hace pensar que este proceso no es un problema y por lo tanto el consumidor no se siente responsable al desperdiciar alimentos, lo que hace que el desperdicio, de alguna manera, sea socialmente aceptable.

Reducción del desperdicio de alimentos en el hogar (número y homogeneidad)

La reducción del desperdicio de alimentos es un paso preliminar importante para combatir el hambre en el mundo, existen diversos factores que alientan a las personas a reducir el desperdicio de alimentos, tanto a nivel individual como familiar, considerando las variables relacionadas con la actitud, los valores, la motivación, los hábitos, las costumbres, el conocimiento y el comportamiento (Quested, 2013). El aumentar la conciencia de las personas sobre el impacto medioambiental del desperdicio alimentario no parece reducirlo, sin embargo algunos estudios indican que las personas altamente conscientes y comprometidas con el medio ambiente desperdician menos alimentos (Williams, 2012; Parfitt, Barthel y Macnaughton, 2010; Principato, 2015).

Un estudio de Farr-Wharton, 2014, determinó que el uso de listas de compras es un factor atenuante del desperdicio doméstico de alimentos, con una fuerte y positiva correlación con otros dos comportamientos de planificación pre-tienda estrechamente relacionados: planificar las comidas con anticipación y verificar la cantidad de alimentos antes de comprar (Quested, 2013). La susceptibilidad de los consumidores a la sobrecompra es un catalizador de la creación de desperdicios de alimentos en el hogar; la misma que se ve reducida con las actividades de compra planificada y el uso de lista de la compra. Se entiende por lista de la compra a la planificación física del evento de compra haciendo que sea una actividad planificada y no impulsiva (Buckley, 2007).

Por otra parte el Parlamento Europeo (Parlamento Europeo, 2012), propone las siguientes soluciones a nivel de consumidores y hogar como mecanismos para reducción del desperdicio: regular el tamaño de los envases a volúmenes más acorde con el estándar de consumo; concienciación del consumidor acerca del desperdicio; programas o campañas de educación; programas de distribución de alimentos desechados pero salubres entre la población europea que lo necesite; y mejor manejo de la fecha de consumo preferente y de caducidad.

Tomando como referencia trabajos como el de Kantor, 1997 y más recientemente el de Gascon, 2014, el análisis de las estrategias que se consideran apropiadas para minimizar el desperdicio indica tres líneas de acción: un sistema de alimentos no consumidos que puedan ser utilizados en la lucha contra el hambre; el diseño de una estructura logística y técnica que permita reciclar los alimentos descartados para convertirlos en alimento para animales o compost; y establecer políticas educativas dirigidas al consumidor con efecto concienciador y lograr la disminución del desperdicio. Estos puntos recaen en una política pública, tecnológica y logística adecuada y en la concienciación o sensibilización del consumidor.

La solución que abarque todas las etapas del proceso alimentario se torna complicada, y mientras este control no sea a lo largo de la cadena alimentaria de nada servirá solo controlar o ajustar a las etapas más evidentes del desperdicio: minoristas y consumidores

Conclusiones

Los hogares son los lugares donde los recursos utilizados a lo largo de la cadena alimentaria se desperdician en gran medida cuando los consumidores no planifican la compra y cuando preparan sus alimentos. A nivel familiar, este problema se debe tanto al comportamiento, falta de conocimiento y conciencia del consumidor, como el formato en el que se venden los alimentos en el mercado y también costumbres culinarias. Es importante comprender el papel de todos estos elementos para reducir el desperdicio de alimentos en el hogar.

Dado su alto costo económico, la investigación que cuantifica el desperdicio de alimentos solo puede llevarse a cabo en un número relativamente pequeño de hogares. Así, las contribuciones cualitativas también son de gran importancia y, por tanto, la raza, el género, la edad, el nivel socioeconómico y el número de miembros de la familia son factores de investigación que permiten comprender cómo y por qué se genera el desperdicio de alimentos en un hogar. La información sobre el tema es limitada y se necesitarían más estudios para abordar el problema en todas sus dimensiones.

3.2 ESTUDIO DE LOS HÁBITOS Y GENERACIÓN DE DESPERDICIOS ALIMENTARIOS DE JÓVENES ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

El paso a la universidad suele ser el momento en el cual muchos estudiantes asumen por primera vez la responsabilidad de su alimentación, adquieren una mayor independencia, se separan de sus familiares y modifican su círculo social (Becerra-Bulla et al., 2013; Nogueira et al., 2018), pudiendo todo ello influir la modificación de sus hábitos ya establecidos y en la adopción de un nuevo estilo de vida. El desperdicio de alimentos es uno de los objetivos de las políticas ambientales y de seguridad alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas, y debería reducirse a la mitad a lo largo de toda la cadena alimentaria (ONU, 2015; European Commission, 2015b). Se calcula que el desperdicio per cápita de alimentos en Europa y América del Norte es de 95 a 115 kg/año (FAO, 2011). Se calcula que alrededor del 40 % de las pérdidas de alimentos se producen a nivel del consumidor (Brautigam et al., 2014; FAO, 2013a). Los datos publicados por la FAO en 2013 indican que frutas, verduras y cereales constituyen el mayor porcentaje de desperdicio de alimentos, aunque el consumo de recursos y las mayores emisiones de gases de efecto invernadero por kg se deben a los productos cárnicos (FAO, 2013b; Hall et al., 2009). La literatura revisada sugiere que la edad y el género influyen en las cantidades desperdiciadas de alimentos. Las personas jóvenes desperdician más que las personas de mayor edad y las mujeres más que los hombres (Cox y Dowing, 2007; Hebrok y Boks, 2017). Por todo ello, el objetivo del presente estudio es analizar el desperdicio de alimentos en el hogar, concretamente las sobras de los platos, valorando al mismo tiempo los hábitos alimentarios y estilos de vida.

3.2.1 Metodología

Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo sobre la valoración de hábitos y desperdicio alimentario en población estudiante universitaria de varios puntos de España, principalmente de la zona de la Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana.

Participantes y muestra

La recopilación de los datos se realizó durante enero a marzo de 2019. Se obtuvo una representación muestral total de 140 participantes que completaron un cuestionario online auto administrado, de los cuales, 49 llevó a cabo un registro de tres días mediante fotografías.

Consentimiento informado y permiso ético

Se informó a los estudiantes que al completar el cuestionario proporcionaban su consentimiento para participar en dicho estudio de acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Naturaleza Oficial. El permiso para realizar el estudio fue otorgado por el Comité Ético de la Universidad de Valencia, número de procedimiento H20190401153513 (Anexo.1).

Encuesta

Los datos fueron recopilados mediante una encuesta estructurada y auto administrada vía online previamente probada mediante un estudio piloto (7 participantes). La encuesta final se modificó en función de los comentarios y aportaciones recibidas por parte de los participantes del estudio piloto.

Se valoraron los hábitos alimentarios y el nivel de actividad física de los sujetos participantes, así como el desperdicio de alimentos de sus comidas principales. La encuesta estaba estructurada en cuatro partes. La primera parte se relacionaba con datos sociodemográficos, estos incluyen información sobre la edad, sexo, ciudad de residencia, tipo de estudio universitario y residencia durante el curso universitario (hogar familiar, piso de estudiantes o residencia universitaria).

Hábitos alimentarios y Actividad Física

La segunda y tercera parte constaba de diferentes preguntas sobre hábitos alimentarios y estilos de vida. Para ello se realizaron dos cuestionarios, un Cuestionario de Frecuencia

de Consumo de Alimentos (CFCA) y un cuestionario sobre actividad física (IPAQ-Short) (Craig et al., 2003).

El CFCA suministra información sobre los alimentos que son consumidos comúnmente en un periodo de tiempo determinado a través de diferentes categorías de frecuencia de consumo como diaria, semanal y mensual (Monsalve Álvarez y González Zapata, 2011). Se preguntó a los participantes sobre la frecuencia de su consumo habitual (semanal y diario) de los distintos grupos de alimentos y bebidas incluidos (33 ítems). Las categorías de respuesta para cada alimento fueron: “nunca o casi nunca”, “una vez a la semana”, “2-4 días/semana”, “5-6 días/semana”, “1 vez al día”, “2-3 veces/día”, “4-6 veces/día” y “más de 6 veces/día”.

Para el análisis del consumo de alimentos se contrastaron los resultados con las recomendaciones de las guías alimentarias referentes para la población española de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) de 2016 (Batrina et al., 2016). A partir del consumo reportado, se calculó el porcentaje de adecuación de consumo a las recomendaciones para los diferentes grupos de alimentos según si era igual, superior o inferior a lo recomendado. Para los grupos de alimentos de consumo diario (cereales y derivados, frutas, verduras y hortalizas, leche y derivados y frutos secos), un consumo de acuerdo a las recomendaciones se correspondió con la frecuencia de 2-3 veces/día y 4-6 veces/día, excepto para leche y derivados que se correspondió sólo con la frecuencia de consumo de 2-3 veces/día y de frutos secos 1 vez/día. Respecto a los alimentos proteicos se consideró un consumo recomendado semanal de 2-4 veces por semana y para los alimentos de consumo moderado, opcional y ocasional (carnes rojas y procesadas, grasas untables, bollería, productos precocinados y de aperitivo y refrescos) se consideró como consumo moderado, la frecuencia de nunca o casi nunca o 1 vez/semana, para el consumo de alcohol sólo se consideró la frecuencia de nunca o casi nunca.

Para la evaluación de la actividad física se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ-Short) en formato corto auto administrado de los últimos 7 días (Craig et al., 2003). El Cuestionario Internacional de Actividad Física es una herramienta válida y fiable para medir los niveles de actividad física en población adulta entre 18 a 65

años de edad. Además, dicho cuestionario se ha utilizado en otros estudios realizados en población universitaria (Grygiel-Górniak et al., 2016; Nogueira et al., 2018). Los datos obtenidos permiten clasificar a los individuos en tres categorías de actividad física: Low (baja), Moderate (moderada) y High (alta) expresado como equivalentes metabólicos total por minuto y semana (MET-minutos/semana). Se considera como actividad moderada un mínimo de 600MET-minutos/semana al menos 5 días, en cambio, la actividad se considera alta cuando se realiza al menos durante 3 días un mínimo de 1500METminutos/semana o si se realiza durante 7 días un mínimo de 3000MET-minutos/semana de actividad moderada o vigorosa en combinación con caminar.

Desperdicio alimentario

La cuarta y última parte del cuestionario consistió en la valoración del desperdicio de alimentos en los hogares de los estudiantes, para ello se utilizó el método Comstock.

El método Comstock se basa en la medición de los residuos de los alimentos mediante la estimación visual por cuartos (Comstock et al., 1981). Los métodos de medición visual, en comparación con los métodos de pesada de alimentos, requieren menos trabajo, espacio y pueden ser fiables y precisos. Se ha visto que, entre los métodos de estimación visual de residuos de alimentos, el método Comstock es preferible debido a su fiabilidad y precisión en comparación con el método de la mitad de desechos y el método de la fotografía sin escala (Hanks, Wansink y Just, 2014). Además, el método Comstock está validado para estudiar los residuos de las bandejas de los niños escolares (Llorens Ivorra y Soler Rebollo, 2017). La estimación de residuos con este método consiste en la valoración mediante una escala visual de los residuos existentes en el plato. La escala visual se compone de 5 ítems en función de los restos de comida dejados en el plato. El ítem 0 corresponde al plato sin residuos, ítem 1 cuando los residuos están entre 1 y 25% de la cantidad inicial de la comida en el plato, ítem 2 cuando en el plato queda entre 26 y 50% de residuos, ítem 3 cuando el plato tiene entre un 51 y 75% de residuos e ítem 4 cuando hay entre 76-100% de residuos, es decir cuando, el plato está lleno o casi lleno. Para ello se les pidió a los participantes que realizaran fotografías de sus platos antes y después de la ingesta durante 3 días de sus comidas principales: desayuno, comida y cena. Uno de los 3 días debía ser festivo, sábado

o domingo (**Figura 16**). Además, se ha diferenciado el desperdicio de alimentos total y el desperdicio de alimentos de tipo evitable. El desperdicio de alimentos de tipo evitable excluye cualquier residuo considerado como no evitable ya sea huesos de carne, espinas de pescado, cáscaras o pieles de frutas y verduras, entre otros.

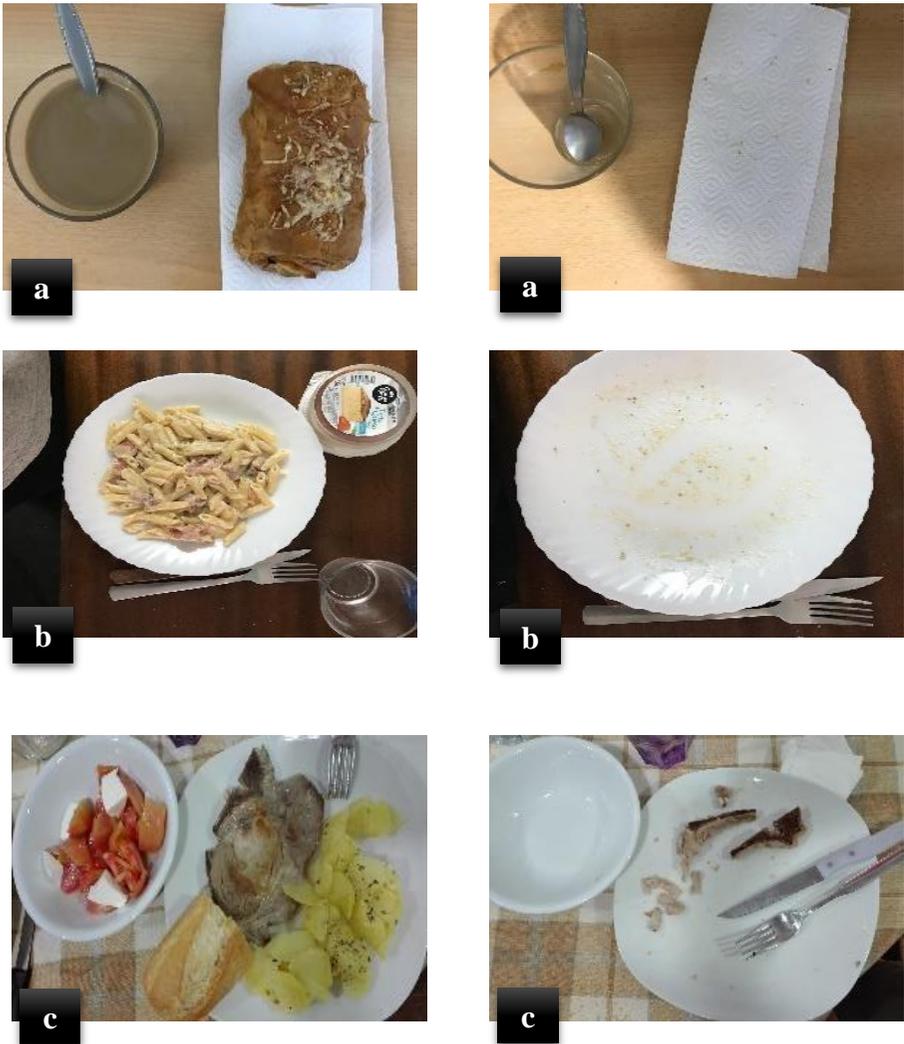


Figura 16. Ejemplo de desayuno, comida y cena, antes y después de la ingesta (a) desayuno, (b) comida, (c) cena.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software SPSS 24.0 para Windows. Los resultados se presentan en forma de medias, desviación estándar, frecuencias y porcentajes según el tipo de variable. Se utilizó la prueba Chi Cuadrado X^2 para las variables cualitativas. El nivel de significación estadística empleado fue $p < 0,05$.

3.2.2 Resultados

A continuación, se describen los principales resultados obtenidos del presente estudio.

Características sociodemográficas

En la **Tabla 2** se resumen las principales características sociodemográficas. La muestra estuvo constituida por 140 estudiantes, de los cuales, el 76,40% ($n=107$) eran mujeres y el 23,6% ($n=33$) hombres. El rango de edad de la población de estudio se situó entre los 18-25 años principalmente (89,3%), siendo la media de edad de $22,6 \pm 5,95$ años. Para el registro de las fotografías durante los 3 días, la muestra es de 49 estudiantes, 75,5% mujeres ($n=37$) y 24,5% hombres ($n=12$).

Tabla 2. Características sociodemográficas de la población universitaria

	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Total</i>
Población (n)	107	33	140
Edad (media ± DE)	22,8 ± 5,9	21,8 ± 2,3	22,6 ± 5,3
Ciudad de Residencia (%)			
Ciudad de Valencia y alrededores	20,7	6,40	27,1
Ciudad de Madrid y alrededores	20,0	10,7	30,7
Salamanca	8,57	0,00	8,57
Toledo	5,16	1,27	6,43
Resto	21,3	5,77	27,1
Lugar de Residencia (%)			
Hogar Familiar	28,6	12,1	40,7
Piso de estudiantes	39,3	10,0	49,3
Residencia Universitaria o Colegio Mayor	8,60	1,40	10,00
Estudio Universitario (%)			
Grado/Máster Ciencias Salud	43,6	6,40	50,0
Grado/Máster No Ciencias Salud	25,0	13,6	38,6
Ciclo formativo Superior	4,30	3,60	7,90
Trabajo	3,60	0,00	3,60

En cuanto a la ciudad de residencia durante el curso académico, destacan dos ciudades: Madrid y alrededores (30,7%), Valencia y alrededores (27,1%), seguido de Salamanca (8,57%) y Toledo (6,43%) (**Figura 17**). Cabe destacar que la mitad de la muestra cursaba algún estudio de grado o máster relacionado con ciencias de la salud, de los cuales, un 10% correspondía a estudiantes de Grado de Nutrición Humana y Dietética.

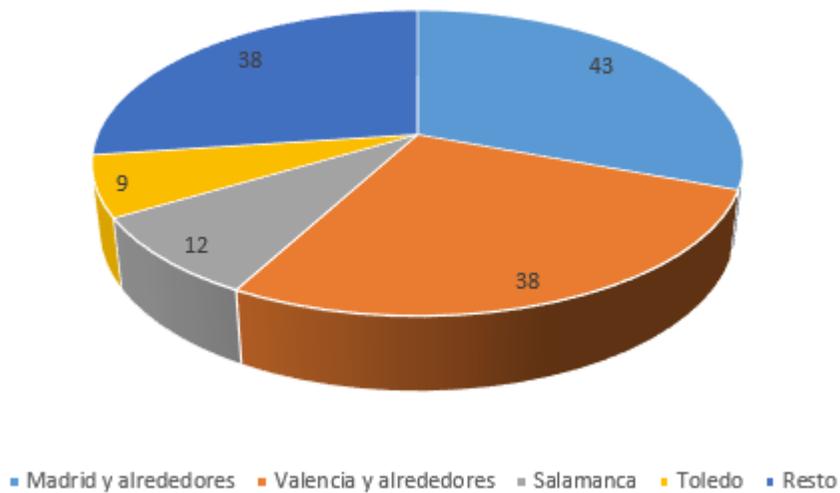


Figura 17. Distribución de la muestra (n) según su ciudad de residencia universitaria

Cuestionario Frecuencia Consumo de Alimentos (CFCA)

En las figuras 18-19 se muestran los resultados del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y bebidas referidos por los participantes en función de si son alimentos de consumo diario (Figura 18), alimentos ricos en proteínas (Figura 19), alimentos de consumo moderado y opcional (Figura 20) y bebidas (Figura 21). En cuanto a los alimentos de consumo diario, se puede observar una preferencia por el consumo de arroz y pasta, ya que estos son los alimentos más frecuentes reportados a la semana (Figura 18). Respecto a las diferentes fuentes proteicas, la frecuencia de consumo es similar en todos los grupos a excepción de los mariscos cuyo consumo es muy ocasional (Figura 19). De forma similar ocurre con los grupos de alimentos de consumo moderado, la frecuencia indicada es principalmente ocasional o alguna vez por semana (Figura 20). A diferencia del resto de bebidas, el agua es la bebida de elección (Figura 21).

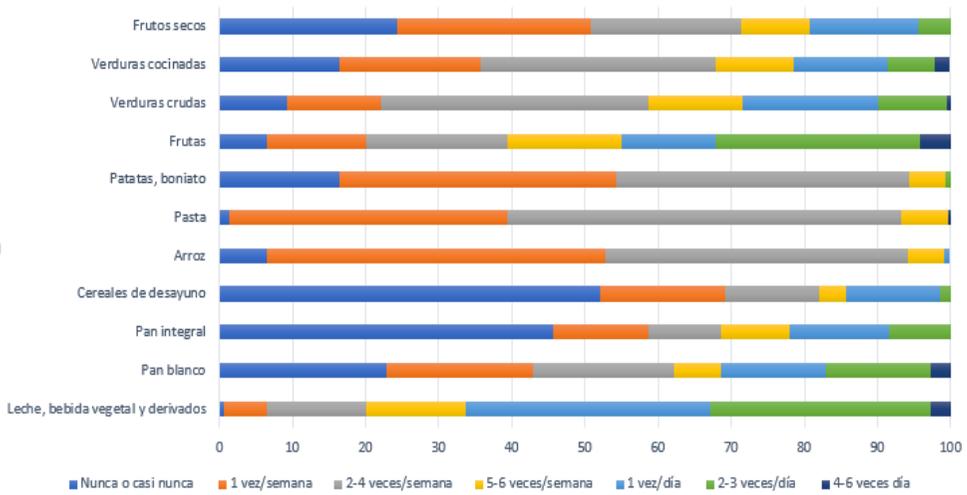


Figura 18. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y alimentos de consumo diario

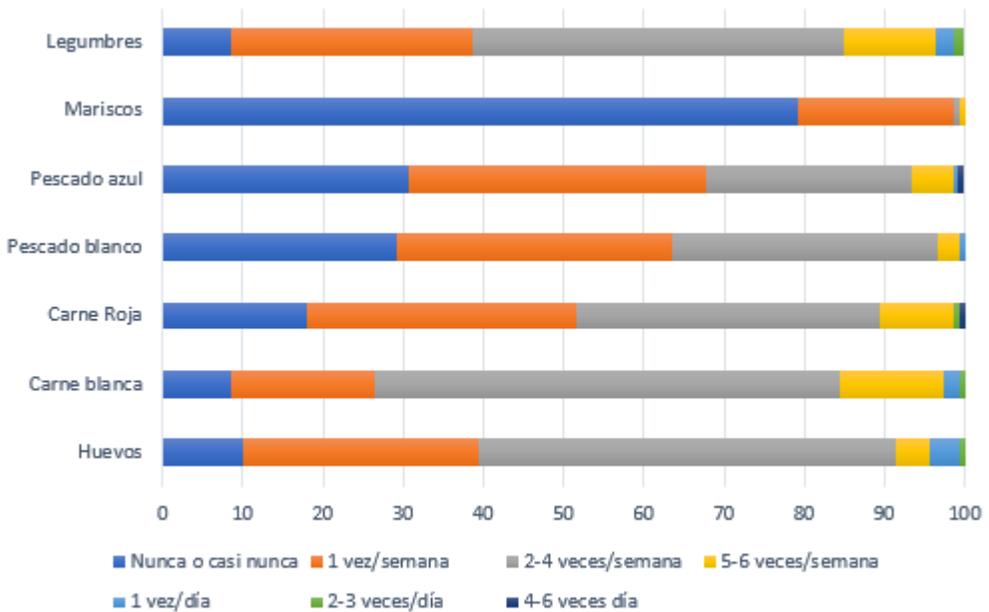


Figura 19. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y fuentes proteicas

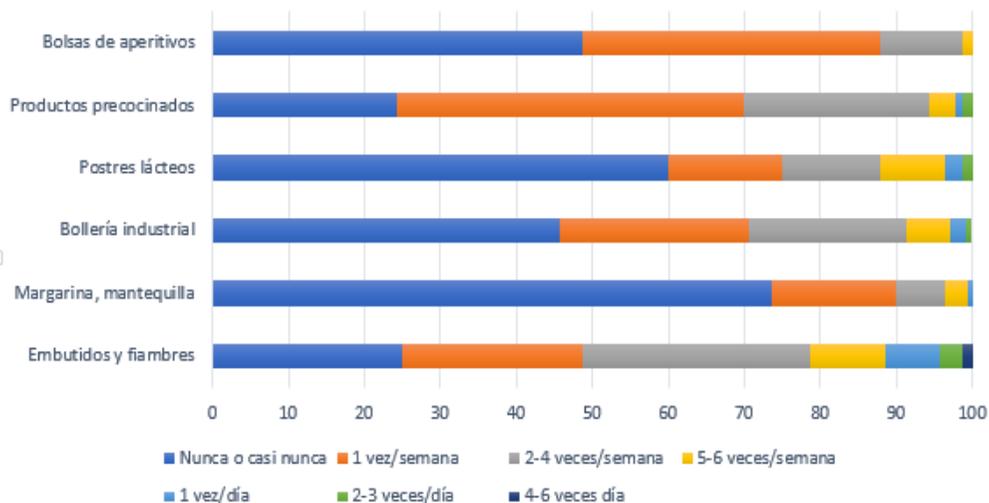


Figura 20. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida y alimentos de consumo moderado y opcional

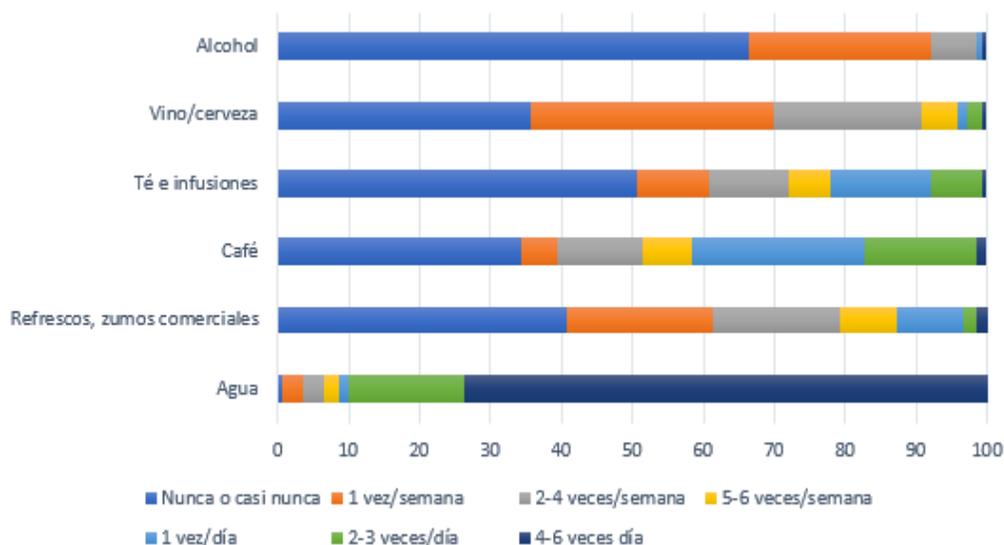


Figura 21. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo referida, bebidas

La **Tabla 3** refleja los resultados obtenidos comparados con las recomendaciones de consumo de la SENC (Batrina et al., 2016). Más del 90% de los estudiantes no llegan a cumplir las recomendaciones de 3-5 raciones/día de cereales y derivados, al igual que

ocurre con los cereales de grano entero, sólo el 22,1% de los encuestados refiere consumir pan integral al menos una vez al día.

Respecto al grupo de frutas, verduras y hortalizas, la mayor parte de los estudiantes tampoco cumplen las recomendaciones de consumo diarias para las frutas (67,8%) y para las verduras (90,7%). Sólo el 32,1% de ellos consume 3 o más piezas de fruta al día. Este dato es aún más destacado en el caso de las verduras y hortalizas ya que sólo el 9,28% afirma consumir dos o más raciones de verduras y hortalizas diarias.

El consumo de pescado es bajo, pues más del 75% de los estudiantes refieren consumir menos de 2-3 raciones a la semana, sin embargo, parece que el consumo semanal de legumbres está en aumento ya que casi la mitad de la población estudiada está consumiendo legumbres de acuerdo a lo recomendado.

De igual forma, el consumo de frutos secos es bajo, puesto que sólo el 15% de la muestra refiere consumirlos al menos una vez día. Se debería priorizar y hacer partícipes a los estudiantes sobre los beneficios que aporta el consumo de frutos secos, ya sea por su alto contenido en nutriente esenciales (ácidos grasos omega-3, vitaminas del complejo B y vitamina E), así como su contribución en la prevención de problemas cardiovasculares y control del colesterol (Salas-Salvadó, 2015). Parece que el consumo de carne roja, embutido y fiambre ha disminuido, aunque el porcentaje de aquellos que refieren consumir dichos alimentos varias veces a la semana sigue siendo alto, en torno a la mitad de la muestra. Estudios realizados en universitarios españoles reportan un consumo excesivo de carne roja en el 64,9% de la población estudiada (Sánchez Socarrás y Martínez, 2015) y de embutidos y fiambres en más del 90% de los estudiantes (Ortiz-Moncada et al., 2012). De forma similar ocurre con los productos de consumo ocasional y moderado ya sea bollería industrial, productos precocinados, aperitivos y refrescos, no más del 30% de los estudiantes refiere consumirlos más de una vez a la semana. En lo que respecta al consumo de alcohol, la mayor parte de los estudiantes lo consumen nunca o casi nunca, además, el porcentaje de mujeres (74,3%) que refieren no consumir alcohol, es significativamente mayor ($p < 0,004$) que en hombres (48,5%).

Tabla 3. Distribución porcentual de la muestra en función de la frecuencia de consumo por grupos de alimentos en relación con las raciones recomendadas según *SENC, 2016*.

<i>Grupo de alimento</i>	<i>Inferior a lo Recomendado n (%)</i>	<i>Recomendado n (%)</i>	<i>Superior a lo recomendado n (%)</i>
Cereales y derivados (3-5 raciones/día)	133 (95)	7 (5)	0 (0,00)
Cereales de grano entero (consumo diario)	109 (77,8)	31 (22,1)	0 (0,00)
Frutas (>3/día)	95 (67,8)	45 (32,1)	0 (0,00)
Verduras y hortalizas (>2/día)	127 (90,7)	13 (9,28)	0 (0,00)
Verduras crudas (>1/día)	100 (71,4)	39 (27,8)	1 (0,71)
Leche y derivados (2-4/día)	94 (67,1)	42 (30)	4 (2,85)
Huevos (3-5/semana)	55 (39,3)	73 (52,1)	12 (8,57)
Carne Blanca (2/semana)	37 (26,4)	81 (57,8)	22 (15)
Pescados y mariscos (2-3/semana)	107 (76,4)	27 (19,3)	6 (4,28)
Pescado azul (1/semana)	43 (30,7)	52 (37,1)	45 (32,1)
Legumbres (2-3/semana)	54 (38,6)	65 (46,42)	21 (15)

Tabla 3. Continuación

Frutos secos (consumo diario)	113 (80,7)	21 (15)	6 (4,28)
Carne roja y procesada (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	72 (51,4)	68 (48,6)
Embutidos y fiambres consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	68 (48,6)	72 (51,4)
Margarina, mantequilla (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	126 (90)	14 (10)
Bollería industrial (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	99 (70,7)	41 (29,3)
Postres lácteos (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	105 (75)	35 (25)
Productos precocinados (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	98 (70)	42 (30)
Bolsas de aperitivos (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	123 (87,8)	17 (12,1)
Refrescos, zumos (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	86 (61,4)	54 (38,6)
Vino/cerveza (consumo opcional y moderado)	0 (0,00)	98 (70)	42 (30)
Alcohol (consumo moderado o a evitar)	0 (0,00)	93 (66,4)	47 (33,6)

Si se analiza la frecuencia de consumo de los grupos de alimentos en función del lugar de residencia de los estudiantes, no se observan diferencias significativas entre los resultados obtenidos (**Tabla 4**).

Tabla 4. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del lugar de residencia

	<i>Hogar familiar n (%)</i>	<i>Piso de estudiantes n (%)</i>	<i>Residencia universitaria n (%)</i>	<i>*p valor</i>
Pescado	17 (41,5)	19 (46,3)	5 (12,2)	0,72
Legumbres	28 (43,2)	31 (47,7)	6 (17,1)	0,45
Frutas	18 (40)	22 (48,9)	5 (11,1)	0,95
Verduras y hortalizas	7 (53,8)	5 (38,5)	1 (7,69)	0,79
Carne roja	27 (37,5)	40 (55,6)	5 (6,94)	0,23
Embutidos y fiambres	32 (47,1)	31 (45,6)	5 (7,35)	0,27
Bollería industrial	45 (45,5)	45 (45,5)	9 (9,09)	0,21
Productos precocinados	38 (38,8)	50 (51,0)	10 (10,2)	0,77
Vino/Cerveza	44 (45,0)	45 (45,5)	9 (9,18)	0,30
Alcohol	43 (46,2)	39 (42,0)	11 (11,8)	0,05

*p valor obtenido de Chi Cuadrado X^2

Aquellos que viven en piso de estudiantes, el consumo de pescado, legumbres, frutas y carnes rojas se acerca más a las recomendaciones de la SENC (Batrina et al., 2016), que los que viven en el hogar familiar (**Figura 22**). Sin embargo, en estos últimos el consumo de verduras y hortalizas es mayor, con una diferencia de 15,4%, que los que residen en piso de estudiantes. De forma llamativa, el consumo recomendado de productos precocinados (nunca o casi nunca o 1 vez/semana) se ajusta más en los estudiantes que residen fuera del hogar familiar. El porcentaje de estudiantes que refieren no consumir

alcohol es significativamente mayor ($p<0,05$) en aquellos que residen en el hogar familiar. En cuanto los estudiantes que residen en residencia universitaria, los datos no son comparables dado a la pequeña muestra que estos representan.

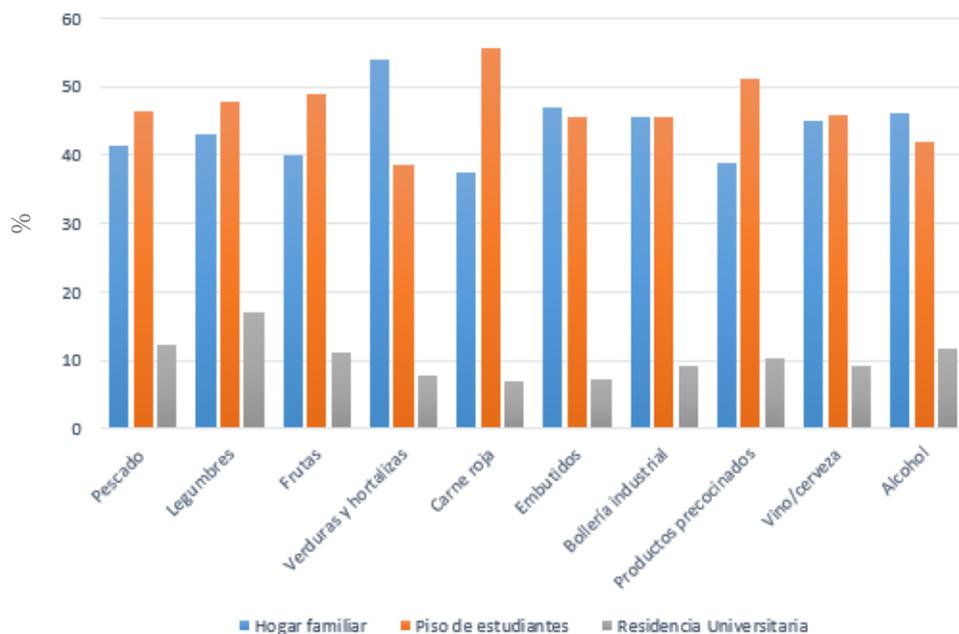


Figura 22. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del lugar de residencia

La **figura 23** representa la frecuencia de consumo reportada según el tipo de estudio universitario. Tal y como se puede observar, los estudiantes de grados o másteres de ciencias de la salud reportan un mejor consumo de acuerdo a las recomendaciones en todos los grupos de alimentos analizados, principalmente se observan diferencias significativas en frutas ($p<0,002$) y verduras ($p<0,03$) (**Tabla 5**). También se ha encontrado diferencias significativas en cuanto a los alimentos de consumo moderado y ocasional, como carne roja ($p<0,011$), bollería industrial ($p<0,02$) y productos precocinados ($p<0,035$). En cambio, no se han encontrado diferencias significativas respecto al consumo de alcohol según el tipo de estudio universitario.

Tabla 5. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del tipo de estudio universitario

	<i>Ciencias de la Salud n (%)</i>	<i>No Ciencias Salud n (%)</i>	<i>*p valor</i>
Pescado	25 (55,6)	20 (45)	0,84
Legumbres	31 (53,4)	27 (46,5)	0,58
Frutas	31 (75,6)	10 (24,4)	0,002
Verduras y hortalizas	9 (81,8)	2 (18,2)	0,030
Carne roja	42 (67,7)	20 (32,2)	0,011
Embutidos y fiambres	37 (60,6)	24 (39,3)	0,353
Bollería industrial	55 (63,2)	32 (36,8)	0,020
Productos precocinados	56 (62,2)	34 (37,8)	0,035
Vino/Cerveza	53 (61,6)	33 (38,4)	0,08
Alcohol	49 (59,7)	33 (40,2)	0,30

*p valor obtenido de Chi Cuadrado X^2

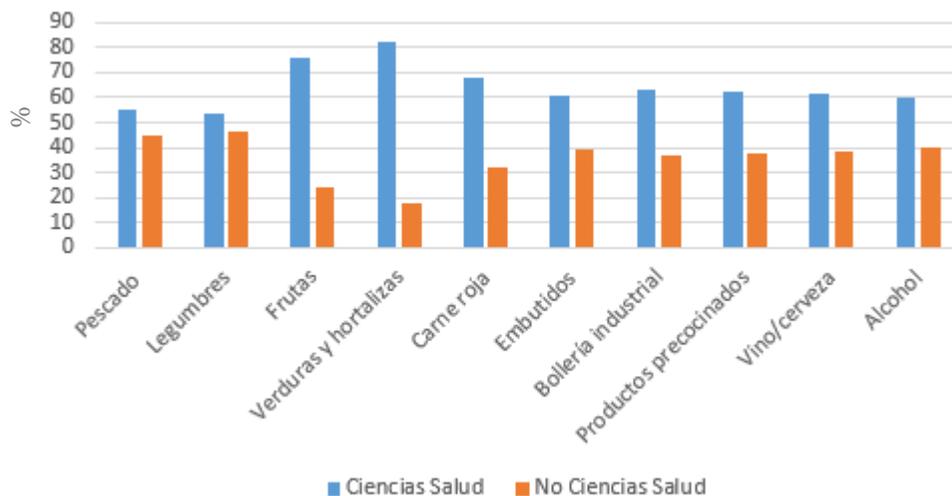


Figura 23. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo recomendada en función del tipo de estudio universitario

Hábitos Alimentarios

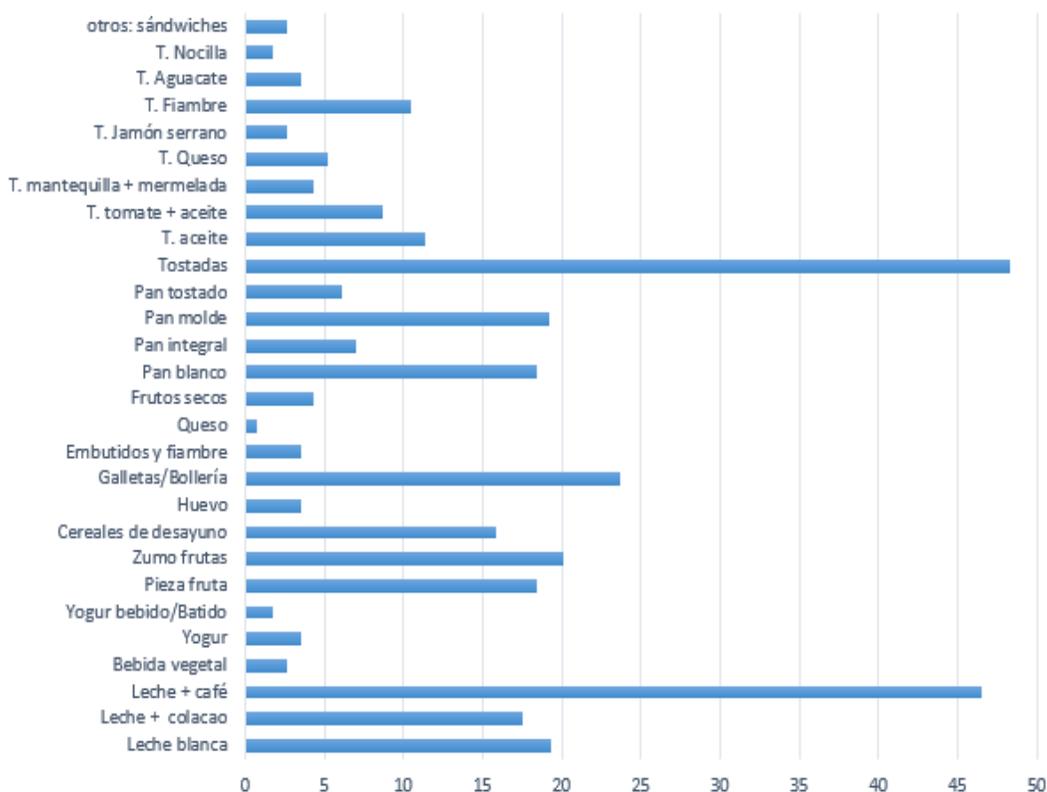
Las fotografías realizadas por los estudiantes para el estudio del desperdicio, han permitido determinar sus hábitos alimentarios de forma más precisa mediante un registro de 3 días distintos, el cual, junto con el CFCA, permite obtener una mayor estimación e información de la ingesta dietética de los estudiantes, ya que se ha comprobado que la combinación de diferentes instrumentos de auto informe aumenta la precisión de las ingestas individuales (Freedman et al., 2018).

Tras analizar los registros, concretamente el desayuno, se pudo observar que el 14,3% de los estudiantes no suele desayunar, se consideró como *no desayunar* cuando no se obtuvo ninguna fotografía del desayuno por parte del participante.

Destacar que este porcentaje es superior en mujeres (16,2%) que en hombres (8,33%).

En cambio, la mayoría (69,4%), sí suele realizar el desayuno de manera habitual, el 70,3% de mujeres y el 66,7% de los hombres. Ahora bien, entre los alimentos que constituyen dicho desayuno, destacan principalmente café con leche (46,5%), tostadas (48,2%) y/o todo alimento perteneciente al grupo de bollería industrial (23,7%) (**Figura**

24). Además, la presencia de la fruta en el desayuno es baja (18,4%), siendo mayor la de zumo de frutas (20,1%). Si se compara el consumo de fruta en función del sexo, el porcentaje de mujeres es mayor que el de hombres (22,1% y 7,41% respectivamente), aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa. En cambio, el consumo de zumo de frutas es similar en ambos sexos, 20,9% mujeres y 18,5% hombres, lo que demuestra que el zumo de frutas es preferible ante la pieza de fruta. Por otro lado, las fotografías de los participantes cuyo desayuno estaba constituido por tostadas, el tipo de pan fue principalmente pan de molde (40,0%) o pan blanco (38,2%), seguido de pan tostado (23,6%). La presencia de pan integral en el desayuno es baja, ya que sólo el 7,01% de la muestra total lo había consumido. Además, destacan las tostadas en aceite y fiambre en porcentajes muy similares: 23,6% y 21,8% respectivamente.



*T.: Tostadas

Figura 24. Frecuencia de consumo porcentual de alimento en el desayuno

En cuanto a las comidas principales, comida y cena, se pudo observar los alimentos que consumen los estudiantes y donde realizan dichas comidas. De tal manera, que el principal lugar de consumo es el hogar (**Tabla 6**). Respecto al día 3 se observa una disminución del consumo en hogar por un aumento en la realización de las comidas fuera del hogar, ya sean bares, restaurantes, entre otros. Esto se debe a que el día 3 del registro se corresponde con el día festivo (sábado o domingo), por lo que no es sorprendente que el consumo fuera del hogar aumentase de 1,02% a 14,2%.

Tabla 6. Distribución porcentual del lugar de consumo de comida y cena por día

	<i>Día 1</i>	<i>Día 2</i>	<i>Día 3*</i>
	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>
Comida			
Hogar	43 (87,7)	45 (92,0)	41(83,6)
Universidad	6 (12,2)	3 (6,12)	1 (2,04)
Bares/Restaurantes	0 (0,00)	1 (2,04)	7 (14,3)
	49	49	49
Cena			
Hogar	47 (96,0)	48 (98,0)	41(83,6)
Universidad	1 (2,04)	1 (2,04)	1 (2,04)
Bares/Restaurantes	1 (2,04)	0 (0,00)	7 (14,3)
	49	49	49
Total			
Hogar	90 (92,0)	93 (96,0)	82 (87,0)
Universidad	7 (7,14)	4 (4,80)	2 (2,04)
Bares/Restaurantes	1 (1,02)	1 (1,02)	14 (14,2)
	98	98	98

*Día 3: Día Festivo (Sábado O Domingo)

En la **Figura 25** se muestran los principales grupos de alimentos consumidos durante las comidas y cenas. A mediodía, son la pasta y la carne los grupos de alimentos más consumidos por más de una cuarta parte de la muestra.

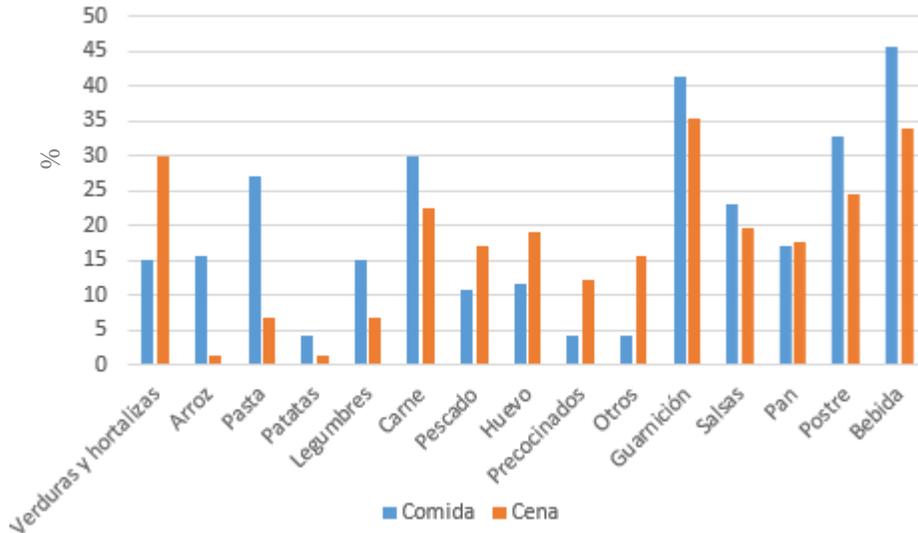


Figura 25. Distribución porcentual de la muestra según la frecuencia de consumo de los grupos de alimentos tanto en comida como en cena

La forma de consumo predominante de la pasta es cocida, sin salsa, aunque tras ella le siguen y no con mucha diferencia la pasta tipo carbonara y boloñesa (**Figura 26**). El consumo de salsas en las principales comidas supone el 21,4% del total de la muestra. Entre las principales salsas referidas destacan el tomate frito (29,3%), seguido del ketchup (18,3%) y la mayonesa (16,1%). En cuanto a los alimentos proteicos, los estudiantes prefieren la carne frente a huevo, pescado y legumbres, siendo el consumo de carne similar en ambos sexos: 26,4% hombres y 24,8% mujeres. Si las legumbres son consumidas en la comida por apenas el 15% de la muestra, en la cena, este porcentaje se reduce al 6,80%, aunque, el consumo de huevo y pescado aumenta a un 19,0% y 17,1% respectivamente, lo que implica que en la cena, la variedad de alimentos como fuente proteica es mayor.

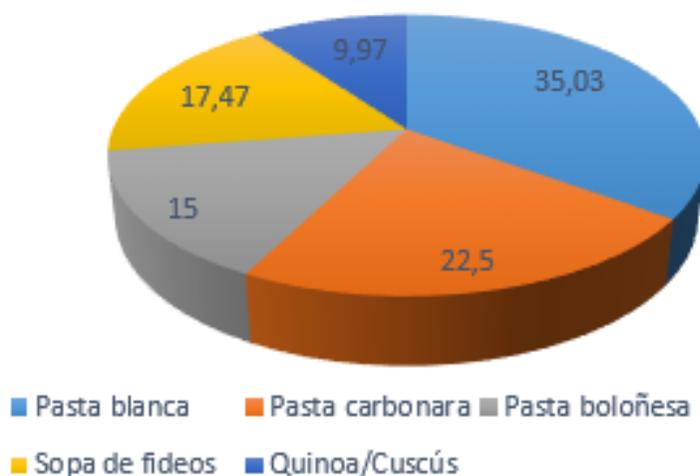


Figura 26. Distribución porcentual de los diferentes tipos de elaboración del grupo pasta

Respecto al tipo de carne que los estudiantes consumen, la carne blanca ocupa el primer lugar, seguida de la carne roja y la carne picada, tipo hamburguesa (**Figura 27**). Si el consumo de carne roja se analiza junto con el de otros derivados cárnicos como son bacon, embutidos y fiambres, el porcentaje total de consumo supondría un 38,7% del total. Valorar el consumo de carne mediante las fotografías ha permitido conocer que técnicas culinarias emplean los estudiantes para preparar los alimentos. De tal forma, que la elaboración de carne a la plancha supone algo más de la mitad (56,4%), seguida de carne empanada sometida a fritura (16,1%).

Alrededor del 40% de la muestra consume verduras y hortalizas al menos un día del registro, sin embargo, entre aquellos que consumen verduras al menos una vez al día, sólo el 10,2% toma una segunda ración. Se ha de destacar que el consumo de verduras y hortalizas es superior en la cena que en la comida (**Figura 25**) y mayor en mujeres (24,8%) que en hombres (15,3%), aunque estas diferencias no han resultado ser estadísticamente significativas. El 49,8 de los participantes las consumen en crudo, principalmente en forma de ensalada. El consumo de productos precocinados y alimentos dentro del grupo considerado *otros* (bocadillos, sándwiches, fajitas, tacos, comida japonesa, sushi), es superior en la cena que en la comida (**Figura 25**), donde el consumo de productos

congelados tipo *nuggets* y pizzas constituyen los principales tipos de productos consumidos (41,7% y 29,2% respectivamente), seguido de lasaña congelada (20,9%).

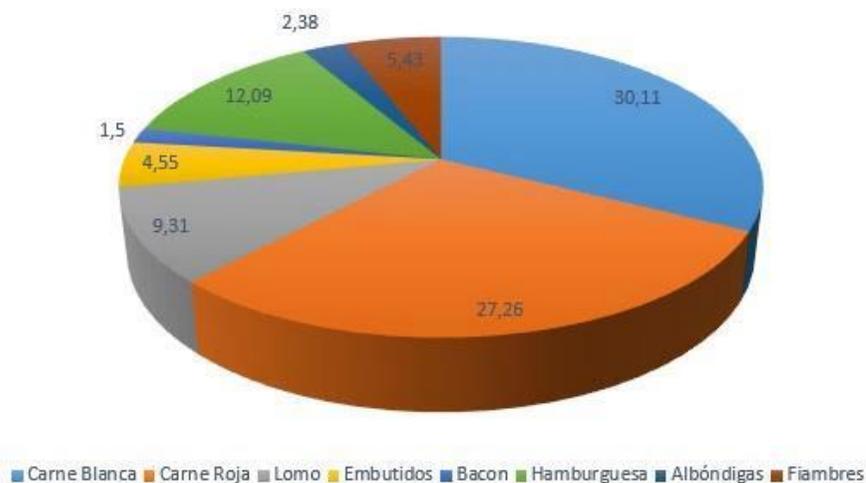


Figura 27. Distribución porcentual sobre los diferentes tipos de carne referidos

Además, el mayor consumo de estos alimentos se produce principalmente el día 3 (57,6%), que coincide con el día festivo y este es mayor en hombres (18,1%) que mujeres (5,41%). Concretamente, se observan diferencias significativas respecto al consumo de pizzas según el sexo ($p < 0,042$) y el día del registro ($p < 0,011$).

En la **Tabla 7** se muestra el porcentaje de personas que toman guarnición, pan, postre y/o bebida junto al plato principal. Se ha considerado que los participantes tomaban una guarnición cuando el alimento representaba entre el 25-50% del plato. Por otro lado, la presencia en las comidas principales de pan, postre y/o bebida se tuvo en cuenta cuando aparecían en las fotografías, de tal forma, que cuando sólo se fotografiaba el plato principal, fue considerado como que no lo tomaban. Las verduras y hortalizas suponen el mayor porcentaje del total de las guarniciones. El consumo de verduras como guarnición es similar en ambos sexos, aunque algo superior en mujeres (19,4%) que en hombres (13,8%). A este porcentaje le siguen las patatas, ensalada, patatas fritas, embutidos y fiambres como alimentos más consumidos en la guarnición (**Figura 28**).

Tabla 7. Distribución de la muestra (n) según si toman guarnición, pan, postre y/o bebida

	<i>Día 1 n</i>	<i>Día 2 n</i>	<i>Día 3* n</i>	<i>Media n (%)</i>
Toman guarnición				
Comida	22	19	20	20,3 (41,5)
Cena	24	18	10	17,3 (35,4)
Toman pan				
Comida	7	8	10	8,33 (17,0)
Cena	11	9	6	8,67 (17,7)
Toman postre				
Comida	16	16	16	16 (32,6)
Cena	12	12	12	12 (24,5)
Bebida				
Comida	22	20	25	22,3 (45,6)
Cena	15	21	14	16,7 (34,0)

*Día 3: día festivo (sábado o domingo)

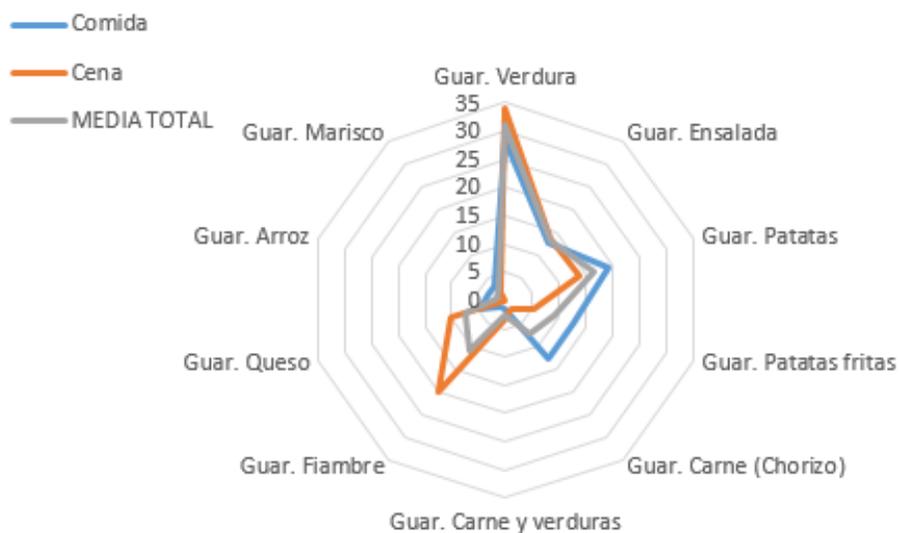


Figura 28. Distribución porcentual según el tipo de guarnición elegida por parte de la muestra (*Guar: Guarnición).

El pan blanco constituye la principal forma de consumo en las comidas (64,1%), siendo el pan integral el más bajo (7.47%). Según los datos del CFC y anteriormente comentados, más del 70% de la muestra no se ajusta a las recomendaciones de cereales de grano entero de la SENC (Batrina et al., 2016), por lo que no es de extrañar que el consumo de pan integral ocupe el último lugar.

Es importante destacar que entre aquellos estudiantes que toman algún postre, principalmente el 56,7% toman fruta y el 30,2% yogur. Aunque el porcentaje de estudiantes que consumen postre es aún bajo, algo más de la mitad del postre consumido es fruta, lo que supone que los estudiantes eligen como primera opción la fruta. Si se analiza el consumo de fruta por persona y día, el porcentaje de la muestra que consume fruta los tres días del registro (18,4%) es bastante inferior respecto al porcentaje correspondiente de aquellos que no consumen ningún día fruta (44,9%). De igual forma, sólo el 10,9% de la muestra incorpora dos piezas de fruta, ya sea como postre o en el desayuno, al menos un día de registro y ningún participante consume tres piezas de fruta al día.

El agua está presente en el 87,2% de las comidas fotografiadas con alguna bebida junto al plato. El consumo de cerveza, vino y refrescos representa en torno a un 5% aproximadamente.

Actividad física

De acuerdo a los Criterios de IPAQ, el nivel de actividad física fue cuantificado mediante la suma de METs correspondientes a Actividad Física Vigorosa, Actividad Física Moderada y Caminar. La media de METs total fue de $1134,50 \pm 1260,56$ METminutos/semana, lo que corresponde a una actividad física de tipo moderada, puesto que es a partir de 1500 MET-minutos/semana cuando la actividad física comenzaría a considerarse alta.

Del total de estudiantes, el 28,6% indica no realizar ningún tipo de actividad física el resto (71,4%), en el 15% la actividad es baja, siendo moderada en el 29,3% y alta en el 27,1% de los casos (**Tabla 8**). Si se analiza la práctica de actividad física por sexo y edad, las diferencias observadas no son estadísticamente significativas, aunque el porcentaje de

hombres que no realiza ningún tipo de actividad física es algo superior al de mujeres. En función de la edad no se observan diferencias significativas dado que la mayor parte de la muestra estaba constituida por estudiantes de entre 18 y 25 años. No se han encontrado diferencias significativas tras analizar la práctica de actividad física en función del tipo de estudio universitario. En la **Tabla 9** se puede observar que el porcentaje de estudiantes que no realizan ningún tipo de actividad física es similar tanto si son estudiantes de grados relacionados con ciencias de la salud como no. En cambio, entre los que sí refieren realizar actividad física, el número es mayor entre los que cursan grados o másteres relacionados con ciencias de la salud tanto para actividad física tipo moderada como alta

Tabla 8. Distribución de la muestra según el tipo de actividad física realizada en función del sexo y la edad

<i>Sexo</i>	<i>Edad (años)</i>	<i>No actividad n (%)</i>	<i>*AF Baja n (%)</i>	<i>AF Moderada n (%)</i>	<i>AF Alta n (%)</i>
Mujer	18-25	25 (23,4)	15 (14)	26 (24,3)	29 (27,1)
	26-30	2 (1,90)	2 (1,90)	4 (3,70)	1 (0,90)
	>30	1 (0,90)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (1,90)
Hombre	18-25	12 (36,4)	3 (9,10)	10 (30,3)	5 (15,2)
	26-30	0 (0,00)	1 (0,90)	1 (0,90)	1 (0,90)
	>30	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
Total	18-25	37 (26,4)	18 (12,90)	36 (25,7)	34 (24,3)
	26-30	2 (1,90)	3 (2,10)	5 (3,60)	2 (1,90)
	>30	1 (0,90)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (1,90)
Total		40 (28,6)	21(15)	41 (29,3)	38 (27,10)

*AF: Actividad física

Tabla 9. Distribución de la muestra en función del tipo de actividad física y estudio universitario

<i>Estudio universitario</i>	<i>No actividad</i>	<i>*AF Baja</i>	<i>AF Moderada</i>	<i>AF Alta</i>
	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>
Ciencias de la Salud	19 (27,1)	7 (10)	21 (30)	23 (32,8)
No ciencias salud	15 (27,8)	12 (22,2)	16 (29,6)	11 (20,4)
Total	34 (27,4)	19 (15,3)	37 (29,8)	34 (27,5)

*AF: Actividad física.

Desperdicio alimentario

La **Tabla 10** muestra la media total de desperdicio, así como la media en función del sexo y día del registro. La media total de desperdicio valorada en la Escala de Comstock fue de $0,58 \pm 0,65$, lo que corresponde con un porcentaje de desperdicios de 14,5%. Además, el desperdicio según el sexo es mayor en mujeres (15,5%) que en los hombres (11,5%). En las comidas se genera mayor desperdicio en comparación con las cenas, esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

Tabla 10. Media de desperdicios en función del sexo, día de registro y comida o cena

		<i>Media</i>	\pm <i>DE</i>	<i>*p</i> <i>valor</i>
Sexo	Masculino	0,46	0,556	0,492
	Femenino	0,62	0,682	
Comida		0,75	0,703	0,001
Cena		0,42	0,563	
Día 1		0,70	0,707	0,200
Día 2		0,48	0,599	
Día 3		0,57	0,647	
TOTAL		0,58	0,655	

*p valor obtenido de Chi Cuadrado X^2

Del total de desperdicio, el 86,4% corresponde a un porcentaje entre 0-25%, lo que significa que los estudiantes dejan alimento en sus platos en torno a una cuarta parte del

plato o incluso menos. Además, el 66,2% del desperdicio se consideró de tipo evitable y el 33,8% se consideró de tipo inevitable cuando hacía referencia a pieles, cáscaras de frutas, huesos de carne, espinas de pescado entre otros (**tabla 11**).

Tabla 11. Distribución de la muestra según el porcentaje de desperdicio referido

% Desperdicio	<i>Día 1 n</i>	<i>Día 2 n</i>	<i>*Día 3 n</i>	<i>Media n</i> <i>(%TOTAL)</i>
Ítem 0: sin residuos, plato vacío				
	12	21	19	17,3 (37,4)
Comida	26	32	29	29 (61,3)
Cena	38	53	48	46,3 (49,5)
Ítem 1: 0-25%				
Comida	26	24	23	24,3 (52,5)
Cena	20	15	15	16,7 (35,2)
	46	39	38	41 (43,8)
Ítem 2: 26-50%				
Comida	6	2	4	4 (8,63)
Cena	1	0	4	1,67 (3,52)
	7	2	8	5,67 (6,04)
Ítem 3: 51-75%				
Comida	0	1	0	0,33 (0,71)
Cena	0	0	0	0 (0,00)
	0	1	0	0,33 (0,35)
Ítem 4: 76-100%				
Comida	1	0	0	0,33 (0,71)
Cena	0	0	0	0 (0,00)
	1	0	0	0,33 (0,35)

*Día 3: día festivo (sábado o domingo)

Entre los principales grupos de alimentos que más desperdicio han supuesto se encuentran la carne, seguido de pasta, legumbres, ensalada, productos precocinados y sopa o caldos de guisos en porcentajes similares (**Figura 29**).

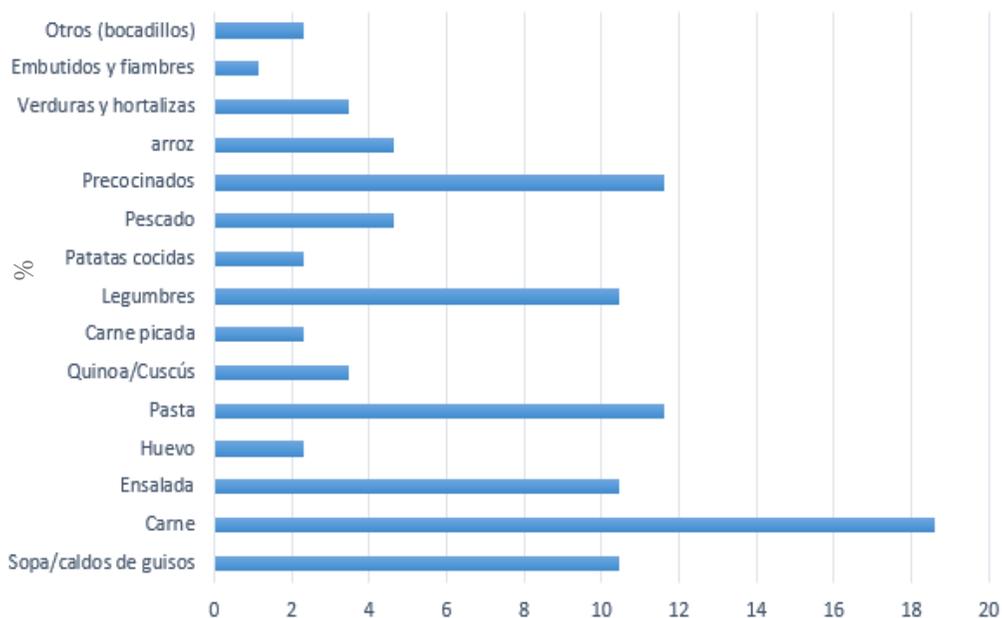


Figura 29. Distribución porcentual del desperdicio en función del grupo de alimento

En las guarniciones, los mayores desperdicios corresponden a verduras, hortalizas y ensalada, seguido de patatas tipo cocidas o al horno y patatas fritas (**Figura 30**). El desperdicio de pan supone menos de una cuarta parte (23,5%) y, aquellos que tomaban postre, sólo el 5,95% dejó algo en su plato, principalmente fruta. Tras analizar el desperdicio por grupos de alimentos en función del sexo, las diferencias no han resultado ser estadísticamente significativas (**Figura 31**). El mayor desperdicio en el grupo de la carne es producido principalmente por el sexo femenino, en cambio, el desperdicio de verduras, hortalizas y productos precocinados se observa en el sexo masculino. Sin embargo, el desperdicio de verduras y hortalizas, como guarnición, es mayor en mujeres que en hombres. Esto podría suponer que ambos sexos muestran poco interés por este grupo de alimentos, ya sea el sexo masculino en el plato principal como las mujeres en la guarnición (**Figura 32**).

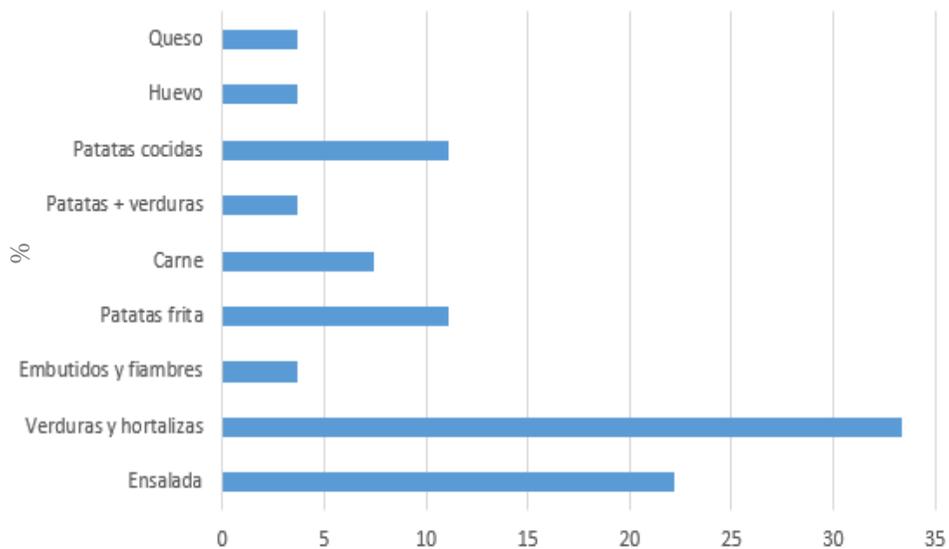


Figura 30. Distribución porcentual del desperdicio de la guarnición

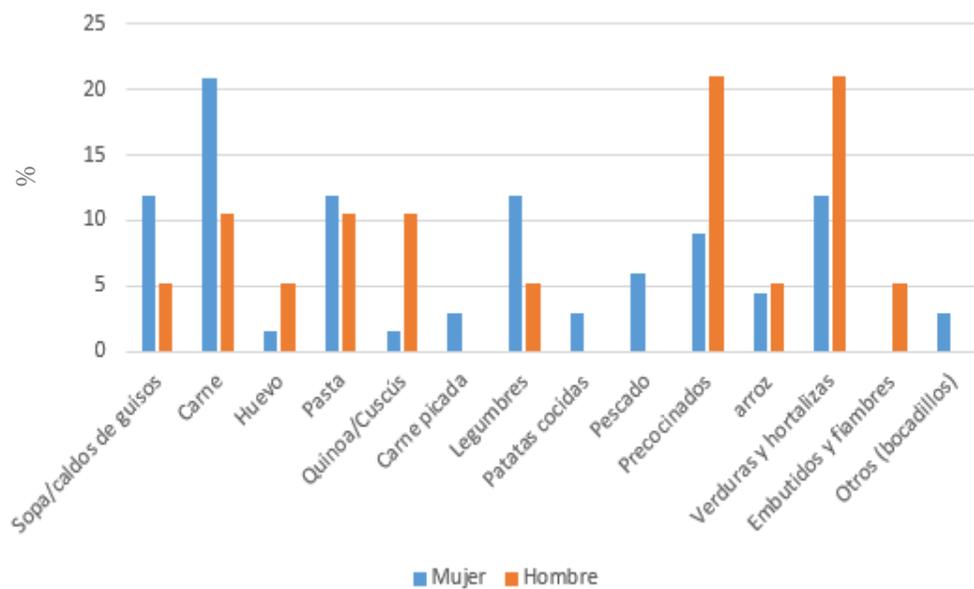


Figura 31. Distribución porcentual del desperdicio en función del sexo

3.2.3 Discusión

En general, el consumo de verduras y hortalizas es bastante bajo ya que solo el 10% de la población estudiada refiere consumir más de una ración de verdura al día. Estos datos concuerdan con los de otros estudios realizados en la población universitaria, donde apenas el 18% de los estudiantes come una segunda ración de verduras y hortalizas (Dura-Travé y Castroviejo, 2011). En cambio, los resultados difieren con los de Navarro-González et al, 2016, que muestran un consumo de más de una ración de verdura al día. El consumo de fruta al día ha aumentado, siendo la fruta la opción preferida para tomarla como postre, en comparación con estudios previos que reportan un consumo deficiente en más del 70% de la población estudianta (Spronk et al., 2014). Sin embargo, dicho consumo sigue siendo bajo, ya que el porcentaje de estudiantes que refieren tomar una segunda pieza de fruta es del 32,1%.

Aproximadamente, el 76% de la muestra refirió tomar legumbres al menos una vez a la semana y el 46,4% consume entre 2-3 raciones a la semana, datos similares a los del estudio realizado por Navarro-González et al, 2016 que destaca un elevado consumo de legumbres en el 85% de la muestra, y a los resultados de Musaiger et al., 2011, donde algo más de la mitad de la muestra (59,5%) consumía legumbres más de 4 veces/semana. El 16,3 % de la muestra refiere consumir precocinados algún día del registro y solo el 1,4% los consume dos días o más del registro. Estudios anteriores reportan un consumo de productos precocinados de hasta dos porciones al día en más del 80% de la población (Durán Agüero et al., 2014). Un estudio publicado recientemente confirma que las pizzas se encuentran entre los tipos de productos precocinados más consumidos por la población estudianta (Mohammadbeigi et al., 2018). Solo el 8,2% de los estudiantes incluyen refrescos y/o vino y cerveza en las comidas al menos un día del registro fotográfico, y apenas el 2,0% toma más de una vez al día. Sin embargo, más de un 30% de la muestra refiere, a través del cuestionario de frecuencia de consumo alimentario, tomar de forma habitual (más de una vez a la semana) bebidas azucaradas, por lo que su consumo podría situarse fuera de las comidas. Estos resultados son similares a los de otros estudios que reportan un consumo diario de bebidas azucaradas en más del 30% de la población (Musaiger et al., 2011; Hall et al., 2017; Olatona et al., 2018).

La literatura reporta que el entorno familiar favorece las buenas elecciones dietéticas (Almutairi et al., 2018; Troncoso y Amaya, 2010); sin embargo, en el presente estudio, residir fuera del domicilio familiar supone un mejor consumo de acuerdo con las recomendaciones de pescado, legumbres, frutas, carnes rojas y productos precocinados, aunque no con las de verduras y hortalizas; no obstante, no se han encontrado diferencias significativas entre la frecuencia de consumo recomendada y el lugar de residencia. Solamente resultó estadísticamente significativa ($p < 0,049$) la frecuencia de consumo de alcohol, lo que coincide con el estudio publicado anteriormente por Erdenebileg, Park, Chang, 2018.

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas tras el análisis de la frecuencia de consumo recomendada y el tipo de estudio universitario, lo que puede deberse a un mayor conocimiento sobre la importancia de una buena alimentación para mantener la salud entre los que cursan grados o másteres relacionados con ciencias de la salud, ya que existe evidencia de una asociación positiva entre el conocimiento sobre nutrición y la ingesta dietética (Spronk et al., 2014).

El porcentaje de estudiantes que refieren no desayunar es menor que el de los resultados obtenidos en otros estudios, donde alrededor de la mitad de la muestra estudiada no suele desayunar de manera regular (Musaiger et al., 2011; Olatona et al., 2018; Omuemu y Omuemu, 2018). La composición del desayuno sigue siendo de baja calidad, ya que la bollería industrial está presente en el 23,7% de los desayunos y la ingesta de fruta solo en el 18,4%, con preferencia del zumo de frutas. Entre las principales razones por las cuales los estudiantes podrían omitir el desayuno y/o consumir alimentos de alta densidad energética se encontrarían la limitada disponibilidad de tiempo y las situaciones de estrés (Hall et al., 2017; Troncoso y Amaya, 2010).

La muestra estudiada realiza una actividad física de tipo moderado correspondiente a 1134,50 MET-minutos/semana, aunque una cuarta parte de la población no realiza ningún tipo de actividad física de forma habitual. Sánchez Socarrás y Martínez (2015) reportaron que la mayor parte de los estudiantes acostumbra a realizar actividad física moderada durante tres o más veces a la semana, y alrededor del 30% no suelen realizar ninguna

actividad física. Entre las principales razones por las cuales una parte de la muestra no realiza actividad física podría estar la falta de tiempo, al igual que ocurría con la omisión del desayuno y el consumo de comida rápida (Durán Agüero et al., 2012; Rodríguez et al., 2013). Por otra parte, los estudios muestran un número similar de estudiantes que practican actividad física de forma moderada más de tres veces a la semana y de estudiantes que no suelen realizar ningún tipo de actividad física de manera habitual. Además, se observa una mayor práctica de actividad física en los hombres que en las mujeres (Sánchez Socarras y Martínez, 2015).

En contraste con lo que reportan estudios anteriores (Musaiger et al., 2011; Rodríguez et al., 2013; Iglesias, Cuesta y Sáez, 2015), el porcentaje de mujeres (73,8%) que refieren realizar algún tipo de actividad física es superior al de hombres (63,6%), aunque esta diferencia no es significativa. Esto podría deberse a que la mayor parte de la muestra está constituida por mujeres. Algo similar ocurre con el tipo de estudio universitario: los estudiantes de grados o másteres relacionados con la salud refieren realizar una mayor actividad física, aunque la diferencia entre ambos tampoco resultó ser estadísticamente significativa. Otros estudios sí apoyan esta relación: Almutairi et al., 2018 encontraron una diferencia significativa entre los estudiantes de ciencias de la salud y los de otras disciplinas en lo que respecta a seguir programas de ejercicio planificados y práctica de actividad física en el tiempo libre.

En lo que respecta al desperdicio de alimentos, este supuso una media de $0,58 \pm 0,65$, que se corresponde con un porcentaje del 14,5% de residuos en el plato, siendo el sexo femenino el que produce mayor desperdicio, al igual que ocurre con la comida en comparación con la cena ($p < 0,01$). Que el sexo femenino desperdicie más que el sexo masculino coincide con los hallazgos de estudios anteriores (Becerra-Bulla et al., 2013). Un estudio llevado a cabo en un comedor escolar, que evaluó los residuos de las bandejas mediante la escala Comstock, mostró diferencias significativas ($p = 0,039$) con respecto al sexo. A pesar de que el desperdicio de alimentos supone solo una cuarta parte del plato, en torno a la mitad de la muestra (50,5%) dejó alimento en su plato y, del total de platos valorados ($n=281$), un 50,2% presentaba residuos de algún tipo. Además, los alimentos desperdiciados se consideraron de tipo evitable en el 66,2% de los casos. Estos hallazgos

están en línea con los de otras investigaciones (De Laurentis, Corrado y Sala, 2018), donde los residuos de alimentos no evitables representan solo una pequeña fracción del desperdicio. Entre los grupos de alimentos que generan mayor desperdicio se encontró la carne (18,6%) seguida de la pasta (11,6%), que fueron los grupos de alimentos más consumidos por parte de los estudiantes; igual ocurre con la guarnición, donde el mayor desperdicio corresponde al grupo de alimentos más consumido: verduras y hortalizas (33,3%) y ensalada (22,2%). La presencia de verduras y hortalizas como desperdicio está en línea con los resultados de publicaciones anteriores, que reportan alrededor de un 30% de desperdicio de verduras y hortalizas, junto a las frutas, en el hogar (FAO, 2011; De Laurentis, Corrado y Sala, 2018). Por otro lado, se han observado diferencias, aunque no significativas, entre el tipo de alimento desperdiciado y el sexo. El sexo femenino es responsable principalmente del desperdicio de carne; en cambio, el desperdicio de verduras, hortalizas y productos precocinados es generado sobre todo por el sexo masculino. Que el desperdicio de productos precocinados sea mayor en el sexo masculino podría deberse a que su consumo es mayor en comparación con el sexo femenino (18,1% vs. 5,4%), aunque esto no ocurre con las carnes, ya que el consumo por ambos sexos es similar (24,8% de mujeres, 26,4% de hombres).

En lo que se refiere al desperdicio de verduras y hortalizas, este podría deberse a que el sexo masculino es más reactivo a este grupo de alimentos, ya que el número de estudiantes que consumen verduras y hortalizas es mayor entre las mujeres (24,8%) que entre los hombres (15,3%). Sin embargo, el desperdicio es mayor en los hombres (21,1% vs. 11,9%), lo que puede suponer que los varones gustan poco de este grupo de alimentos. Hay factores fundamentales que influyen en el desperdicio de alimentos. Una revisión de 2015 analiza los posibles factores que pueden ser causa del desperdicio y los posibles puntos de actuación. Los autores identificaron entre los posibles factores influyentes factores sociodemográficos y psicográficos. Entre los factores sociodemográficos se encuentran la edad y el número de miembros integrantes del hogar, y entre los factores psicográficos, la preocupación, la percepción y el comportamiento del consumidor, que determinan la medida por la cual los consumidores pueden gestionar su alimentación desde la planificación de la compra, la elección de los alimentos, el almacenamiento, la preparación, la reutilización y la eliminación (Aschemann-Witzel et al., 2015).

Pelletier et al. (2013) estudiaron la relación entre la importancia de las prácticas de producción más sostenibles (elección de alimentos orgánicos, locales y no procesados) y la calidad de la dieta en función de la actitud de los jóvenes; aquellos participantes con una actitud más comprometida con las prácticas de producción más sostenibles y alternativas mostraron patrones dietéticos más saludables.

Aunque el número de estudiantes que realizan el registro fotográfico es bajo (35% de la muestra), este es una buena herramienta para el registro alimentario y del desperdicio generado en los domicilios. En este estudio, el registro alimentario se realiza también con un cuestionario de frecuencia de consumo.

Conclusiones

El consumo de alimentos que constituyen la base de una alimentación saludable, las frutas, verduras y hortalizas, es bajo en la población universitaria estudiada. Destaca un alto consumo de carne y de derivados cárnicos frente a otras fuentes proteicas, por lo que se debería prestar especial atención al fomento del consumo de pescado, legumbres y huevos. Estudiar algún Grado universitario relacionado con la salud favorece un mejor consumo de alimentos en base a las recomendaciones establecidas, así como una mayor realización de actividad física. Aunque, el porcentaje promedio de desperdicio supone una cuarta parte del plato, la mitad de la muestra deja algo de comida en el plato, tratándose principalmente de un desperdicio de tipo evitable y mayoritariamente de carne.

Este estudio enfatiza aún más la necesidad de un mayor número de intervenciones para mejorar los comportamientos saludables en los estudiantes universitarios, particularmente en relación con la ingesta de frutas y verduras, y reducir el desperdicio de alimentos. Así, la universidad puede suponer un entorno apropiado para la promoción de la educación alimentaria y para el desarrollo de nuevas y buenas intervenciones nutricionales efectivas para el establecimiento de patrones de comportamientos sostenibles y saludables.

3.3 ESTUDIO DEL DESPERDICIO ALIMENTARIO Y ELECCIÓN DE PLATOS EN UNA CAFETERÍA UNIVERSITARIA

Los comedores universitarios son establecimientos de restauración colectiva con un papel fundamental en la promoción y mejora de hábitos alimentarios saludables entre los estudiantes (Jerez et al., 2018). Así, un menú variado, saludable y sostenible que ofrezcan los comedores puede servir como referente para mejorar las conductas alimentarias de los jóvenes y promover la salud presente y futura (Martínez-Riera et al., 2018). Los hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios son desafiantes, ya que este período se acompaña de cambios que pueden reflejarse en una elección de alimentos más o menos saludables (Al-Shehri et al., 2017). La etapa universitaria suele ser el primer momento en el que la mayoría de los estudiantes son los primeros responsables de su propia alimentación (Cervera et al., 2013).

La población universitaria es un grupo vulnerable ya que se salta comidas, consume más refrescos azucarados y alimentos de baja calidad nutricional, meriendas entre horas y, en general, este período implica más comidas fuera del hogar (Millen et al., 2016). La dieta de un estudiante universitario se caracteriza por un exceso de proteínas y grasas y un bajo consumo de carbohidratos (Cutillas et al., 2013). Como consecuencia, podría existir un déficit o exceso de macro y micronutrientes, esenciales para el correcto funcionamiento intelectual y físico (Yilmaz, Dalbudak y Yigit, 2020). En los últimos 30 años, el sobrepeso y la obesidad casi se han triplicado en todo el mundo. En 2016, el 39% de los adultos tenían sobrepeso y el 13% obesidad (OMS, 2016). La etapa universitaria viene acompañada de periodos estresantes, a los que hay que sumar las vicisitudes socioeconómicas individuales, y todo ello, combinado con la experiencia de emancipación familiar, podría provocar el desarrollo de hábitos no saludables (Al-Shehri et al., 2017). Se estima que 1500 millones de adultos en todo el mundo tienen sobrepeso u obesidad y están expuestos al riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (OMS, 2016). El mayor aumento de sobrepeso se refleja en la población joven [18-29 años] (Flegal et al., 2020). Por otro lado, la alimentación inadecuada, hipoproteica y deficiente en vitaminas y minerales ha causado que casi un tercio de la población mundial tenga deficiencia de

micronutrientes. Estos factores son la causa de varias patologías incapacitantes (OMS, 2016).

Estudios realizados en algunas universidades de España han demostrado una alta prevalencia de sobrepeso, del 21,0 y 18,4%, respectivamente, superior en hombres que en mujeres. En este caso, muchos estudiantes eligen los platos en función de sus preferencias sin tener en cuenta el hambre, hecho que implica una elección poco saludable de la comida, con la inherente ingesta de un exceso o déficit de nutrientes, y la generación de desperdicio alimentario es inevitable (Wu et al., 2019). El objetivo 12.3 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) una iniciativa de las Naciones Unidas recoge todo lo relacionado con la pérdida y el desperdicio de alimentos, entendidos como alimentos o bebidas que, aun siendo aptos para el consumo humano, terminan sin ser consumidos, ya sea por descarte o por deterioro (Plataforma de pérdida y desperdicio de alimentos, 2020). Estas pérdidas pueden ocurrir en cualquier momento de la cadena de alimentación. Se estima que alrededor de 1/3 de los alimentos del mundo se pierden o desperdician cada año (Plataforma de pérdida y desperdicio de alimentos, 2020), lo que constituiría aproximadamente 1,3 billones de toneladas por año, sin una gran diferencia entre los países del norte y el sur global (Thi, Kumar y Lin, 2015). Los jóvenes desperdician más que los mayores, especialmente la generación de posguerra y la edad influye en las decisiones de compra y el comportamiento ante el desperdicio de alimentos. Se observó que, aunque las mujeres desperdician más que los hombres, están más predispuestas a reducir el desperdicio de alimentos en comparación con estos últimos (González-Santana et al., 2022).

Otro problema que viene con el aumento del desperdicio de alimentos es el impacto ambiental, Huysman et al. (2016) señalaron que aproximadamente el 30% de las fuentes del impacto ambiental de la población de la Unión Europea provenían del consumo de alimentos (Huysman et al., 2016). Las fuentes de gases de efecto invernadero en 2007 para consumo alimentario fueron 25.370 millones de toneladas de CO₂ eq, equivalentes al 50% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (Hoejrup y Mercai, 2014).

Una disminución en la pérdida y el desperdicio de alimentos conduciría a un uso más efectivo de la tierra y un mejor uso de los recursos hídricos, lo que desempeñaría un papel beneficioso en la lucha contra el cambio climático (ODS 12, 2020).

El objetivo de este estudio es cuantificar el desperdicio de alimentos en estudiantes universitarios, sabiendo qué género desperdicia más, para analizar su elección de alimentos así como su composición nutricional. Además, este estudio pretende demostrar que la elección individual, la composición nutricional y el desperdicio alimentario generado pueden estar directamente relacionados con la oferta de comidas que componen un menú en un comedor universitario.

3.3.1 Metodología

Se ha realizado un estudio observacional de corte transversal, durante 4 meses en un comedor universitario donde se sirve diariamente un menú de mediodía (se ofrecen tres entrantes y tres segundos), compuesto por 5 elementos: entrante, segundo, postre, pan, y bebida. La oferta de entrantes se puede agrupar en cinco opciones: ensaladas, verduras, pasta, arroces y legumbres; y el plato principal se ofrece en cuatro opciones: carne, huevos, precocinados o pescado, con guarnición de vegetales o papas fritas, a elección del consumidor, existe la opción de elegir dos primeros o dos segundos. Todos los días se sirve fruta fresca de temporada, yogur o postres lácteos. El pan puede ser normal o integral y como bebidas puedes elegir: agua, refrescos, cerveza o vino.

Procedimiento

Han participado un total de 181 personas de entre 18 y 35 años reclutadas aleatoriamente, todos ellos estudiantes universitarios de la misma facultad. Para simplificar el análisis de los datos, los grupos de edad se han clasificado en menores o iguales a 24 años y mayores o iguales a 25 años. Durante los días de recogida de muestras, el menú servido fue un menú de invierno, donde predominaron técnicas culinarias como platos al horno, guisos y sopas.

El menú del día ofrecía tres entrantes, tres segundos, cuatro opciones de postre, dos tipos de pan y cuatro opciones de bebida. Cada plato ha sido clasificado por su ingrediente

principal y mayoritario (verduras crudas, verduras cocidas, arroces, pasta, patata, legumbres, carnes, pescados, huevos, precocinados y otros platos). En cuanto a los platos donde las verduras son el ingrediente principal se ha diferenciado entre verduras crudas (todas en forma de ensaladas) y verduras cocidas (con todo tipo de técnicas de cocción).

Los participantes eligieron su menú sin reconocer sus sobras, se iba a analizar la composición nutricional y la elección del menú. Para el análisis del desperdicio de alimentos solo se estudian los desperdicios evitables, que son todos los alimentos que aun siendo aptos para el consumo humano acaban desperdiciándose, y no se consideran los desperdicios inevitables (huesos, caparazones, pieles, vísceras) (HLPE, 2014) El desperdicio de comida se mide pesando el plato antes y después de la comida.

Comité de ética y consentimientos informados

El estudio ha sido aceptado por el comité de ética de la Universidad de Valencia, España (Número de registro: 1237700). Todos los participantes fueron informados de los objetivos del estudio y la implicación de su participación, posteriormente firmaron el consentimiento informado para poder participar.

Recopilación de datos

Cada bandeja completa, con todos los elementos del menú, fue fotografiada (Samsung Galaxy Tab A 10.1 Wi-Fi SM-T580 32G 2016) antes y después de las comidas para registrar el tipo y contenido de cada menú. La recolección de datos personales de cada participante fue auto reportado y se asignó sexo, edad, peso, altura y estudios universitarios en curso. Los datos de peso y altura calculan el índice de masa corporal (IMC) (**tabla 12**).

Además, se recopiló información sobre entrada, plato principal, postre, bebida y pan. Se hace una descripción visual de las características de cada plato, y se anota el peso en gramos de cada plato antes y después de la ingesta y el peso del plato vacío, lo que permite calcular el tamaño de la ración, la ingesta real y el desperdicio neto total. El pesaje se realiza con una báscula de cocina Beurer de precisión de 5000 ± 1 g (Beurer GmbH, Ulm, Alemania).

Análisis de composición nutricional y preferencias en la elección de platos

Para el cálculo y análisis de la composición nutricional de cada menú completo ofrecido (primero, segundo, postre, bebida y pan) se utilizó el PROGRAMA DIAL® 3.10.2.0 (Ortega et al., 2013).

Las variables estudiadas por este análisis se muestran en la **Tabla 13**. Los datos recopilados durante 4 meses (181 bandejas) se clasificaron en primer plato, segundo plato, postre, pan y bebida. Se agruparon los platos principales por su ingrediente principal para poder determinar preferencias en grupos de alimentos permitiendo estudiar preferencias.

Tabla 12. Descripción de la muestra

<i>Variables</i>	<i>Mujeres</i> <i>(n = 107)</i>	<i>Hombres</i> <i>(n = 74)</i>	<i>Total</i> <i>(n = 181)</i>
Edad	24,0 ± 4,3	25,1 ± 3,7	24,5 ± 4,1
Peso (kg)	60,0 ± 8,0	71,1 ± 7,6	64,6 ± 9,6
Talla (cm)	163,2 ± 5,7	173,7 ± 8,8	167,5 ± 8,8
IMC (kg/m²)	22, 5 ± 2,8	23,6 ± 2,2	23,0 ± 2,6

Tabla 13. Variables estudiadas y objetivos nutricionales para población española.

<i>Macronutrientes y Fibra</i>	<i>Perfil Lipídico</i>	<i>Vitaminas</i>	<i>Minerales</i>	<i>Energía (kcal)</i>
Proteínas 12 -15 %	SFA \leq 7- 8 %	Vitamina D 5 μ g/día	Calcio 1000mg/día	M: 2400
Lípidos 30 – 35%	PUFA \leq 5% MUFA \leq 20%	Ácido Fólico >400 μ g/día	Sodio 2000mg/día	H: 3000
Carbohidratos 50 – 55%	Colesterol <300mg/día			
Fibra 25 g/día				

% Los datos en porcentaje se refieren a la ingesta de energía. SFA, ácidos grasos saturados. AGPI, ácidos grasos poliinsaturados. MUFA, ácidos grasos monoinsaturados. M, mujeres. H, Hombres.

Análisis estadístico de los resultados

Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS® 26.0 (IBM, IBM Chicago, Illinois, EE. UU) para Windows®. Para investigar la elección de los platos se realizó un análisis de variables categóricas, y para investigar los residuos generados y valoración nutricional del menú se realizó un análisis de variables cuantitativas. Se estudió la influencia de dos factores: el sexo (masculino/femenino) y la edad (\leq 24 años y \geq 25 años). Las variables categóricas se describen utilizando frecuencias absolutas y relativas. Se realizó la prueba Chi-cuadrado de Pearson para poder analizar las preferencias en cuanto a la elección de platos según los factores estudiados. Para los datos cuantitativos se analizó la media y la desviación estándar y para comprobar diferencias significativas se realizó un análisis de varianza (ANOVA) en función del sexo y la edad. En ambos casos, se consideró el valor de $p < 0,05$ para evaluar la significación estadística.

3.3.2 Resultados

La descripción de la población estudiada en total fue $n=181$, 107 mujeres (edad $24 \pm 0,3$, IMC $22,5 \pm 2,8$ kg/m²) 74 hombres (edad $22,5 \pm 2,8$, IMC $23,6 \pm 2,2$ kg/m²). La elección de platos según sexo y edad se muestra en la (**tabla 14**). Al comparar la elección de primeros y segundos platos, por parte de mujeres y hombres, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. El análisis de elección por edad muestra que los hombres ≤ 24 años eligieron principalmente platos a base de vegetales ($X^2(1)= 11.353$, $p= 0.001$) y precocinados ($X^2(1)= 3.929$, $p= 0.047$). Sin embargo, casi nunca eligieron legumbres, patata o huevos. En el caso de las mujeres, las únicas diferencias significativas en la elección, según la edad, se observaron en platos a base de pescado ($X^2(1)= 4,622$, $p= 0,032$) en el grupo de ≤ 24 años. En el 27% de las elecciones realizadas, los primeros platos se eligieron como segundos, y el 18,5% de los segundos platos se eligieron como primeros.

También se observó que cuando se elegía como segundo plato arroz, pasta o legumbres, el primer plato solía ser una ensalada. Las opciones mayoritarias en el grupo de hombres sin importar la edad son el arroz y la pasta y como segundo plato la carne. En cuanto a las mujeres, verduras y pastas como primer plato y carnes y pescados como segundo plato resultados (**tabla 14**)

Tabla 14. Opciones (%) de primeros y segundos platos por ingrediente mayoritario, sexo y edad.

			Salad	Vegetables	Rice	Pasta	Legumes	Meat	Fish	Potato	Pre-Cooked	Other	Eggs	
Women	First course	≤ 24 (n=50)	7.5	9.3	9.3	15.9	0.9	1.9	-	-	-	0.9	-	
		≥ 25 (n=57)	8.4	13.1	8.4	14.0	2.8	2.8	-	2.8	-	0.9	-	
	Second course	≤ 24 (n=50)	-	-	0.9	1.9	1.9	19.6	11.6*	-	6.5	1.9	1.9	
		≥ 25 (n=57)	-	-	4.7	4.7	1.9	15.9	5.6	1.9	3.7	-	-	
	Men	First course	≤ 24 (n=28)	5.4	10.8*	8.1	10.8	-	-	1.4	-	1.4	-	-
			≥ 25 (n=46)	8.1	1.4	17.6	21.6	8.1	2.7	-	2.7	-	-	-
Second course		≤ 24 (n=28)	-	-	1.4	2.7	-	14.9	6.8	-	6.8*	4.1	-	
		≥ 25 (n=46)	-	-	4.1	1.4	1.4	23	10.8	-	8.1	1.4	1.4	

-: No son elegidos. Para sexo, curso y edad la significación estadística ($p < 0,05$) se representa con un asterisco. Se representan las diferencias estadísticas entre grupos de edad para cada sexo. Los datos se muestran en porcentaje de la muestra de cada elección.

En la **figura 32 y 33** se muestran los resultados de la guarnición (verduras y patatas), postre y pan elegidos por género y edad. En cuanto a la guarnición, los resultados muestran que las papas fritas fueron la opción más popular (61,3%). Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos géneros para el grupo de edad de ≥ 25 años ($X^2(1) = 5,719$, $p = 0,017$) (**Figura 32**). En la elección del postre, el yogur y los demás fueron la opción minoritaria (15,5%), frente a la fruta (41,4%) y los postres lácteos (39,2%), eligiendo más las mujeres la fruta y los hombres el yogur con más frecuencia (**Figura 33**). No se encontraron diferencias significativas en la elección del pan. Sin embargo, las mujeres ≥ 25 años tienden a elegir principalmente el integral, mientras que los hombres suelen optar por el pan blanco. La bebida preferida de los estudiantes es el agua (80,7%) (**Figura 34**).

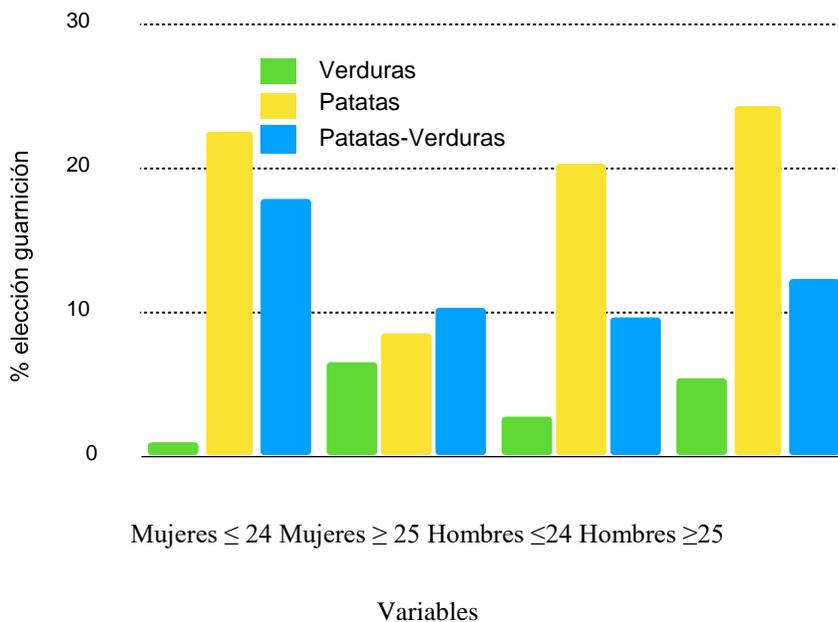


Figura 32. Elección de guarniciones por sexos y grupos de edad

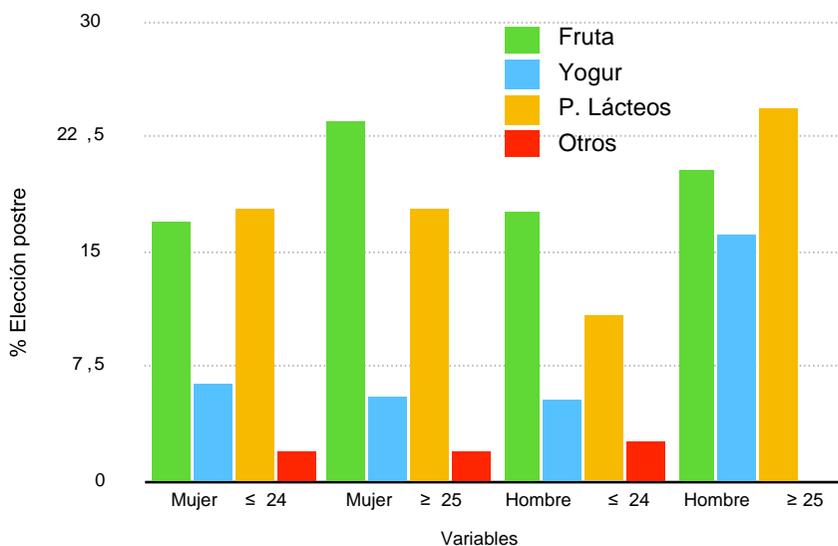


Figura 33. Elección de postres por sexos y grupos de edad

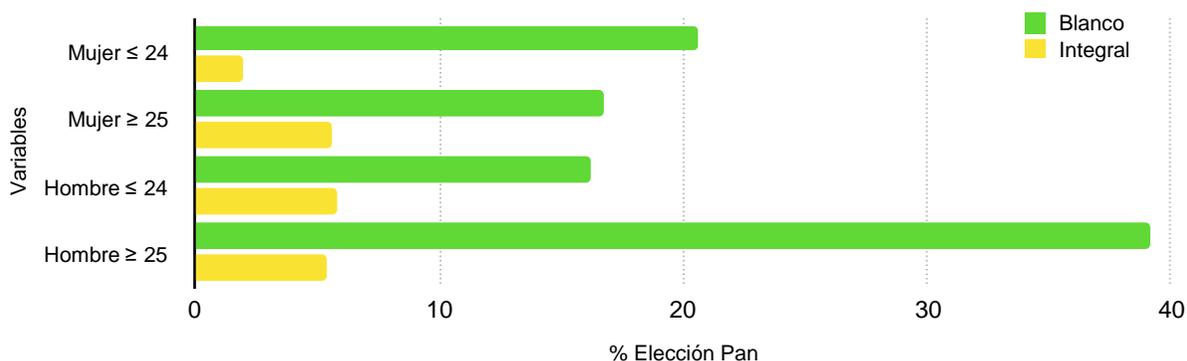


Figura 34. Elección de pan blanco y pan integral por sexos y grupos de edad

Los resultados de la valoración nutricional (**Tabla 15**) se comparan según los objetivos nutricionales para la población española (Aranceta-Bartrina et al., 2019) que se muestran en la **Tabla 13**. En un análisis de varianza, diferencias estadísticamente significativas en energía ($F= 4.299$, $p= 0.015$) e ingesta de carbohidratos ($F= 5.116$, $p= 0.007$) se observan, siendo los hombres los que tienen valores más altos.

La **Tabla 16** muestra el desperdicio de alimentos generado por género y edad. La cantidad de residuos generados por las mujeres es mayor que la generada por los hombres ($90,8 \pm 145,1$ y $46,0 \pm 102,4$ g/persona/menú, respectivamente) sin diferencias significativas.

Considerando los valores promedio de los tamaños de las porciones para el primer ($273,6 \pm 61,1$ g) y el segundo plato ($248,9 \pm 72,9$ g), el desperdicio generado fue de 7,9 % y 13,3 %, respectivamente. Es en el grupo de mujeres ≤ 24 años y para el segundo plato donde se encontró la mayor cantidad de desperdicio con un 22,0% del plato servido. Es importante recalcar en el caso del pan que el desperdicio fue de 16,7% para una porción promedio de $62,4 \pm 15,0$ g.

Tabla 15. Promedio, desviación estándar y porcentaje sobre el objetivo nutricional específico de energía, macronutriente, fibra y micronutrientes para el almuerzo según sexo.

	<i>Mujeres</i>	<i>%</i>	<i>Hombres</i>	<i>%</i>	<i>Promedio</i>
Energía (kcal)	1011 ± 371*	42.2	1157 ± 362*	38.5	1067 ± 375
Proteínas (g)	40.9 ± 15,6	16.5	45.0 ± 13.8	16.0	42.5 ± 15.1
Carbohidratos (g)	89.5 ± 40,0*	36.1	106.9 ± 36.3*	38.0	96.3 ± 39.4
Fibra (g)	9.6 ± 5.1	38.4	10.4 ± 5.2	41.6	9.8 ± 5.1
Lípidos (g)	52.3 ± 23.3	47.3	57.4 ± 25.2	46.0	54.2 ± 24.2
SFA (g)	13.6 ± 6.5	12.1	15.3 ± 7.1	11.9	14.2 ± 6.8
PUFA (g)	10.2 ± 6.5	9.1	10.3 ± 5.9	8.01	10.2 ± 6.2
MUFA (g)	24.3 ± 13.0	21.5	27.3 ± 14.3	21.2	25.5 ± 13.5
Colesterol (mg)	189 ± 132	63.0	173 ± 89	57.7	182 ± 116
Acido Fólico (µg)	131 ± 90	32.7	136 ± 85	34.0	132 ± 87
Vitamina D (µg)	1.54 ± 2.69	30.8	1.24 ± 2.35	24.8	1.42 ± 2.54
Calcio (mg)	317 ± 189	31.7	378 ± 225	37.7	341 ± 205
Sodio (mg)	1919 ± 3625	96.0	2056 ± 3882	125.3	1979 ± 3704

En la misma fila significancia estadística ($p < 0,05$) representada con (*). Los datos se muestran en% alcanzado del objetivo nutricional específico. La energía y la fibra se han calculado en base a la recomendación específica para hombres y mujeres. SFA, ácidos grasos saturados. AGPI, ácidos grasos poliinsaturados. MUFA, ácidos grasos mono- insaturados.

Tabla 16. Cantidad de residuos evitables por plato (g/persona/plato) y total (g/persona/comida) según grupos de edad y sexo.

		<i>Primer plato</i>	<i>Segundo plato</i>	<i>Postre</i>	<i>Bebida</i>	<i>Pan</i>	<i>Total</i>
Mujeres	≤ 24	27.7 ± 36.7	55.3 ± 68.1*	7.1 ± 22.4	0.9 ± 5.8	14.2 ± 27.0	105.2 ± 160.0*
	≥ 25	28.7 ± 34.8	31.6 ± 43.3	6.2 ± 18.4	2.3 ± 16.8	7.5 ± 17.2	76.3 ± 130.1
Hombres	≤ 24	14.4 ± 31.2	24.1 ± 46.7	8.1 ± 27.8	0.0 ± 0.0	5.4 ± 5.4	50.0 ± 111.1
	≥ 25	10.2 ± 20.7	13.1 ± 24.5	4.2 ± 18.2	1.7 ± 11.2	12.8 ± 19.1	42.0 ± 93.7
Total		21.5 ± 32.6	33.2 ± 52.2	6.3 ± 21.1	1.4 ± 11.5	10.4 ± 20.5	68.4 ± 123.7

Total= suma de primer plato, segundo plato postre, bebida y desperdicio de pan. Las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) se representan con un asterisco.

3.3.3 Discusión

Los resultados globales muestran que prácticamente no existen diferencias entre grupos de edad: la elección de los platos es muy similar, quizás por la cultura gastronómica de la zona o por las preferencias generales de los alumnos. En general se sigue la dieta mediterránea (DM) (Antonopoulou et al., 2020; Serra-Majem et al., 2019), con platos en los que predominan las verduras, se suele servir arroz como paella, carnes blancas y pescados. La evaluación nutricional indica que la elección calórica promedio es de 1067 kcal, siendo 145 kcal mayor en hombres que en mujeres, teniendo en cuenta que la energía total diaria corresponde a 3000 kcal y 2400 kcal, respectivamente, los valores de la ingesta del almuerzo estarían dentro de los cantidades diarias recomendadas (Aranceta-Bartrina et al., 2019), representando el 42% en mujeres y el 38% en hombres de los requerimientos energéticos diarios, pero sería superior al porcentaje recomendado la ingesta del mediodía (30-40%) en mujeres (Carbajal, 2018). Sin embargo, este valor sería inferior al de otros estudios similares realizados, Cutillas et al., 2018 calculó 2075 kcal para la ingesta del mediodía en una muestra de 223 estudiantes, Fernandez-Torres et al. (Antonopoulou et al., 2020) estudiaron el porcentaje sobre la ingesta dietética recomendada, alcanzando resultados muy superiores a los de este estudio, la energía representó el 88,3 % y el 110,9 % de los requerimientos en hombres y mujeres, respectivamente, para todo el día, los lípidos el 83,4 % en hombres y 107,8% en mujeres.

Los valores para el menú del almuerzo de este estudio podrían indicar que al final del día podría haber un consumo excesivo de energía, proteínas y lípidos, especialmente SFA, MFA y colesterol, como lo demuestran estudios donde los valores de lípidos y proteínas están por encima de los recomendado, encontrando un 18% de SFA (Teresa y Escudero, 2010). En otro estudio la energía aportada por los lípidos fue del $37,1 \pm 7,0\%$ de la energía total (Cutillas et al., 2013), mientras que otros autores observaron que el 92,8% de la energía total ingerida en el almuerzo proviene de los lípidos (Torres, Moreno- Rojas, Martos, 2015).

En cuanto a los macronutrientes, los valores energéticos que aportan las proteínas serían del 15% tanto en mujeres como en hombres, lo que constituiría el 16,5% y el 16%,

respectivamente, del total de proteínas necesarias durante todo el día. Los lípidos resultantes representan más de la mitad de lo que se necesita por día, siendo SFA y PFA los más altos, esto podría provenir del uso de aceite de girasol en la cocina de comedor. En cuanto al consumo de hidratos de carbono, la cantidad es inferior a la recomendada al día tanto para hombres como para mujeres, y la fibra dietética muestra valores similares al estudio realizado por Baltasar Ruiz-Roso (Ruiz-Roso, Pérez-Olleros, 2010) sobre la fibra consumida en España con datos de $7,42 \pm 0,1$ g/1000kcal.

Otros estudios similares presentan datos de carbohidratos que indican un déficit de este macronutriente, por ejemplo Cutillas et al., 2013 obtienen valores de carbohidratos de $45,7 \pm 6,9\%$ e Iglesias y Escudero (Torres, Moreno-Rojas, Martos, 2015) de $42,6 \pm 25,3\%$ pero con valores más cercanos a la recomendación del 50% de energía. En cuanto a los minerales, los niveles de sodio presentes en los alimentos cubren los requerimientos diarios con una sola ingesta con un 125 % en hombres y un 96 % en mujeres (Cutillas et al., 2013; Torres, Moreno-Rojas, Martos, 2015) estos valores son muy mayor que en un estudio similar, donde se encontraron valores de sodio de $671,4 \pm 374,5$ mg por plato principal, lo que correspondería a un 13,4% sobre el total (Barbosa et al., 2018). Los valores de calcio para la población estudiada son deficitarios, sin embargo, el desayuno es la comida diaria en la que se consume mayor cantidad de calcio a través del consumo de leche (Aranceta-Bartrina et al., 2019). Cuando se trata del uso de vitaminas, la vitamina D es uno de los micronutrientes más deficitarios del mundo (Navarro-González, 2014). Sin embargo, como se puede ver en los resultados obtenidos, este nivel de vitamina es bajo, pero al tratarse de una sola comida se puede compensar con otras comidas durante el día. El ácido fólico, un nutriente esencial para las mujeres en edad fértil (Koga et al., 2020) es deficitario en este estudio y más bajo en mujeres que en hombres como en el otro estudio realizado en Costa Rica, donde las mujeres tenían un bajo consumo de ácido fólico y vitamina D (Hernández-Elizondo et al., 2019).

El desperdicio de alimentos evitable promedio en esta facultad a lo largo de la muestra de estudio ($68,4 \pm 123,7$ g/persona/menú) fue similar a los obtenidos en Beijing donde se obtuvieron $73,7$ g/persona/menú (Wu et al., 2019). Sin embargo, este resultado es inferior al encontrado en el estudio realizado en la Universidad de Oporto (Ferreira, Martins y

Rocha, 2013) que muestra una cantidad de residuos de 200g/persona/comida y la Universidad de Khalifa (Qatar) (Hernández-Elizondo, 2019) donde se valoraron todos los platos consumidos en el menú y generaron un desperdicio total de 211,1 kg/día, habiendo calculado 3000 comidas, daría un valor de 228,2g/persona/menú. Este hecho podría deberse a la oferta de platos de la carta. Además, en la Universidad de Rhodes (Visschers, Gundlach y Beretta, 2020), se realizó un estudio con 7000 estudiantes durante 21 días donde se obtuvieron datos de 82,0 g/persona/menú, y un estudio realizado en Suiza (Buzby, Guthrie, 2020) muestra que después de una intervención educativa entre el 80,0% y el 87,0% de los comensales no desperdician alimentos. El desperdicio de postre y bebida es insignificante, el desperdicio de postre fue mayoritariamente insignificante, y en el caso de las bebidas, se debe considerar que el agua se sirve embotellada en recipientes plásticos individuales para que el usuario pueda retirarla si le sobra después de comer.

Una observación visual durante 10 días mostró que la mayoría de los usuarios del comedor universitario dejaban 1/3 de su comida en el plato, incluido el pan envasado, es decir, el desperdicio de pan se cuantificó en 3,85 g/persona (Pinto et al., 2018). En comparación con los resultados de este estudio, el pan se desperdicia a una tasa del 16,7 % para una porción promedio de $62,4 \pm 15,0$ g. Otro estudio similar muestra que las mujeres tienen una mayor cantidad de desperdicios que los hombres, con un 15,5% y un 11,5% respectivamente, como en este trabajo donde el desperdicio de pan de las mujeres fue del 17,4% y el de los hombres del 14,6% (Morata et al., 2020).

Con todos estos hallazgos, futuros estudios deberían analizar si la intervención educativa en estudiantes universitarios y personal de cafetería, además de ofrecer raciones más pequeñas, podría concienciar sobre el problema del desperdicio alimentario evitable y conducir a una reducción del mismo.

Conclusiones

Los hombres ≤ 24 años eligen preferentemente verduras como primer plato, frente a los ≥ 25 años que se decantan por ensalada, grupo de los hidratos de carbono, legumbres o carne. En cambio en mujeres no se observan diferencias estadísticamente significativas en las elecciones de los primeros y segundos platos del menú, no obstante las mujeres ≤ 24

años se decantan por el pan blanco y ≥ 25 por el pan integral. En comparación, los hombres ≤ 24 eligen más pan integral y más refrescos azucarados. La composición nutricional de las comidas escogidas es normocalórica, hiperlipídica, normoproteica y baja en hidratos de carbono, los valores de calcio y sodio satisfacen las necesidades. Las cantidades de vitaminas (B9 y D) son deficientes. Haciendo referencia que la cantidad servida es igual para todos y que no se puede elegir el tamaño de la ración se encontró que las mujeres desperdician el doble de alimentos que los hombres, independientemente de la edad. Por otro lado, este estudio muestra que la elección de los alimentos está mayoritariamente condicionada por la edad de los individuos y no por el género. Además, el desperdicio de alimentos es mayor en las mujeres que en los hombres, situación que se debe abordar, por ejemplo, ofreciendo un tamaño de ración a gusto del usuario del comedor.

3.4 VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS DE MENÚS EN UNA CAFETERÍA UNIVERSITARIA DURANTE UN CURSO ACADÉMICO.

Es probable que las dietas desempeñen un papel crucial en el Antropoceno para apoyar la salud de la población y salvaguardar la sostenibilidad ambiental para las generaciones futuras. Las dietas actuales están asociadas con una alta carga de morbilidad: a nivel mundial ~1900 millones de adultos tienen sobrepeso u obesidad, 462 millones tienen bajo peso. Los sistemas alimentarios deben ser capaces de responder a esto, aunque actualmente no es así (Willet et al., 2019) La sostenibilidad ambiental y la calidad nutricional de los alimentos se han tratado tradicionalmente por separado (Nemecek et al., 2015) aunque recientemente, se han realizado evaluaciones nutricionales y ambientales combinadas de los patrones dietéticos (Van Dooren et al., 2014).

Si se lleva a cabo una evaluación nutricional y ambiental en combinación, los resultados podrían compararse con una referencia alimentaria saludable y respetuosa con el medio ambiente. Los métodos para estimar la calidad nutricional de los alimentos a menudo se basan en recomendaciones dietéticas como las de Crockett (Crockett et al., 2018). Sin embargo, para el impacto ambiental de los alimentos no existen recomendaciones de referencia (González-García et al., 2018; Sturtewagen et al., 2016) más allá de la evaluación del porcentaje que representa el consumo de alimentos frente a una huella de impacto ambiental diaria total generada por todas las actividades humanas (Davis et al., 2016). El consumo de alimentos representa el 30 % del consumo total de recursos de un ciudadano de la UE (Huysman et al., 2016). Además, los alimentos representan el 20 % de las emisiones de GEI a nivel mundial (Hertwich y Peters, 2009). Alcanzar el objetivo de la alimentación sostenible requiere el uso eficiente de los recursos por parte de todos los eslabones de la cadena alimentaria, Knorr y Augustin (Chen, Chaudhary y Mathys, 2019)

Como era de esperar, dado que es uno de los factores que afectan el medio ambiente, las dietas basadas en productos vegetales emiten menos GEI que las dietas basadas en productos animales (González-García et al., 2018), al tiempo que brindan mayores beneficios para la salud (Chen, Chaudhary, y Mathys, 2019) convirtiéndolos así en una

opción interesante. Garantizar la seguridad alimentaria de la población en el futuro dependerá en gran medida de la promoción de dietas más saludables que a la vez consuman pocos recursos, es decir, sean sostenibles (Berry, 2019).

Las costumbres relacionadas con la alimentación sufren cambios y cada vez más las comidas se consumen fuera de casa en restaurantes o cantinas. El consumo fuera de casa se asocia frecuentemente con un mayor riesgo de sobrepeso u obesidad (Nago et al., 2014).

El presente estudio se centra en las comidas consumidas fuera del hogar, en concreto, en un comedor universitario donde la mayoría de usuarios son adultos jóvenes (Lachat et al., 2012). Estudiar en la universidad conlleva una mayor independencia y el desarrollo de la propia identidad, aspectos que también incluyen el patrón alimentario. Así, la elección de alimentos y platos que ofrece un comedor universitario puede conducir a un mal patrón dietético (Nelson et al., 2016) además de condicionar el impacto ambiental en función del tipo de alimentos incluidos y la ingesta realizada (Morán y Simón, 2018).

El objetivo de este estudio es realizar la valoración nutricional frente a las recomendaciones establecidas y calcular el impacto ambiental en forma de GEI del menú de mediodía que se ofrece en el servicio de restauración de una cafetería universitaria durante un curso académico.

3.4.1 Metodología

Atendiendo a un diseño transversal-observacional-aleatorizado se procedió a la recogida de datos sobre tipo y composición de los menús ofertados en un servicio de restauración colectiva universitario, en el período lectivo 2019-2020. Este servicio sirve diariamente un menú de mediodía, que consta de un primer plato, un segundo plato, postre, pan y bebida. Cada usuario puede confeccionar su menú eligiendo entre 4 primeros y 3 segundos platos. Atendiendo al ingrediente principal, como primeros platos se sirven: Ensaladas, Verduras y Hortalizas, Arroces, Pasta y Patatas, y Legumbres; y como segundos platos se ofertan: Carnes, Pescado y Mariscos, Huevos, Precocinados (rollitos, croquetas, empanadillas y palitos de cangrejo) y Otros (pasteles, creps, pinchos y paninis); con Verduras, Verduras y Patatas Fritas, o Patatas Fritas, como opción de guarnición y a

elección del comensal. También existe la posibilidad de elegir como postre entre Fruta Fresca de temporada o Postre Lácteo (yogurt, flan o natillas); el Pan que puede ser pan blanco o pan integral; y la Bebida que puede ser un refresco, una cerveza con o sin alcohol, una copa de vino o una botella pequeña de agua. Como Aderezo se ofrecen envases para uso individual de aceite de oliva (10g), vinagre (10ml) y sal (1g). Cada día durante el servicio de comidas se realizaron 10 pesadas y 10 fotografías de cada opción propuesta en el menú de primeros y segundos platos. El peso fue realizado utilizando una báscula de $5000 \pm 1\text{g}$ de precisión: Beurer Living KS19 Kitchen Scale (Ulm, Germany), que permitió calcular el tamaño de peso neto de la ración, y las fotografías se tomaron con una tableta Samsung Galaxy Tab A 10.1 Wi-Fi SM-T580 32G (2016), permitiendo constatar subjetivamente que los ingredientes del plato y sus proporciones eran los estipulados en la receta de elaboración.

Una vez recogidos los datos de pesos y fotografías, se estructuró una base de datos con un listado de primeros platos, segundos platos y sus respectivas guarniciones, pan, postres, bebidas y aderezos correspondientes a toda la propuesta de menús ofertados durante el curso académico 2019-2020 (**Figura 35**). Todos los componentes del menú fueron valorados nutricionalmente por separado para después conformar todas las posibles combinaciones de primeros y segundos platos, a los que sumar posteriormente los valores promedio del resto de constituyentes del menú (postre, pan, bebida y aderezos), y como guarnición en el segundo plato se incluyó el mix de verdura y patatas fritas.

Para la valoración calórica se utilizó el programa DIAL versión 3.10.8 (Ortega et al., 2013) y para el cálculo de los porcentajes cubiertos de los requerimientos nutricionales se utilizaron los datos de micronutrientes de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (AESAN, 2019) y los datos de Moreira para macronutrientes (Moreiras et al., 2005) se tomaron como ingesta de referencia para la población española. Los requerimientos cubiertos fueron clasificados por cuartiles: cuartil 1 (Q1) de 0 a 25%; cuartil 2 (Q2) de 26 a 50%, cuartil 3 (Q3) de 51 a 75%; y el cuartil 4 (Q4) del 76 al 100%, tanto para hombres como para mujeres.



Figura 35. Ejemplos de menús de mediodía ofertados en la cafetería universitaria

Para el cálculo de la huella de carbono (HC) se utilizaron los datos de GEI, expresados como kg CO₂ eq/kg alimento, según lo informado por González-García (González-García et al., 2020) y en caso de ser necesario, estos datos se completaban con los proporcionado por Clune, Crossin y Verghese (2017) para poder aplicarlo a los datos de ingredientes que componen cada plato y componentes del menú. En el caso de alimentos no encontrados en estos artículos, se utilizaron los datos publicados sobre GEI de ese alimento entre los datos encontrados en la literatura, más recientes y geográficamente más cercanos a España. En caso de no encontrar ningún dato publicado, se decidió asignar los datos de GEI del alimento considerado más similar en cuanto a especie, tipo, cultivo, procesamiento o procesamiento industrial. En su caso, se optó por los datos de cultivo convencional frente a los de cultivo ecológico.

Finalmente, para observar el impacto ambiental a partir de la evaluación nutricional, se calcularon las emisiones de GEI promedio en los diferentes componentes del menú (Lupton et al., 2002).

3.4.2 Resultados

Valoración Nutricional

En el periodo de estudio se recogieron datos de 79 primeros platos y 82 segundos platos lo que da lugar a un total de 6478 posibles combinaciones, que conforma la oferta anual del menú del servicio de restauración universitario y abarca las posibles variaciones estacionales de platos e ingredientes, así como en el tipo de preparaciones culinarias. La oferta relativa de los primeros y segundos platos agrupados por ingrediente principal sobre el total ofertado se establece porcentualmente en la **figura 36**.

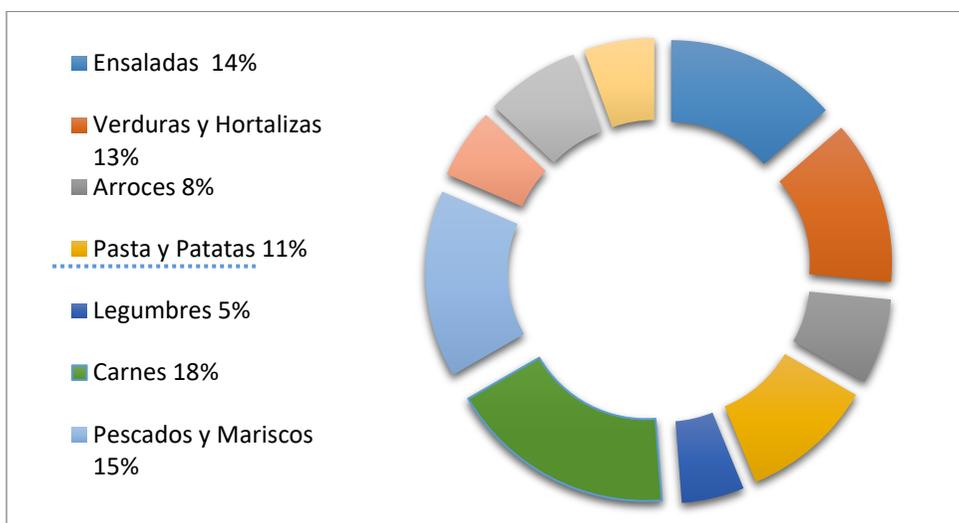


Figura 36.- Distribución de platos en porcentaje de oferta y clasificados por ingrediente principal

Aporte energético

En la muestra estudiada, el tamaño de ración promedio del menú es de 609 ± 69 g. El rango de aporte calórico de los menús completos se encuentra entre 1262 kcal el más calórico y 317 kcal el menos calórico, con un valor promedio de 1194 kcal; lo que para hombres cubriría entre un 42,1% y un 10,6%, y para mujeres entre un 55% y un 13,8%, respectivamente, de los aportes diarios; así, los aportes calóricos medios de todas las

combinaciones de primeros y segundos platos resultan en 730 ± 160 kcal), lo que respecta a la recomendación de aporte calórico diario cubriría un $24,3 \pm 5,35\%$ para los hombres y un $31,7 \pm 7,00\%$ para las mujeres (**Tabla 17**), estos porcentajes pueden variar según las combinaciones que decida el usuario en función de los ingredientes y el tipo de preparación de los platos consumidos, que viene determinado por la elección del propio comensal.

De todas las posibles combinaciones de primeros y segundos platos, se encuentran en el rango adecuado de aporte calórico para la comida de mediodía (35-40%) un 2,8% (N=187) y un 20% (N=1295), por debajo un 97% (N=6276) y un 67% (N=4435), y por encima un 0,2% (N=15) y un 13% (N=748), sobre 3000kcal para hombres y 2400kcal para mujeres, respectivamente (EFSA, 2017). A esta ingesta calórica de los integrantes principales del menú, primer y segundo plato, habría que añadir los aportes calóricos promedio del resto de integrantes del menú (**Tabla 17**).

Macronutrientes y fibra

La National Academy of Sciences (NAS) de Estados Unidos definió las RDA para los CH en 130 g/día considerando que es suficiente para cubrir los requerimientos del cerebro en más del 98% de los individuos de la población sana (Trumbo et al., 2002). En el presente estudio, el porcentaje calórico cubierto por los CH es del $30 \pm 11\%$ ($53,5 \pm 22,4$ g), esto para la comida del mediodía, lo que cubriría entre un 50,0 y un 66,7% del valor diario recomendado que se encuentra en un rango del 45% al 60% (Moreiras et al., 2005).

A la fibra también se le asigna un valor calórico (1-2,5 kcal/g) y de acuerdo a la EFSA, 2017, su ingesta debe ser de 25g/día. Según el resultado obtenido de la combinación estudiada de todos los constituyentes del menú, el porcentaje cubierto sobre la recomendación de consumo de fibra fue del $30 \pm 16\%$ ($7,4 \pm 3,9$ g).

Tabla 17. Contribución energética promedio de todas las posibles combinaciones de primeros y segundos platos, porcentaje del aporte energético cubierto para cada sexo y por macronutriente, y aporte calórico promedio de los integrantes del menú.

	<i>Promedio y DS</i>
Energía (kcal) (1°+2°)	730 ± 160
Hombres % ^(a) (1°+2°)	24 ± 5,4
Mujeres % ^(b) (1°+2°)	32 ± 7,0
%CHO (1°+2°)	30 ± 11
%PROT (1°+2°)	22 ± 5,8
%LIPID (1°+2°)	58 ± 49
Primeros platos (kcal)	301 ± 109
Segundos platos (kcal)	321 ± 119
Guarniciones (kcal)	105 ± 77
Aderezos (kcal)	7,40 ± 10,5
Pan (kcal)	165 ± 61,5
Bebidas (kcal)	63,6 ± 49,6
Postre (kcal)	123 ± 76,9

(a) Porcentaje sobre la recomendación de 3000kcal diarias. (b) Porcentaje sobre la recomendación de 2400kcal diarias. 1°, primer plato. 2°, segundo plato. CH, carbohidratos. PROT, proteínas. LIPID, lípidos.

Requerimientos proteicos

En este estudio el porcentaje calórico aportado por las proteínas fue de 22 ± 5,8% (37 ± 11g). La mayoría de los organismos que realizan recomendaciones para la población general proponen un objetivo de aporte proteico <15% del aporte calórico total (Ortega et al., 2013; EFSA, 2017). Sin embargo, la NAS amplía el rango hasta el 35%, ya que no hay suficiente evidencia de que ingestas hasta este valor produzcan problemas de salud, siempre que se cubra correctamente las necesidades energéticas con un razonable equilibrio entre las fuentes alimentarias de proteínas (Trumbo et al., 2002)

Requerimientos de grasas

Las recomendaciones nutricionales propuestas para la población española por la SENC señalan una ingesta dietética moderada en cuanto al porcentaje de grasas totales, entre el 30% y el 35% del valor calórico de la dieta (VCD), baja en ácidos grasos saturados (AGS) y trans (AGT) < 10% del VCD y colesterol (< 300-350 mg/día) (Moreiras et al., 2005).

Evaluando todos los resultados de las posibles combinaciones de los 1º y 2º platos el porcentaje calórico cubierto por los lípidos es de un $58 \pm 49\%$ ($35 \pm 13\text{g}$), con un $30 \pm 10,3\%$ ($11 \pm 4,8\text{g}$), un $49 \pm 21\%$ ($16 \pm 7,9\text{g}$) y $24 \pm 19,7\%$ ($8,1 \pm 4,9\text{g}$) para de AGS, AGM y AGPI respectivamente. El porcentaje promedio cubierto sobre la recomendación de ingesta para el colesterol fue de $65 \pm 48\%$ ($196 \pm 145\text{mg}$).

Requerimientos de micronutrientes

Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Minerales y oligoelementos

En base a todas las combinaciones de 1º y 2º platos, los valores medios de los aportes de vitaminas hidrosolubles y liposolubles, minerales y oligoelementos en función de la recomendación de ingesta, AESAN (Calleja et al., 2019), se indican en la **Tabla 18**

Tabla 18. Aportes promedio para vitaminas, hidrosolubles y liposolubles, minerales y oligoelementos para el total de las combinaciones de platos y porcentaje cubierto de la ingesta diaria recomendada por sexo.

<i>Cuartiles</i>	<i>%</i>	<i>Hidrosolubles</i>	<i>Liposolubles</i>	<i>Minerales</i>
Q1	0-25%	-	D*	Calcio*/Flúor*
Q2	26-50%	B1H/B2*/B9*/ B5*/B8*	E*	Cloro*/Cromo H/Cobre H/ Hierro M/Yodo*/Magnesio*/Manganeso */ Potasio*/Zinc H
Q3	51-75%	B1M/B6*/C*	-	Cromo M/Hierro H/Cobre M/ Selenio H/ Sodio*/Zinc M
Q4	76-100%	B3*/B12*	A*/K*	Fósforo*/Selenio M

Q: Valores cubiertos por cada cuartil.

#: porcentaje sobre la recomendación de micronutrientes (Calleja et al., 2019)

H: hombre, M: mujer. * El asterisco significa que se encuentra en el mismo cuartil para ambos sexos.

Tablas en base a grupos de alimentos

Si se agrupan los primeros y segundos platos por su ingrediente principal se obtienen los aportes calóricos medios que pueden observarse en la **Tabla 19** y en la **Tabla 20** se encuentran la evaluación del aporte energético por macronutriente de los primeros y segundos platos agrupados por su ingrediente principal.

Tabla 19. Aporte calórico medio y desviación estándar de los platos agrupados por ingrediente principal y porcentaje cubierto sobre la recomendación de ingesta calórica diaria por sexo.

<i>Grupo de alimentos</i>	<i>Energía (kcal)</i>	<i>% energía H</i>	<i>% energía M</i>
Ensaladas	267 ± 100	8,90 ± 3,35	11,6 ± 4,40
Verduras y Hortalizas	233 ± 121	7,80 ± 4,05	10,1 ± 5,28
Arroces	396 ± 66,2	13,2 ± 2,21	17,2 ± 2,88
Pasta	353 ± 42,3	11,8 ± 1,40	15,4 ± 1,83
Legumbres	324 ± 120	10,8 ± 4,02	14,1 ± 5,24
Carnes	361 ± 121	12,1 ± 4,04	15,7 ± 5,27
Pescados y Mariscos	249 ± 86,6	8,32 ± 2,88	10,8 ± 3,76
Huevo	360 ± 152	12,0 ± 5,06	15,6 ± 6,60
Precocinado	324 ± 104	10,8 ± 3,48	14,1 ± 4,53
Otros	325 ± 104	10,8 ± 3,47	14,1 ± 4,53

%; porcentaje sobre la recomendación (Moreiras et al, 2005).

H: hombre, M: mujer.

La negrita indica los tres grupos de alimentos con mayores aportes calóricos.

Tabla 20. Distribución energética por macronutriente de los platos agrupados por ingrediente principal.

<i>Grupo de alimentos</i>	<i>Proteínas %</i>	<i>Carbohidratos %</i>	<i>Lípidos %</i>
Ensaladas	20,7 ± 10,3	22,3 ± 14,8	49,4 ± 18,3
Verduras y Hortalizas	18 ± 9,3	28,6 ± 17,6	43,5 ± 17,2
Arroces	24 ± 8,2*	60,4 ± 7,52*	22,4 ± 7,95
Pasta	19 ± 4,4	45,8 ± 16,5*	29,6 ± 15,1
Legumbres	23 ± 4,1	35,3 ± 5,34*	31,9 ± 8,10
Carnes	29 ± 9,5*	6,45 ± 6,74	58,4 ± 11,9*
Pescados y Mariscos	37 ± 16*	10,6 ± 10,1	45,6 ± 15,1
Huevo	21 ± 3,3	6,24 ± 2,65	63,1 ± 5,17*
Precocinado	14 ± 4,7	23,4 ± 6,96	57,1 ± 8,74*
Otros	21 ± 7,7	31,8 ± 12,7	39,7 ± 8,47

En negrita el macronutriente con mayor aporte energético para cada grupo de alimentos. * El asterisco indica los tres grupos de alimentos con mayores aportes de cada macronutriente.

Valoración del impacto ambiental

En estos momentos no solo debe evaluarse la ingesta dietética para que sea suficiente, equilibrada, variada y adecuada, sino que también debe ser sostenible y cumplir la Agenda 2020-2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La cuantificación de la HC para primeros y segundos platos (kg CO₂eq/plato), así como para las raciones de guarnición, postre, pan y bebidas (kg CO₂eq/ración) queda reflejada en la **Tabla 21**.

Se ha calculado la HC de las 6478 combinaciones de primeros y segundos platos, cuyo promedio total fue de 1,40 ± 1,37 kg CO₂eq/combinación. Los mayores valores de HC corresponden a la combinación de primeros platos con productos de origen animal entre sus ingredientes, con segundos platos a base de ternera, lenguado o combinación de varios productos de origen animal, que generan una HC elevada.

Tabla 21. Valor de la huella carbono por plato para los primeros y segundos platos, y por ración para el resto de integrantes del menú.

	<i>Promedio y DS</i>
Primeros platos (kg CO₂eq/plato)	0,46 ± 0,44
Segundos platos (kg CO₂eq/plato)	0,94 ± 1,31
Guarniciones (kg CO₂eq/ración)	0,10 ± 0,02
Pan (kg CO₂eq/ración)	0,08 ± 0,01
Postre (kg CO₂eq/ración)	0,20 ± 0,27
Bebidas (kg CO₂eq/ración)	0,05 ± 0,05
Aderezos (kg CO₂eq/ración)	0,03 ± 0,01

DS: desviación estándar.

3.4.3 Discusión

Los resultados obtenidos aportan datos e información sobre el aporte nutricional y sobre la HC de los diferentes platos y productos que se pueden encontrar de forma habitual en el menú de un establecimiento de restauración colectiva universitaria en España.

Discusión de la valoración nutricional

Las personas usuarias del comedor universitario son adultas y mayoritariamente jóvenes Nago et al., 2014. Con independencia y desarrollo de identidad. Para la mayoría de estas personas es la primera vez que deciden sobre su alimentación y la elección de alimentos puede conducir a un patrón dietético inadecuado (Nelson, 2008).

Para las combinaciones estudiadas, se encontró que la ingesta de CH ($30 \pm 11\%$), es de 54 ± 23 g y cubre un 41% de los 130 g/día considerados como suficientes para cubrir los requerimientos del cerebro en más del 98% de los individuos de la población sana (Trumbo et al., 2002). El consumo de fibra cubrió un 29.7%, lo cual se considera ligeramente inferior respecto a las recomendaciones del 35g propuestas, Leser (2013), estos resultados son similares a los reportados por Vargas-Zárate (2010) en Colombia.

La ingesta de proteínas en las diferentes combinaciones de platos representa un aporte del $20,7 \pm 5,7\%$ que está en el rango diario requerido de acuerdo con Moreiras et al. (2005), que al compararse con los porcentajes recomendados tanto para proteínas (16%), como para grasas ($\leq 35\%$), de acuerdo a las pautas nutricionales para la comida principal se encontrarían las cifras un tanto elevadas (Hoge Gezondheidsraad, 2016; ViGeZ, 2012) puesto que el consumo de lípidos en las comidas evaluadas, fue de $42,6\% \pm 10,5$, y lo recomendado está en el 20 - 35% indicando resultados por encima de lo aconsejado (EFSA, 2017).

Discusión de la valoración ambiental

Hay estudios como el de Chai et al. (2019) que afirman que las dietas basadas en plantas y otros vegetales, como las dietas vegana y vegetariana, tienen un impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la salud, presentando numerosos beneficios como la reducción de la HC frente a las dietas basadas en productos de origen animal. En esto coinciden los estudios de Nelson et al. (2016) y González-García et al. (2020), que determinan que los productos de origen animal generan un impacto ambiental superior a los de origen vegetal, y puede ser debido, en parte, a la falta de eficacia en el cultivo de alimento para el ganado y al metano que se produce en el sistema digestivo de los rumiantes durante la digestión entérica, como indica Scarborough (2014).

Al realizar el análisis de los primeros platos, se obtuvo que el grupo de las Pastas y Patatas y el de Verduras y Hortalizas sean los que mayor HC producen. Estos resultados no se deben al ingrediente principal, pasta o patatas y verduras u hortalizas en sí, si no a los componentes secundarios del plato que son de origen animal, como la carne picada, el bacón, las gambas, los calamares, la nata o los lácteos. En cuanto a las pastas, Tilman y Clark (2014) afirman que, si se tienen en cuenta los valores de la pasta de trigo en lugar del valor del trigo por sí solo, este sí que es superior al del arroz, debido posiblemente a un mayor procesamiento de la pasta de trigo.

De hecho, los datos de las Verduras y Hortalizas y de los Arroces por sí solos son muy similares. Estos resultados se ven apoyados por el estudio de Clune, Crossin y Verghessen (2017) en el cual se obtienen valores que indican que tanto los arroces como las verduras

tienen los mismos niveles de emisión de GEI (0,415 - 2,8 kg CO₂eq) mientras que las Ensaladas tienen valores inferiores (2,2 kg CO₂eq).

La información acerca de los segundos platos muestra que los grupos que mayor HC, son los de ternera como ingrediente principal, y se ven apoyados por varios artículos como el de Hallström et al. (2015) en el cual se afirma que la carne roja tiene un impacto decisivo en el clima y que tan sólo intercambiando el consumo de carne de rumiante por el de cerdo o pollo, se pueden llegar a reducir hasta un 35% las emisiones de GEI; o como el de Marí-Sanchis et al. (2018), que asegura que entre las diferentes carnes, la que más HC produce es la de rumiante, y lo hace principalmente durante la fermentación entérica.

Además, Nelson et al. (2016) exponen que la carne de ternera y la de cordero son las carnes que mayor cantidad de combustible fósil requieren para su producción, por lo que este sería otro factor que afecta a las emisiones de GEI generadas por estos tipos de carne. El grupo de Pescados y Mariscos presenta el segundo valor más alto de HC. Como ya estudiaron Timan y Clark (2014), en este caso el impacto ambiental se debe a que la clase de pesca utilizada fue la de arrastre, la cual aumenta su HC, así diversos platos de pescado se sitúan por encima de platos con carne de pollo y cerdo.

Las emisiones de GEI por gramo de proteína de productos de origen animal son muy superiores a las de origen vegetal. De acuerdo con González-García et al. (2020), reemplazar la proteína animal con productos vegetales como legumbres y productos derivados de ellas, supondría grandes beneficios medioambientales. Schmidt y Azapagic (2019) estudiaron los efectos medioambientales que tenían lugar al sustituir la carne de ciertas comidas preparadas por sustitutos de carne y determinaron que en algunos casos había reducciones de HC y en otros un aumento, debido a que existen parámetros ambientales específicos que analizan las implicaciones ambientales de la sustitución de una proporción de carne con opciones de reemplazo de carne. Por ello hay que tener en cuenta el sustituto que se va a utilizar y el producto cárnico se va a sustituir, para evaluar así si sería un cambio efectivo en cuanto a impacto ambiental.

Entre las dos guarniciones, Patatas Fritas y Verduras, que pueden acompañar al segundo plato no hay grandes diferencias, ya que ambas preparaciones son de origen

vegetal al completo y su preparación es similar. Atendiendo a las recomendaciones dietéticas de la Academia Española de Nutrición y Dietética (2020) y Blázquez et al. (2015), que afirman que hay que consumir, como mínimo, 2 raciones de verduras al día, sería mejor escoger las verduras cocidas o rehogadas que las Patatas Fritas. En cuanto a las opciones de postre, las frutas, cuyo consumo recomendado, según Blázquez et al. (2015) la Academia Española de Nutrición y Dietética, es de 3 piezas al día como mínimo, tienen emisiones más bajas que el yogur y los postres lácteos, por lo que serán la opción más sostenible de postre, al tiempo que ayudan a cumplir las ingestas recomendadas y, por lo tanto, deberían ser la opción de postre habitual. Por último, como bebida de elección, la mejor será siempre el agua, que, al mismo tiempo que tiene las emisiones de CO₂ más bajas, es la mejor opción para la hidratación como afirma la Academia Española de Nutrición y Dietética (2020).

La sostenibilidad es un factor importante, pero siempre debe ir unido a la salud, por lo que las mejores combinaciones serán las que reúnan ambos factores generando menús saludables y sostenibles. Muchos de los principios de una dieta saludable, tales como un alto consumo de frutas, verduras, hortalizas y legumbres o un consumo reducido de carnes rojas coinciden con los de una dieta sostenible, como afirma Ruini et al. (2015). Estas características, entre otras, están incluidas en el patrón de DM, que cuenta con una más que favorable evidencia científica en este sentido, de acuerdo con Berry (2019). La oferta de platos del menú estudiado permite confeccionar un menú acorde a la DM. Sin embargo, Timan y Clark (2014) comentan que no porque un alimento presente bajo impacto ambiental tiene que ser bueno para la salud. Por ejemplo, en el presente trabajo esto se ve reflejado en el grupo de segundos platos denominados como Otros, el cual tiene la HC más baja como en el caso de las Empanadillas de aún, pero a la vez reúne una gran cantidad de platos procesados que no serían las opciones más saludables para un consumo habitual, como por ejemplo, Hojaldre de queso.

Por otra parte, los resultados obtenidos al combinar los diferentes grupos de primeros y segundos platos evidencian que las combinaciones con HC más alta y con mayor impacto sobre el medio ambiente, son aquellas cuyo ingrediente principal de segundo plato es la carne. La combinación que aporta la mayor HC de todos es la que tiene un primer plato del

grupo de Arroces y Pasta y un segundo plato del grupo Carnes. Por ejemplo: Fideuà de Marisco con Albóndigas, Arroz al Horno con Estofado de Ternera y Paella de Marisco con Hamburguesa, serían algunas de las combinaciones que más emisiones producen.

En cambio, las combinaciones que encabezan la lista de menores emisiones de GEI son aquellas con un primer plato a base de Verduras, a excepción, de la que lo combina con un segundo plato de Carnes. Por tanto, las combinaciones de Verduras con cualquiera de los otros tres grupos de segundos (Pescados, Huevos y Otros) supondrá una menor producción de HC y un menor impacto sobre el medio ambiente.

Para reducir aún más la HC del menú estudiado, se podrían contemplar elecciones de dos primeros platos, dado que estos, por lo general, presentan menores cantidades de productos de origen animal y, por tanto, de HC. Por ejemplo, Potaje de Garbanzos y Espinacas con Crema de Calabacín o Paella Valenciana con Ensaladas podrían ser combinaciones sostenibles, y al mismo tiempo saludables.

Otra opción que se podría barajar para reducir la HC del menú es ofertar opciones vegetarianas y veganas del menú completo, tanto de primeros como de segundos, para que así ambos platos estuvieran pensados nutricionalmente para su combinación, y tuvieran un adecuado aporte de todos los nutrientes, al mismo tiempo que una baja producción de GEI, siendo una opción saludable a la par que sostenible.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación revelan que, si bien es cierto que existe una oferta de menú predeterminada en la restauración universitaria, las combinaciones finales que integran este menú son elección de los estudiantes. En esta elección no siempre se consideran factores determinantes como la nutrición y el impacto ambiental, y a la hora de conformar su menú, posiblemente primarán más los hábitos y gustos alimenticios propios. Al respecto, resultarían muy interesantes estudios que comparen los impactos ambientales de las dietas reales consumidas durante un largo período de tiempo por individuos o grupos con comportamientos de consumo distintos.

Como posibles estudios futuros se podría ahondar en el conocimiento de los comensales en la repercusión de la elección de los alimentos que integran su dieta y el impacto medioambiental que se produce. Crear menús que contemplen estos dos parámetros esenciales es labor de los especialistas y lograr un consumo alimenticio que equilibre nutrición-medioambiente es un tema más de educación y comunicación. Se debe lograr el equilibrio entre la nutrición y la sostenibilidad en las guías alimentarias. Sería positivo que los gobiernos estuvieran al frente de tal iniciativa, promoviendo campañas de concienciación que pongan a disposición del público información asequible sobre opciones dietéticas saludables y sostenibles.

Conclusiones

4. CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica efectuada y los resultados obtenidos permiten establecer las siguientes conclusiones:

1. El desperdicio de alimentos en los hogares, tiene en la actualidad un impacto significativo en el cambio climático, la economía y el comportamiento del consumidor. Es en los hogares, última etapa de la cadena alimentaria, donde la mayoría de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria se desperdician con mayor frecuencia. Se debe a la falta tanto de conocimiento como de conciencia por parte de los miembros de la familia. Por lo tanto, es en esta etapa donde se pueden realizar los cambios más importantes para la reducción del desperdicio de alimentos.

2. En el patrón alimentario de los estudiantes universitarios se observa que:
 - Es bajo el consumo de frutas (32,1%), verduras y hortalizas (9,3%).
 - Es elevado el consumo de carnes y derivados cárnicos (51,5%).
 - La mitad de los estudiantes siempre deja algo de comida en el plato, los desperdicios suponen una cuarta parte del plato: 66,2% de tipo evitable y 33, 8% inevitable.

3. Se observa que la elección de los alimentos y platos está mayoritariamente condicionada por la edad de los estudiantes y no por el género:
 - Los hombres ≤ 24 años eligen preferentemente, verduras como primer plato, pan integral y refrescos azucarados, frente a los ≥ 25 años que optan por ensaladas, platos a base de cereales (arroz y pasta) y legumbres.
 - En cambio en las mujeres no existen diferencias estadísticamente significativas en la elección del primer y segundo plato del menú. Sin embargo, las ≤ 24 años optan por el pan blanco mayoritariamente.
 - Las mujeres desperdician el doble de alimentos que los hombres, independientemente de la edad.

4. En las propuestas de menú de la cafetería universitaria:
 - El tamaño de ración promedio es de $609 \pm 69\text{g}$.
 - El aporte calórico promedio del menú completo es de 1194 kcal (1262 ± 317 kcal), que para los hombres cubriría entre un 42,1% y 10,6% y para las mujeres entre un 55% y un 13,8% de las recomendaciones diarias.

5. La huella de carbono (kg CO₂eq) de los diferentes componentes del menú de la cafetería universitaria es:
 - Primeros y segundos platos $0,46 \pm 0,44$ y $0,94 \pm 1,31$ respectivamente.
 - Raciones de: guarniciones ($0,10 \pm 0,02$), pan ($0,08 \pm 0,01$), postre ($0,20 \pm 0,27$), bebidas ($0,05 \pm 0,05$) y aderezos ($0,03 \pm 0,01$).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranceta-Bartrina, J., Partearroyo, T., López-Sobaler, A. M., Ortega, R. M., Varela-Moreiras, G.,...Serra-Majem, (2019). *Updating the food-based dietary guidelines for the Spanish population: The Spanish society of community nutrition (senc) proposal*. *Nutrients*, 11(11), 2675.
- Abeliotis, K., Lasaridi, K., & Chroni, C. (2014). Attitudes and behaviour of Greek households regarding food waste prevention. *Waste Management & Research*, 32(3), 237-240.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) (2019). Calleja, C. A., Hurtado, M. M. C., Daschner, Á., Escámez, P. S. F., Abuín, C. M. F., Pons, R. M. G & Oliag, P.T. *Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española*. Revista del Comité Científico de la AESAN, (29), 43-68
- Ahn, S. J. G., Bailenson, J. N., & Park, D. (2014). Short-and long-term effects of embodied experiences in immersive virtual environments on environmental locus of control and behavior. *Computers in Human Behavior*, 39, 235-245.
- Alexander, P., Brown, C., Arneth, A., Finnigan, J., Moran, D., & Rounsevell, M. D. (2017). Losses, inefficiencies and waste in the global food system. *Agricultural systems*, 153, 190-200.
- Almutairi, K. M., Alonazi, W. B., Vinluan, J. M., Almigbal, T. H., Batais, M. A., Alodhayani, A. A. & Alhoqail, R. I. (2018). Health promoting lifestyle of university students in Saudi Arabia: a cross-sectional assessment. *BMC public health*, 18(1), 1-10.
- Aschemann-Witzel, (2016). Key characteristics and success factors of supply chain initiatives tackling consumer-related food waste—A multiple case study. *Journal of cleaner production*, 155, 33-45.
- Aschemann-Witzel, J., De Hooge, I., Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). Consumer-related food waste: Causes and potential for action. *Sustainability*, 7(6), 6457-6477.
- Baker, D., Fear, J., & Denniss, R. (2009). What a Waste. An Analysis of Household Expenditure on Food. the Australia Institute, Policy Brief No. 6., <http://www.tai.org.au/node/1580> (Accessed 16 September 2022).
- Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of environmental psychology*, 27(1), 14-25.
- Baquero, M. (2017). Residuos alimentarios: Análisis y propuesta de metodología de cuantificación . Universidad de Cantabria, Tesis de Maestría, 64.

- Barr, s. (2007). Factors influencing environmental attitudes and behaviours: a UK case study of household waste management. *Environmental Behaviour*, 39, 435-473.
- Batrina, J. A., Val, V. A., Aldalur, E. M., De Victoria Muñoz, E. M., Anta, R. M. O., Perez, C. R., ... Majem, L. S. (2016). Guías alimentarias para la población española (SENC, 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 33(Suppl 8), 1-48.
- Becerra-Bulla, F., Pinzón-Villate, G., Vargas-Zarate, M., Martínez-Marín, E. M., & Callejas-Malpica, E. F. (2013). Cambios en el estado nutricional y hábitos alimentarios de estudiantes universitarios. *Revista Facultad De Medicina De La Universidad Nacional De Colombia*, 64(2), 249-256.
- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33(3), 764-773.
- Berry, E.M. (2019). Sustainable Food Systems and the Mediterranean Diet. *Nutrients*, 11, 1-9.
- Bio, I. S. (2011). Guidelines on the preparation of food waste prevention programmes.
- Blázquez, G., López-Torres, J.D., Rabanales, J., López-Torres, J., & Val, C. (2015) Alimentación saludable y autopercepción de salud. *Elsevier*, 48, 535-542.
- Bloodhart, B., Swim, J., & Zawadzki, M. (2013). Spreading the eco-message: using proactive coping to aid eco-rep behavior change programming. *Sustainability*. 5, 1661-1679.
- Bloom, J. (2010). *American wasteland: How America throws away nearly half of its food (and what we can do about it)*. Da Capo Lifelong Books.
- Bolton, L., & Alba, J. (2012). When less is more: consumer aversion to unused utility. *Journal Consumer Psychology*. 22 , 369e383.
- BozemanIII, J., Bozeman, R., & Theis, T. (2019). Overcoming climate change adaptation barriers. *Journal of industrial ecology* Wiley. Research and Analysis, 1-17.
- Bräutigam, K. R., Jörissen, J., & Priefer, C. (2014). The extent of food waste generation across EU-27: Different calculation methods and the reliability of their results. *Waste Management and Research*, 32(8), 683-694.
- Brook, L. (2007). Food behaviour consumer research- Finding from Quantities survey. UK: Briefing paper WRAP.
- Buckley, M. C. (2007). The convenience food market in great Britain: Convenience food lifestyle segments. *Appetite* 49 (3) 600e617.
- Buzby. (2002). Plate waste in School Nutrition Programs. Final report to congress. ERSE-FAN-02-009. USDA Washington, D.C.

- Buzby, J., & H.F. Wells, a. J. (2014). The estimate amount, value and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the Unit State. Washintong DC: USDA Economic Research Service.
- Buzby, J., & Hyman, J. (2012). Total and per capital value of food loss in the United States. Food policy.
- Calderira, C., Sara, C., & Serenella, S. (2017). Food waste accounting. *Methodologies, Challenges and Opportunities*, Luxemburgo. Luxemburgo: Publicaciones Office of the European Union 2017. Technical report ISBN978-92-79-77221-4 ISSN1831-9424
- Canali, M. Ö. (2014). Drivers of currentfood food waste generation, threats of future increase and opportunities forreduction reduction. In: *FUSIONS Reducing Food Waste Through Social Innovation*. Università di Bologna, Bologna.
- CEDITI, R. A. (2016). Diseño metodológico para la estimación de desperdicios de alimentos en Argentina en las etapas de Distribución y comercio minorista y hogares. Buenos Aires: FAO.
- Cervera Burriel, F., Serrano Urrea, R., Vico García, C., Milla Tobarra, M., & García Meseguer, M. J. (2013). *Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria*. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 438–446.
- Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 140, 766-783.
- Comstock, E. M., St, R. P., & Mackiernan, Y. D. (1981). Measuring individual plate waste in school lunches. Visual estimation and children's ratings vs. actual weighing of plate waste. *Journal of the American Dietetic Association*, 79(3), 290-296
- Corrado, S., & Sala, S. (2018). Food waste accounting along global and European food supply chains: State of the art and outlook. *Waste Management*, 79, 120–131.
- Cox, J., & Dowing, P. (2007). Food Behaviour Consumer Research: Quantitative Phase. Retail Programme-Food Waste: Final Report. Material Change for Better Enviroment Brook Lyndhurst.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1396.
- Crockett, R.A., King, S.E., Marteau, T. M., Prevost, A.T., Bignardi, G., Roberts, N., & Jebb, S.A. (2018). Nutritional labelling for healthier food or non-alcoholic drink purchasing and consumption. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).

- Chai, B.C., van der Voort, J.R., Grofelnik, K., Eliasdottir, H.G., Klöss, I., & Pérez-Cuet, F.J.A. (2019). Wich Diet Has the Last Environmental Impact in Our Planet? A Systematic Review of Vegan, Vegetarian and Omnivorous Diets. *Sustainability*, 11, 1-18.
- Chalak, A., Abou-Daher, C., Chaaban, J., & Abiad, M. G. (2016). The global economic and regulatory determinants of household food waste generation: A cross-country analysis. *Waste Management*, 48(2016), 418–422.
- Chen, C., Chaudhary, A., & Mathys, A. (2019). Dietary Change Scenarios and Implications for Environmental, Nutrition, Human Health and Economic Dimensions of Food Sustainability. *Nutrients*, 11, 1-21.
- Davis K.F., Gephart J.A., Emery K.A., Leach A.M., Galloway J.N., & D’Odorico P. (2016). Meeting future food demand with current agricultural resources. *Global Environmental Change*, 39, 125-132.
- De Laurentis, V., Corrado, S., & Sala, S. (2018). Quantifying household waste of fresh fruit and vegetables in the EU. *Waste Management*, 77, 238–251.
- DEFRA, (2008). A Framework for Pro-Environmental Behaviours. Department for Environment food an rural affair, London.
- Diaz-Ruiz, R., Costa-Font, M., & Gil, J. (2015). Are household feeding habits and waste management practice determinant in order to swing over food waste behaviours? The case of Barcelona Metropolitana. Area. Milan Italy: Paper presented at the international conference of agricultural economist.
- Dou, W., Zhu, J., Wang, T., Wang, W., Li, H., Chen, X., & Guan, W. (2016). Mutations of charged amino acids at the cytoplasmic end of transmembrane helix 2 affect transport activity of the budding yeast multidrug resistance protein Pdr5p. *FEMS Yeast Research*, 16(4), fow031
- Dowler, E. (1977). A pilot survey of domestic food satage. *Int. J food Sci Nutri* 31 (3), 171-180.
- Durán Agüero, S., Valdés B, P., Godoy C, A., Herrera V, T., & Herrera V, T. (2014). Eating habits and physical condition of physical education students. *Revista Chilena de Nutricion*, 41(3), 251–259.
- Eberle, U., & Fels, J. 2. (2014). Umwelt- und Klimaauswirkungen des Lebensmittelverzehr und der Verluste in Deutschland. Münster. <http://www.vz-nrw.de/mediabig/231951A.pdf>
- Ellison, B., Nehrling, E. W., Nikolaus, C. J., & Duff, B. R. L. (2017). Evaluation of a Food Waste Reduction Campaign in a University Dining Hall. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 49(7), S9–S10.

- Erdenebileg, Z., Park, S. H., & Chang, K. J. (2018). Comparison of body image perception, nutrition knowledge, dietary attitudes, and dietary habits between Korean and mongolian college students. *Nutrition Research and Practice*, 12(2), 149–159.
- Erickson, M. (2012). Retail food wastage: a case study approach to uantities and causes. Licentiate Thesis 045. De partment of Energy and Technology, Swedish University Of *Agricultural Science*, uppsala.
- Eriksson, M. (2015). Prevention and Management of Supermarket Food Waste: With Focus on Reducing Greenhouse Gas Emissions,. Doctoral Thesis 2015:119. *Acta Universitatis agriculturae Suecia*, Swedish university of Agricultural Science, Uppsala.
- Eriksson, M., Lindgren, S., & Persson, C. (2018). Mapeo de la cuantificación del desperdicio metodologia empleada pa el Municipio Sueco. *Resource, conservation & Recycling*, 191-199.
- European Commission. (2009). Europeans' Attitudes towards the Issue of Sustainable Consumption and Production. Analitical report, http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_256_en.pdf (Accessed 30 June 2022).
- European Commission. (2015a). Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones - Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. *Diario Oficial de Las Comunidades Europeas*, (614), 1–24.
- European Commission. (2015b). EU Actions against Food Waste (accessed 15-05-2006). http://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/index_en.
- European Food Safety Authority (EFSA) (2017). Dietary reference values for nutrients summary report, Vol. 14, No. 12.
- Eurostat (2015) .Dépense de consommation des ménages par fonction deconsommationconsommation –. Eurostat [WWW Document]. URL <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tsdpc520>. (Accessed 8 March 2022).
- Evans, D. (2011). Beyond the throwaway society: ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste. *Sociology*.
- Evans, D. (2012a). Beyond the throwaway society: ordinary domestic practice and asociological approach to household food waste. *Sociology* 46, 41 - 56,
- Evans, D. C. (2012b). A brief pre-history of food waste and the social sciences. *Sociol. Rev.* 60 (S2), 5-26.
- FAO. (2017). Food loss and food waste. <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en>.

- FAO. (2012). The State of Food and Agriculture 2010-2011 (Women in Agriculture. Rome, Italy).
- FAO. (2013). Desperdicios alimentarios. ROMA.
- FAO. (2013). Food wastage footprint. Impacts on natural resources. *Summary Report*. Rome
- FAO. (2015). Desperdicios alimentarios, Footprint & Climate change. Rome: FAO.
- FAO. (2011). The methodology of the FAO study: “Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention”. By SIK - *The Swedish Institute for Food and Biotechnology* [Rapportmall - svensk \(diva-portal.org\)](http://rapportmall-svensk.diva-portal.org)
- Farr-Wharton, G. F. (2014). Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. *Journal Consumer Behavior*, 13 (86), 393e402.
- Ferreira, M., Martins, M. L., & Rocha, A. (2013). Food waste as an index of foodservice quality. *British Food Journal*.
- Freedman, L. S., Midthune, D., Arab, L., Prentice, R. L., Subar, A. F., Willett, W., ... & Kipnis, V. (2018). Combining a food frequency questionnaire with 24-hour recalls to increase the precision of estimation of usual dietary intakes—evidence from the Validation Studies Pooling Project. *American journal of epidemiology*, 187(10), 2227-2232.
- FUSIONS. (2014). FUSIONS Definitional framework for food waste. <http://www.eufusion.org/phocadownload/publication/FUSION%20definition1%20FrameworkK%20for%20waste%202014.pdf> (accessed 15 de Junio 2022).
- FUSIONS. (2016a). Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression.
- FUSIONS. (2016b). Market-based Instruments and Other Socio-economic Incentives Enhancing Food Waste Preventing and Reduction. The European Commission, Wageningen. <https://www.eufusions.org/index.php/download?download%5B%5D=4219:d33a-market-based-instrument> (Accessed 23 August 2012).
- Gallo, A. (1980). Consumer food waste in the U.S. *Consumer research*. Fall: 13-16.
- Ganglbauer, E., Fitzpatrick, G., & Comber, R. (2013). Negotiating food waste: Using a practice lens to inform design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 20(2), 1-25.
- Gascon, J. (2014). Alimentos desperdiciados. Un análisis del derroche alimentario desde la soberanía alimentaria. *Research Gate*, 163.

- González-Santana, R. A., Blesa, J., Frígola, A., & Esteve, M. J. (2022). Dimensions of household food waste focused on family and consumers. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(9), 2342-2354.
- González-García, S., Esteve-Llorens, X., Moreira, M.T., & Feijoo, G. (2018). Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices. *Science of the Total Environment*, 644, 77-94.
- González-García, S., Green, R.F., Scheelbeek, P.F., Harris, F., & Dangour, A.D. (2020). Dietary recommendations in Spain—affordability and environmental sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120125.
- Graham, D. ., & Laska, M. . (2012). Nutrition label use partially mediates the relationship between attitude toward healthy eating and overall dietary quality among college students. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(3), 414–418.
- Graham-Rowe, E., Jessop, D., & Sparks, P. (2014). Identifying motivations and barriers to minimising household food waste. *Resource. Conservation. Recycle* 84, 15 e23.
- Griffin, M., Sobal, J., & Lyson, T. (2009). An analysis of a community food waste.
- Groot, d., Blignaut, J., Van der Ploeg, D., J, A., Elmequivist, T., & Farley, F. (2013). *Benefits of Investing in Ecosystem Restoration*.
- Grygiel-Górniak, B., Tomczak, A., Krulikowska, N., Przystawski, J., Seraszek-Jaros, A., & Kaczmarek, E. (2016). Physical activity, nutritional status, and dietary habits of students of a medical university. *Sport Sciences for Health*, 12(2), 261–267.
- Guagnano, G., Stern, P., & Dietz, T. (1995). Influences on attitude-behavior relations – a natural experiment with curbside recycling. *Environmental. Behaviour*. 27, 699–718, <http://dx.doi.org/10.1177/0013916595275005>.
- Gust, I. 2. (2004). Strategies to Promote Sustainable Consumer Behaviour–The Use of the Lifestyle Approach.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention, *Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations*. In *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* (Vol. 365).
- Hall, K. D., Guo, J., Dore, M., & Chow, C. C. (2009). The progressive increase of food waste in America and its environmental impact. *PLoS ONE*, 4(11), 9–14.
- Hall, L., Tejada-Tayabas, L. M., & Monárrez-Espino, J. (2017). Breakfast Skipping, Anxiety, Exercise, and Soda Consumption are Associated with Diet Quality in Mexican College Students. *Ecology of Food and Nutrition*, 56(3), 218–237.

- Hallstrom, E., Carlsson-Kanyama, A., & Borjesson, P. (2015). Environmental impact of dietary change: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 91, 1-11.
- Hamilton, C., Denniss, R., & Baker, D. (2005). Wasteful Consumption in Australia. *The Australian Institute.*, http://www.tai.org.au/documents/dp_fulltext/DP77.pdf (Accessed 20 May 20120).
- Hanks, A. S., Wansink, B., & Just, D. R. (2014). Reliability and accuracy of real-time visualization techniques for measuring school cafeteria tray waste: Validating the quarter-waste method. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(3), 470–474.
- Hebrok, M., & Boks, C. (2017). Household food waste: Drivers and potential intervention points for design – An extensive review. *Journal of Cleaner Production*, 151, 380–392.
- Hertwich, E.G., & Peters, G.P. (2009). Carbon footprint of nations: a global, trade-linked analysis. *Environmental Science & Technology*, 43(16), 6414-6420.
- 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*. Rome: FAO.
- Hoge Gezondheidsraad. (2016). Food Recommendations for Belgium. Voedingsaanbevelingen voor België-2016. Brussel: HGR NR. 9285. *Voedingsaanbevelingen voor België* (belgium.be) (accessed March 2022).
- Huysman, S., Schaubroeck, T., Goralczyk, M., Schmidt, J., & Dewulf, J. (2016). Quantifying the environmental impacts of a European citizen through a macro-economic approach, a focus on climate change and resource consumption. *Journal of Cleaner Production*, 124, 217-225.
- Kantar, W. (2015). Desperdicio de alimentos de los hogares en España: Otoño - Invierno, Primavera-verano. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medioambiente.
- Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A., & Oliveira, V. (1997). Estimating and addressing America's food losses. *Food Review/National Food Review*, 20(1482-2016-121447), 2-12.
- Katajajuuri, J. M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Heikkilä, L., & Reinikainen, A. (2014). Food waste in the Finnish food chain. *Journal of cleaner production*, 73, 322-329.
- Knorr, D., & Augustin, M.A. (2021). From value chains to food webs: The quest for lasting food systems. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 812-821.
- Koivupuro, H. H. (2012). Influence os socio-demographical, behaviour and attitudinal factor on the amount of avoidable food waste generated in finish households. *International Journal Consumer Student*. 36 (2) 183-191.

- Kranert, M., Hafner, G., Barabosz, J., Schuller, H., Leverenz, D., & Kölbig, A. (2012). Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung *Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland*. Universität Stuttgart Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft, Stuttgart.
- Kummu, M., H de Moel, M., Porkka, S., Siebert, O., & Varis, a. P. (2012). Lost food, wasted Resources: Global Food supply chain losses and their impacts on freshwater, Cropland and fertiliser Use. "*Science of the total environment*, 438:477-489.
- Lachat, C., Nago, E., Verstraeten, R., Roberfroid, D., Van Camp, J., & Kolsteren, P. (2012). Eating out of home and its association with dietary intake: A systematic review of the evidence. *Obesity Reviews*, 13(4), 329–346.
- Leser, S. (2013). The 2013 FAO report on dietary protein quality evaluation in human nutrition: Recommendations and implications. *Nutrition Bulletin*, 38(4), 421-428.
- Liobikien, G., & Juknys, R. (2016). The role of values, environmental risk perception, awareness of consequences, and willingness to assume responsibility for environmentally-friendly behaviour: the Lithuanian case. *Journal. Cleaner. Production*. 112 (Part 4), 3413-342.
- Lupton, J.R., Brooks, J., Butte, N.F., Caballero, B., Flatt, J.P., & Fried, S.K. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. *National Academy Press* (Washington, DC, USA), 5, 589-768.
- Llorens Ivorra, C., & Soler Rebollo, C. (2017). Aceptación de un menú escolar según la valoración de residuos del método de estimación visual Comstock. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(2), 148.
- Macdiarmid, J., & Blundell, J. (1998). Assessing dietary intake: Who, what and why of under-reporting. *Cambridge University, Nutrition Research Reviews*, 231-253.
- Mallinson, L., Russell, J., & Barker, M. (2016). Attitudes and behaviour towards convenience food and food waste in the United Kingdom. *Appetite* 103, 17–28,
- Manzocco, L., Alongi, M., Sillani, S., & Nicoli, M. C. (2016). Technological and consumer strategies to tackle food wasting. *Food Engineering Reviews*, 8(4), 457-467.
- Marí-Sanchis, A., Díaz-Jurado, G., Basterra-Gortari, F. J., de la Fuente-Arrillaga, C., Martínez-González, M. A., & Bes-Rastrollo, M. (2018). Association between pre-pregnancy consumption of meat, iron intake, and the risk of gestational diabetes: the SUN project. *European Journal of Nutrition*, 57(3), 939-949.
- Martínez-Riera, J. R., Pino, C. G., Pons, A. A., Mendoza, M. C. G., López-Gómez, J., & Acevedo, H. V. A. (2018). La universidad como comunidad: universidades promotoras de salud. Informe SESPAS 2018. *Gaceta Sanitaria*, 32, 86-91.

- Mee, N., Clewes, D., Phillips, P. S., & Read, A. D. (2004). Effective implementation of a marketing communications strategy for kerbside recycling: a case study from Rushcliffe, UK. *Resources, conservation and recycling*, 42(1), 1-26.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2012). Estrategia: "Más alimentos, menos desperdicio". Madrid: Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.
- Millen, B. E., Abrams, S., Adams-Campbell, L., Anderson, C. A., Brenna, J. T., Campbell, W. W., & Lichtenstein, A. H. (2016). The 2015 dietary guidelines advisory committee scientific report: development and major conclusions. *Advances in Nutrition*, 7(3), 438-444.
- Mohammadbeigi, A., Asgarian, A., Moshir, E., Heidari, H., Afrashteh, S., Khazaei, S., & Ansari, H. (2018). Fast food consumption and overweight/obesity prevalence in students and its association with general and abdominal obesity. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 59(3), E236.
- Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G. & Morton, G. (2010). Preparatory study on food waste across EU 27. *Report for the European Commission [DG ENV—Directorate C]*.
- Monsalve Álvarez, J. M., & González Zapata, L. I. (2011). Diseño de un cuestionario de frecuencia para evaluar ingesta alimentaria en la Universidad de Antioquia, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1333–1344.
- Morán N., & Simón M. (2018). Healthy and Sustainable Food Strategy of the Madrid City Council for the period 2018-2020. Institutional coordination: Government Area of Territorial Governance and Public-Social Cooperation, Madrid City Council. 28feb_EstrategiaAlimentaria 2018 2020JG (madrid.es) (accessed March 2022)
- Morata, M. P., González-Santana, R. A., Blesa, J., Frígola, A., & Esteve, M. J. (2020). Estudio de los hábitos y generación de desperdicios alimentarios de jóvenes estudiantes universitarios. *Nutrición hospitalaria*, 37(2), 349-358.
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2005). *Food Composition Tables*. Madrid: Ediciones Pirámide, SA. <https://www.sennutricion.org/en/2013/05/15/tabla-de-composicin-de-alimentos> (accessed March 2022)
- Moser, A. K. (2016). Consumers' purchasing decisions regarding environmentally friendly products: An empirical analysis of German consumers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 31, 389-397.
- Musaiger, A., Bader, Z., Al-Roomi, K., & D'Souza, R. (2011). Dietary and lifestyle habits amongst adolescents in Bahrain. *Food & nutrition research*, 55(1), 7122.

- Nago, E.S., Lachat, C.K., Dossa, R.A., & Kolsteren, P.W. (2014). Association of out-of-home eating with anthropometric changes: a systematic review of prospective studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(9), 1103-1116.
- Navarro-González, I., Ros, G., Martínez-García, B., Rodríguez-Tadeo, A., & Periago, M. (2016). Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con la calidad del desayuno en estudiantes de la Universidad de Murcia. *Nutrición hospitalaria*, 33(4), 901-908.
- Nelson, M. E., Hamm, M. W., Hu, F. B., Abrams, S. A., & Griffin, T. S. (2016). Alignment of healthy dietary patterns and environmental sustainability: a systematic review. *Advances in Nutrition*, 7(6), 1005-1025.
- Nemecek, T., Hayer, F., Bonnin, E., Carrouée, B., Schneider, A., & Vivier, C. (2015). Designing eco-efficient crop rotations using life cycle assessment of crop combinations. *European Journal of Agronomy*, 65, 40-51.
- Nixon, R. (2015). Food waste is becoming serious economic and environmental issue, report says. *New York Times*, February.
- Nogueira, P. S., Ferreira, M. G., Rodrigues, P. R. M., Muraro, A. P., Pereira, L. P., & Pereira, R. A. (2018). Longitudinal Study on the Lifestyle and Health of University Students (ELESEU): design, methodological procedures, and preliminary results. *Cadernos de Saúde Pública*, 34, e00145917.
- Noleppa, S. (2014). Klimawandel auf dem Teller. WWF Deutschland, Berlin, 2. unveränderte Auflage. http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf (Accessed 3 February 2022).
- ODS 12 (2020). Producción y consumo responsables | Objetivos de Desarrollo Sostenible | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. [citado 23 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/sustainabledevelopment-goals/goals/goal-12/es/>
- Olatona, F. A., Onabanjo, O. O., Ugbaja, R. N., Nnoaham, K. E., & Adelekan, D. A. (2018). Dietary habits and metabolic risk factors for non-communicable diseases in a university undergraduate population. *Journal of health, population and nutrition*, 37(1), 1-9.
- Olfield, T., White, E., & Holden, N. (2016). An environmental analysis of options for utilizing wasted food and food residue. *Journal of Environmental Management*, 183: 826-835.
- Omage, K., & Omuemu, V. O. (2018). Assessment of dietary pattern and nutritional status of undergraduate students in a private university in southern Nigeria. *Food Science and Nutrition*, 6(7), 1890–1897.
- ONU. (2015). Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización. *Naciones Unidas*, 1(1), 1–88.

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). *Obesidad y sobrepeso. Datos y cifras*. Febrero 2018. En línea: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight> (Acceso Enero de 2022).
- Ortega, R. M., López-Sobaler, A. M., Andrés, P., Requejo, A. M., Aparicio, A., & Molinero, L. (2013). Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación (para Windows, versión 3.0. 0.5). *Madrid: Departamento de Nutrición (UCM) y Alceingeniería, SA*.
- Ortiz-Moncada, R., Norte Navarro, A. I., Zaragoza Marti, A., Fernández Sáez, J., & Davó Blanes, M. . C. (2012). Do the Spanish university students follow Mediterranean dietary patterns? *Nutrición Hospitalaria*, 27(6), 1952–1959.
- Ostrom, E. (1998). The institutional analysis and development approach In: Loehman, E.T., D.M. (eds), *Designing Institutions for enviromental and resources managment*. . UK: Edward Elgar, Cheltenham,.
- Parfitt, J., Barthel, M., & 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.
- Parizeau, K., Von Massow, M., & Martin, R. (2015). Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. *Waste Managment*, 35 , 017 3 217.
- Parlamento Europeo (19 de 01 de 2012). Resolución del Parlamento Europeo. Recuperado el 20 de 03 de 2021, de <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0014+0+DOC+XML+V0//ES>
- Pelletier, J. E., Laska, M. N., Neumark-Sztainer, D., & Story, M. (2013). Positive attitudes toward organic, local, and sustainable foods are associated with higher dietary quality among young adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(1), 127-132.
- Pérdida y desperdicio de alimentos [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. [citado 23 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/foodloss-and-food-waste/es/>
- Pinto, R. S., dos Santos Pinto, R. M., Melo, F. F. S., Campos, S. S., & Cordovil, C. M. D. S. (2018). A simple awareness campaign to promote food waste reduction in a University canteen. *Waste management*, 76, 28-38.
- Ponis, S. T., Papanikolaou, P. A., Katimertzoglou, P., Ntalla, A. C., & Xenos, K. I. (2017). Household food waste in Greece: A questionnaire survey. *Journal of Cleaner Production*, 149, 1268-1277.

- Porpino, G., Parente, J., & Wansink, B. (2015). Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households. *International Journal of Consumer Studies*, 39(6), 619-629.
- Priefer, C., Jörissen, J., & Bräutigam, K.-R. (2016). Food waste prevention in Europe – a cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action. *Resource. Conservation. Recycle.* , 109, 155–165.
- Principato, L., Secondi, L., & Pratesi, C. A. (2015). Reducing food waste: an investigation on the behaviour of Italian youths. *British Food Journal*.
- Quested, T. E., Marsh, E., Stunell, D., & Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43-51.
- Rodríguez R, F., Palma L, X., Romo B, Á., Escobar B, D., Aragón G, B., Espinoza O, L., & Gálvez C, J. (2013). Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutrición hospitalaria*, 28(2), 447-455.
- Roodhuyzen, D. M., Luning, P. A., Fogliano, V., & Steenbekkers, L. P. A. (2017). Putting together the puzzle of consumer food waste: Towards an integral perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 68, 37-50.
- Ruini, L. F., Ciati, R., Pratesi, C. A., Marino, M., Principato, L., & Vannuzzi, E. (2015). Working toward healthy and sustainable diets: The “Double Pyramid Model” developed by the Barilla Center for Food and Nutrition to raise awareness about the environmental and nutritional impact of foods. *Frontiers in Nutrition*, 2, 9.
- Salas-Salvadó, J. (2015). Quinta Lección Jesús Culebras; los frutos secos: efectos sobre la salud, la obesidad y el síndrome metabólico. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 519-527.
- Sánchez Socarrás, V., & Martínez, A. A. (2015). Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 449–457.
- Scarborough, P., Appleby, P.N., Mizdrak, A., Briggs, A.D.M., Travis, R.C., Bradbury, K.E., & Key, T.J. (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, 125, 179-192.
- Schmidt, X., & Azapagic, A. (2019). Life cycle environmental impacts of ready-made meals considering different cuisines and recipes.
- Secondi, L., Principato, L., & Laureti, T. (2015). Household food waste behaviour in inEU-27 countries: a multilevel analysis. . *Food Policy* 56, 25-40.
- SENC (2016). Sociedad Española De Nutrición Comunitaria. Pirámide de la Alimentación Saludable. [Acceso 3 de abril de 2021]. Disponible en:

<https://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015>

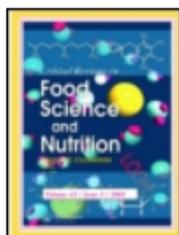
- Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C., & O'Connor, H. (2014). Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *British Journal of Nutrition*, *111*(10), 1713-1726.
- Stefan, V., van Herpen, E., Tudoran, A. A., & Lähteenmäki, L. (2013). Avoiding food waste by Romanian consumers: The importance of planning and shopping routines. *Food Quality and Preference*, *28*(1), 375-381.
- Stenmarck, Å., Jensen, C., Quested, T., Moates, G., Buksti, M., Cseh, B., ... & Östergren, K. (2016). *Estimates of European Food Waste Levels*. IVL Swedish Environmental Research Institute.
- Stern, P. (2000). New environmental theories: toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Society*. Issues *56*, 407-424.
- Sturtewagen, L., De Soete, W., Dewulf, J., Lachat, C., Laurysen, S., Heirman, B., & Schaubroeck, T. (2016). Resource use profile and nutritional value assessment of a typical Belgian meal, catered or home cooked, with pork or Quorn™ as protein source. *Journal of Cleaner Production*, *112*, 196-204.
- Swami, V., Chamorro-Premuzic, T., Snelgar, R., & Furnham, A. (2011). Personality, individual differences, and demographic antecedents of self-reported household waste management behaviours. *Journal of Environmental Psychology*, *31*(1), 21-26.
- Thi, N. B. D., Kumar, G., & Lin, C. Y. (2015). An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective. *Journal of Environmental Management*, *157*, 220-229.
- Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, *515*(7528), 518-522.
- Troncoso, C., & Amaya, J. P. (2009). Factores sociales en las conductas alimentarias de estudiantes universitarios. *Revista chilena de nutrición*, *36*(4), 1090-1097.
- Tukker, A., & Jansen, B. (2006). Environmental impacts of products: a detailed review of studies. *Págs. Journal Industrial Ecology*. *10*, 159–182.
- Van Dooren, C., Marinussen, M., Blonk, H., Aiking, H., & Vellinga, P. (2014). Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy*, *44*, 36-46.
- Vanham, D., Bouraoui, F., Leip, A., Grizzetti, B., & Bidoglio, G. (2015). Lost water and nitrogen resources due to EU consumer food waste. *Environmental Research Letters*, *10*(8), 084008.

- Vargas-Zárate, M., Becerra-Bulla, F., & Prieto-Suárez, E. (2010). Evaluating university students' dietary intake in Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 12(1), 116-125.
- VIGeZ (2012). The active food triangle: practical guide to nutrition and exercise. Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie en Ziektepreventie vzw (VIGeZ). De actieve voedingsdriehoek: praktische gids over voeding en beweging. Brussel, 84-85. praktische_voedings_en_beweggids VIGeZ.pdf (mijnvclb.be) (accessed March 2022).
- Villadiego, L. (01 de 11 de 2018). El diario.es. Obtenido de La huella que deja el arroz que comes: del agua al efecto invernadero: https://www.eldiario.es/desalambre/contaminacion-arroz-Asia_0_727227673.html
- Visschers, V. H., Gundlach, D., & Beretta, C. (2020). Smaller servings vs. information provision: Results of two interventions to reduce plate waste in two university canteens. *Waste Management*, 103, 323-333.
- Visschers, V., Wickii, N., & Siegrist, M. (2016). Sorting out food waste behaviour. A survey on the motivators and barriers of self-reported amount of food waste in households. *Journal of Environmental Psychology*, 45 66-78.
- Watson, M., & Meah, A. (2012). Food, waste and safety: negotiating conflicting social anxieties into the practices of domestic provisioning. *Sociol. Rev.* 60,102–120,.
- Wenlock, R. W., Buss, D. H., Derry, B. J., & Dixon, E. J. (1980). Household food wastage in Britain. *British Journal of Nutrition*, 43(1), 53-70.
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.
- Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M., & Gustafsson, A. (2012). Reasons for household food waste with special attention to packaging. *Journal of Cleaner Production*, 24, 141-148.
- WRAP. (2015). Estimate of food and packing waste in the UK grocery retail and Hospitality supply chain. Banbury, UK: WRAP.
- WRAP. (2014). Household Food and Drink Waste: A Product Focus, Final Report.
- WRAP. (2013). Consumer Attitudes to Food Waste and Food Packaging.
- WRAP. (2011). New estimates for household food and drink waste in the UK presenting updated estimates of food and drink waste from UK.
- WRAP. (2009). Household Food and Drink Waste in the UK.
- WRAP. (2007). Food Behaviour Consumer Research: Quantitative Phase.

- WRAP. (2006). We don't waste food! A House Holder Survey. Retails *Programme Food Waste, Final Report*.
- Wu Y, Tian X, Li X, Yuan H, Liu G. Characteristics, influencing factors, and environmental effects of plate waste at university canteens in Beijing, China. *Resource Conservation Recycle*. Octubre de 2019;149:151-9.
- Xi, B., Li, S., Liu, Z., Tian, H., Yin, X., Huai, P., & Steffen, L. M. (2014). Intake of fruit juice and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 9(3), e93471.
- Young, W., Russell, S. V., Robinson, C. A., & Barkemeyer, R. (2017). Can social media be a tool for reducing consumers' food waste? A behaviour change experiment by a UK retailer. *Resources, Conservation and Recycling*, 117, 195-203.

Anexos

6. ANEXOS



Dimensions of household food waste focused on family and consumers

R. A. González-Santana, J. Blesa, A. Frígola & M. J. Esteve

To cite this article: R. A. González-Santana, J. Blesa, A. Frígola & M. J. Esteve (2020): Dimensions of household food waste focused on family and consumers, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, DOI: [10.1080/10408398.2020.1853033](https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1853033)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1853033>

REVIEW



Dimensions of household food waste focused on family and consumers

R. A. González-Santana , J. Blesa , A. Frígola , and M. J. Esteve

Department of Preventive Medicine and Public Health, Food Sciences, Toxicology and Legal Medicine, University of València, València, Spain

ABSTRACT

Food waste produced in homes represents the largest fraction of food waste generated along the food chain. Therefore, adequate prevention measures based on the quantitative and qualitative dimensions of the problem need to be put in place to reduce waste. The objective of the review was to identify areas of interest in relation to the food waste in households, considering the family unit as a whole as well as individual family members. Quantifying the problem is an important aspect in order to know its scope and dimension, but prevention also involves knowing the causes in a home. This is a complex issue, which, on a family level, is related to socioeconomic status, educational level, composition and number of members of the household as well as culinary and buying food habits. Individual variables such as age, sex, values, awareness, lifestyle and time spent on food preparation were included to characterize consumers. The focus of the problem is also important because most consumers consider food waste from a social perspective, without being aware of the serious environmental and economic problems. Habits and customs of consumers are considered the leading cause of food waste in homes and knowledge of this issue raises consumer awareness as a preventive tool.

KEYWORDS

Household; food waste; quantification; awareness

Introduction

Despite the acceptance of the importance of food waste, there is no consensual definition of the concept. In general, food waste is any edible substance, whether raw, processed or cooked, that ends up being discarded or with the anticipation of being discarded, or otherwise, edible foods produced for human consumption which, for what-

According to Gustavsson et al. (2011) food loss refers to edible foods discarded in the early stages of supply such as production, post-harvest/picking and industrial treatment. However, food waste includes edible food discarded in the final stages of sale and consumption (Figure 1).

According to these definitions, the world generates 1.3 billion tons of food waste every year, which, in turn, gener-



Trabajo Original

Otros

Estudio de los hábitos y generación de desperdicios alimentarios de jóvenes estudiantes universitarios

A study of the habits and food waste production of young university students

María Piedad Morata, Raquel A. González-Santana, Jesús Blesa, Ana Frígola y María J. Esteve

Área de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universitat de València. Valencia

Resumen

Introducción: la modernización de la sociedad ha supuesto una serie de cambios en los hábitos alimentarios y la práctica de actividad física de la población, así como una mayor generación de desperdicios alimentarios en los hogares.

Objetivo: estudiar el desperdicio de alimentos en el hogar, valorando al mismo tiempo los hábitos alimentarios y estilos de vida de la población estudiantil universitaria.

Material y métodos: los datos se recopilaron mediante una encuesta estructurada y autoadministrada *online* en la que se midieron los hábitos alimentarios (cuestionario de frecuencia) y el nivel de actividad física (IPAQ-Short) de los sujetos participantes, así como el desperdicio de alimentos de sus comidas principales mediante un registro fotográfico de tres días distintos según el método Comstock, estimación visual por cuartos.

Resultados: la mayor parte de los estudiantes no cumplen con las recomendaciones de frecuencia de consumo de cereales de grano entero, frutas, verduras, hortalizas, pescado y frutos secos, aunque la práctica de actividad física resultó ser alta. La media total del desperdicio, valorada en la escala de Comstock, se correspondió con un porcentaje del 14,5 %, desperdicio de tipo evitable principalmente. La carne fue el grupo de alimentos más consumido como fuente proteica, así como el de mayor desperdicio, junto con verduras y hortalizas.

Conclusiones: este estudio enfatiza aun más la necesidad de un mayor número de intervenciones en términos de adquisición e implementación de habilidades para mejorar los comportamientos alimentarios saludables, así como para reducir el desperdicio de alimentos por parte de la población universitaria.

Palabras clave:

Estilo de vida.
Hábitos alimentarios.
Estudiantes universitarios.
Actividad física.
Desperdicio de alimentos.
Consumidor.

Abstract

Introduction: the modernization of society has brought about a series of changes in the dietary habits and practice of physical exercise in the population, as well as a greater generation of food waste in homes.

Objective: to assess food waste at home and to evaluate the eating habits and lifestyles of university students.

Material and methods: data were collected through a structured, self-administered online survey in which the eating habits (frequency questionnaire) and level of physical activity (IPAQ-Short) of the participating subjects were measured, as well as the waste from main meals through a photographic record of three days according to the Comstock method, visual estimation.

Results: most of the students do not comply with the frequency recommendations for consumption of whole grain, fruits, vegetables, nuts and dried fruits, although the practice of physical activity is high, specifically moderate. The total average of waste as assessed with the Comstock scale corresponds to a percentage of 14.50 %, mainly avoidable waste. Meat was the most consumed food group as a source of protein, as well as the most wasteful along with vegetables.

Conclusions: this study further emphasizes the need for a greater number of interventions in terms of acquisition and implementation of skills for improving healthy food behaviors, as well as for reducing food waste in university students.

Key words:

Lifestyle. Dietary habits. College students. Physical activity. Food waste. Consumer.

Recibido: 12/08/2019 • Aceptado: 25/10/2019

Financiación: Este trabajo ha sido financiado por la Universitat de València (UV-18-INV_AE18).

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Morata MP, González-Santana RA, Blesa J, Frígola A, Esteve MJ. Estudio de los hábitos y generación de desperdicios alimentarios de jóvenes estudiantes universitarios. *Nutr Hosp* 2020;37(2):349-358

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02833>

Correspondencia:

María José Esteve Mas. Avda. Vicent Andrés Estellés, s/n. 46100 Burjassot, Valencia
e-mail: maria.jose.esteve@uv.es

©Copyright 2020 SENPE y ©Arán Ediciones S.L. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

PREMIOS:

Premio de la Asociación de Científicos en Tecnología de Alimentos (AVECTA-Valencia).

Autores: González-Santana R.A., Gómez-Urios C., Blesa J., Frígola A. and Estevez MJ.

Título: Caloric Assessment on menus in a University Cafeteria

Congreso: VII International Student Congress of Food Science and Technology.

Lugar de celebración: Valencia (España).

Año: Marzo 2020

CONGRESOS COMUNICACIÓN ORAL:

Autores: González-Santana R.A., Gómez-Urios C., Blesa J., Frígola A., Esteve M.J.

Título: Valoración del impacto ambiental de las propuestas de menú en una cafetería universitaria durante un curso académico

Tipo de participación: Comunicación Oral

Congreso: II Congreso de Jóvenes de Investigadores e Investigadoras en Nutrición

Lugar de celebración: Valencia (España)

Año: 2022

Autores: González-Santana R.A., Gómez-Urios C., Blesa J., Frígola A., Esteve M.J.

Título: Acceptance of a university menu according to the waste assessment of the Comstock visual estimation method

Tipo de participación: Comunicación Oral

Congreso: “RETASTE: RETHINK FOOD WASTE. First International Conference”

Lugar de celebración: Atenas (Grecia)

Año: 2021

Autores: González-Santana R.A., Blesa J., Frígola A., Esteve M.J.

Título: Valoración del desperdicio alimentario en hogares del área metropolitana de Valencia

Tipo de participación: Comunicación Oral

Congreso: I Congreso de Jóvenes Investigadoras e Investigadores en Nutrición

Lugar de celebración: Madrid (España)

Año: 2020

CONGRESOS PÓSTER:

Autores: González-Santana R.A., Gómez-Urios C., Blesa J., Frígola A. and Estevez MJ.

Título: Choice meals and quantification of food waste in a university canteen

Tipo de participación: Poster

Congreso: “RETASTE: RETHINK FOOD WASTE”. Second International Conference.

Lugar de celebración: Heraklion (Grecia)

Año: 2022

Autores: González-Santana R.A., Blesa J., Frígola A., Esteve M.J.

Título: Comparative study of Food Waste in homes in two metropolitan areas: Guayaquil (Ecuador) vs. Valencia- (Spain)

Congreso: “RETASTE: RETHINK FOOD WASTE. First Internacional Conference”

Tipo de participación: Póster

Lugar de celebración: Atenas (Grecia)

Año: 2021

Autores: González-Santana R.A., Gómez-Urios C., Blesa J., Frígola A. and Estevez MJ.

Título: Valoración del aporte calórico de las posibles combinaciones derivadas de la oferta de menú de mediodía en una cafetería universitaria

Congreso: XXV Jornadas Internacionales de Nutrición Práctica. Sociedad Española de Dietética de Nutrición y Ciencias de la Alimentación. XIV Congreso Internacional.

Tipo de participación: Póster

Lugar de celebración: Madrid (España)

Año: 2021

Autores: González-Santana R.A., Blesa J., Frigola A., Esteve M.J.

Título: Desperdicio de alimentos en hogares de la ciudad de Guayaquil-Ecuador

Congreso: VIII Congreso Iberoamericano de Nutrición.

Tipo de participación: Póster

Lugar de celebración: Pamplona (España)

Año: 2019

Autores: González-Santana R.A., Blesa J., Frigola A., Esteve M.J.

Título: Estimación de los desperdicios alimentarios en el hogar de población universitaria

Congreso: XII Congreso Internacional Nutrición y Alimentación Dietética

Tipo de participación: Póster

Lugar de celebración: Madrid (España)

Año: 2018

Autores: González-Santana R.A., Blesa J., Frigola A., Esteve M.J.

Título: Comparación de la composición nutricional de menús escolares obtenida por análisis y mediante un programa informático

Congreso: XII Congreso Internacional Nutrición y Alimentación Dietética.

Tipo de participación: Póster

Lugar de celebración: Madrid (España)

Año: 2018

CUESTIONARIO

Hábitos alimentarios y desperdicios en población universitaria

De conformidad con lo establecido en la LO 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, se le informa que los datos personales que usted facilita en el presente cuestionario se incorporarán a los ficheros de responsabilidad de la Universidad de Valencia, cuya única finalidad es su incorporación al estudio nutricional del que ha sido previamente informado. Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición a los datos personales registrados dirigiendo su solicitud al Registro General de las entidades responsables.

Marcando la casilla a continuación, usted otorga su consentimiento para llevar a cabo dicho tratamiento.

Acepto que mis datos aportados en dicho cuestionario sean utilizados para su incorporación en dicho estudio nutricional

1. Nombre y apellidos _____
2. SEXO
 - Hombre
 - Mujer
3. EDAD _____
4. CIUDAD DE RESIDENCIA _____
5. ESTUDIO UNIVERSITARIO _____
6. AÑO DE ESTUDIO _____

7. CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO

Señale con qué frecuencia consume los siguientes grupos de alimentos

Alimento	Nunca o casi nunca	A la semana/veces			Al día/veces			
		1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	>6
Leche y/ o bebidas vegetales								
Yogur								
Queso								
Huevos								
Pollo/pavo								
Carne: cerdo, ternera, conejo etc								
Carne picada: hamburguesas, albóndigas								
Embutidos: chorizo, salchichón, pechuga de pavo, jamón york								
Pescados blancos: merluza, lenguado, mero, lubina...								
Pescados azules: atún, caballa, salmón...								

Señale con qué frecuencia consume los siguientes grupos de alimentos, continuación

Alimento	Nunca o casi nunca	A la semana/veces			Al día/veces			
		1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	>6
Mariscos: almejas, mejillones, langostinos, pulpo etc								
Legumbres: lentejas, garbanzos, judías, guisantes, soja								
Pan blanco								
Pan integral								
Cereales de desayuno: Special K, all-bran								
Otros: copos de avena, muesli								
Arroz								
Pastas, fideos, macarrones o similares								
Patatas, boniato								
Frutas								
Verduras crudas; lechuga, canónigos, escarola, tomate, cebolla, etc								
Verduras cocinadas; crucíferas, zanahoria, calabacín etc.								
Setas, champiñones								
Frutos secos (almendras, nueces, avellanas, cacuetes...)								
Aceite de Oliva								
Otros: de coco, girasol								
Margarina/Mantequilla								
Bollería industrial; galletas, magdalenas, bollos, donuts,								
Tartas, bizcochos								
Postres lácteos: natillas, flanes...								
Productos precocinados: pizzas, productos de fritura, salas comerciales...								
Bolsas de aperitivos								

Agua								
Refrescos								
Zumos comerciales								
Café								
Té e infusiones								
Vino/cerveza								
Bebidas destiladas: whisky, ginebra, coñac								

8. Actividad física (IPAQ-Short)

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense *solamente* en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

- _____ días por semana
- Ninguna actividad física vigorosa *Pase a la pregunta 3*

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

- _____ horas por día
- _____ minutos por día
- No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca de todas aquellas actividades moderadas que usted realizo en los últimos 7 días. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense *solamente* en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

- _____ días por semana
- Ninguna actividad física moderada *Pase a la pregunta 5*

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

- _____ horas por día
- _____ minutos por día

- No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

- _____ días por semana
- No caminó *Pase a la pregunta 7*

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando?

- _____ horas por día
- _____ minutos por día
- No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

- _____ horas por día
- _____ minutos por día
- No sabe/No está seguro(a)

8. Valoración de los desperdicios durante las comidas

A continuación, se trata de valorar el desperdicio de los alimentos que quedan en su plato de las tres comidas principales (desayuno, comida y cena), para ello usted debe elegir tres días de la semana (dos de ellos debe ser días laborales y el otro día festivo; sábado o domingo).

Indicaciones:

- Haga una foto a su plato, comida o alimento antes de la ingesta de sus tres comidas principales (desayuno, comida y cena) durante esos tres días de la semana
- Haga una foto a su plato, comida o alimento después de la ingesta. Se trata de ver las sobras que hay en su plato.
- Enviar las fotos al Google drive, enlace que aparece a continuación:

¡Muchas gracias por su colaboración!

D. José María Montiel Company, Profesor Contratado Doctor del departamento de Estomatología, y Secretario del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que el Comité Ético de Investigación en Humanos, en la reunión celebrada el día 4 de abril de 2019, una vez estudiado el proyecto de investigación titulado:

"Alimentación saludable y sostenible: estudio de los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios",
número de procedimiento H20190401153513,

cuya responsable es Dña. María José Esteve Mas,

ha acordado informar favorablemente el mismo dado que se respetan los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Y para que conste, se firma el presente certificado en Valencia, a nueve de abril de dos mil diecinueve.

