

# ESTUDIO DE IDONEIDAD DE LA ALIMENTACIÓN EN COMEDORES ESCOLARES:

Valoración cualitativa y cuantitativa de menús, tamaño de ración,  
desperdicios y hábitos alimentarios



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**TESIS DOCTORAL**

**Programa de doctorado en Ciencias de la Alimentación**

Presentado por:  
Maria José Lavall Obiol

Dirigido por:  
Dra. M<sup>a</sup> José Esteve Mas  
Dra. Ana Frigola Canoves

Valencia, mayo 2018









VNIVERSITAT D VALÈNCIA

**Facultat de Farmàcia**

Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Ciències de l'Alimentació,  
Toxicologia i Medicina Legal

Programa de Doctorado con Mención hacia la Excelencia en Ciencias de la Alimentación

**ESTUDIO DE IDONEIDAD DE LA ALIMENTACIÓN EN COMEDORES**

**ESCOLARES:**

**Valoración cualitativa y cuantitativa de menús, tamaño de  
ración, desperdicios y hábitos alimentarios**



**Tesis doctoral**

Dirigida por:

Presentada por:

Dra. Maria José Esteve Mas

Maria José Lavall Obiol

Dra. Ana Frígola Canoves

Valencia, mayo 2018



Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Ciències de  
l'Alimentació, Toxicologia i Medicina Legal

Ana M<sup>a</sup> Frígola Cánoves, catedrática de Universidad y M<sup>a</sup> José Esteve Más, profesora titular de Universidad, 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.

INFORMAN QUE: la licenciada en Farmacia M<sup>a</sup> Jose Lavall Obiol ha realizado bajo su dirección el trabajo que lleva por título: “Estudio de idoneidad de la alimentación en comedores escolares: valoración cualitativa y cuantitativa de menús, tamaño de ración, desperdicios y hábitos alimentarios” para optar al Título de Doctora por la Universitat de Valencia.

Y para que así conste, expiden y firman el presente certificado en Burjassot (Valencia), 15 de mayo de 2018.

Dra. Ana M<sup>a</sup> Frígola Cánoves

Dra. M<sup>a</sup> José Esteve Más



## AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis doctoral ha significado un arduo trabajo, sin embargo, lleva consigo una enorme satisfacción personal. Es, en ese momento de reflexión que se produce al culminar una etapa, cuando reparo en que el camino ha sido largo, en ocasiones, complejo y hubiese sido imposible sin la participación de las personas que me han acompañado y me han ayudado durante el desarrollo de esta investigación. Por ello y por haber colaborado en que una ilusión, hoy se haya convertido en una realidad, aprovecho este espacio para ser justa con todas ellas, expresándoles mis agradecimientos.

En primer lugar, me gustaría mostrar mi agradecimiento más profundo a las directoras de esta tesis doctoral, las Dras. Maria José Esteve y Ana Frigola por la dedicación que han brindado a este trabajo, la acertada orientación y el apoyo y respeto a mis ideas. Son para mí un ejemplo de combinación de saberes y humanidad. Gracias por la confianza depositada en mí desde el primer momento.

De igual manera quiero agradecer a la Dra. Carmen Escrivá, a Juana Castillo, a Rut García y a Sandra Jaén por la colaboración prestada.

Al Dr. Rafael Boluda del departamento de Biología Vegetal, por cederme sus instalaciones y a la Dra. Lupe Marimon por la ayuda recibida.

A los directores de los cuatro colegios y a los consejos escolares de los mismos por permitirme el desarrollo de este proyecto en sus centros.

Al personal de cocina y monitores de comedor escolar por facilitarme el trabajo en todo momento, sobre todo a Pili, Jose Luís y David por hacerme sentir en “sus cocinas” como en mi casa; a este último además por haberme regalado las fotos de portada.

Tampoco puedo olvidarme de la titular y de mis compañeros de la oficina de farmacia, Pilar, Josel, Chilan y Olga, por permitirme compaginar trabajo y estudios y por su preocupación en conocer la evolución de esta tesis.

A mis amigos que, aunque lo han vivido de lejos, han mostrado su interés y me han

animado a continuar en momentos difíciles.

A Cristian por la paciencia infinita y el apoyo incondicional, gracias por escucharme, aguantarme y darme el cariño y la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mi hermano Josel por estar siempre a mi lado y al resto de mi familia por el apoyo moral, a mi tío Vicente, además, por la colaboración en la maquetación de la portada y a mi yaya Fina, a la que por fin puedo darle la respuesta que desea a su eterna pregunta “¿todavía no terminas?”.

Por último, aunque para mí los más importantes, desde lo más profundo de mi corazón, agradezco a mis padres Manolo y Maria José por creer siempre en mí, por empujarme a la aventura de la tesis doctoral y por todo el cariño y empeño puesto en mi educación. A ti, mamá, por inculcarme la virtud de la perseverancia y a ti, papá, por transmitirme la positividad que te caracteriza y hacer que todo parezca fácil; a pesar de que el destino haya querido que no hayas podido ver culminado este trabajo, que tanta ilusión te hacía tener en tus manos, sé que allá donde estés lo estarás celebrando.

A todos, gracias.

A mis padres



## RESUMEN

El creciente interés por adecuar y mejorar la alimentación de los niños en edad escolar es fundamental para su correcto desarrollo físico e intelectual. Los comedores escolares desempeñan un papel primordial ya que cada vez son más sus usuarios y en ellos se realiza la principal comida diaria. Por otra parte, la obesidad infantil ha alcanzado en las últimas décadas cifras alarmantes.

Se justifica así que el control y seguimiento nutricional del menú servido en el colegio, adquiera una importancia creciente en el campo de la promoción de la salud, así como, en la educación nutricional de los niños, con el fin de favorecer la instauración de unos correctos hábitos alimentarios que perduren en la edad adulta.

El objetivo principal de esta tesis doctoral es la valoración, longitudinal y transversal, de la alimentación en escolares. Se considera, tanto los menús propuestos como los servidos, el tamaño de ración, la ingesta dietética y los hábitos alimentarios de los escolares, así como la estimación de la adecuación de los menús a sus necesidades nutricionales.

Se realiza un estudio cualitativo de las propuestas de menú ofertadas por tres empresas de restauración colectiva, considerando las recomendaciones de diferentes Guías de Comedores Escolares. Así mismo, una valoración cuantitativa de los menús servidos semanalmente en cuatro Colegios, mediante programa informático, cuyo registro de alimentos se realiza por el método de pesada directa de cada uno de los alimentos que componen el menú y/o con la información facilitada por las empresas en las propuestas de menú. Además, se realiza un estudio transversal mediante análisis bromatológico en el laboratorio del menú semanal servido en cuatro Colegios durante el curso 2014-2015.

La necesidad de reducir el desperdicio alimentario es relevante, tanto en el ámbito nutricional como en el de la sostenibilidad, ya que ello conlleva, además de un ahorro económico, una disminución del impacto sobre el medio ambiente. Se estima el tamaño y composición nutricional de la ración servida a cada comensal, así como se cuantifican los desperdicios generados por los usuarios por el método de doble pesada. Finalmente se realiza un estudio de hábitos alimentarios mediante un cuestionario.

Las empresas de restauración colectiva planifican menús con escasa oferta de legumbres, pescados, huevos, lácteos y fruta fresca y un exceso de harinosos y carnes. Se muestra

una evolución positiva en la oferta de pescado, carne y fruta fresca. En el estudio transversal se hallan diferencias significativas entre empresas en la oferta de verduras y hortalizas, fruta fresca, carnes y pescados.

La valoración cuantitativa mediante programa informático revela aportes energéticos adecuados para los menús valorados por escandallos (31% de las necesidades energéticas diarias de los usuarios), con aportes elevados de proteínas (17,3% VET) y grasas (38,7% VET) en detrimento de los hidratos de carbono (44,0% VET). Los resultados del análisis bromatológico en el laboratorio no muestran diferencias significativas entre menús servidos en diferentes Colegios. El aporte energético medio es adecuado ( $632 \pm 216$  kcal) para satisfacer las necesidades de los escolares, el perfil calórico es equilibrado, no obstante, el perfil lipídico muestra carencias de AGM y valores elevados de AGP. El contenido medio en sodio asciende a  $1172 \pm 426$  mg/menú. Se halla gran variabilidad entre Colegios tanto en los tamaños de las raciones servidas como en los desperdicios generados por parte de los comensales, siendo estos últimos más elevados en Colegios con menús provenientes de cocinas centrales y servidos con bandejas.

Respecto a los resultados del cuestionario sobre hábitos alimentarios se observa que el 96% de los escolares desayuna, aunque no todos lo hacen de forma correcta; una tercera parte consume fruta y verduras todos los días. A más del 90% les gusta el arroz, la pasta, la leche y derivados lácteos y los huevos, sin embargo, rechazan las legumbres y el pescado.

## ABSTRACT

The increasing interest in adapting and improving children's diet at school age is essential for their proper physical and intellectual development. School canteens perform a fundamental role, since they have more and more users and the main meal of the day is provided there. On the other hand, childhood obesity has reached alarming rates over the last decades.

This explains why the nutritional control and follow-up of the meals served at schools is gaining a growing importance in the health promotion field, as well as in the nutritional education of children, in order to benefit the establishment of adequate eating habits that prevail during adulthood.

The main objective of the present doctoral thesis is the evaluation, both linear and cross-sectional, of schoolchildren's diet. It has considered both the suggested and the actually served menus, the portion size, schoolchildren's dietary intake and eating habits, as well as the estimation of how adapted the menus are to their nutritional needs.

A qualitative study of the offered menu suggestions has been carried out by three mass catering companies, taking into account the recommendations of different School Canteen Guides. Moreover, a quantitative assessment of the weekly menus served in four Schools has also been carried out, through a software application which registers the foodstuff by directly weighing each component of the menu and/or using the information provided by the companies regarding the menu suggestions. In addition, a cross-sectional study is also performed by means of a lab bromatological analysis of the weekly menu served in four Schools during the 2014-2015 school year.

The need of reducing the food waste is relevant both in the nutritional and the sustainability fields, since it entails not only economic saving, but also a decrease of the impact on the environment. The size and the nutritional composition of the portion served to each eater are estimated, and the food waste generated by users is quantified through the double weight method. Finally, a survey research about eating habits has been carried out.

Mass catering companies plan menus with a very low supply of legumes, fish, eggs, dairy products and fresh fruit, and with an excess of farinaceous and meat. There is a positive

evolution in the supply of fish, meat and fresh fruit. In the cross-sectional study there are significant differences among companies regarding the supply of vegetables, fresh fruit, meat and fish.

The quantitative assessment by means of a software application reveals proper energy input for the menus assessed by sampling (31% of the daily energy needs of users), with high supply of protein (17,3% TEV) and fat (38,7% TEV), to the detriment of carbohydrates (44,0% TEV). The results of the lab bromatological analysis show no significant differences among menus served in different Schools. The average energy input is appropriate ( $632\pm 216$  kcal) to meet the schoolchildren needs and the calorie content is balanced, however lipid content shows deficiency of MUFAs and high values of PUFAs. The average sodium content goes up to  $1172\pm 426$  mg/menu. A great variability among Schools is found, both in the size of the portions served and in the food waste generated by eaters, the latter being higher in Schools with menus coming from central kitchens and served on trays. As regards the results of the survey about eating habits, it is observed that the 96% of schoolchildren have breakfast, though not all of them do it properly; a third of them eats fruit and vegetables every day. More than 90% like rice, pasta, milk and dairy products and eggs, but they reject legumes and fish.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LA EDAD ESCOLAR .....	5
1.2. HÁBITOS ALIMENTARIOS EN LA INFANCIA .....	9
1.3. OBESIDAD INFANTIL .....	15
1.4. EL COMEDOR ESCOLAR .....	21
1.4.1. Marco normativo .....	24
1.4.2. Guías dietéticas y programas de comedor escolar .....	30
1.4.3. Pérdida y desperdicio de alimentos en comedores escolares .....	37
1.4.4. Situación de los comedores escolares en otros países .....	40
1.4.5. Estudios sobre la alimentación en comedores escolares .....	42
2. OBJETIVOS .....	55
3. METODOLOGÍA .....	59
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	59
3.2. ÁMBITO GEOGRÁFICO .....	60
3.3. POBLACIÓN Y EMPRESAS DE RESTAURACIÓN COLECTIVA OBJETO DE ESTUDIO .....	61
3.4. NOMENCLATURA DE LAS MUESTRAS .....	65
3.5. MÉTODOS .....	67
3.5.1. ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MENÚ OFERTADAS POR LAS EMPRESAS DE RESTAURACIÓN COLECTIVA .....	68
3.5.1.1. Información y estructura del menú .....	69
3.5.1.2. Variedad de alimentos y de técnicas culinarias .....	70
3.5.1.3. Repetición o rotación del menú .....	71
3.5.1.4. Frecuencia de consumo por grupos de alimentos .....	71

3.5.1.5. Valoración en la sala del comedor escolar del menú servido.....	73
3.5.2. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS MENÚS SERVIDOS.....	74
3.5.2.1. Valoración cuantitativa por tablas de composición de alimentos.....	77
3.5.2.1.1. Colegios con cocina propia.....	77
3.5.2.1.2. Colegios con menú de catering.....	80
3.5.2.2. Valoración cuantitativa mediante análisis bromatológico.....	80
3.5.2.2.1. Determinación de la humedad.....	80
3.5.2.2.2. Determinación de sales minerales.....	81
3.5.2.2.3. Determinación del contenido en grasa.....	82
3.5.2.2.4. Determinación del contenido proteico.....	83
3.5.2.2.5. Hidratos de carbono.....	84
3.5.2.2.6. Perfil lipídico.....	84
3.5.2.2.7. Determinación de Sodio.....	88
3.5.3. ADECUACIÓN DEL TAMAÑO DE RACIÓN, DETERMINACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA INGESTA DIETÉTICA MEDIANTE DOBLE PESADA DE LAS RACIONES SERVIDAS.....	90
3.5.3.1. Adecuación del tamaño de ración.....	91
3.5.3.1.1. Menús pesados por platos.....	92
3.5.3.1.2. Menús pesados con bandeja.....	92
3.5.3.2. Determinación de residuos y estimación de la ingesta dietética.....	94
3.5.4. ESTUDIO SOBRE HÁBITOS ALIMENTARIOS MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE CUESTIONARIOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	95
3.5.4.1. Cuestionario.....	96
3.5.5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS.....	96
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	99
4.1. ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MENÚ.....	99
4.1.1. Información y estructura del menú.....	99
4.1.2. Variedad de alimentos y técnicas culinarias utilizadas.....	101
4.1.3. Repetición o rotación del menú.....	105

4.1.4.	Frecuencia de consumo por grupos de alimentos.....	106
4.1.4.1.	Verduras, hortalizas y fruta fresca .....	122
4.1.4.2.	Arroz, pasta y pizza .....	123
4.1.4.3.	Patatas .....	124
4.1.4.4.	Legumbres .....	125
4.1.4.5.	Carnes .....	127
4.1.4.6.	Pescados .....	130
4.1.4.7.	Huevos y ovoproductos .....	132
4.1.4.8.	Lácteos .....	133
4.1.4.9.	Precocinados, frituras y salsas .....	134
4.1.5.	Valoración en la sala del comedor del menú servido .....	134
4.2.	VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS MENÚS SERVIDOS .....	142
4.2.1.	Valoración por tablas de composición de alimentos .....	142
4.2.1.1.	Contenido energético de los menús .....	175
4.2.1.2.	Contenido en macronutrientes .....	176
4.2.1.3.	Perfil calórico .....	179
4.2.1.4.	Contenido en vitaminas y minerales.....	191
4.2.2.	Valoración mediante análisis de la composición centesimal en el laboratorio.....	195
4.2.3.	Comparación de los parámetros nutricionales: facilitados por la empresa en las propuestas de menú, valorados por tablas de composición de alimentos y obtenidos mediante análisis bromatológico. ....	214
4.3.	ADECUACIÓN DEL TAMAÑO DE RACIÓN, DETERMINACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA INGESTA.....	216
4.4.	ESTUDIO SOBRE HÁBITOS ALIMENTARIOS MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE CUESTIONARIOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS. ....	268
4.4.1.	Características sociodemográficas de la población de estudio .....	268
4.4.2.	Hábitos sobre las comidas y el tiempo libre .....	270
4.4.3.	Preferencias y hábitos sobre las frutas .....	274

4.1.4. Preferencias y hábitos sobre las verduras.....	277
4.1.5. Preferencias sobre otros alimentos .....	279
5. CONCLUSIONES .....	283
BIBLIOGRAFÍA .....	289
ANEXOS.....	I

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos energéticos estimados para niños y niñas de 3 a 12 años (IOM, 2005).....	5
Tabla 2. Ingesta adecuada de agua e Ingesta Diaria Recomendada de carbohidratos, fibra y proteínas para niños y niñas de 1 a 13 años (IOM, 2006).....	6
Tabla 3. Ingesta Diaria Recomendada de vitaminas para niños y niñas de 1 a 13 años (IOM, 2006).....	6
Tabla 4. Ingesta Diaria Recomendada de minerales para niños y niñas de 1 a 13 años (IOM, 2006).....	6
Tabla 5. Ingestas diarias recomendadas de energía para la población española y porcentaje perteneciente a la comida de medio día (Moreiras et al., 2016).....	7
Tabla 6. Ingestas diarias recomendadas de vitaminas para la población española (Moreiras et al., 2016).....	7
Tabla 7. Ingestas diarias recomendadas de minerales para la población española (Moreiras et al., 2016).....	7
Tabla 8. Distribución del aporte energético para un escolar a lo largo del día en % de valor energético total.....	11
Tabla 9. Número de centros con servicio de comedor escolar. Fuente: Departamento de Estadística del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2017). .....	22
Tabla 10. Número de usuarios de comedor escolar en los últimos años. Fuente: Departamento de Estadística. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2017) .....	23
Tabla 11. Análisis DAFO línea fría vs línea caliente vs cocina en el centro. (Cuadrado Vives et al., 2015).....	24
Tabla 12. Normativa reguladora de comedores escolares en las distintas comunidades autónomas.....	28
Tabla 13. Guías dietéticas para el comedor escolar publicadas por las distintas comunidades autónomas. ....	33
Tabla 14. Modelo de hoja para la valoración de los menús. Fuente: Llorens-Ivorra et al. (2016).....	51

Tabla 15. Estructura del estudio.....	60
Tabla 16. Alumnos usuarios del comedor escolar en los Colegios Piloto y 2. ....	61
Tabla 17. Alumnos usuarios del comedor escolar durante el curso 2014-2015 en cada uno de los cuatro Colegios.....	61
Tabla 18. Alumnos usuarios del comedor escolar en cada uno de los Colegios y distribución según la edad (curso 2014-2015).....	62
Tabla 19. Porcentaje de alumnos beneficiarios de ayuda asistencial de comedor en el curso 2014-2015.....	63
Tabla 20. Rotación mensual de alimentos (Moreno y Pérez Redón, 2011).....	70
Tabla 21. Procesos culinarios por grupo que se ofertan al mes (Moreno y Pérez Redón, 2011).....	70
Tabla 22. Ficha de consumo del menú escolar. Guía de los menús en los Centros Escolares (Generalitat Valenciana, 2007). ....	72
Tabla 23. Distribución de visitas a los comedores escolares.....	73
Tabla 24. Distribución temporal y metodología utilizada en las valoraciones nutricionales cuantitativas.....	74
Tabla 25. Menú PA <sub>1</sub> . Valorado cuantitativamente durante el curso 2012-2013. ....	75
Tabla 26. Menús PA <sub>2</sub> y 2A <sub>2</sub> . Valorados cuantitativamente durante el curso 2013-2014. ....	75
Tabla 27. Menús PA <sub>3</sub> , 2A <sub>3</sub> , 3B <sub>3</sub> y 4C <sub>3</sub> . Valorados cuantitativamente durante el curso 2014-2015. ....	76
Tabla 28. Objetivos nutricionales (Aranceta y Serra, 2011; FAO/OMS, 2003). ....	79
Tabla 29. Programación del horno mufla.....	82
Tabla 30. Programa de temperatura del horno en la determinación cromatográfica. ....	85
Tabla 31. Tiempos de retención.....	86
Tabla 32. Datos utilizados para el cálculo del peso neto de los menús. ....	91
Tabla 33. Tamaño medio de la ración en el comedor escolar por grupo de edad (Aranceta et al., 2008).....	92
Tabla 34. Tamaño orientativo de las raciones para la población en edad escolar. Fuente: Documento de Consenso sobre la Alimentación en los Centros Educativos (AESAN, 2010).	

.....	93
Tabla 35. Información aportada por las empresas en las propuestas mensuales de menú.	99
Tabla 36. Rotación de alimentos que componen el menú. Alimentos distintos en el mes por grupo.....	102
Tabla 37. Procesos culinarios distintos utilizados por grupo de alimentos que se ofertan al mes. ....	103
Tabla 38. Porcentaje de meses en los que las empresas cumplen con las recomendaciones de rotación de alimentos. ....	104
Tabla 39. Empresa A <sub>1</sub> . Ficha de consumo del menú escolar. Media $\pm$ desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2012-2013. ....	108
Tabla 40. Empresa A <sub>2</sub> . Ficha de consumo de menú escolar. Media $\pm$ desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2013-2014. ....	110
Tabla 41. Empresa A <sub>3</sub> . Ficha de consumo de menú escolar. Media $\pm$ desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2014-2015. ....	112
Tabla 42. Empresa A <sub>4</sub> . Ficha de consumo de menú escolar. Media $\pm$ desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2015-2016. ....	114
Tabla 43. Empresa B <sub>3</sub> . Ficha de consumo de menú escolar. Media $\pm$ desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2014-2015. ....	116
Tabla 44. Empresa C <sub>3</sub> . Ficha de consumo del menú escolar. Media $\pm$ desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2014-2015. ....	118
Tabla 45. Raciones por grupos de alimentos, ofertadas por la Empresa A (media $\pm$ SD) en los cuatro cursos escolares estudiados. ....	119
Tabla 46. Raciones por grupos de alimentos ofertadas por las empresas A, B y C, durante el curso 2014-2015 (media $\pm$ SD).....	119
Tabla 47. Raciones mensuales ofertadas de arroz y pasta, recomendadas y observadas en cada una de las empresas valoradas.....	124
Tabla 48. Variedad de especies de pescado ofertadas.....	130
Tabla 49. Menú propuesto durante la semana 1 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. PA <sub>1</sub> . ....	135

Tabla 50. Menú propuesto durante las semanas 2 y 3 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. PA <sub>2</sub> y 2A <sub>2</sub> .	135
Tabla 51. Menú propuesto durante las semanas 4 y 5 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. PA <sub>3</sub> y 2A <sub>3</sub> .	136
Tabla 52. Menú propuesto durante la semana 6 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. 3B <sub>3</sub> .	137
Tabla 53. Menú propuesto durante la semana 7 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. 4C <sub>3</sub> .	137
Tabla 54. Resumen de número de cambios realizados en las semanas valoradas.	138
Tabla 55. Valoración del menú PA <sub>1</sub> , media y desviación estándar. Colegio Piloto. 2012-2013.	147
Tabla 56. Valoración del menú PA <sub>2</sub> , media y desviación estándar. Colegio Piloto. 2013-2014.	153
Tabla 57. Valoración del menú 2A <sub>2</sub> , media y desviación estándar. Colegio 2. 2013-2014.	159
Tabla 58. Valoración del menú PA <sub>3</sub> , media y desviación estándar. Colegio Piloto. 2014-2015.	165
Tabla 59. Valoración del menú 2A <sub>3</sub> , media y desviación estándar. Colegio 2. 2014-2015.	171
Tabla 60. Valoración del menú 3B <sub>3</sub> , media y desviación estándar. Colegio 3. 2014-2015.	172
Tabla 61. Valoración del menú 4C <sub>3</sub> , media y desviación estándar. Colegio 4. 2014-2015.	173
Tabla 62. Media, desviación estándar, mínimo y máximo valor obtenido de los 25 menús valorados.	174
Tabla 63. Perfil calórico de los menús semanales.	180
Tabla 64. Influencia del cocinero en los aportes de grasa de los distintos menús.	185
Tabla 65. Influencia del cocinero en los aportes de colesterol en los menús valorados....	190
Tabla 66. Peso de los menús analizados (media ± SD)	195
Tabla 67. Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio P. Empresa A (media ± SD)	196
Tabla 68. Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio 2. Empresa A (media ± SD)	197

Tabla 69. Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio 3. Empresa B (media $\pm$ SD).....	198
Tabla 70. Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio 4. Empresa C (media $\pm$ SD).....	199
Tabla 71. Composición centesimal de los menús servidos en los cuatro Colegios (medias semanales $\pm$ SD).....	200
Tabla 72. Valor energético de los menús servidos en los cuatro Colegios (medias semanales $\pm$ SD).....	200
Tabla 73. Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio P (% del total de la grasa). .	206
Tabla 74. Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio 2 (% del total de la grasa). .	207
Tabla 75. Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio 3 (% del total de la grasa). .	208
Tabla 76. Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio 4 (% del total de la grasa). .	209
Tabla 77. Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio P. Empresa A (media $\pm$ SD).....	211
Tabla 78. Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio 2. Empresa A (media $\pm$ SD).....	211
Tabla 79. Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio 3. Empresa B (media $\pm$ SD).....	212
Tabla 80. Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio 4. Empresa C (media $\pm$ SD).....	212
Tabla 81. Contenido en sodio y sal. Medias semanales $\pm$ SD .....	213
Tabla 82. Comparación entre los distintos tipos de valoración nutricional. ....	215
Tabla 83. Colegio Piloto. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.....	225
Tabla 84. Colegio Piloto. Peso de los platos servidos, desperdicio y consumo por grupos de edad (media $\pm$ desviación estándar). ....	226
Tabla 85. Colegio Piloto. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad. (media $\pm$ desviación estándar). ....	227
Tabla 86. Colegio 2. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los	

mismos por día de la semana. ....	236
Tabla 87. Colegio 2. Peso de los platos servidos, desperdicio y consumo por grupos de edad (media $\pm$ desviación estándar).....	237
Tabla 88. Colegio 2. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad (media $\pm$ desviación estándar).....	238
Tabla 89. Colegio 3. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana. ....	245
Tabla 90. Colegio 3. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad. ....	246
Tabla 91. Colegio 4. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana. ....	255
Tabla 92. Colegio 4. Peso de los platos servidos, consumo y desperdicio para niños de 3 a 6 años (media $\pm$ desviación estándar) .....	256
Tabla 93. Colegio 4. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad. ....	257
Tabla 94. Media de peso de los menús semanales valorados por grupos de edad en cada uno de los centros escolares y desviación estándar.....	258
Tabla 95. Tamaño de ración de los menús valorados servidos con bandeja.....	262
Tabla 96. Desperdicio neto (%) $\pm$ desviación estándar obtenido en cada Colegio y tipo de servicio que se oferta.....	263
Tabla 97. Puntuación en la escala Comstock para el total de los platos valorados.....	266
Tabla 98. Cantidad de residuos según escala Comstock y porcentaje de los mismos en cada uno de los Colegios valorados. ....	266
Tabla 99. Distribución de la población por Colegios. ....	268
Tabla 100. Distribución de la población por año de nacimiento.....	268
Tabla 101. Distribución de la población por sexo. ....	269
Tabla 102. Distribución de la población por nacionalidad. ....	269
Tabla 103. Distribución de la población según el número de hermanos. ....	269
Tabla 104. Profesión de los progenitores.....	270

Tabla 105. Frecuencia de desempleo de ambos progenitores.....	270
Tabla 106. Frecuencia con la que comen en el comedor del Colegio. ....	271
Tabla 107. Frecuencia con la que realizan la comida y/o cena con la madre y/o padre. ....	271
Tabla 108. Frecuencia con la que ven la televisión durante la comida o la cena en casa. .	273
Tabla 109. Tiempo que pasan viendo televisión, vídeos o jugando a videojuegos. ....	273
Tabla 110. Horas de televisión y videojuegos en función de si comen viendo la televisión. .....	274
Tabla 111. Consumo de fruta junto con la familia y consumo de la madre y del padre. ...	274
Tabla 112. Preguntas sobre la fruta en casa .....	275
Tabla 113. Consumo de verduras junto con la familia y consumo de la madre y del padre. .....	277
Tabla 114. Preguntas sobre la verdura en casa .....	277
Tabla 115. Porcentaje de encuestados que no han probado las verduras en función de si comen en el comedor escolar. ....	279
Tabla 116. Gustos sobre los principales alimentos proteicos valorados. ....	280



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo per cápita (en g-mL/persona/día) de los distintos grupos de alimentos en España en el año 2016. Elaboración propia a partir de los datos del Informe de Consumo de Alimentos en España 2016 (MAPAMA, 2017).....	10
Figura 2. Consumo per cápita (en g/persona/día) de los distintos grupos de alimentos en la población de 6 a 15 años de la Comunidad Valenciana. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta de nutrición de la población de la Comunitat Valenciana (Martín, 2015).....	11
Figura 3. Evolución de la actividad física realizada en el tiempo libre según las distintas Encuestas de Salud. Fuente: Encuesta de Salud de la Comunidad Valenciana, 2010 (Generalitat Valenciana, 2010) .....	17
Figura 4. Esquema del programa de evaluación y fomento de la calidad nutricional de la oferta alimentaria en centros escolares. Fuente: Zubeldia et al. (2017). .....	32
Figura 5. Aprendizajes de la Auditoría/Medición del desperdicio generado en Comedores Escolares. Fuente: Estudio piloto para la Medición y Reducción del Desperdicio de Alimentos en Comedores Escolares (MAGRAMA, 2016). .....	40
Figura 6. Plantilla para elaboración de fichas técnicas. ....	78
Figura 7. Cromatograma de la mezcla de patrón .....	87
Figura 8. Cromatograma de una muestra .....	88
Figura 9. Distribución de las muestras recogidas.....	90
Figura 10. Empresa A <sub>1</sub> . Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.....	107
Figura 11. Empresa A <sub>2</sub> . Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.....	109
Figura 12. Empresa A <sub>3</sub> . Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.....	111
Figura 13. Empresa A <sub>4</sub> . Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.....	113
Figura 14. Empresa B <sub>3</sub> . Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada	

grupo de alimentos.....	115
Figura 15. Empresa C3. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.....	117
Figura 16. Media mensual de raciones ofertadas por grupos de alimentos.....	121
Figura 17. Número y porcentajes de raciones mensuales de verduras y hortalizas según su presencia en el menú.....	122
Figura 18. Porcentaje de patatas en los distintos menús, según constituyan plato principal o guarnición.....	125
Figura 19. Porcentaje de alimentos ofertados del grupo de las legumbres.....	126
Figura 20. Número de raciones y porcentaje de carnes en el menú, según constituyan plato principal o guarnición.....	128
Figura 21. Distribución en número de raciones de alimentos cárnicos cuando constituyen porción principal del plato.....	129
Figura 22. Raciones de carne y pescado ofertadas en las propuestas de menú escolar de cada una de las empresas.....	131
Figura 23. Número de raciones de huevo ofertadas mensualmente como media anual.....	133
Figura 24. Raciones de lácteos ofertadas mensualmente como media anual.....	133
Figura 25. Ejemplos de platos y bandejas servidos en los comedores escolares.....	141
Figura 26. Ficha para el menú PA <sub>1i</sub> Colegio Piloto. Curso 2012-2013.....	142
Figura 27. Ficha para el menú PA <sub>1ma</sub> . Colegio Piloto. Curso 2012-2013.....	143
Figura 28. Ficha para el menú PA <sub>1mi</sub> . Colegio Piloto. Curso 2012-2013.....	144
Figura 29. Ficha para el menú PA <sub>1j</sub> . Colegio Piloto. Curso 2012-2013.....	145
Figura 30. Ficha para el menú PA <sub>1v</sub> . Colegio Piloto. Curso 2012-2013.....	146
Figura 31. Ficha para el menú PA <sub>2i</sub> . Colegio Piloto. Curso 2013-2014.....	148
Figura 32. Ficha para el menú PA <sub>2ma</sub> . Colegio Piloto. Curso 2013-2014.....	149
Figura 33. Ficha para el menú PA <sub>2mi</sub> . Colegio Piloto. Curso 2013-2014.....	150
Figura 34. Ficha para el menú PA <sub>2j</sub> . Colegio Piloto. Curso 2013-2014.....	151
Figura 35. Ficha para el menú PA <sub>2v</sub> . Colegio Piloto. Curso 2013-2014.....	152
Figura 36. Ficha para el menú 2A <sub>2i</sub> . Colegio 2. Curso 2013-2014.....	154

Figura 37. Ficha para el menú 2A <sub>2ma</sub> . Colegio 2. Curso 2013-2014 .....	155
Figura 38. Ficha para el menú 2A <sub>2mi</sub> . Colegio 2. Curso 2013-2014.....	156
Figura 39. Ficha para el menú 2A <sub>2j</sub> . Colegio 2. Curso 2013-2014.....	157
Figura 40. Ficha para el menú 2A <sub>2v</sub> . Colegio 2. Curso 2013-2014 .....	158
Figura 41. Ficha para el menú PA <sub>3i</sub> . Colegio Piloto. Curso 2014-2015.....	160
Figura 42. Ficha para el menú PA <sub>3ma</sub> . Colegio Piloto. Curso 2014-2015 .....	161
Figura 43. Ficha para el menú PA <sub>3mi</sub> . Colegio Piloto. Curso 2014-2015.....	162
Figura 44. Ficha para el menú PA <sub>3j</sub> . Colegio Piloto. Curso 2014-2015.....	163
Figura 45. Ficha para el menú PA <sub>3v</sub> . Colegio Piloto. Curso 2014-2015. ....	164
Figura 46. Ficha para el menú 2A <sub>3i</sub> . Colegio 2. Curso 2014-2015.....	166
Figura 47. Ficha para el menú 2A <sub>3ma</sub> . Colegio 2. Curso 2014-2015. ....	167
Figura 48. Ficha para el menú 2A <sub>3mi</sub> . Colegio 2. Curso 2014-2015.....	168
Figura 49. Ficha para el menú 2A <sub>3j</sub> . Colegio 2. Curso 2014-2015.....	169
Figura 50. Ficha para el menú 2A <sub>3v</sub> . Colegio 2. Curso 2014-2015. ....	170
Figura 51. Aporte energético total (en kcal) de los menús valorados.....	175
Figura 52. Aporte en gramos de macronutrientes valorados y referidos por la empresa.	176
Figura 53. Aporte (kcal) media de hidratos de carbono, proteínas y lípidos en los menús. .....	178
Figura 54. Gramos de proteínas aportados por el menú. ....	179
Figura 55. Perfil calórico de los distintos menús.....	180
Figura 56. Aporte energético por parte de los hidratos de carbono en los menús valorados. .....	181
Figura 57. Gramos de fibra aportados por los distintos menús valorados.....	182
Figura 58. Aportes de energía por parte de las proteínas en los menús valorados. ....	183
Figura 59. Aporte de energía de la grasa en los menús valorados.....	185
Figura 60. Gramos de aceite añadido por comensal y día. ....	186
Figura 61. Calidad de las grasas servidas en los distintos menús escolares y recomendaciones. ....	188
Figura 62. Colesterol (en mg) aportado por el menú y recomendaciones.....	190

Figura 63. Índice de adecuación del aporte de vitaminas de los menús valorados. ....	191
Figura 64. Índice de adecuación del aporte de minerales de los menús valorados. ....	192
Figura 65. Cantidad de sodio (en mg) aportada por cada menú. ....	193
Figura 66. Cantidad de sal (en g) añadida durante la elaboración del menú por comensal y día. ....	194
Figura 67. Sal añadida (en g) en las ensaladas por comensal y día. ....	194
Figura 68. Perfil calórico de los menús valorados. ....	202
Figura 69. Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio Piloto, media semanal y recomendaciones. ....	204
Figura 70. Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio 2, media semanal y recomendaciones. ....	204
Figura 71. Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio 3, media semanal y recomendaciones. ....	205
Figura 72. Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio 4, media semanal y recomendaciones. ....	205
Figura 73. Perfil lipídico. Media semanal y objetivos SENC. ....	205
Figura 74. Menú PA <sub>3i</sub> servido a escolares de 3 a 6 años. ....	217
Figura 75. Menú PA <sub>3i</sub> servido a escolares de 7 a 9 años. ....	217
Figura 76. Menú PA <sub>3i</sub> servido a escolares de 10 a 12 años. ....	218
Figura 77. Menú PA <sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años. ....	218
Figura 78. Menú PA <sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años. ....	219
Figura 79. Menú PA <sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años. ....	219
Figura 80. Menú PA <sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años. ....	220
Figura 81. Menú PA <sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años. ....	220
Figura 82. Menú PA <sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años. ....	221
Figura 83. Menú PA <sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años. ....	221
Figura 84. Menú PA <sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 años. ....	222
Figura 85. Menú PA <sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años. ....	222
Figura 86. Menú PA <sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años. ....	223

Figura 87. Menú PA <sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	223
Figura 88. Menú PA <sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	224
Figura 89. Menú 2A <sub>3l</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	228
Figura 90. Menú 2A <sub>3l</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	228
Figura 91. Menú 2A <sub>3l</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	229
Figura 92. Menú 2A <sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años.....	229
Figura 93. Menú 2A <sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años.....	230
Figura 94. Menú 2A <sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años.....	230
Figura 95. Menú 2A <sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	231
Figura 96. Menú 2A <sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	231
Figura 97. Menú 2A <sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	232
Figura 98. Menú 2A <sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	232
Figura 99. Menú 2A <sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 años.....	233
Figura 100. Menú 2A <sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	233
Figura 101. Menú 2A <sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años.....	234
Figura 102. Menú 2A <sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años.....	234
Figura 103. Menú 2A <sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años.....	235
Figura 104. Menú 3B <sub>3l</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	240
Figura 105. Menú 3B <sub>3l</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	240
Figura 106. Menú 3B <sub>3l</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	240
Figura 107. Menú 3B <sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años.....	241
Figura 108. Menú 3B <sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años.....	241
Figura 109. Menú 3B <sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años.....	241
Figura 110. Menú 3B <sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	242
Figura 111. Menú 3B <sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	242
Figura 112. Menú 3B <sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	242
Figura 113. Menú 3B <sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	243
Figura 114. Menú 3B <sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	243
Figura 115. Menú 3B <sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	243

Figura 116. Menú 3B <sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	244
Figura 117. Menú 3B <sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	244
Figura 118. Menú 3B <sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	244
Figura 119. Menú 4C <sub>3i</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	247
Figura 120. Menú 4C <sub>3i</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	248
Figura 121. Menú 4C <sub>3i</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	248
Figura 122. Menú 4C <sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años.....	249
Figura 123. Menú 4C <sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años.....	249
Figura 124. Menú 4C <sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años.....	250
Figura 125. Menú 4C <sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	250
Figura 126. Menú 4C <sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	251
Figura 127. Menú 4C <sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	251
Figura 128. Menú 4C <sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	252
Figura 129. Menú 4C <sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	252
Figura 130. Menú 4C <sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años .....	253
Figura 131. Menú 4C <sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años .....	253
Figura 132. Menú 4C <sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años .....	254
Figura 133. Menú 4C <sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años.....	254
Figura 134. Índices de adecuación del tamaño de ración en el comedor escolar de los menús servidos con vajilla convencional para niños de 3 a 6 años. ....	259
Figura 135. Índices de adecuación del tamaño de ración en el comedor escolar de los menús servidos con vajilla convencional para niños de 7 a 9 años. ....	260
Figura 136. Índices de adecuación del tamaño de ración en el comedor escolar de los menús servidos con vajilla convencional para niños de 10 a 12 años. ....	260
Figura 137. Porcentaje de desperdicio alimentario individual por Colegios y edades.....	264
Figura 138. Peso de los menús e ingesta dietética por Colegios y grupos de edad. ....	265
Figura 139. Frecuencia con que realizan cada una de las tomas diarias habitualmente. ...	271
Figura 140. Gustos sobre la fruta de los encuestados. ....	276
Figura 141. Gustos sobre las distintas frutas valoradas. ....	276

Figura 142. Gustos sobre las verduras de los encuestados.....	278
Figura 143. Gustos sobre los distintos tipos de verdura valorados.....	278
Figura 144. Gustos sobre las legumbres valoradas. ....	280



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

AG: ácidos grasos

AGS: ácidos grasos saturados

AGM: ácidos grasos monoinsaturados

AGP: ácidos grasos poliinsaturados

ALADINO: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España.

ANIBES: Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España

BOA: Boletín Oficial de Aragón

BOC: Boletín Oficial de Cantabria

BOCM: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

BOCYL: Boletín Oficial de Castilla y León

BOE: Boletín Oficial del Estado

BOIB: Boletín Oficial de las Islas Baleares

BOJA: Boletín Oficial de la Junta de Andalucía

BON: Boletín Oficial de Navarra

BOPA: Boletín Oficial del Principado de Asturias

BOR: Boletín Oficial de la Rioja

BORM: Boletín Oficial de la Región de Murcia

CCAA: Comunidades Autónomas

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

DHA: ácido docosahexaenoico

DoCACE: Documento de Consenso sobre la Alimentación en Centros Educativos

DOCV: Diari Oficial de la Comunitat Valenciana

DOE: Diario Oficial de Extremadura

DOG: Diario Oficial de Galicia

DOGC: Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya

DOGV: Diari Oficial de la Generalitat Valenciana

DPAS: Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud

ECD: Educación, Cultura y Deporte

EDU: Educación

EFSA: European Food Safety Authority

EPA: ácido eicosapentaenoico

EUFIC: The European Food Information Council

EVACOLE: Evaluación de la Oferta Alimentaria en Centros Escolares de Andalucía

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación

FIAB: Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas

FINUT: Fundación Iberoamericana de Nutrición

HDL: lipoproteínas de alta densidad

INE: Instituto Nacional de Estadística

IDR: Ingesta diaria recomendada

IOM: Institute of Medicine

LDL: lipoproteínas de baja densidad

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

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

NAOS: Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad

OCU: Organización de Consumidores y Usuarios

OMS: Organización Mundial de la Salud

PAAS: Pla Integral de Promoció de la Salut mitjançant l'Activitat Física i l'Alimentació Saludable

PAOS: Publicidad en Alimentos y Bebidas Dirigidas a Menores, Prevención de la Obesidad y Salud

PERSEO: Programa Piloto Escolar de Referencia para la Salud y el Ejercicio contra la Obesidad

PrEME: Programa de Revisión de Menús Escolares

RDA: Recommended Dietary Allowances

VEM: valor energético del menú

VET: valor energético total

WHO: World Health Organization

---

# INTRODUCCIÓN

---



## 1. INTRODUCCIÓN

El creciente interés por adecuar y mejorar la alimentación de los niños en edad escolar se debe a que es fundamental para su correcto desarrollo físico e intelectual, además de contribuir a mejorar su estado de salud y bienestar.

Los comedores escolares, en este sentido, desarrollan un papel primordial, ya que cada vez son más los usuarios del mismo y en ellos se realiza la principal comida diaria durante periodos prolongados de tiempo. Si además se añade el hecho de que la oferta alimentaria del comedor escolar va dirigida a un colectivo en periodo de crecimiento, que requiere un aporte importante de nutrientes, y en el que las carencias o excesos pueden perjudicar el desarrollo y la salud a corto y a largo plazo, se confirma la necesidad de adecuar la oferta alimentaria en los niños usuarios de este servicio.

Actualmente, se aprecian dos problemas extremadamente relevantes en este nicho de población, por una parte, la ascendente prevalencia de obesidad infantil, que ha adquirido en los últimos años cifras de epidemia y constituye una de las grandes preocupaciones de la salud pública; por otra parte, la situación de crisis económica vivida recientemente en nuestro país, ha llevado a que, en ocasiones, la comida que el niño realiza en el comedor escolar, sea la fuente principal de ingesta de nutrientes a lo largo del día, por lo que el comedor escolar, podría desempeñar una función alimentaria básica, como lo hacía antaño, en que este servicio iba dirigido a los niños cuyas familias carecían de ingresos suficientes para ofrecerles una alimentación adecuada (Aranceta et al., 2008).

En la promoción de una alimentación saludable en los colegios están implicados padres, autoridades escolares, educadores formados en nutrición y salud y gobiernos autonómicos, nacionales e internacionales, por ello es imprescindible que exista consenso entre todas las partes para poder llevar a cabo políticas tendentes a regular y adecuar este servicio a fin de mejorar la calidad del menú escolar. En este sentido, diferentes instituciones y asociaciones han publicado guías y orientaciones dietéticas encaminadas a la modificación y adecuación de los hábitos de consumo. Para continuar trabajando en ello se necesita conocer la realidad actual en este ámbito desde un punto de vista nutricional, higiénico, gastronómico y educativo.

La calidad del menú se valora no sólo por su contenido en energía y nutrientes y la

adecuación de éste a las recomendaciones, sino que es necesario tener en cuenta otros muchos factores como los tamaños de ración o la ingesta por parte de los comensales, además, los aportes nutricionales de los menús escolares deben ser complementarios con el resto de comidas del día y viceversa.

Actualmente, en los sistemas escolares de Europa, existe disparidad en las normas y el suministro de comidas en los colegios (EUFIC, 2012).

Se justifica así que la valoración cualitativa y cuantitativa de los menús servidos en comedores escolares, cobre cada vez más importancia tanto en la promoción de la salud, como en la educación nutricional de los niños, con el fin de favorecer la instauración de unos correctos hábitos alimentarios que perduren en la edad adulta.

## 1.1. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LA EDAD ESCOLAR

La edad escolar abarca desde los tres a los doce años aproximadamente, corresponde a las enseñanzas infantil y primaria. Se caracteriza por un crecimiento lento y estable del niño, siendo un periodo de gran variabilidad interindividual de hábitos, con un aumento progresivo de las influencias externas a la familia (Leis Trabazo et al., 2010). Durante esta etapa, es necesaria una correcta alimentación que cubra las necesidades de energía y nutrientes que requiere el niño, ya que repercute en su adecuado desarrollo.

Las necesidades energéticas y las Ingestas Diarias Recomendadas (IDR) están establecidas por el Food and Nutrition Board of the American Institute of Medicine (Institute of Medicine (IOM), 2005; 2006). En nuestro país, el departamento de nutrición de la Universidad Complutense de Madrid publica, periódicamente, la Ingesta Diaria Recomendada de Energía y Nutrientes para la población española (Moreiras et al., 2016). En las tablas 1 a 4 y 5 a 7, se muestran las recomendaciones americanas y las españolas para los niños en edad escolar, respectivamente.

**Tabla 1.** Requerimientos energéticos estimados para niños y niñas de 3 a 12 años (IOM, 2005).

Edad (años)	Requerimientos energéticos estimados (Kcal/día) <sup>a</sup>							
	NAF <sup>b</sup> sedentario		NAF <sup>b</sup> activo bajo		NAF <sup>b</sup> activo		NAF <sup>b</sup> Muy activo	
	Niño	Niña	Niño	Niña	Niño	Niña	Niño	Niña
3	1.142	1.060	1.304	1.223	1.465	1.375	1.663	1.629
4	1.195	1.113	1.370	1.290	1.546	1.455	1.763	1.730
5	1.255	1.169	1.446	1.359	1.638	1.537	1.874	1.834
6	1.308	1.227	1.515	1.431	1.722	1.622	2.977	1.941
7	1.373	1.278	1.597	1.495	1.820	1.699	2.095	2.038
8	1.444	1.340	1.672	1.573	1.911	1.790	2.205	2.153
9	1.505	1.390	1.762	1.635	2.018	1.865	2.334	2.248
10	1.576	1.445	1.850	1.704	2.124	1.947	2.461	2.351
11	1.666	1.513	1.960	1.788	2.254	2.046	2.615	2.475
12	1.773	1.592	2.088	1.884	2.403	2.158	2.793	2.615

<sup>a</sup>Requerimientos energéticos estimados (REE). Derivados de las siguientes ecuaciones:

Niños 3-8 años:  $REE = 88,5 - 61,9 \times \text{edad (años)} + NA \times (26,7 \times \text{peso [kg]} + 903 \times \text{talla [m]}) + 20$  (kcal para depósito energía). Niñas 3-8 años:  $REE = 135,3 - 30,8 \times \text{edad (años)} + NA \times (10,0 \times \text{peso [kg]} + 934 \times \text{talla [m]}) + 20$  (kcal para depósito energía). Niños 9-18 años:  $REE = 88,5 - 61,9 \times \text{edad (años)} + NA \times (26,7 \times \text{peso [kg]} + 903 \times \text{talla [m]}) + 25$  (kcal para depósito energía). Niñas 9-18 años:  $REE = 135,3 - 30,8 \times \text{edad (años)} + NA \times (10,0 \times \text{peso [kg]} + 934 \times \text{talla [m]}) + 25$  (kcal para depósito energía)

<sup>b</sup>NAF, grado de actividad física: NA= 1,0 si NAF => 1 < 1,4 (sedentario); NA= 1,12 si NAF => 1,4 < 1,6 (activo bajo); NA= 1,27 si NAF => 1,6 < 1,9 (activo); NA= 1,45 si NAF => 1,9 < 2,5 (muy activo).

**Tabla 2.** Ingesta adecuada de agua e Ingesta Diaria Recomendada de carbohidratos, fibra y proteínas para niños y niñas de 1 a 13 años (IOM, 2006).

Edad (años)	Agua (L/día)	Carbohidratos (g/día)	Fibra (g/día)	Proteínas (g/día)	Proteínas (g/kg/día)	
1-3	1,3	130	19	13	1,10	
4-8	1,7	130	25	19	0,95	
9-13	Niños	2,4	130	31	34	0,95
9-13	Niñas	2,1	130	26	34	0,95

**Tabla 3.** Ingesta Diaria Recomendada de vitaminas para niños y niñas de 1 a 13 años (IOM, 2006).

Edad (años)	Vit. D (1)	Tiamina	Riboflavina	Niacina (Eq) (2)	Vit. B <sub>6</sub>	Folato (3)	Vit. B <sub>12</sub>	Vit. C	Vit. E (4)	Vit. A (5)	Vit. K	
	µg	mg	mg	Mg	mg	µg	µg	mg	mg	µg	µg	
1-3	5	0,5	0,5	6	0,5	150	0,9	15	6	300	30	
4-8	5	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	25	7	400	55	
9-13	Niños	5	0,9	0,9	12	1	300	1,8	45	11	600	60
	Niñas	5	0,9	0,9	12	1	300	1,8	45	11	600	60

(1) Como colecalfiferol. 1 µg colecalfiferol = 40 UI Vitamina D. En ausencia de exposición solar adecuada. (2) Como equivalente de Niacina (EN). 1EN = 1 mg de niacina = 60 mg triptófano. (3) Como equivalente de folato dietético (DFE). 1 DFE = 1 µg de folato alimentario = 0,6 µg de ácido fólico de alimento fortificado o como suplemento consumido con la comida = 0,5 µg de un suplemento tomado en ayunas. (4) Como α-tocoferol. 1 mg α-tocoferol=1 α-ET (Equivalente de tocoferol). (5) Como equivalentes con actividad retinol (RAE). 1 RAE=1 µg retinol, 12 (g β-caroteno, 24 µg β- caroteno o 24 µg β- criptoxantina.

**Tabla 4.** Ingesta Diaria Recomendada de minerales para niños y niñas de 1 a 13 años (IOM, 2006).

Edad (años)	Ca	Fe	I	Zn	Mg	K	P	Se	F <sup>a</sup>	Na	
	mg	mg	µg	mg	mg	g	mg	µg	mg	g	
1-3	500	7	90	3	80	3,0	450	20	0,7	1,0	
4-8	800	10	90	5	130	3,8	500	30	1	1,2	
9-13	Niños	1300	8	120	8	240	4,5	1250	40	2	1,5
	Niñas	1300	8	120	8	240	4,5	1250	40	2	1,5

<sup>a</sup>Aguas con < 0,3 mg/L de flúor: 0,25 mg (6 meses-3 años); 0,5 mg (3-6 años); 1 mg (6-16 años); Aguas con 0,3-0,6 mg/L de flúor: 0,25 mg (3-6 años); 0,5 mg (6-16 años); Aguas con > 0,6 mg/L de flúor: No precisan suplementación.

**Tabla 5.** Ingestas diarias recomendadas de energía para la población española y porcentaje perteneciente a la comida de medio día (Moreiras et al., 2016)

Edad (años)		Energía (kcal)	30-35% de la energía (Kcal)
1-3		1.250	375-438
4-5		1.700	510-595
6-9		2.000	600-700
10-12	Niños	2.450	735-858
	Niñas	2.300	690-805

**Tabla 6.** Ingestas diarias recomendadas de vitaminas para la población española (Moreiras et al., 2016)

Edad (años)		Tiamina	Riboflavina	Niacina (Eq)	Vit. B <sub>6</sub>	Folato	Vit. B <sub>12</sub>	Vit. C	Vit. A	Vit. D	Vit. E	Vit. K
		mg	mg	mg	mg	µg	µg	mg	µg	µg	mg	µg
1-3		0,5	0,8	8	0,7	100	0,9	55	300	15	6	30
4-5		0,7	1	11	1,1	200	1,5	55	300	15	7	55
6-9		0,8	1,2	13	1,4	200	1,5	55	400	15	7	55
10-12	Niños	1	1,5	16	1,6	300	2	60	1000	15	10	60
	Niñas	0,9	1,4	15	1,6	300	2	60	800	15	10	60

**Tabla 7.** Ingestas diarias recomendadas de minerales para la población española (Moreiras et al., 2016)

Edad (años)		Ca	Fe	I	Zn	Mg	K	P	Se
		mg	mg	µg	mg	mg	mg	mg	µg
1-3		600	7	55	10	125	800	400	20
4-5		700	9	70	10	200	1100	500	20
6-9		800	9	90	10	250	2000	700	30
10-12	Niños	1300	12	125	15	350	3100	1200	40
	Niñas	1300	18	115	15	300	3100	1200	45

Para asegurar un aporte adecuado de cada uno de los macronutrientes así como de vitaminas y minerales, es necesaria una alimentación variada, con una elevada presencia de frutas y verduras frescas.

La Dieta Mediterránea aúna todas las cualidades para obtener una dieta equilibrada y saludable. En nuestro país es fácil ponerla en práctica ya que se dispone de todos los alimentos que la componen, por lo que hay que enseñar a los escolares a disfrutar de sus ventajas (López Nondedeu, 2010). Se define como una dieta rica en alimentos de origen vegetal como cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos, semillas y aceitunas, con aceite de oliva como principal fuente de grasa añadida, junto con la elevada a moderada ingesta de pescados y mariscos, el consumo moderado de huevos, aves de corral y productos lácteos, así como un consumo bajo de carne roja y un consumo moderado de alcohol (principalmente vino durante las comidas) (Bach-Faig et al., 2011).

Numerosos estudios epidemiológicos han establecido los beneficios para la salud asociados a la adherencia al patrón de Dieta Mediterránea, sobre todo en relación con las enfermedades crónicas no transmisibles (Estruch et al., 2006; Pérez-López et al., 2009; Kastorini et al., 2011).

Sin embargo, el seguimiento y la monitorización del patrón tradicional Dieta Mediterránea revelan un progresivo abandono del mismo por la influencia de nuevos hábitos y costumbres alimentarias poco saludables (da Silva et al., 2009), que ya está teniendo repercusiones negativas en los países mediterráneos. Además, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), publicó en 2011 un documento de posicionamiento en el que sostiene que el término “Dieta Mediterránea” no está suficientemente bien caracterizado, existiendo diversidad de definiciones no coincidentes y que, según la legislación vigente, no se puede hacer una alegación de salud sobre ninguna dieta si ésta incluye alcohol en su composición (EFSA, 2011).

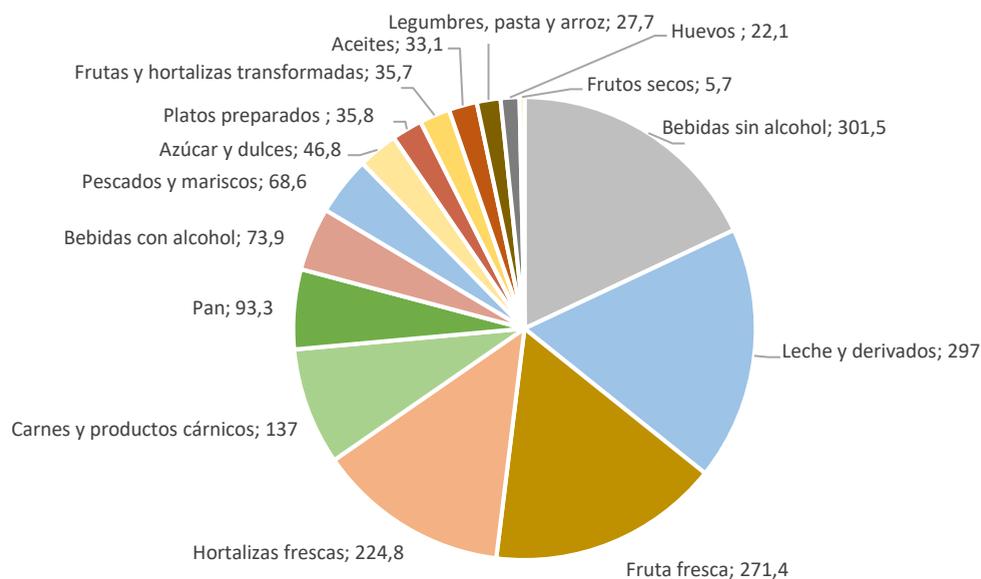
## 1.2. HÁBITOS ALIMENTARIOS EN LA INFANCIA

Los hábitos alimentarios, así como los patrones de ingesta, se establecen a partir del segundo año de vida y se afianzan antes de los 10 años, permaneciendo, en gran parte durante la edad adulta (Leís Trabazo, 2010).

En la adopción de dichos hábitos intervienen principalmente tres factores: la familia, los medios de comunicación y la escuela (Serra et al., 2002). En la primera etapa juega un papel fundamental la familia, ya que ejerce una fuerte influencia en la dieta de los niños y el desarrollo de sus hábitos (Moreno Villares et al., 2006), ellos tienen una capacidad limitada para elegir los alimentos que desean consumir, siendo la persona encargada de su cuidado la que decide y prepara tanto su comida, como el entorno en el que se realiza la misma, por lo que el modelo familiar de consumo desempeña un papel fundamental durante los primeros años de vida (Aranceta, 2013b). Además, la dieta es, en realidad, el conjunto de alimentos que conforman nuestros hábitos alimentarios, determinados por costumbres sociales, culturales y religiosas, e influenciados por factores socioeconómicos, culturales, geográficos, etc. (Del Pozo et al., 2012); por ello, además de por su relación con la salud, es importante conocer la alimentación de la población, y una forma de hacerlo es mediante los estudios de la dieta y el consumo de alimentos.

En España el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), elabora desde el año 1987 el Panel de Consumo Alimentario en España, basándose en encuestas efectuadas a los consumidores y responsables de establecimientos de restauración comercial y social, realizando un estudio del consumo alimentario tanto en hogares como fuera de ellos. El último informe reafirma la tendencia negativa en el consumo doméstico de leche, pan, pescado, carne (sobre todo fresca), frutas y hortalizas frescas y aceites, aunque los tres últimos se mantienen o aumentan ligeramente el consumo per cápita en el año 2016 respecto del año anterior. Además, repunta también en el último año el consumo de legumbres, pasta, arroz, frutos secos y huevos.

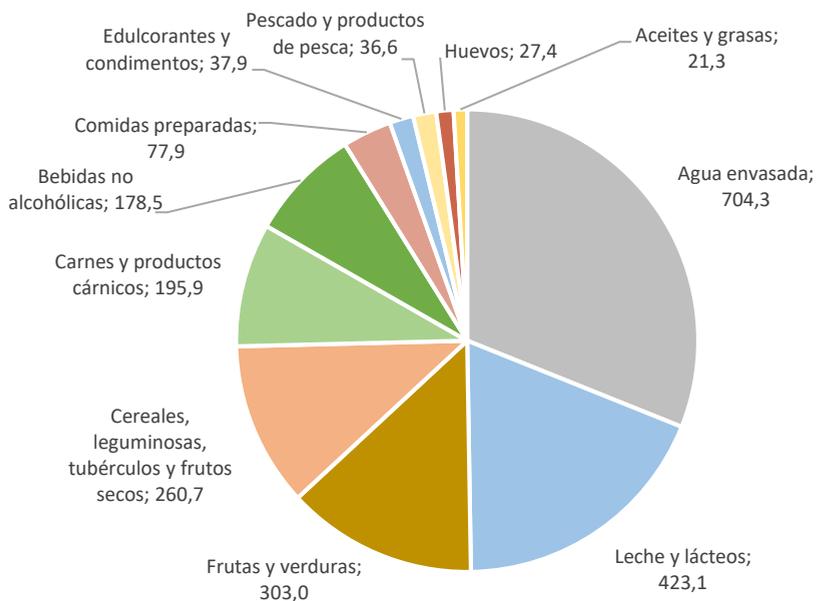
La figura 1 muestra el consumo por persona y día, en los hogares españoles, de los distintos grupos de alimentos y bebidas extraído del último informe (MAPAMA, 2017).



**Figura 1.** Consumo per cápita (en g-mL/persona/día) de los distintos grupos de alimentos en España en el año 2016. Elaboración propia a partir de los datos del Informe de Consumo de Alimentos en España 2016 (MAPAMA, 2017).

Si bien el consumo de sal y azúcar se ha reducido considerablemente en el último año, continúa la tendencia positiva en el consumo de platos preparados, bollería y galletas. Asimismo, el consumo per cápita de carne se mantiene muy por encima de lo deseable, alcanzando valores de 137 gramos por persona y día.

Por su parte, en la Comunidad Valenciana se ha realizado un estudio de dieta total, a partir de datos de consumo de alimentos, obtenidos de la información generada por la Encuesta de Nutrición de la Comunitat Valenciana 2010-2011 (Martín, 2015). La figura 2 muestra el consumo de alimentos de la población de 6 a 15 años de la Comunidad Valenciana en gramos por persona y día, en ella se advierte un elevado consumo de carne y productos cárnicos y de comidas preparadas, como ocurre con los datos nacionales, además de un escaso consumo de pescado, frutas y verduras.



**Figura 2.** Consumo per cápita (en g/persona/día) de los distintos grupos de alimentos en la población de 6 a 15 años de la Comunidad Valenciana. Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta de nutrición de la población de la Comunitat Valenciana (Martín, 2015).

Para conseguir una distribución energética óptima a lo largo del día, se recomienda realizar cuatro o cinco comidas, distribuidas energéticamente como refleja la tabla 8 (Aranceta et al., 2008).

**Tabla 8.** Distribución del aporte energético para un escolar a lo largo del día en % de valor energético total.

Desayuno y media mañana	20-25%
Comida	30-35%
Merienda	10-15%
Cena	25-30%

Según se recoge en el capítulo “Programación de menús infantiles” del *Libro Blanco de la Nutrición Infantil en España* (Pastor, 2015):

- El desayuno debe estar compuesto por lácteos (leche, yogur, queso) + cereales (pan, cereales de desayuno, galletas) + frutas (fruta entera fresca, zumo de fruta natural) +

aceite de oliva o mantequilla y mermelada (2/3 veces por semana).

- El almuerzo debe contener lácteos y/o frutas (yogur, queso, fruta entera, frutos secos) + cereales o bocadillos caseros.
- La comida se realiza en casa o en el comedor escolar y es la más importante del día. Si el niño come en el centro escolar, los padres deben conocer el menú mensual de comidas, para completar de forma adecuada el menú diario con el resto de las tomas del día.
- La merienda permite complementar el resto de las comidas del día, puede incluir lácteos, frutas, bocadillos, etc. No debe ser excesiva para que no les quite el apetito a la hora de la cena.
- La cena se debe planificar teniendo en cuenta los alimentos que se han consumido a lo largo del día. Se debe realizar temprano, para que los niños no se acuesten inmediatamente después de cenar.

Como se cita anteriormente, los padres se encuentran en una posición privilegiada a la hora de establecer los hábitos alimentarios de sus hijos. Un estudio realizado por ALBashtway (2017) sobre hábitos alimentarios del desayuno entre escolares revela que aquellos niños que viven con ambos padres o cuidadores tienen tasas de prevalencia de consumo más altas que los compañeros con otras circunstancias de vida (82,8%), además el 52,1% de los que desayunan indican que esta comida es una rutina familiar y parte de sus costumbres diarias. Por otra parte, Marty et al. (2017) tras realizar una revisión concluye que las experiencias en la alimentación durante la niñez, incluyendo qué, cuándo, cómo y con quién se realizan las comidas, es un factor importante para aprender a obtener placer al comer y, al mismo tiempo, este aprendizaje constituye una gran oportunidad para dar forma a las conductas de alimentación saludable desde la infancia. Dentro del “cómo” se realizan las comidas en el ámbito familiar, juega un importante papel el uso de la televisión; en una revisión realizada por la Universidad de Nottingham, en Reino Unido, sobre la asociación entre la calidad de la dieta de los niños y la televisión durante las comidas, se observó que comer mientras se mira la televisión se asocia con una peor calidad en la dieta de los niños, incluyendo un consumo más frecuente de bebidas azucaradas y alimentos con elevado contenido en grasas y azúcar, así como menor ingesta

de frutas y verduras. También indica que, aunque las diferencias en el consumo son mínimas, el efecto acumulativo puede contribuir a una asociación positiva entre comer mientras se mira la televisión y la obesidad infantil (Avery et al., 2017). Además, hay que tener en cuenta, la influencia que ejercen los medios de comunicación sobre los niños, especialmente la publicidad en televisión, donde aparecen anuncios con mensajes relacionados con la alimentación y la nutrición. Dentro del marco de la estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad), aparece en 2005 el Código de Corregulación de la Publicidad en Alimentos y Bebidas Dirigidas a Menores, Prevención de la Obesidad y Salud (Código PAOS), promovido por la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), de aplicación a la publicidad de alimentos destinados a los menores de 12 años. Aun así, numerosos estudios demuestran la influencia, no siempre positiva, que pueden ejercer los medios de comunicación sobre la alimentación de los niños. Fernández Gómez et al., (2014), analizan la publicidad emitida en España por dos canales temáticos infantiles de máxima audiencia y concluyen que el 39% de la publicidad insertada durante la programación infantil proviene de la industria alimentaria, el 29% de los anuncios incluyen un incentivo (juguetes, vasos...), frente al 10% que se promocionan de manera aislada, empleándose un argumento de venta basado más en el incentivo que en el alimento. Así mismo, un estudio realizado en 2008 por la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU, 2008) sobre la publicidad en televisión, reveló que cuatro de cada diez anuncios emitidos en horario infantil son de alimentos poco saludables, con excesivos aportes de grasas saturadas, sal y azúcar y otro estudio publicado en la revista *Public Health Nutrition* (Ramos et al., 2015) indica que los productos más anunciados en las franjas de protección de la audiencia infantil en televisión son los considerados poco saludables. Por su parte, Morales et al. (2017), evalúa los anuncios de alimentos procesados y ultraprocesados en la televisión en España, concretamente en Telecinco, Antena 3, La Sexta, Cuatro y Boing, aplicando el modelo de Semáforo Nutricional de Reino Unido y concluye que el 19,6% de los anuncios emitidos se corresponden a anuncios de este tipo de alimentos, incrementándose hasta 36,8% en el canal infantil Boing. Además, el Semáforo Nutricional del conjunto de canales es rojo para grasas y grasas saturadas, y verde para azúcares y sal, siendo Boing el canal que presentó peor perfil nutricional, siendo rojo para todos los nutrientes analizados, excepto para la

sal, que fue ámbar. Por el contrario, Telecinco presentó el semáforo verde para todos los nutrientes analizados.

Por otra parte, el hecho de que cada vez se sale del entorno familiar al escolar a edades más tempranas, implica que la responsabilidad de la familia en la formación de hábitos alimentarios va a estar compartida con la escuela, donde, en muchas ocasiones se realiza una de las comidas más importantes del día durante un tiempo prolongado (López-Nomdedeu, 2002).

Ante la necesidad de proporcionar a las personas los medios necesarios para mejorar sus conductas alimentarias y así su salud, aparece la educación para la salud, con el objetivo primordial de diseñar programas de intervención destinados a modificar creencias, costumbres y hábitos no saludables, además de promover, proteger y fomentar la salud (Valadez et al., 2004).

Durante la infancia, el colegio constituye un lugar idóneo para llevar a cabo las intervenciones sobre estilos de vida saludables, cuenta con espacios e instrumentos que pueden contribuir al conocimiento de los alimentos y al establecimiento de comportamientos alimentarios que permitan adquirir tal estilo de vida saludable; por un lado, el aula, espacio destinado a la adquisición de conocimientos y actitudes; por otro, el comedor escolar, como un espacio de aplicación e implicación en el proceso de educación nutricional de los niños y adolescentes (AESAN, 2010).

Una revisión sobre programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria (Ávila García et al., 2016) concluye que casi todas las intervenciones analizadas tuvieron un efecto positivo sobre conductas respecto a ciertos hábitos alimentarios, como la ingesta de frutas, y sobre el incremento del nivel de actividad física. Por su parte, el estudio Avall 2 (Llargués et al., 2012) sobre la evaluación a medio plazo de una intervención educativa en los hábitos alimentarios y de la actividad física en escolares muestra que las actuaciones en este ámbito son positivas, ya que el aumento de índice de masa corporal fue inferior en el grupo de intervención respecto al grupo de control, independientemente del resto de variables, así pues, dicha intervención ha sido capaz de contener la tendencia ascendente de exceso de peso en los escolares de dicho estudio tras 2 años de haberla finalizado.

La educación nutricional en el medio escolar, diseñada de forma colaborativa con

profesores y padres, puede facilitar el tránsito de una alimentación equilibrada, confortable y saludable (Aranceta, 2010).

En este sentido, el comedor escolar debe desempeñar una función educativa en la adquisición de hábitos alimentarios que contribuyan al desarrollo y promoción de la salud y una función alimentaria y nutricional. En esta función educativa tienen un papel importante los educadores del comedor escolar, que son profesionales que atienden y supervisan a los escolares en el tiempo de comedor y recreo escolar, facilitándoles la creación y el desarrollo de hábitos y actitudes favorables a la salud, higiene, participación, convivencia y correcta conducta alimentaria (Guía de Comedores Escolares, 2008). El personal de atención y cuidado del alumnado deberá estar preparado para desempeñar esta tarea, teniendo conocimientos sobre educación infantil y promoción de hábitos saludables y velará para que la comida se desarrolle en un ambiente emocional y social adecuado, además ha de tener la habilidad para ofrecer a los niños el juego, dinámica o actividad que considere oportuno para impulsar la actividad física. La normativa vigente establece, en la Orden 53/2012 de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo de la Generalitat Valenciana (DOCV, 2012), el número de cuidadores que deben estar presentes de acuerdo con el número y edad de los usuarios del comedor escolar.

### **1.3. OBESIDAD INFANTIL**

Hasta hace algunos años no era difícil encontrar casos de enfermedades carenciales, en la actualidad, uno de los mayores problemas de Salud Pública en el caso de los menores es la obesidad, producida en la mayoría de los casos por el exceso de alimentos y el sedentarismo. Esta obesidad infantil, en la edad adulta, puede favorecer la expresión de numerosas enfermedades crónicas no transmisibles. Cada año mueren, como mínimo 2,8 millones de personas a causa del sobrepeso y obesidad (WHO, 2017). Un estudio epidemiológico publicado en la revista *The Lancet* (NCD Risk Factor Collaboration, 2017) en el que se analiza el índice de masa corporal y la obesidad desde 1975 hasta 2016, revela que el número de niños y adolescentes obesos (de 5 a 19 años) se multiplicó por 10 a nivel mundial durante los citados años. En 2016, 124 millones de niños y adolescentes

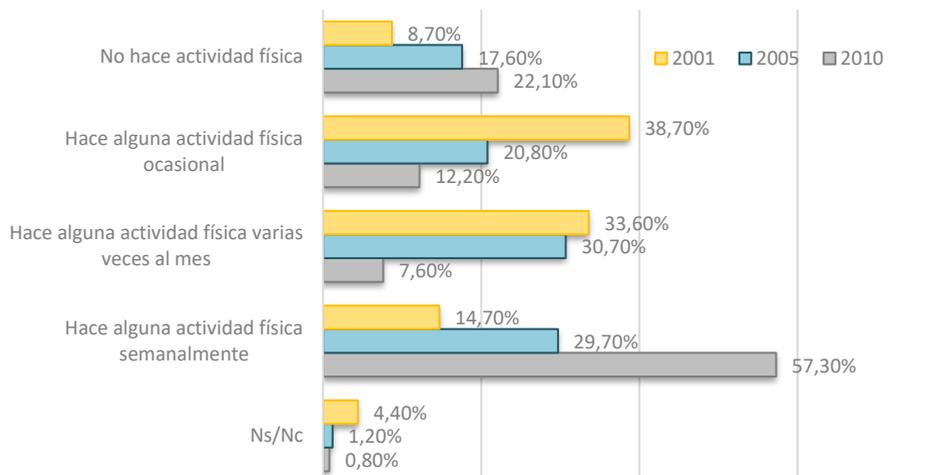
presentan obesidad y 213 millones presentan sobrepeso, además en Europa, el 19-49% de los niños y el 18-43% de las niñas tiene sobrepeso u obesidad, siendo Dinamarca, Francia, Suecia y Suiza, países en los que las cifras empiezan a estabilizarse.

Si bien en España, los datos de obesidad y sobrepeso infantil se han ido incrementado, llegando a alcanzar cifras del 26,1% de sobrepeso y 19,1% de obesidad en niños de entre 6 y 9,9 años según el estudio ALADINO 2013 (Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad) (Pérez-Farinós et al., 2013), el estudio ALADINO 2015, publicado en 2016, revela una tendencia temporal decreciente del exceso de peso en niños (23,2% de sobrepeso y 18,1% de obesidad) presumiblemente por las políticas contra el sobrepeso y obesidad dirigidas a la población infantil en los colegios.

Las cifras, no son mejores en la Comunidad Valenciana, la última Encuesta de Salud (Generalitat Valenciana, 2010) indica un 18% de sobrepeso y un 22,3% de obesidad en niños de 5 a 10 años.

Los últimos datos disponibles en la Comunidad Valenciana, son los obtenidos por la Dirección General de Salud Pública del Informe de Salud Escolar del año 2014, el cual revela que una tercera parte de niños valencianos de 0 a 16 años tienen exceso de peso, de ellos un 19% tiene sobrepeso y un 12% obesidad, siendo los de edades comprendidas entre los 7 y los 13 años los que presentan prevalencias más altas; respecto a la evolución durante el periodo 2007-2014, las cifras de prevalencia se mantienen relativamente estables en niños mayores de 3 años (Valero, 2017).

Mención aparte merecen los datos de actividad física/sedentarismo. La inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (6% de la mortalidad mundial), solamente superado por la hipertensión (13%), el tabaco (9%) y la diabetes (6%) y seguido de cerca por el sobrepeso y la obesidad (5%) (WHO, 2009). Aunque el perfil de la actividad física de los niños valencianos ha mejorado en la Encuesta de Salud de 2010 respecto a los datos presentados en la anterior Encuesta de Salud (Generalitat Valenciana, 2010), todavía sigue aumentando la población que no realiza ninguna actividad física en el tiempo libre. (Figura 3).



**Figura 3.** Evolución de la actividad física realizada en el tiempo libre según las distintas Encuestas de Salud. Fuente: Encuesta de Salud de la Comunidad Valenciana, 2010 (Generalitat Valenciana, 2010).

La preocupación creciente debida a las alarmantes cifras de obesidad, así como la carga de morbilidad producida por las enfermedades crónicas impulsó a los Estados Miembros de la OMS a elaborar una estrategia mundial para combatir esta epidemia. En mayo de 2004, la 57ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud (DPAS) (WHO, 2004). Su finalidad es promover y proteger la salud orientando a los países miembros en la adopción de medidas que den lugar a una reducción de la morbilidad y la mortalidad asociadas a una alimentación poco sana y a la falta de actividad física. La Estrategia Mundial tiene cuatro objetivos principales:

- Reducir los factores de riesgo de enfermedades crónicas asociados a las dietas poco saludables y a la falta de actividad física a través de medidas de salud pública.
- Aumentar la concienciación y conocimientos acerca de la influencia de la dieta y actividad física sobre la salud, así como los efectos positivos de las intervenciones preventivas.
- Establecer, fortalecer y aplicar políticas y planes de acción mundiales, regionales y nacionales para mejorar las dietas y aumentar la actividad física que sean sostenibles e integrales, y cuenten con la participación de todos los sectores.
- Seguir de cerca los datos científicos y fomentar la investigación sobre la dieta y actividad física.

En este marco, en el año 2010, la 63ª Asamblea de la Salud aprobó un conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños con el fin de orientar a los Estados Miembros para establecer nuevas políticas o reforzar las existentes respecto a mensajes publicitarios de alimentos dirigidos a los niños (WHO, 2010a), así como un documento con recomendaciones sobre actividad física para la salud (WHO, 2010b), para prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles mediante la práctica de actividad física en el conjunto de la población. Se exponen recomendaciones referidas a tres grupos de edad (de 5 a 17 años, de 18 a 64 años y de 65 años en adelante), para el primero de ellos se recomienda que inviertan como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a fuerte.

El Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación (The European Food Information Council, EUFIC) plantea la Plataforma de Acción sobre Alimentación, Actividad Física y Salud cuya finalidad es ofrecer un foro común para diversas organizaciones europeas en que puedan trazar planes para contribuir a invertir las tendencias actuales en materia de alimentación y actividad física, de una forma coordinada, entre los distintos segmentos de la sociedad, fomentando iniciativas locales, regionales o nacionales en toda Europa (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005). En el año 2007, se publica el *“Libro blanco para una Estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el sobrepeso y la obesidad”* (Comisión de las Comunidades Europeas, 2007), centrado en la integración de políticas para reducir los riesgos asociados a una mala nutrición y el ejercicio físico limitado. En él, se alude a la infancia como un periodo determinante para inculcar comportamientos saludables y conocimientos para adoptar un estilo de vida saludable, y a la escuela como el escenario de intervención donde desarrollar acciones eficaces para modificar los comportamientos a largo plazo.

En el mismo contexto, en España, el Ministerio de Sanidad y Consumo (actual Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad), en 2005, a través de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), elaboró la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS), que tiene como finalidad mejorar los hábitos alimentarios e impulsar la práctica regular de la actividad física de todos los ciudadanos, poniendo especial atención en la prevención durante la etapa infantil. La estrategia NAOS sirve de plataforma donde incluir e impulsar todas aquellas iniciativas que

contribuyan a lograr los cambios sociales necesarios para promoción de una alimentación saludable y la prevención del sedentarismo. En el año 2011, fue consolidada e impulsada por la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (B.O.E., número 160, 2011), que requiere de la participación de amplios segmentos de la sociedad. Uno de los ámbitos de intervención es el escolar, en este marco, nace en 2006 el programa PERSEO (Programa Piloto Escolar de Referencia para la Salud y el Ejercicio, contra la Obesidad), impulsado conjuntamente por el Ministerio de Sanidad y Consumo y el Ministerio de Educación y Ciencia, consistente en un conjunto de intervenciones sencillas en los centros escolares que pretenden promover hábitos de vida saludables entre los escolares, implicando también a las familias y actuando tanto en comedores escolares como en el entorno escolar. Unos años más tarde, en este mismo ámbito escolar y englobado en la estrategia NAOS se publica el Documento de Consenso sobre la Alimentación en los Centros Educativos (DoCACE) (AESAN, 2010) aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y elaborado por representantes de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, el Ministerio de Educación y las Consejerías de Sanidad y Educación. Este documento de consenso pretende constituir una herramienta de consulta para el personal encargado del servicio de comedor escolar en los centros educativos, por ello lleva algunas consideraciones sobre grupos de alimentos y una guía de frecuencias de consumo recomendadas en los menús escolares, además, en él se hace referencia a ciertos criterios para la oferta alimentaria presente en máquinas expendedoras, cantinas y quioscos en los centros educativos. También en el año 2010 y dentro de la misma estrategia, se publicó un libro dirigido a padres y educadores “La alimentación de tus niños y niñas” (López-Nondedeu, 2010). En él se incluyen una serie de recomendaciones como la organización de los horarios en el seno de la familia para realizar alguna de las comidas diarias con los hijos, evitar el picoteo, procurar que la dieta sea variada, no utilizar la comida como una forma de resolver problemas y evitar el sedentarismo.

Desde la Comunidad Valenciana, y más concretamente desde la Conselleria de Sanidad, se proponen, una serie de actuaciones con el objetivo general de prevenir y controlar el sobrepeso y la obesidad en la infancia y adolescencia, reflejadas en un documento publicado en 2004 (Generalitat Valenciana, 2004). Estas acciones consisten en la

sensibilización y formación de los profesionales sanitarios y docentes así como a los niños y padres; favorecer la oferta de una alimentación saludable en los comedores escolares; promoción de la lactancia materna; colaboración institucional para facilitar a los ciudadanos la práctica de la actividad física; adaptar e incidir en el Programa de Salud Infantil los aspectos relacionados con la prevención del sobrepeso y obesidad e incluir su valoración diagnóstica y abordaje terapéutico y monitorizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil así como la frecuencia de factores de riesgo asociados.

El 28 de enero del año 2013 se publica en el Boletín Oficial de Estado (BOE nº 47, 2013) una resolución de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), por la que se crea el *“Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad”*, por acuerdo del Consejo de Ministros. Dicho observatorio ejercerá las funciones de recabar información sobre hábitos alimentarios, actividad física y prevalencia de la obesidad, analizar políticas a nivel internacional, nacional, autonómico y local, en la promoción de una alimentación saludable y de actividad física, analizar datos e información sobre publicidad de alimentos, elaborar y promover estudios y trabajos de investigación para lograr mayor eficiencia en el diseño y desarrollo de políticas nutricionales y elaborar un informe anual incluyendo el seguimiento y la evaluación de la estrategia NAOS.

Distintos organismos continúan, promocionando campañas para la creación de buenos hábitos alimentarios, como el Plan de consumo de frutas y verduras en las escuelas, impulsado por la Conselleria d’Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural (DOGV número 7979, 2017), para escolares de 6 a 12 años; se trata de un programa de carácter europeo recogido en la reglamentación comunitaria.

Estudios recientes revelan la preocupación sobre el tema y sus resultados muestran la evolución y los frutos de la aplicación de las diferentes políticas, como el trabajo de Rogers et al. (2017), donde se han observado cambios fisiológicos y de comportamiento significativos que incluyen mejora en los niveles de colesterol, los niveles de actividad física y el consumo de alimentos más saludables. Por otra parte, un trabajo enmarcado dentro del estudio científico ANIBES (Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España) (Pérez-Rodrigo et al., 2016) engloba a los niños y adolescentes, según los hábitos de alimentación, la actividad física, los comportamientos sedentarios y las horas de sueño en los días de colegios, en dos grupos: niño y adolescentes con un patrón de vida poco

saludable y con un patrón de estilo de vida saludable; observándose en el primero de ellos una mayor proporción de individuos obesos y de familias de menor nivel socioeconómico respecto del segundo.

#### **1.4. EL COMEDOR ESCOLAR**

Al igual que en otros países europeos y norteamericanos, en España, a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, el desarrollo industrial determina importantes cambios en las condiciones laborales, así como la migración del campo a las ciudades, esto se traduce en nuevos estilos de vida y se demanda la necesidad de ofrecer alimentos a los niños en horario escolar (García Jiménez, 2012).

Mientras en Europa surgen las cantinas escolares a finales del siglo XIX, en nuestro país no es hasta comienzos del XX cuando empiezan a aparecer, lo hacen en Madrid y con un afán sobre todo caritativo, para proporcionar alimento a escolares necesitados, aunque también a aquellos cuyos hogares distan del centro educativo. Otro de sus objetivos es minimizar el absentismo escolar, muy extendido entonces. (Caballero, 2011).

A medida que se adentra el siglo XX, las cantinas se van extendiendo a todo el país y en 1954, aparecen los comedores escolares, con la entrada en vigor de la Orden de 20 de julio de ese mismo año para establecer una regulación del funcionamiento de los mismos (BOE, 1954).

Desde el punto de vista de salud pública, actualmente, el comedor escolar adquiere gran importancia en los países desarrollados; por una parte, en las últimas décadas, la demanda de servicio de comedor escolar se ha incrementado notablemente y por otra, es utilizado por un grupo de población tipificado como colectivo vulnerable (Aranceta et al., 2008), cinco días por semana durante nueve meses al año, contribuyendo éste significativamente a la dieta total de los niños, así como a la adquisición de buenos hábitos alimentarios y a su educación nutricional. En la actualidad, tras la reciente crisis económica, en ocasiones, el comedor escolar cumple una función social importante, al proporcionar la comida principal a niños de familias con recursos insuficientes (Farré, 2015).

Como se cita anteriormente, la demanda del servicio de comedor escolar se ha

incrementado notablemente en los últimos años debido a los cambios en el estilo de vida, la incorporación de la mujer al trabajo o la distancia del centro de trabajo de los padres respecto al colegio. Sin olvidar las ayudas de comedor escolar para familias sin recursos.

La tabla 9 muestra datos del Departamento de Estadística del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, del número de centros docentes con servicio de comedor escolar. Pese a apreciarse un descenso en el número de centros que ofertan el servicio de comedor escolar durante los años de crisis económica, éste ha aumentado en más del 50% desde principios de siglo.

**Tabla 9.** Número de centros con servicio de comedor escolar. Fuente: Departamento de Estadística del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2017).

Curso escolar	Número de centros con servicio de comedor escolar
2015-2016	14.891
2014-2015	14.125
2013-2014	14.162
2012-2013	14.751
2011-2012	15.183
2010-2011	15.646
2009-2010	15.212
2005-2006	11.571
1999-2000	9.046

En el año 2005, el 53% de centros contaban con este servicio complementario, mientras que en el año 2010 ésta cifra alcanzó el 63,4%. De igual forma, se observa el crecimiento en el número de usuarios del comedor escolar, que alcanza su pico máximo en el año 2010, dónde un 40,8% de escolares de educación infantil y primaria realizaban su principal comida en los centros educativos, frente al 21,8% del año 2000, mientras que en los últimos datos recogidos (2015-2016), la cifra de usuarios de comedor escolar de educación infantil y primaria asciende al 36,1% de los alumnos matriculados. Se observa un crecimiento constante hasta el año 2010, debido probablemente al incremento de la inmigración durante la primera década del presente siglo y un marcado descenso a partir de ese año, que empieza a recuperarse ya en el año 2015 debido a la reciente depresión de la economía en estos últimos años (Oficina de Estadística del Ministerio de Educación,

2017). Estas cifras se pueden observar en la tabla 10.

**Tabla 10.** Número de usuarios de comedor escolar en los últimos años. Fuente: Departamento de Estadística. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2017).

	<b>Educación infantil</b>	<b>Educación primaria</b>
2015-2016	685.613	862.028
2014-2015	666.319	805.950
2013-2014	667.406	764.814
2012-2013	706.771	770.519
2011-2012	761.154	821.718
2010-2011	777.224	898.457
2009-2010	760.823	912.374
2005-2006	493.470	671.982
1999-2000	269.079	528.116

Los datos de la Encuesta de Salud de la Comunidad Valenciana de 2010 indican que un 41,6% de niños de educación infantil y primaria, son usuarios de comedores escolares en esta comunidad, observando un notable incremento respecto a los datos de la Encuesta de Salud del año 2005, cuyo porcentaje fue del 27,8% (Generalitat Valenciana, 2005, 2010).

En la actualidad, existen varios modelos de comedor escolar. Por una parte, están los comedores con cocina en mismo centro escolar, dónde se prepara la comida y por otra están los comedores cuya comida es distribuida desde una cocina central (catering). Dentro de este último grupo se pueden dar dos situaciones. La primera de ellas es que la comida sea trasladada al centro en caliente (línea caliente) o bien en frío (línea fría), en este caso puede ser refrigerada, congelada o ultra-congelada. La tabla 11 muestra un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) de los tres modelos de comedor escolar.

Las modalidades más comunes y las que se verán en el presente estudio son la cocina propia (en el centro) y el catering de línea caliente.

**Tabla 11.** Análisis DAFO línea fría vs línea caliente vs cocina en el centro. (Cuadrado Vives et al., 2015)

		<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>
<b>Análisis interno</b>	Línea fría	Menor variedad en las técnicas culinarias. Requiere modernos sistemas de conservación y transporte. El consumo debe ser inmediato tras la regeneración.	Mayor posibilidad de mantener el ciclo de menús. Mayor capacidad de almacenamiento. Altos niveles de seguridad alimentaria. Facilidad de conservación a temperatura regulada. Uniformidad de los menús. No se manipulan los platos.
	Línea caliente	Requiere modernos sistemas de conservación y transporte con un apartado de frío. Se debe controlar la pérdida de algunos nutrientes termosensibles.	Mayor posibilidad de mantener el ciclo de menús. Mayor capacidad de almacenamiento. Uniformidad de los menús.
	Cocina en el centro	Necesidad de espacio en el centro para cocina y área de almacenamiento.	Permite realizar todas las técnicas culinarias. Permite variaciones de menú en poco tiempo. Percepción familiar y gran aceptabilidad del sistema. Mayor control del servicio por parte de los padres.
		<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
<b>Análisis externo</b>	Línea fría	Procedimientos incorrectos. Desconfianza por parte de las familias.	Permite trasportar la comida a cualquier hora del día.
	Línea caliente	Procedimientos incorrectos.	Combinar cocina tradicional y métodos modernos de conservación.
	Cocina en el centro	Cocineros poco motivados. Proveedores que no cumplen sus entregas	Permite la modificación de la receta durante el curso escolar. Presentación atractiva y novedosa de los platos.

### 1.4.1. Marco normativo

La primera vez que se legislan aspectos de creación y funcionamiento del comedor escolar data de 1954 (BOE, 1954) posteriormente, en los Reales Decretos 3186/1978, de 1 de diciembre, y 140/1990, de 26 de enero, se desconcentran, en las Direcciones Provinciales del Ministerio de Educación y Ciencia, varias funciones relativas a los comedores escolares. En el artículo 65 de la Ley Orgánica 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo (BOE número 238, 1990), se reconoce el comedor escolar como un servicio de la administración educativa que contribuye a una mejora de la calidad en la enseñanza, cita que dicho servicio será gratuito para aquellos niños pertenecientes a zonas rurales escolarizados en municipios próximos al de su residencia.

Años más tarde, los cambios en la sociedad impulsan la necesidad de ordenar y actualizar

la normativa, regulando el funcionamiento de dicho servicio en las provincias del ámbito de competencia del Ministerio de Educación y Ciencia mediante la Orden de 24 de noviembre de 1992 (BOE número 294, 1992), modificada parcialmente por la Orden de 30 de septiembre de 1993 (BOE número 244). En ella se establecen cinco posibles formas de gestión del servicio de comedor escolar:

- *“Mediante concesión del servicio a una Empresa del sector.*
- *Contratando el suministro diario de comidas elaboradas y, en su caso, su distribución y servicio con una Empresa del sector.*
- *Gestionando el Centro, directamente, el servicio por medio del personal laboral contratado al efecto por el órgano competente, adquiriendo los correspondientes suministros y utilizando sus propios medios instrumentales.*
- *Concertando el servicio con los respectivos Ayuntamientos que estén interesados en ello, a cuyo efecto se formularán los oportunos convenios con el Ministerio de Educación y Ciencia que podrían tener cabida dentro de marcos de cooperación más amplios, si ello fuera así acordado.*
- *A través de conciertos con otros establecimientos abiertos al público, Entidades o Instituciones que ofrezcan garantía suficiente de la correcta prestación del servicio.”*

Esta Orden, regula aspectos como el coste diario del cubierto en cada comedor escolar, las dotaciones de personal necesario para la atención de los alumnos en el servicio y establece las competencias en la materia del Consejo Escolar del Centro, el Director y el Secretario o Administrador.

En uno de sus puntos, menciona el carácter educativo del comedor escolar fomentando la colaboración de los alumnos en las labores de puesta y recogida del servicio de mesa y la atención a los más pequeños por parte de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria.

Posteriormente, se aprueba la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (BOE número 160, 2011), que ordena y regula los distintos aspectos que inciden en la seguridad alimentaria, así como la coordinación entre administraciones competentes, abordando también aspectos como la nutrición. Unifica y complementa las regulaciones existentes a nivel nacional referidas a la seguridad alimentaria y la nutrición. El artículo 40

aborda medidas especiales dirigidas al ámbito escolar, y destaca que *“Las autoridades educativas competentes promoverán la enseñanza de la nutrición y alimentación en las escuelas infantiles y centros escolares, transmitiendo a los alumnos los conocimientos adecuados, para que éstos alcancen la capacidad de elegir, correctamente, los alimentos, así como las cantidades más adecuadas, que les permitan componer una alimentación sana y equilibrada y ejercer el autocontrol en su alimentación”*. A pesar de la importancia de la educación nutricional, actualmente se contempla de una forma muy superficial en el currículum escolar.

Por otra parte, en el año 2000, se concluye la transferencia de la competencia en educación a las Comunidades Autónomas (Pérez Esparrells et al., 2006) de tal forma que, el servicio de comedor escolar en España, pasa a ser legislado por las mismas. En la Comunidad Valenciana, este servicio viene regulado por la Orden 53/2012, de 8 de agosto, de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el servicio de comedor escolar en los centros docentes no universitarios de titularidad de la Generalitat Valenciana dependientes de la Conselleria con competencia en materia de educación (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, DOCV número 6839, 2012), modificada parcialmente por la Orden 43/2016, de 3 de agosto, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte (DOCV número 7845, 2016).

En el artículo 2 del primer capítulo de la citada orden se expone que el servicio de comedor escolar comprende tanto la alimentación del alumnado usuario como la vigilancia y la atención educativa del mismo, durante todos los días lectivos del curso escolar, cita también que comprenderá la atención educativa del alumnado, que deberá desarrollarse tanto durante el periodo de alimentación como durante los periodos anterior y posterior al mismo, fomentando entre los usuarios, la promoción de la salud, los hábitos alimenticios y las habilidades sociales del alumnado.

Respecto a la gestión del servicio y a diferencia de la anterior legislación estatal, con cinco posibles formas de gestión, en este caso, según el artículo 6, las modalidades de servicio serán tres:

- *“Gestión directa prestada, bien por el propio centro, bien por cualquier otro medio propio de la Generalitat.*
- *Convenio suscrito con otras administraciones, entes públicos, o personas jurídicas sin*

*ánimo de lucro, siempre que reúnan las condiciones de capacidad, aptitud profesional e higiénico-sanitarias necesarias para la prestación del servicio.*

- *Contratación del servicio en la forma determinada por la normativa que regula la contratación en el sector público.”*

Si bien cualquier de las tres formas de gestión quedaría contemplada, la tendencia actual es la gestión indirecta a través de las Consejerías de Educación, encontrando cada vez menos comedores con gestión autónoma o competencia de los Ayuntamientos (Aranceta et al., 2015).

Por otra parte, el artículo 8 hace referencia a la programación del servicio de comedor y ordena que los centros docentes que dispongan del servicio de comedor escolar, deberán elaborar el proyecto educativo y el programa anual del mismo. De tal forma que cada centro deberá confeccionar, aprobar y ejecutar un proyecto que establezca los objetivos del servicio, la forma de gestionarlo y las normas de funcionamiento. También realizará el programa anual del comedor escolar donde quedan englobadas tanto las actividades educativas programadas para el periodo de alimentación como las previstas para los periodos anterior y posterior al de alimentación. Estas últimas deberán favorecer el desarrollo de habilidades sociales de los niños, así como las relacionadas con cultura, deporte y ocio. Cabe referir la importancia de este artículo, ya que, a nivel estatal, en la mayoría de los casos, el comedor escolar no se contempla en el proyecto educativo del centro escolar (Aranceta et al., 2015).

En relación a la elaboración de menús, el artículo 10 cita que debe establecerse una planificación de menús variada y equilibrada y ordena que dicha planificación y elaboración, se rija por las normas dietéticas para comedores y residencias escolares elaborados por la Conselleria competente en materia de salud, prestando especial atención a las recomendaciones contenidas en los documentos elaborados por dicha Conselleria, sobre las actuaciones para la prevención y el control del sobrepeso y la obesidad en la infancia y la adolescencia.

Otro aspecto destacable en la normativa, deriva del artículo 16, y establece la constitución de una comisión de comedor, encargada del seguimiento y control del servicio, debiendo estar compuesta por representantes del centro escolar (director y docentes) y al menos dos padres del alumnado, elegidos de entre los miembros del consejo escolar.

En los artículos 17, 18 y 20, se establecen las funciones del director, el responsable del comedor escolar (que deberá ser miembro de la plantilla docente del centro) y los monitores del comedor, respectivamente; éstos últimos deberán prestar especial atención a la función educativa del comedor, principalmente a la adquisición de hábitos alimenticios y sanitarios, así como al desarrollo de actividades educativas establecidas en el proyecto educativo de comedor escolar.

La ley 10/2014 de la Generalitat, de Salud de la Comunitat Valenciana (DOCV número 7434, 2014) dedica el artículo 59 a la Salud escolar y la define como *“el conjunto de programas y actividades dirigidas a la educación para la salud y la conservación y fomento de la salud física, psíquica y social del escolar en los centros docents no universitarios de la Comunitat Valenciana”*. Atribuye a la Conselleria con competencias en materia de sanidad, entre otras, la función de *“vigilancia y control higiénico-sanitario de los alimentos y del personal de los comedores escolares. Así como el asesoramiento y la determinación, en su caso, de los requisitos mínimos que deben reunir los menús alimenticios de los comedores escolares”*.

La tabla 12 resume las regulaciones normativas sobre comedores escolares vigentes en distintas comunidades autónomas.

**Tabla 12.** Normativa reguladora de comedores escolares en las distintas comunidades autónomas.

Comunidad Autónoma	Normativa
Andalucía	ORDEN de 17 de abril de 2017, de la Consejería de Educación. (Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA) número 78, 2017)
Aragón	ORDEN de 12 de junio de 2000, del Departamento de Educación y Ciencia (Boletín Oficial de Aragón (BOA), número 73, 2000). ORDEN ECD/666/2016, de 17 de junio (BOA número 131, 2016).
Cantabria	ORDEN ECD/37/2012, de 15 de mayo (Boletín Oficial de Cantabria (BOC) número 101, 2012), modificado por: ORDEN ECD/63/2014, de 14 de mayo (BOC número 98/2014). ORDEN ECD/91/2016, de 26 de julio (BOC número 150, 2016) Orden ECD/124/2016, de 18 de noviembre (BOC número 227, 2016).
Castilla la Mancha	Decreto 138/2012, de 11 de octubre, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes (Diario Oficial de Castilla-La Mancha número 202, 2012).
Castilla León	Orden EDU/693/2008, de 29 de abril (Boletín Oficial de Castilla y León (BOCYL) número 83, 2008), modificado por ORDEN EDU/288/2015, de 7 de abril (BOCYL número 72, 2015)

	ORDEN EDU/748/2016, de 19 de agosto (BOCYL número 169, 2016).
Cataluña	Decret 160/1996, de 14 de mayo (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC) número 2208, 1996).
Comunidad de Madrid	Orden 917/2003, de 14 de marzo de la Consejería de Educación (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM) número 77, 2002), modificada por: Orden 3028/2005, de 3 de junio (BOCM número 142, 2005). Orden 4212/206, de 26 de julio (BOCM número 195, 2006) Orden 9954/2012, de 30 de agosto (BOCM número 210, 2012).
Comunidad Valenciana	Orden 53/2012, de 8 de agosto, de la Conselleria de Educació, Formació y Empleo (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, DOCV número 6839, 2012), modificada parcialmente por: Orden 43/2016, de 3 de agosto, de la Conselleria de Educació, Investigació, Cultura y Deporte (DOCV número 7845, 2016).
Extremadura	Decreto 192/2008, de 12 de septiembre (Diario Oficial de Extremadura (DOE) número 182, 2008). Instrucción 1/2017 (Ente Público Extremeño de Servicios Educativos Complementarios, 2017).
Galicia	Decreto 132/2013 de 1 de agosto (Diario Oficial de Galicia (DOG) número 154, 2013).
Islas Baleares	Resolució 17004 de 9 de setembre de 2003 (Boletín Oficial de las Islas Baleares (BOIB) número 131, 2003).
Islas Canarias	Orden de 25 de febrero de 2003 de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes (Boletín Oficial de Canarias número 47, 2003), modificada por: Orden de 23 de septiembre de 2005 (Boletín Oficial de Canarias número 193, 2005).
La Rioja	Orden 27/2006, de 28 de septiembre de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte (Boletín Oficial de la Rioja (BOR) número 135, 2006).
Navarra	Orden Foral 186/1993, de 11 de mayo, del consejero de Educación y Cultura (Boletín Oficial de Navarra (BON) número 67, 1992).
País Vasco	Orden de 22 de marzo de 2000 del Consejero de Educación, Universidades e Investigación (Gobierno Vasco, 2000).
Principado de Asturias	Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, de la Consejería de Educación (Boletín Oficial del Principado de Asturias (BOPA) 22/10/2007)
Región de Murcia	Orden de la Consejería de Educación y Cultura de 17 de julio de 2006 (Boletín Oficial de la Región de Murcia (BORM) número 173, 2006). Decreto 97/2010, de 14 de mayo (BORM número 114, 2010).

### 1.4.2. Guías dietéticas y programas de comedor escolar

A pesar de que en las últimas normas y regulaciones en materia de comedores escolares, tanto estatales como autonómicas, ya se contemplan aspectos nutricionales, la mayor parte, regulan principalmente aspectos higiénico-sanitarios, de gestión, plan de menús y contratación de servicios, por lo que la perspectiva nutricional y culinaria continua abordada actualmente por las guías dietéticas, que, son un conjunto de recomendaciones dirigidas a la población general con el fin de promocionar el bienestar nutricional (Aranceta, 2013a). Muchas de estas guías, se crean en el seno de programas estatales o autonómicos sobre comedores escolares.

Uno de los primeros proyectos puesto en marcha en el marco de la estrategia NAOS, fue el programa PERSEO y dentro del material editado se incluye la *Guía de Comedores Escolares* (2008), que tiene como objetivo apoyar y sensibilizar a toda la comunidad educativa para favorecer la adquisición de hábitos alimentarios saludables. Incluye directrices a seguir para la elaboración de los menús del comedor escolar, así como modelos de menú y técnicas culinarias adecuadas, recomendaciones para servir los platos y para la comida transportada, además incluye pautas para la complementación del menú escolar y un capítulo sobre la actuación de los educadores en el comedor escolar. Constituye una valiosa herramienta tanto para la comunidad educativa como para el personal encargado de gestionar el servicio de comedor escolar y las familias de usuarios, abordando aspectos tanto nutricionales y culinarios como educativos.

Con la publicación, dos años más tarde, del *Documento de Consenso sobre la Alimentación en los Centros Educativos* (AESAN, 2010), se actualizan y complementa los contenidos de la Guía PERSEO, basándose en recomendaciones que van apareciendo procedentes de diversas organizaciones internacionales. Este texto incluye el establecimiento de criterios comunes para los menús servidos en los centros escolares en todo el territorio nacional, en lo referente a contenido energético en función de la edad de los escolares, la frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos y el tamaño de las raciones; las garantías que deben asegurar los centros escolares en relación a la oferta de menús para escolares con necesidades especiales por intolerancias o alergias alimentarias; el compromiso de enviar a las familias la programación mensual de los menús de forma detallada junto con propuestas u orientaciones sobre cenas complementarias a los menús

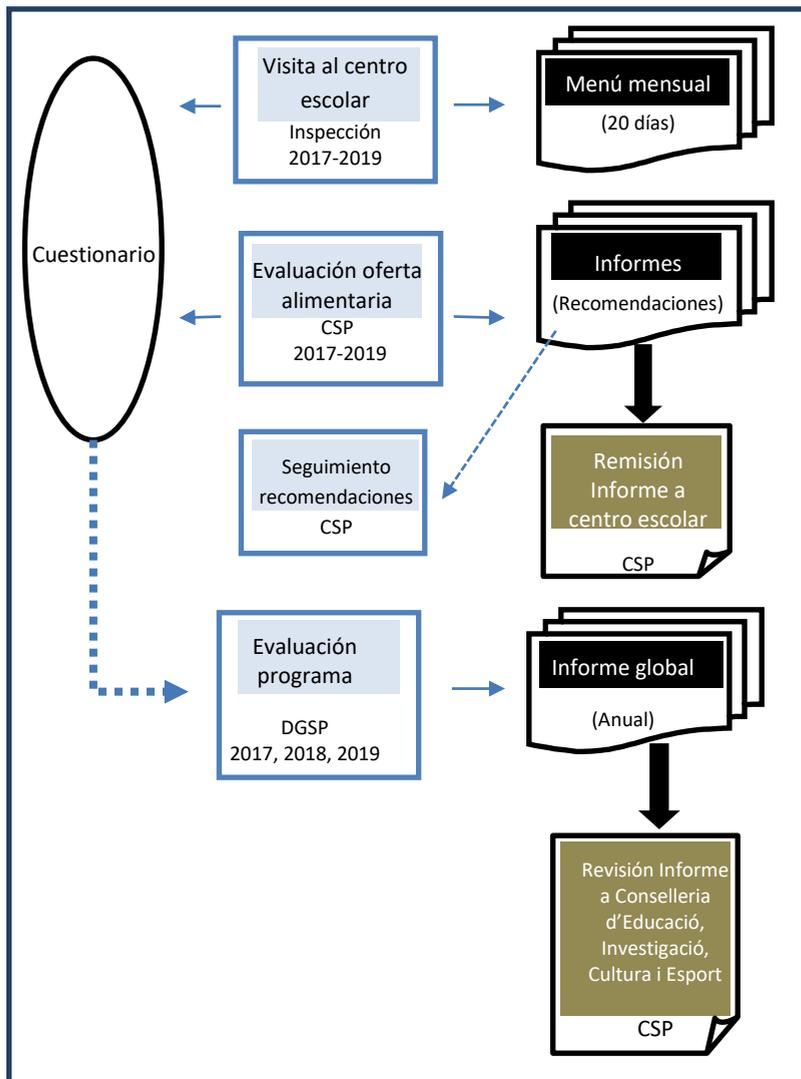
del mediodía que se sirvan en los centros; la supervisión de los menús por profesionales con formación acreditada y específica en nutrición humana y dietética y los contenidos nutricionales que deben tener los alimentos y bebidas que se oferten en los centros educativos.

En la Comunidad Valenciana, se publicó en el año 2007 la *Guía de los Menús en los Comedores Escolares*, desarrollada por una comisión técnica multidisciplinar compuesta por profesionales de la Conselleria de Cultura, Educació i Esport y de la Conselleria de Sanitat. Esta guía contiene orientaciones dietéticas para los escolares con un fundamento nutricional basado en la evidencia científica, así como un apartado dedicado a la evaluación nutricional del menú escolar, realizada mediante unas fichas de datos del centro y de consumo mensual de cada grupo de alimentos, a completar por el responsable del comedor que, tal y como refleja el Artículo 18 de la Orden 53/2012 (DOCV número 6839, 2012), *“la persona responsable del comedor escolar deberá ser miembro de la plantilla docente del centro”*. Una vez completas las fichas se compararán con el número de raciones recomendadas en la Guía, por una parte, para poder establecer las necesidades nutritivas que se atenderán en casa y por otra para obtener información por parte de las empresas encargadas de elaborar los menús, para que estos sean lo más equilibrados posible.

En el año 2016 se presenta el IV Plan de Salud 2016-2020 de la Comunitat Valenciana (Generalitat Valenciana, 2016) cuyo objetivo 5.3 es garantizar y promover una alimentación saludable, entre las acciones dirigidas a cumplir con dicho objetivo se encuentran: *“5.3.8. Establecer acuerdos y directrices para adecuar la oferta alimentaria de las máquinas expendedoras de alimentos y bebidas de los centros docentes, sanitarios y los dependientes de la administración, a los criterios nutricionales de la estrategia NAOS. 5.3.9. Impulsar actuaciones intersectoriales para aumentar el consumo de frutas y verduras en todos los grupos de población, especialmente de producción local y ecológica. 5.3.10. Fomentar la oferta de alimentación saludable y el comercio de proximidad en los comedores colectivos (escolares, hospitales, residencias, empresas y otros centros).”*

Dentro de este marco, con el fin de garantizar la calidad de la oferta alimentaria, en centros escolares de la Comunidad Valenciana, la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, en colaboración con la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport pone

en marcha el Programa de Evaluación y Fomento de la Calidad Nutricional de la Oferta Alimentaria en Centros Escolares 2016-2019, mediante el cual se llevará a cabo la revisión de los menús escolares por parte de profesionales con formación en nutrición humana y dietética, con el fin de evaluar la calidad nutricional de los mismos, según los criterios de la “Guía de los menús en los comedores escolares”, anteriormente citada.



CSP: centros de salud pública. DGSP: dirección general de salud pública.

**Figura 4.** Esquema del programa de evaluación y fomento de la calidad nutricional de la oferta alimentaria en centros escolares. Fuente: Zubeldia et al. (2017).

La figura 4 recoge, mediante un diagrama de flujo, la planificación temporal del Programa publicado en la revista "Viure en Salut" que edita la Dirección General de Salud Pública de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública (Zubeldia et al., 2017).

El programa evaluará aspectos como la oferta alimentaria en los comedores de centros escolares incluyendo menús especiales por motivos de salud, culturales o religiosos, la oferta de frutas y verduras, especialmente de proximidad o de producción ecológica y la ubicación, presentación, oferta y publicidad de alimentos y bebidas a través de máquinas expendedoras de alimentos y bebidas, además, se programarán visitas de inspección, donde se comprobará que el menú servido coincide con el propuesto. Indudablemente este programa se postula como el más ambicioso hasta la fecha en esta comunidad y aunque, por su reciente implantación, no se dispone de ninguna evaluación del mismo, se espera una notable mejora en la calidad de la oferta alimentaria servida en los comedores escolares.

Por otra parte, la mayoría de comunidades autónomas (CCAA) de nuestro país, han desarrollado distintos programas y/o documentos o guías dietéticas relativos a los comedores escolares. La tabla 13 muestra las guías dietéticas para el comedor escolar publicadas por las distintas CCAA.

**Tabla 13.** Guías dietéticas para el comedor escolar publicadas por las distintas comunidades autónomas.

Comunidad Autónoma	Guías dietéticas para el comedor escolar
Aragón	Guía de Comedores Escolares de la Comunidad de Aragón (2013)
Castilla la Mancha	Guía de la alimentación para comedores escolares (Rojas et al., 2006)
Castilla y León	Guía Alimentaria para los Comedores Escolares de Castilla y León y Guía de Patologías (Alonso et al., 2005). Menús Saludables para los Escolares de Castilla y León (Alonso y Redondo, 2007).
Cataluña	Manual para la introducción de alimentos ecológicos y de proximidad en las escuelas (Dirección General de Agricultura y Ganadería, Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Catalunya (2010) <i>Acompanyar els àpats dels infants</i> (Salvador y Manresa, 2016) Guía <i>L'alimentació Saludable en l'Etapa Escolar</i> (Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya, 2017).

	<i>Recomanacions per millorar la qualitat de les programacions de menús a l'escola</i> (Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya, 2017b)
Comunidad de Madrid	Guía de Consejo Nutricional para Padres y Familiares de Escolares (Varela-Moreiras et al., 2007). Guía Práctica para la Planificación del Menú del Comedor Escolar (Navarro et al., 2008).
Comunidad Valenciana	Guía de los Menús en los Comedores Escolares (Generalitat Valenciana, 2007).
Extremadura	Guía de Alimentación para Centros Escolares (Remón et al., 2003)
Galicia	Guías para a elaboración dos menús escolares o comedor escolar (Tojo y Leis, 2002). Guía de axuda para programar os menús escolares (Xunta de Galicia, 2014b).
Navarra	Guía para educadores. Juega, come y diviértete con Tranqui (Alonso et al., 2011).
País Vasco	Guía higiénico-sanitaria para la gestión de comedores escolares (Laboratorios Araba, 2003)
Principado de Asturias	Cuaderno de menús escolares. Programa de Alimentación Saludable y de Producción Ecológica en los Comedores Escolares de Asturias (Consejería de Sanidad, 2015).

Desde 2010 se desarrolla en Andalucía el Plan de Evaluación de la Oferta Alimentaria en Centros Escolares de Andalucía (*Plan EVACOLE*), para llevarlo a cabo se publica el *Manual de Ejecución del Programa de Evaluación de Menús escolares de Andalucía* (Moreno y Pérez Redón, 2011), que actualmente va por su tercera versión (Moreno et al., 2016) y proporciona de forma detallada, tanto herramientas útiles para la valoración por parte de profesionales sanitarios, como información y asesoramiento para los propios centros escolares y operadores económicos responsables de la oferta alimentaria. Cabe destacar que el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía ha aprobado el 9 de enero de 2018 el proyecto de *Ley para la Promoción de una Vida Saludable y una Alimentación Equilibrada*, siendo la primera comunidad autónoma que regula, con el máximo rango normativo, la lucha contra la obesidad. El artículo 11 de la citada ley se refiere a los menús y dietas

saludables en los centros educativos, e insta a utilizar productos de proximidad y temporada, tomando como referencia la dieta mediterránea, promueve la distribución de frutas y verduras, fomenta el consumo gratuito de agua potable en los entornos escolares como primera medida de hidratación e impulsa la existencia y fortalecimiento de huertos escolares (Junta de Andalucía, 2018). Por su parte, la Región de Murcia lleva a cabo el Plan de Calidad de Comedores Escolares (Consejería de Educación, Cultura y Universidades, 2015) que incluye una completa serie de protocolos a seguir en el modo de preparar o servir la comida, retirarla o manipular los alimentos, así como un plan de análisis de peligros y puntos de control críticos y una guía de medidas higiénico-sanitarias.

En Cantabria, pese a no disponer de ninguna guía autonómica, en 2010 se puso en marcha el “Programa Alimentación Saludable y Actividad Física en la Infancia y Adolescencia” (2010), que incluye como actuación dentro del ámbito escolar, colaborar en la implementación del DoCACE (AESAN, 2010), en los centros escolares de Cantabria.

La Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, en 2007, publica el documento Menús Saludables para los Escolares de Castilla y León (Alonso y Redondo, 2007), se trata de una publicación complementaria a las anteriores Guías en la que se incluyen y describen 40 menús nutricionalmente equilibrados para escolares, además incluye las adaptaciones necesarias para las patologías crónicas más frecuentes y una propuesta de platos para ocasiones especiales, todo ello fomentando la gastronomía tradicional de la comunidad autónoma.

El Principado de Asturias publica, dentro del Programa de Alimentación Saludable y de Producción Ecológica en los Comedores Escolares de Asturias el *Cuaderno de los Menús Escolares* (Consejería de Sanidad, 2015), elaborado con menús de centros implicados en el programa, equilibrados y variados, por lo que pueden servir de modelo para mejorar los menús de otros comedores.

Cataluña es otra de las CCAA que dispone de un Programa de Revisión de Menús Escolares (PRReME, 2006), creado en el seno de la Estrategia PAAS (Pla Integral de Promoció de la Salut mitjançant l'Activitat Física i l'Alimentació Saludable, 2006) de l'Agència de Salut Pública de Catalunya que ofrece una revisión gratuita y universal de programaciones de menús a todos los centros docentes de educación infantil, primaria y secundaria. La revisión es voluntaria, es decir, son los centros educativos quién, a través de la dirección o

las asociaciones de padres y madres de alumnos, la solicitan, aportando una programación de menú de cuatro semanas. Tras la revisión, los centros reciben un informe de evaluación, así como las sugerencias oportunas para mejorar la calidad de la programación. En el marco de este programa se editan distintos documentos entre los que destacan la guía *L'alimentació Saludable en l'Etapa Escolar* (Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya, 2017), se trata de la tercera edición de la misma, revisada y ampliada, que tiene como objetivo facilitar a las familias, a los centros educativos y a los servicios de restauración escolar, herramientas para preparar cuidadosamente las planificaciones alimentarias, a la vez que promover hábitos alimentarios saludables entre la población infantil. Este mismo año se publica el documento *“Recomanacions per millorar la qualitat de les programacions de menús a l'escola”* (Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya, 2017b), con ejemplos de menús y sugerencias culinarias, además de adaptaciones para casos de alergias e intolerancias, molestias digestivas, diabetes y menús vegetarianos.

Paralelamente, en el año 2016 se edita un documento con Consejos para comedores escolares y para las familias denominado *Acompanyar els àpats dels infants* (Salvador y Manresa, 2016), de él, cabe señalar la recomendación de hacer partícipes a los niños sobre la cantidad que quieren comer, con el fin de promover la responsabilidad sobre su alimentación y contribuir a evitar o reducir los desperdicios alimentarios. Así, el adulto tiene la responsabilidad sobre qué, dónde y cómo, pero es al niño el que decide cuánto comer.

Por otra parte, es necesario destacar que, en la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, aprobada por la 57ª Asamblea Mundial sobre la Salud (WHO, 2004) se establece la meta de orientar la creación de un entorno favorable para la adopción de medidas sostenibles a nivel individual, comunitario, nacional y mundial con el fin de proteger y promover la salud. En este sentido, desde hace algunos años, muchas CCAA, apoyadas, en la mayoría de ocasiones por sus Consejerías de Agricultura, promueven la incorporación de alimentos de producción ecológica y de proximidad en los comedores escolares, por sus ventajas vinculadas a la sostenibilidad y protección del medio ambiente, así como a la calidad de los menús. Aunque no existe suficiente evidencia

científica que avale que los alimentos de producción ecológica sean mejores nutricionalmente o más seguros que los de producción convencional (Dangour, 2009), sí es verdad que fomentando la proximidad o “kilómetro 0”, se consumen alimentos más frescos, se fortalecen las economías locales y se reduce la huella ecológica relacionada con el transporte.

Una de las primeras CCAA en poner en marcha un programa de alimentación ecológica fue Andalucía (*Ecoalimentación*), en 2005, sin embargo, únicamente el 1,86% de los centros docentes están inscritos a este programa (Soares et al., 2017) cuya participación es voluntaria. Posteriormente, la Generalitat de Catalunya incluyó en el Plan de acción para la alimentación y la agricultura ecológicas 2008-2012 el fomento del consumo de estos productos en centros educativos, para ello publicó en 2010 el *“Manual per a la introducció d'aliments ecològics i de proximitat a les escoles”* (Dirección General de Agricultura y Ganadería, Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Catalunya, 2010). Por su parte, en el Principado de Asturias, en 2011 se pone en marcha el *Programa de Alimentación Saludable y de Producción Ecológica en los Comedores Escolares de Asturias* con el propósito de mejorar la alimentación de los niños, incorporando aspectos educativos encaminados a un consumo responsable y justo a través de la agricultura ecológica. También Canarias o la Rioja han llevado a cabo iniciativas similares tales como el *Programa Ecocomedores Escolares de Canarias* o *“Alimentos Ecológicos en los centros escolares de La Rioja”* con un 4,48 y 18,57% de participación por parte de los centros escolares según Soares et al. (2017). En 2016, se presenta el *I Plan Valenciano de Producción Ecológica 2016-2020* impulsado por la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural con cinco líneas de acción, la primera de ellas consiste en el fomento de un consumo consciente y responsable. Dentro de la medida 1.2, soporte al uso de alimentos orgánicos en diferentes canales locales, en un marco de economía circular, se contempla el Programa *“Menjar sa i ecològic en els menjadors públics”*, actualmente en proceso de desarrollo.

### **1.4.3. Pérdida y desperdicio de alimentos en comedores escolares**

Mención aparte y especialmente destacable merece, en el ámbito de la sostenibilidad, el

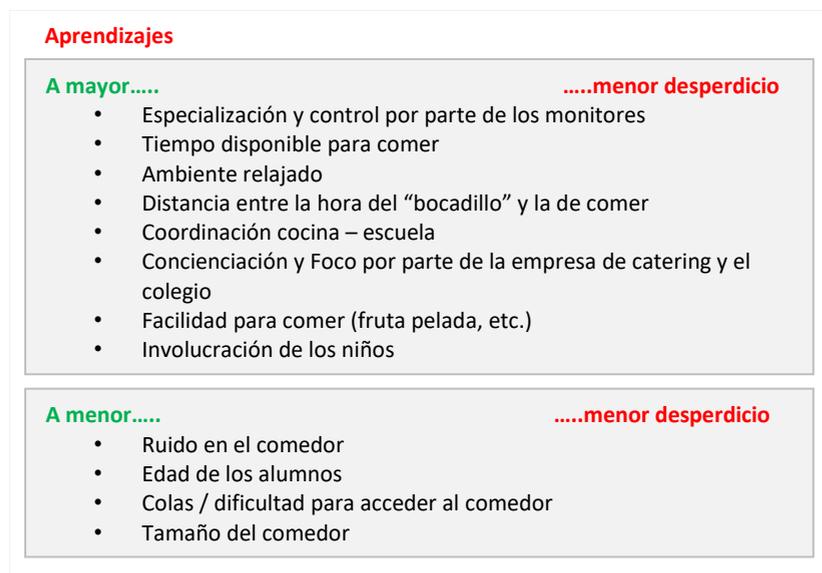
desperdicio alimentario, no en vano, dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, presentados por las Naciones Unidas en 2015, el número 12 llama a garantizar modalidades de consumo y producción sostenible y tiene como meta, “para el año 2030, reducir a la mitad los desechos alimentarios mundiales per cápita en los niveles minorista y de consumo y reducir las pérdidas de alimentos a lo largo de la producción y las cadenas de suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha” (Naciones Unidas, s.f.). Anteriormente, en este mismo marco internacional se funda, en 2011 la *Iniciativa Mundial sobre la Reducción de la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos* (Save Food), dirigida por la FAO, en la que colaboran organismos internacionales y que coopera con el sector público, privado y la sociedad civil en el desarrollo e implementación de soluciones basándose en cuatro pilares: el aumento de la sensibilización, la colaboración y coordinación de iniciativas mundiales, la investigación para el desarrollo de políticas, estrategias y programas para reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos y el apoyo a programas y proyectos de inversión (FAO, 2015). El *Informe sobre Pérdidas y Desperdicio de Alimentos en el Mundo*, basado en los estudios realizados por el Instituto sueco de Alimentos y Biotecnología, encargado por la FAO para el congreso internacional Save Food 2011, revela que alrededor de un tercio de alimentos destinados al consumo humano se pierde o desperdicia en todo el mundo. En los países de ingresos altos y medios, los alimentos se desperdician de manera significativa en la etapa del consumo, concretamente en Europa y América del Norte, el desperdicio alimentario asciende al 10,6% y 12,6%, respectivamente. Se calcula que el desperdicio per cápita de alimentos por consumidor en Europa y América del Norte es de 95 a 115 kg/año, por lo que una importante forma de prevención es la sensibilización pública, tomando como puntos de partida la educación en las escuelas y las iniciativas políticas para cambiar la actitud de las personas respecto al actual desperdicio masivo de alimentos. (FAO, 2012).

En este sentido, en numerosos países se han puesto en marcha distintas iniciativas, en Estados Unidos, por ejemplo, en 2015 se lanzó la primera meta nacional de pérdida y desperdicio de alimentos que, en la línea de los objetivos de las Naciones Unidas, exige una reducción del 50% para el año 2030. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos y la Agencia de Protección Ambiental trabajan en esta meta y en campañas anteriores como “*United States Food Waste Challenge*” impulsada en 2013.

En 2012, se aprobó la Resolución del Parlamento Europeo (2012) sobre cómo evitar el desperdicio de alimentos: *Estrategias para mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria en la Unión Europea*, instando a los países miembros, a abordar el problema de las pérdidas y el desperdicio de alimentos. En Reino Unido, enmarcada en el programa *Waste Reduction Action Plan (WRAP)*, surge una campaña dirigida a consumidores “*Love Food Hate Waste*” que, con el objetivo de concienciar sobre la necesidad de reducir el desperdicio de alimentos, proporciona consejos prácticos y sencillos que muestran cómo es posible disminuir la cantidad de comida desperdiciada, todavía aprovechable, mostrando que ello conlleva además un ahorro económico y una disminución del impacto sobre el medio ambiente.

En nuestro país, el MAGRAMA puso en marcha en 2013 la estrategia “*Más alimento, menos desperdicio*”, un programa para la reducción de las pérdidas y el desperdicio alimentario y la valorización de los alimentos desechados (MAGRAMA, 2013) que pretende servir de plataforma para incluir e impulsar todas aquellas iniciativas creadas para esta finalidad. Entre las llevadas a cabo hasta el momento, cabe destacar la *Guía práctica para reducir el desperdicio alimentario en centros educativos* (MAGRAMA, 2014), cuyo objetivo es la difusión del problema que supone el desperdicio alimentario y concienciar que la necesidad de prevenir y reducir la cantidad de alimentos que se desperdician es una tarea conjunta de toda la sociedad, aprovechando el centro escolar como una oportunidad para llevar a cabo esta tarea, ya que los niños están inmersos en un entorno de aprendizaje. El *Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares* (MAGRAMA, 2016), se realiza en cuatro colegios de Barcelona y se cuantifica cuatro tipos de desperdicios: alimentos pasados de fecha o estropeados, desperdicio durante el proceso de preparación, restos en el plato y alimentos cocinados que vuelven a la cámara. La figura 5 muestra un resumen de los aprendizajes en base a los resultados del estudio, además, la mayor parte de los desperdicios, se encuentran en los platos, detectándose diferencias muy relevantes entre centros, que se mantienen también en función del menú y de la edad del comensal. Se estima, que el volumen de desperdicio en los colegios de Primaria, oscila entre 60 y 100 gramos por alumno y comida, que equivale a decir que el volumen total en España es superior a los 10 millones de kilos al año, solamente en enseñanza primaria. Además, se distinguen tres causas en la generación del

desperdicio: previsión, ajustada al número de comensales; proceso; y receptividad del alumnado, que incluye preferencia y gustos, cantidad, supervisión por parte de los monitores, así como ambiente, conciencia del desperdicio y valoración de la cocina.



**Figura 5.** Aprendizajes de la Auditoría/Medición del desperdicio generado en Comedores Escolares. Fuente: Estudio piloto para la Medición y Reducción del Desperdicio de Alimentos en Comedores Escolares (MAGRAMA, 2016).

Este estudio cuenta con la limitación del número de centros participantes, aunque, con el sistema de medición y seguimiento de desperdicio establecido, se espera, en un futuro próximo poder disponer de datos más representativos a nivel nacional.

#### 1.4.4. Situación de los comedores escolares en otros países

Muchos países europeos han desarrollado políticas para mejorar la oferta alimentaria en los centros escolares, donde existen dos principales modalidades de alimentación, la comida proporcionada por el propio centro escolar y la que se lleva desde casa con tarteras (Bundy et al., 2009). En la mayoría de países, los centros escolares permiten que los niños lleven su propia comida preparada desde casa, una de las excepciones es

Finlandia, que, junto con Suecia, ofertan comidas escolares totalmente gratuitas, financiadas por sus gobiernos (EUFIC, 2012).

En Reino Unido la comida servida en los comedores debe cumplir con los estándares de alimentación escolar, publicados en enero de 2015 dentro del Plan de Alimentos Escolares y diseñados para facilitar la elaboración de menús saludables y equilibrados. Deben incluir carne de alta calidad, aves de corral o pescado azul, frutas y hortalizas, pan, otros cereales y patatas, además se restringe la oferta de bebidas azucaradas, patatas fritas, chocolate o dulces tanto en comedores como en máquinas expendedoras y se limitan a dos las raciones semanales de frituras, precocinados o rebozados (School Food Standards, 2015).

En el año 2011 el gobierno francés aprobó la Orden sobre la calidad nutricional de las comidas servidas en los comedores escolares en la que se regula la frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos, el tamaño de ración por grupos de edad y se limita la ingesta de grasas, sal y azúcares simples (Journal Officiel Republique Francaise nº 0229, 2011). Aproximadamente el 50% de los escolares comen en el comedor escolar, con una subvención por parte del gobierno del 50% del valor del menú (Aliyar et al., 2015).

Italia también oferta subvenciones totales o parciales de los menús escolares para hijos de las familias con menos recursos. Además, en este país se promueven los alimentos orgánicos y de proximidad, así como la agricultura y la cultura culinaria nacional (Aliyar et al., 2015).

Por su parte, Estados Unidos cuenta desde 1946 con el Programa Nacional de Almuerzos Escolares (*National School Lunch Program*), asistido por el gobierno, que proporciona comidas equilibradas con un coste reducido o gratuitas para los niños socialmente más desfavorecidos o pertenecientes a familias con bajos ingresos (USDA, 2017). Estas comidas deben cumplir con los estándares de nutrición fijados para este fin y publicados en 2012 a través de la regla final del Servicio de Alimentación y Nutrición del Departamento de Agricultura (Federal Register, 2012). Esta regla contempla una serie de actualizaciones y mejoras basadas en las recomendaciones hechas por el IOM entre las que destacan la necesidad de aumentar la disponibilidad de frutas, verduras, cereales integrales y leche desnatada y disminuir las grasas en las comidas escolares, así como la reducción del consumo de sodio, grasas saturadas y grasas trans y cumplir con las necesidades nutricionales de los niños en los colegios dentro de sus requisitos calóricos.

El 30 de noviembre de 2017, se publica una regla final provisional que entrará en vigor para del curso escolar 2018-2019 que aporta flexibilidad en los estándares nutricionales referentes a la leche, cereales integrales y cantidad de sal, que incluye objetivos menos estrictos con el fin de ayudar a las escuelas a servir comidas escolares sanas y a la vez atractivas (Federal Register, 2017).

Además, en Estados Unidos existen otros programas como el *Programa de desayunos saludables* (SBP por sus siglas en inglés) que ofrece desayunos saludables gratuitos o con bajo coste a niños con escasos recursos o el *Programa de Frutas y Verduras Frescas* que proporciona este tipo de alimentos a las escuelas y cuya finalidad es combatir la obesidad infantil (USDA), 2017b).

#### **1.4.5. Estudios sobre la alimentación en comedores escolares**

La relevancia alcanzada por la correcta alimentación de los niños en edad escolar y la implantación de las diferentes políticas destinadas a mejorar la calidad de los menús escolares, ha propiciado la realización de numerosos estudios de evaluación, tanto de los menús servidos en comedores escolares como de consumo de determinados grupos de alimentos. A continuación, se describen algunos de los resultados obtenidos de estas valoraciones, recogidos de la bibliografía reciente.

##### Estudios Internacionales

Un estudio realizado sobre la contribución de las comidas escolares de los Programas de Desayuno y Almuerzo Escolar de USDA a la ingesta diaria de niños estadounidenses (Cullen et al., 2017), reveló que ambas comidas proporcionan el 47% de la ingesta calórica diaria, habiendo sido diseñadas para cubrir hasta el 58% de las necesidades energéticas diarias, aportando la comida de medio día el 41% y el 77% de la cantidad de verduras y de leche diarias, respectivamente. La ingesta promedio del desayuno, no cumple con los estándares para el desayuno escolar y en cuanto a la comida de medio día, únicamente aporta el 27% de la ingesta energética diaria, además el consumo de vegetales y proteínas es escaso. Hay que tener en cuenta que los datos se recogieron durante los años 2007 a 2012, antes de la actualización de los estándares de nutrición del *Programa Nacional de Almuerzos*

*Escolares*; algunos estudios realizados con posterioridad a la implantación del programa, coinciden en una mejora de la calidad de la dieta, con un incremento en la cantidad de frutas y verduras seleccionadas y consumidas, no así, en lo referente al consumo de leche y la cantidad de desperdicios, dónde existe cierta controversia (Cohen et al., 2014; Schwartz et al., 2015; Cullen et al., 2015a y 2015b).

De entre los numerosos programas de intervención para fomentar y valorar los patrones de consumo de frutas y verduras entre los escolares, los Proyectos Pro Children y posteriormente Pro Greens, incluyeron intervenciones en un total de catorce países europeos; se recogieron datos mediante cuestionarios dirigidos a escolares y padres, entre los años 2004 y 2009, cuyos resultados han ido saliendo a la luz en diferentes estudios como el publicado por Lynch et al. (2014) que cifra el consumo medio total de frutas y verduras entre 220 y 345 g/día en los diez países participantes en Pro Greens (Bulgaria, Finlandia, Alemania, Grecia, Islandia, Noruega, Portugal, Eslovenia, Suecia y Países Bajos), no alcanzando los objetivos de la OMS de  $\geq 400$  gramos por día. El consumo de frutas y verduras estuvo por debajo de los niveles recomendados entre los escolares en todos los países y la ingesta de verduras fue menor que la de frutas. Además, con los datos de los cuestionarios de Pro Greens, Lehto et al. (2015) concluyeron que el nivel educativo de los padres estaba correlacionado positivamente con la ingesta diaria de frutas y hortalizas de los niños en la mayoría de los países. Al valorar la intervención de Pro Children en tres países durante dos años (Noruega, España y Países Bajos) se obtuvo una ingesta de frutas y verduras un 20% superior en los centros escolares de intervención respecto a la de los centros control durante el primer año; sin embargo, el segundo año, únicamente se verificó un impacto significativo en Noruega (Te Velde et al., 2008).

Cabe recordar que, impulsado por la Comisión Europea, se han establecido planes de consumo de frutas y hortalizas en las escuelas de muchos países, incluido España, que en 2017 ha actualizado su antiguo Plan creando la Estrategia Española para aplicación del *Programa Escolar de Consumo de Frutas, Hortalizas y Leche en las Escuelas 2017-2023* (MAPAMA, 2017b), de cuyo informe se desprende que el reparto de estos alimentos no es suficiente para generar cambios en los hábitos alimentarios de los escolares, siendo crucial el papel de medidas de acompañamiento como concursos, talleres, juegos multimedia, etc. Asimismo, dos estudios realizados en Noruega y Países Bajos sobre la evaluación de

estrategias para el consumo de frutas y hortalizas en los colegios de sendos países indica que éstas fueron efectivas para aumentar la ingesta de fruta, aunque no se observaron efectos significativos sobre la ingesta de hortalizas (Tak et al., 2009; Bere et al., 2010).

Como se menciona anteriormente, Suecia proporciona la comida gratuita a los niños del sistema escolar obligatorio, ésta consiste en un plato caliente, un bufet de ensaladas, pan y bebida. En un estudio realizado en 191 centros tras la implantación de la nueva normativa en 2011, mediante la utilización de un instrumento web para evaluar la calidad de las comidas escolares (Patterson et al., 2015), se observó que el número de colegios que ofreció un plato vegetariano fue significativamente mayor, como también se vieron incrementadas las raciones de pescado y leche servidas. En cuanto a la adherencia a las recomendaciones para dos de los cuatro nutrientes evaluados (fibra y hierro), aumentó significativamente, no así la vitamina D y la calidad de la grasa. Otro estudio realizado por Osowski et al. (2015) mediante una encuesta transversal de consumo de alimentos a 1840 niños suecos reveló que la ingesta media de energía, hidratos de carbono, fibra dietética, ácidos grasos poliinsaturados y vitaminas D y E, no alcanzó los valores de referencia de las Recomendaciones de Nutrición Nórdica, mientras que tanto la ingesta de ácidos grasos saturados como la de sodio, superó los citados valores.

En Dinamarca, se analizaron los efectos de la introducción de menús escolares basados en la Nueva Dieta Nórdica (Andersen et al., 2014), incluyendo almuerzo, comida y merienda para niños de entre 8 y 11 años y comparado con las comidas preparadas llevadas desde casa. En cuanto al aporte de energía, no se observan diferencias significativas entre los menús servidos y los del grupo control (de casa), pero sí un aumento de proteínas y una disminución en el aporte de grasa. Los hidratos de carbono y azúcares añadidos se mantienen constantes, mientras que se registra un incremento en el aporte de micronutrientes, especialmente de vitamina D y yodo debido a la mayor ingesta de pescado. Concluye que la ingesta a nivel de alimentos y nutrientes mejoró cuando sus comidas habituales llevadas desde casa se reemplazaron por comidas escolares siguiendo los principios de la Dieta Nórdica Saludable.

En Escocia se realizó un estudio sobre la ingesta diaria de nutrientes comparando la comida del comedor escolar, la llevada desde casa y la adquirida en la calle durante cinco días, éstas aportaron el 26,9%, 27,9% y 32,5% del total de energía, respectivamente,

siendo el menú del comedor escolar el que mostró un perfil nutricional más favorable en términos de grasa, grasas saturadas, azúcares extrínsecos no lácteos, folato y calcio, en cambio, las comidas llevadas desde casa mostraron ingestas más favorables de vitamina A, hierro y frutas y verduras. Concluye que las comidas adquiridas en la calle son la opción menos saludable y la cantidad de nutrientes que proporcionan son tan pobres que no se puede compensar durante el resto del día.

En Francia se analizó la relación entre la asistencia al comedor escolar y la ingesta de alimentos mediante una encuesta dietética transversal (Dubuisson et al., 2015). Los resultados indicaban que las ingestas diferían entre el comedor escolar y la comida en el hogar, siendo las comidas ofrecidas en los centros escolares las que más se acercaban a las recomendaciones (más frutas y verduras, pescado y productos lácteos, y menos sándwiches, refrescos, chocolate y productos de confitería) y asociándolas con diferencias potencialmente beneficiosas en la dieta general de los niños franceses.

### Estudios Nacionales y Autonómicos

Los estudios a nivel estatal que, generalmente se realizan mediante encuestas, aportan información valiosa. Fueron especialmente relevantes, a principios de este siglo, estudios como enKid (Serra et al., 2002) o Dime Cómo Comes (Aranceta et al., 2004b), sin embargo, la mayoría de bibliografía reciente en el ámbito de los comedores escolares la componen estudios a nivel autonómico o local.

En el año 2012, se publican los resultados de la II Encuesta Nacional de Comedores Escolares y demanda de dietas especiales (Martínez Álvarez et al., 2012), llevada a cabo en 2011 en las diecisiete CCAA de España y precedida por la I Encuesta Nacional de Comedores Escolares, cuyos resultados fueron publicados en el *Libro Blanco de la alimentación Escolar* (Martínez Álvarez, 2007). Esta última reveló que existía supervisión nutricional de los menús en todas las comunidades excepto Navarra, Cantabria, Canarias, Andalucía y Valencia. Todas las comunidades excepto Asturias, Cataluña y Murcia tenían la obligatoriedad legal de proporcionar dietas especiales en los comedores escolares públicos (la Comunidad Valenciana no respondió a la encuesta) siendo las principales demandas por alergias (38,9%), causas religiosas (26,7%), celiaquía (11,1%) y otras patologías (23,2%).

Como se explica anteriormente, el programa PERSEO fue un programa de intervención que implica tanto al alumnado como a sus familias y a los centros escolares para promover hábitos de vida saludables en escolares de seis a diez años. Los resultados de la evaluación del citado programa se publicaron en 2009 (Informe Preliminar del Programa Piloto Escolar de Referencia para la Salud y el Ejercicio contra la Obesidad) y posteriormente en la V Convención NAOS (Troncoso, 2011), en la que participaron 67 centros escolares de seis CCAA y dos ciudades autónomas; se obtuvo una respuesta por parte de los padres de un 95% de autorizaciones a sus hijos para formar parte del programa. Los resultados del Informe preliminar mostraron que el 38% de los escolares únicamente participaban en actividades deportivas vinculadas al colegio y el 33% dedicaba 3 horas cada día a ver la televisión. El principal motivo por el cual no consumían la ración servida fue por el desagrado de los platos ofertados y los motivos mayoritarios de demanda de dietas especiales fueron por orden decreciente enfermedad celíaca, alergias alimentarias y motivos religiosos. Respecto a la ingesta de energía, un 18% procedía de las proteínas, un 40% de las grasas y un 44% de los hidratos de carbono. La ingesta de grasa, procedía en un 11% de la ingesta de ácidos grasos saturados, en un 17% de las grasas monoinsaturadas y algo más del 9,5% a partir de la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados. En cuanto a vitaminas y minerales se observaron ingestas de riesgo para el calcio, magnesio, zinc, riboflavina, vitamina C, A y E y por grupos de alimentos, los aportes fueron insuficientes para las verduras, pescados, legumbres, huevos, yogur y fruta y excesivos en carnes y productos precocinados preparados en fritura. Por otra parte, el 6% de los niños y el 5% de las niñas acudía al colegio sin desayunar, el 90% de los que desayunaban consumían leche, cerca del 60% cacao y un 17% consumía productos de bollería.

Tras la participación en el programa, los alumnos de los centros de intervención refirieron dedicar más tiempo a la actividad física y redujeron las actividades sedentarias. Respecto a los hábitos alimentarios, el programa PERSEO mejoró el consumo de frutas, verduras y hortalizas además de moderar el consumo de chucherías, bollería o refrescos y los niños mejoraron sus conocimientos relacionados con la alimentación y nutrición.

La Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos en Población Infantil y Adolescente (Estudio ENALIA, 2017) fue diseñada para conocer la ingesta de energía, nutrientes y los hábitos alimentarios en niños de 6 meses a 17 años, en el contexto de la iniciativa europea

impulsada por la EFSA, “Proyecto EU Menú”, cuya finalidad fue unificar la recopilación de datos de consumo de alimentos en el marco europeo. Se utilizaron tres tipos de cuestionarios para la recogida de información, un recuento de 24 horas para el grupo de edad de 10 a 17 años, diarios dietéticos para los niños de 6 meses a 9 años y un cuestionario de frecuencia de consumo para todos. Se observó que la calidad de la dieta era mejorable, con un bajo consumo de hidratos de carbono (no aportaron el 50% de la energía total en 8 de cada 10 niños) en detrimento de las proteínas (aportaron el 16,8% del total de energía) y grasas, cuya ingesta fue elevada en un porcentaje apreciable de la población. Los ácidos grasos saturados aportaron el 12,3% del total de energía, los monoinsaturados un 13% y un 5% los poliinsaturados. Respecto a los micronutrientes, se obtienen ingestas insuficientes de vitamina D, calcio, vitamina E y folato y elevadas de sodio. La adherencia a la Dieta Mediterránea fue baja y las principales fuentes de energía fueron cereales (30,3%), lácteos y derivados (19,8%) y carnes y derivados (13,3%).

El estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España (Estudio ALADINO, 2016) constituye la fuente de datos de referencia en nuestro país sobre obesidad infantil desde su primera edición en 2011. Los resultados de la tercera edición (2015) ponen de manifiesto que, aunque la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 9 años en España es muy alta (23,2% de sobrepeso y 18,1% de obesidad), la tendencia se ha invertido, y ahora está en decrecimiento (con una reducción del sobrepeso de 3 puntos respecto al Estudio ALADINO 2011). Además de las medidas antropométricas, se recogen datos sobre hábitos alimentarios y de actividad física del niño, así como características socioeconómicas de la familia. Un 93% de los padres afirman que el escolar desayuna a diario, formando parte del desayuno habitual la leche (84,3%), pan o cereales (49,5%) y fruta fresca o zumo natural (21,4%) y un 13% incluyen habitualmente un producto de bollería. Los alimentos consumidos diariamente citados con más frecuencia fueron la leche entera (33,3% de los escolares), el pan blanco (30,8%), la fruta fresca y la leche semidesnatada (29,1% en ambos casos) y el yogur y otros productos lácteos (28,9%). Un 71,4% de los escolares refirieron no consumir nunca pan integral, tampoco fruta fresca (3,5%) ni verduras (6,1%). En referencia al estilo de vida, el 7,7% de las familias indica que sus niños no ven la televisión o juegan con el ordenador o consolas entre semana, aunque el 40,9% de los escolares dedican hasta dos horas al día a este tipo

de juegos en fin de semana. De los centros escolares con comedor escolar, el 40,9% disponen de cocina propia y el 94,2% indica que las comidas servidas en el comedor cumplen con las directrices de nutrición españolas sobre comidas saludables.

A partir de los diferentes estudios locales y autonómicos que analizan la oferta alimentaria de uno o un grupo de comedores o empresas de restauración colectiva que gestiona el servicio de comedor escolar, se conoce la situación actual de los comedores escolares en nuestro país. Existen estudios que se han realizado utilizando como muestra, únicamente la planificación escrita del menú propuesto.

Castro et al. (2016) analizaron los menús programados para un mes en 86 colegios de Sevilla, incluyendo públicos, privados y concertados y tanto con cocina propia (4,6%) como con servicio de catering (95,3%), siguiendo las directrices de la Guía de Comedores Escolares del Programa PERSEO (2008). El aporte de macronutrientes fue correcto únicamente en el 50% de las empresas analizadas, el resto presentó una dieta desequilibrada con elevado porcentaje de lípidos y aportes de hidratos de carbono inferiores a los recomendados. La oferta de frutas, verduras y legumbres era deficitaria en la mayoría de comedores escolares y excesiva para postres lácteos, carnes y patatas. Se observaron diferencias significativas entre los tres tipos de colegio respecto a la frecuencia mensual de consumo de alimentos, siendo los públicos los que más se ajustaron a las recomendaciones.

Las Direcciones Generales de Salud Pública del Servicio Canario de la Salud junto con la de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad, presentaron, dentro del Programa de Comedores Escolares de Canarias, un estudio sobre la situación del servicio de comedores mediante un cuestionario que fue respondido por 424 centros (Suarez et al., 2016). Los resultados pusieron de manifiesto que el 51,9% de los centros cumplía con el mínimo de raciones de frutas recomendado y la oferta de verduras, legumbres y pescado alcanzó las recomendaciones en el 90,3%, 97,9% y 97,4% de los comedores, respectivamente. El 98,3% de los centros oferta lácteos en exceso y únicamente el 48,2% cumplía las recomendaciones de precocinados.

El objetivo del estudio de Berrade-Sáenz et al. (2015) era establecer el grado de

conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones del DoCACE (AESAN, 2010), para ello se realizaron entrevistas telefónicas y se recogieron las propuestas de menú de 182 centros de enseñanza secundaria. El 65,5% de los centros, desconocían la existencia del documento de consenso. Pese a que más de dos tercios disponían de una persona responsable de revisar el menú, la mitad de estas no contaban con formación acreditada en dietética y nutrición. Por grupos de alimentos, las legumbres presentaron la mayor adherencia al documento (95,1%), mientras que la oferta de carne fue excesiva y la de arroz, pescado, huevos, ensalada y frutas no alcanzaron las recomendaciones. El porcentaje de centros que presentó mayor adherencia fue ligeramente superior en los que disponían de servicio de catering sin hallarse diferencias estadísticamente significativas.

Por otra parte, para estudiar las características nutricionales de los menús escolares de Bizkaia (País Vasco, España) durante el curso 2012/2013, Sancho Uriarte et al. (2015) seleccionó siete cocinas centrales que abastecían a 227 centros públicos y 97 privados y realizó una valoración teórica de la frecuencia de consumo por grupos de alimentos de ocho semanas según las directrices del Documento de Consenso en los Centros Educativos (DoCACE) (AESAN, 2010). Concluyó que los menús cumplían las recomendaciones para las legumbres, pescado, carne y platos precocinados y no lo hacían para la fruta fresca, verduras e información complementaria a las familias. Asimismo, se observaron diferencias entre los requerimientos establecidos por el Departamento de Educación y la Estrategia NAOS.

También en el País Vasco, Abadía et al. (2015) valoraron los menús programados para cuatro semanas en 80 centros escolares por grupos de alimentos según los indicadores NAOS (AESAN, 2011). Todos los menús incluían una ración semanal de legumbres y pescado y no se sirvió más de una ración semanal de platos precocinados en el 100% de centros públicos y en el 97% de privados. El 98% de centros públicos y el 17% de privados ofertaron cuatro raciones semanales de verduras y el 100% de los menús, incumple los indicadores NAOS para el grupo de la fruta fresca.

El estudio de Rodríguez-Tadeo et al. (2014) representa uno de los pocos realizados sobre la ingesta real, cuantificando los desperdicios mediante pesada (765 bandejas) y mediante un método visual (300 bandejas) de escolares de entre 8 y 12 años. La proporción global de los restos fue superior en los centros de línea fría, que en los elaborados en la cocina

del centro (34% y 22%, respectivamente). Los platos con más desperdicios fueron pasta, arroz y purés de verduras, seguidos de los platos a base de ave, legumbres y pescado. La ensalada y la fruta fresca, presentaron restos superiores al 25% de la ración servida en más del 80% de los casos.

De Mateo et al. (2015) diseñaron un cuestionario y evaluaron 36 planillas de menú servidas por 4 empresas de restauración colectiva durante cinco años en centros escolares de Castilla y León. Destacó el incumplimiento por exceso de la recomendación de derivados cárnicos (97,2%) y por defecto de la oferta de fruta (94,4% de los casos). La oferta de pescado y legumbres cumplió las recomendaciones, aunque en el 83,3% y 91,7% de los casos, respectivamente no se sirvieron 2 raciones por semana. La cantidad de frituras, rebozados y empanados fue elevada, con un 41,7% de incumplimiento. Además, se observó que los menús procedentes de catering fueron más acordes a las recomendaciones que los elaborados en las cocinas propias de los centros.

En la Comunidad Valenciana, Llorens-Ivorra et al. (2016) diseñan también un cuestionario (EQ-Mes) para evaluar el equilibrio alimentario de los menús escolares. Se estudió frecuencia de consumo por grupos de alimentos, técnicas culinarias, adecuada información y combinación y se elaboró un cuestionario con un índice de 17 ítems (tabla 14), cada uno de ellos puntúa 0 ó 1, en función de su coincidencia o no con las recomendaciones. La suma de esos puntos establece la puntuación final y los intervalos de ese índice constituyen la escala cualitativa de 4 puntos, que clasifica los menús en muy poco equilibrados, poco equilibrados, adecuados y equilibrados. Los autores concluyen con la necesidad de la validación del cuestionario.

Posteriormente se realiza un trabajo que evalúa 255 menús escolares mensuales mediante el cuestionario EQ-MEs descrito en el punto anterior. La media del índice de equilibrio obtenida fue de 9,19 puntos. Los menús fueron clasificados como equilibrados (0,8%), adecuados (60,4%), poco equilibrados (38,4%) y muy poco equilibrados (0,4%). Los menús diseñados por empresas (78,4%) obtuvieron mayor puntuación (9,49) que los diseñados por los colegios (8,13), además éstos contenían más ensalada (17,58% vs 12,62%), verdura, legumbres, pescado, precocinados y huevos. La puntuación de los centros ubicados en Castellón, fue mayor (10,35) que los de Alicante (9,43) y Valencia (8,86). Solo un 3,1% de los menús estudiados se adecuaban a las recomendaciones de raciones de carne, el 37,6%

a las de legumbres, el 49,4% a las de pescado y el 37% a las de fruta. El 76,5% y el 85,9% de los menús cumplen las recomendaciones de ensalada y verduras, respectivamente (Llorens-Ivorra et al., 2017).

**Tabla 14.** Modelo de hoja para la valoración de los menús. Fuente: Llorens-Ivorra et al. (2016)

Grupo de alimento	Raciones semanales	Raciones mensuales
1.Hortalizas frescas; ensalada	4-5	16-20
2.Verdura cocida	1-2	4-8
3.Total Patatas	1-2	4-8
4.Patatas fritas	0-1	0-3
5.Pasta y arroz	2-3	8-12
6.Legumbres	1-2	6-8
7.Total carne	1-3	6-10
8.Derivados cárnicos: embutidos, fiambres, frankfurt, nuggets	0-1	0-3
9. Total pescado	2-3	8-12
10.Pescado precocinado o rebozado: varitas, formas...	0-1	0-3
11.Pescado azul	1-2	4-8
12.Otros precocinados o fritos:empanadillas, croquetas, nuggets	0-1	0-3
13.Total huevos	1-2	4-6
14.Total lácteos	0-1	0-4
15.Postre dulce: natillas, flan, helado	0-2	0-3
16.Fruta natural	4-5	16-20
17.Buena combinación (Días)		15-20
Buena información (días)	<15 no valorable	15-20

Índice de equilibrio entre 0 y 17 puntos.  
Y la escala de equilibrio definitiva queda como sigue:

Escala de equilibrio	
De 0 a 3 puntos	Muy poco equilibrado
De 4 a 8 puntos	Poco equilibrado
De 9 a 14 puntos	Adecuado
De 15 a 17 puntos	Equilibrado

Otro estudio, realizado por Llorens-Ivorra et al. (2017) sobre la aceptación de un menú escolar según la valoración de residuos por método de estimación visual Comstock, se llevó a cabo con una muestra de 320 bandejas correspondientes a niños de 9 y 10 años de un colegio de Guardamar del Segura (Alicante) durante 10 días. Se realizaron fotografías de las bandejas antes y tras finalizar la comida para la estimación visual de los residuos mediante una escala de 5 ítems. La media de residuos obtenidos ascendió al 28%. Un 58,4% de las bandejas contenían entre el 1 y el 25% de residuos y los residuos más frecuentes fueron verdura, ensalada y legumbres.

En la Comunidad Valenciana se han realizado otros estudios anteriores como la evaluación de un programa de valoración de menús escolares en el Departamento de Salud de Elda (Alicante). En este trabajo longitudinal, con cuatro años de seguimiento, llevado a cabo por Arroyo et al. (2012) se analizaron los menús de tres o cuatro semanas, en función de la rotación de los mismos, en los 58 centros educativos con comedor escolar del Departamento de Salud de Elda. En relación con el perfil calórico de los menús, las proteínas suponían el 18,37% de la energía aportada, los lípidos el 31% y los carbohidratos el 51%. La evolución de los menús fue positiva en relación a los hidratos de carbono que pasaron de ser deficientes en el 94% de los menús en 2007 a serlo en el 29% de los casos en 2010. Las proteínas, servidas en exceso en el 92% de los centros en 2007, solamente lo fueron en el 17% tres años más tarde. Respecto al perfil lipídico, las grasas saturadas, monoinsaturadas, poliinsaturadas y el colesterol se redujeron en los cuatro años de estudio en un 48,57%, 58,43%, 27,56% y 40,52%, respectivamente.

Micó et al. (2013) evaluaron la calidad de tres menús mensuales servidos por una empresa de restauración colectiva en comedores escolares de la Comunitat Valenciana, para usuarios de 9 a 13 años, según las recomendaciones de la Guía de Comedores Escolares del programa PERSEO (2008) y la Guía de los Menús en los Comedores Escolares (Generalitat Valenciana, 2007). Los menús contribuyeron al 32,6% del total de la energía diaria (798 kcal). Las proteínas aportaron el 20,1% de energía y los alimentos proteicos con mayor presencia fueron carnes magras, pescados blancos, huevos y lácteos. La energía aportada por hidratos de carbono y lípidos estuvo dentro de las recomendaciones. La cantidad de vitamina C, A y hierro permitieron satisfacer los requerimientos medios estimados, en cambio, para el calcio y la vitamina E no fue así, debiéndose completar con los aportes domésticos.

---

# OBJETIVOS

---



## 2. OBJETIVOS

El objetivo general de la presente tesis doctoral es la valoración, longitudinal y transversal, de la alimentación de escolares en un municipio de la Comunidad Valenciana.

Para la consecución del objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Evaluación cualitativa de las propuestas de menú ofertadas por las empresas de restauración colectiva.
- Valoración cuantitativa de los menús servidos en los comedores escolares mediante tablas de composición de alimentos y/o análisis en el laboratorio.
- Estimación del tamaño de ración, determinación de residuos individuales e ingesta dietética.
- Estudio sobre hábitos alimentarios de los escolares.



---

# METODOLOGÍA

---



### **3. METODOLOGÍA**

En este capítulo se describe el diseño del estudio y los métodos utilizados en los distintos apartados realizados en la investigación, así como el material necesario en cada caso.

#### **3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

El presente estudio se inicia en el año 2012, con la elección de un centro educativo de educación infantil y primaria, en adelante, “Colegio Piloto”, como centro de referencia y punto de partida de la investigación. Este Colegio posee cocina propia.

Durante el curso 2012-2013 se realiza una valoración cualitativa de los menús ofertados. Ante la inmediata percepción de la posible discordancia entre las propuestas de menú por parte de la empresa y lo elaborado y servido realmente en el comedor escolar, se realizan los escandallos y se procede a la valoración cuantitativa del menú semanal servido en el comedor escolar.

En el siguiente curso escolar, 2013-2014, de nuevo se valoran cualitativamente todas las propuestas de menú mensuales y cuantitativamente un menú semanal, incorporando un segundo colegio (Colegio 2), gestionado por la misma empresa y también con cocina propia. De este modo, se establece una comparativa entre ambos que, partiendo de una misma propuesta de menú, deben sus posibles diferencias a la elaboración del menú, es decir, al del cocinero de cada centro.

En el curso 2014-2015 se incorporan al estudio dos nuevos centros educativos (Colegio 3 y Colegio 4), ambos gestionados por dos empresas distintas a la anterior y con cocina centralizada. De esta manera se analizan los menús servidos en los cuatro Colegios públicos del municipio. Durante este periodo también se realiza la valoración nutricional mediante análisis en el laboratorio de los menús recogidos en sala durante una semana en cada uno de los cuatro Colegios. Se estima el tamaño y composición nutricional de la ración servida a cada comensal, así como se cuantifican los desperdicios generados por los usuarios.

Finalmente se realiza un estudio de hábitos alimentarios mediante la cumplimentación de cuestionarios elaborados y destinados a los alumnos de los cuatro Colegios.

Para estudiar la evolución de los menús propuestos en el Colegio Piloto (Empresa A), se realiza un estudio longitudinal desde el curso 2012-2013 al 2015-2016.

En la tabla 15 se muestra un resumen de las diferentes etapas del estudio realizado.

**Tabla 15.** Estructura del estudio

Curso 2012-2013	Curso 2013-2014		Curso 2014-2015				Curso 2015-2016
Colegio P	Colegio P	Colegio 2	Colegio P	Colegio 2	Colegio 3	Colegio 4	Colegio P
Empresa A	Empresa A		Empresa A		Empresa B	Empresa C	Empresa A
Valoración cualitativa de los menús anuales							
Valoración cuantitativa mediante programa informático							
P: piloto.			Valoración mediante análisis bromatológico				
			Tamaño de ración/ Desperdicios				
			Cuestionarios sobre hábitos alimentarios				

### 3.2. ÁMBITO GEOGRÁFICO

El estudio se realiza en un municipio de la costa mediterránea situado en la Comunidad Valenciana, tiene con una extensión de 47,9 km<sup>2</sup> y una población, en enero de 2016, de 26.486 habitantes (INE, 2016), que representa el 32,15% del total comarcal, el 4,53% de la provincia y el 0,53% de la Comunidad Valenciana. Se trata de una localidad tradicionalmente marinera y agrícola donde destaca la producción de cítricos y hortalizas. Otros factores importantes en su economía son la industria y el turismo. Esto explica que en las últimas décadas, esta ciudad se haya convertido en centro receptor de inmigrantes de diversas nacionalidades. El municipio cuenta con cinco colegios de Enseñanza Infantil y Primaria, cuatro de ellos públicos y uno concertado.

### 3.3. POBLACIÓN Y EMPRESAS DE RESTAURACIÓN COLECTIVA OBJETO DE ESTUDIO

#### Población

El estudio se lleva a cabo en los cuatro centros escolares públicos del municipio, con una población de 1877 alumnos de educación infantil y primaria, comprendidos entre los 3 y los 12 años, 582 de los cuales son usuarios habituales del servicio de comedor escolar durante el curso 2014-2015 (31%).

La tabla 16 muestra el número de alumnos matriculados y usuarios del servicio de comedor escolar en el Colegio Piloto y 2 durante los cursos 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016.

**Tabla 16.** Alumnos usuarios del comedor escolar en los Colegios Piloto y 2.

Colegio	Curso	Nº alumnos matriculados	Nº alumnos usuarios del comedor escolar	% alumnos usuarios del comedor escolar
Colegio Piloto	Curso 2012-2013	726	170	23,4
	Curso 2013-2014	738	167	22,6
	Curso 2014-2015	756	175	23,2
	Curso 2015-2016	734	191	26,0
Colegio 2	Curso 2013-2014	476	184	38,7
	Curso 2014-2015	451	192	42,6

La distribución de alumnos en los cuatro Colegios estudiados durante el curso 2014-2015, se muestra en la tabla 17.

**Tabla 17.** Alumnos usuarios del comedor escolar durante el curso 2014-2015 en cada uno de los cuatro Colegios.

Colegio	Nº alumnos matriculados	Nº alumnos usuarios del comedor escolar	% alumnos usuarios del comedor escolar
Colegio Piloto	756	175	23,2
Colegio 2	451	192	42,6
Colegio 3	219	74	33,8
Colegio 4	451	141	31,3

Así mismo, el reparto de comensales por centro docente e intervalo de edad durante el curso 2014-2015 queda reflejado en la tabla 18.

**Tabla 18.** Alumnos usuarios del comedor escolar en cada uno de los Colegios y distribución según la edad (curso 2014-2015).

	Colegio Piloto	Colegio 2	Colegio 3	Colegio 4
Infantil (3-5 años)	55 (22,2%)	67 (41,4%)	22 (29,7%)	45 (28,9%)
Primaria (6-7 años)	50 (24,7%)	54 (50,0%)	17 (34,7%)	30 (27,8%)
Primaria (8-9 años)	42 (29,6%)	43 (44,3%)	26 (53,1%)	43 (41,0%)
Primaria (10-11 años)	27 (23,4%)	28 (33,3%)	10 (21,3%)	23 (28,1%)

( ): entre paréntesis se indica el % de usuarios de comedor escolar.

Del total de usuarios del comedor escolar, el  $32 \pm 2,3\%$  son alumnos de infantil (3-5 años) y el  $25,2 \pm 3,8\%$ ,  $27,8 \pm 5,7$  y  $15 \pm 1,2$  son alumnos de primaria de 6-7 años, 8-9 años y 10-12 años, respectivamente.

Según la modificación del artículo 21 de la Orden 53/2012, de 8 de agosto, de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el servicio de comedor escolar en los centros docentes no universitarios de titularidad de la Generalitat Valenciana dependientes de la Conselleria con competencia en materia de educación (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana (DOCV número 6839, 2012), publicada en la Orden 43/2016, de 3 de agosto, de la citada Conselleria, por la que se modifica la Orden 53/2012 (DOCV número 7845, 2016), sobre el número de monitores, se establecen los siguientes mínimos:

- Educación Infantil de 2 y 3 años: un monitor por cada diez alumnos o fracción superior a cinco.
- Educación Infantil 4 y 5 años: un monitor por cada veinte alumnos o fracción superior a siete.
- Educación Primaria y primer ciclo de Secundaria: un monitor por cada treinta alumnos o fracción superior a diez.

Acorde a la legislación vigente, los Colegios Piloto y 2 cuentan con siete monitores y los Colegios 3 y 4 tienen cuatro y cinco monitores, respectivamente.

En el artículo 9 de la orden 48/2014, de 18 de junio, de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, por la que se convoca la concesión de ayudas de comedor escolar en los centros educativos no universitarios de titularidad de la Generalitat Valenciana y privados concertados para el curso 2014-2015 (DOCV número 7299, 2014), se establecen los baremos aplicables para dicha concesión. Además de no disponer de recursos económicos básicos, en ocasiones, se tienen que dar circunstancias socio-familiares específicas, consideradas desfavorables, relacionadas en el punto 9.2 de la Orden de la convocatoria, para obtener dicha bonificación. Esto se traduce en que gran parte de los niños beneficiarios de las ayudas son pertenecientes a minorías étnicas o culturales en situación de desventaja social, residentes en zonas social, cultural y económicamente desfavorables y en algunos casos intervenidas por los servicios sociales locales. Por lo que no sería sorprendente que alguno de estos niños no recibiese en su casa los aportes mínimos de nutrientes necesarios para el correcto desarrollo. Por tanto, los datos de alumnos beneficiarios de beca para el comedor escolar, aportan una noción aproximada de los niños cuya ingesta de nutrientes en el comedor escolar es necesaria para asegurar una alimentación adecuada.

En el Colegio Piloto, los alumnos con beca durante los cursos 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015 son el 35,9%, 35,3% y 43,4%, respectivamente del total de comensales. En los Colegios 2, 3 y 4, los niños beneficiarios de ayuda asistencial durante el curso 2014-2015 son el 43,8%, 77,0% y 83,0%, respectivamente del total de usuarios del comedor escolar. En la tabla 19 se detallan los porcentajes de comensales beneficiarios de ayuda asistencial de comedor por intervalos de edad en el curso 2014-2015, en cada uno de los Colegios estudiados.

**Tabla 19.** Porcentaje de alumnos beneficiarios de ayuda asistencial de comedor en el curso 2014-2015.

	Colegio Piloto (%)	Colegio 2 (%)	Colegio 3 (%)	Colegio 4 (%)
Infantil (3-5 años)	36,4	35,8	68,2	71,1
Primaria (6-7 años)	46,0	38,9	94,1	90,0
Primaria (8-9 años)	42,9	39,5	69,2	86,1
Primaria 10-11 años)	55,6	78,6	80,0	91,3

## Empresas de restauración colectiva

En los cuatro colegios objeto de estudio, el servicio de comedor escolar, está gestionado por tres empresas de restauración colectiva, el **Colegio Piloto** y el **Colegio 2** están gestionados por la **Empresa A**, el **Colegio 3** por la **Empresa B** y el **Colegio 4** por la **Empresa C**.

La **Empresa A** únicamente oferta menús en cocinas autónomas, es decir, elaborados en la cocina del centro. Oferta aproximadamente 9.500 menús diarios en la Comunidad Valenciana durante los cursos escolares 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016, servidos en 50 colegios. De los alimentos que entran a formar parte de estos menús cabe comentar que:

- La carne la distribuye un proveedor central seleccionado por la empresa.
- El pan que se consume a diario, es suministrado por un horno de la localidad.
- Las frutas y verduras también se adquieren en establecimientos de la localidad, que se surten de agricultura de la zona.
- El pescado, cuando es fresco, se adquiere en pescaderías abastecidas por la lonja local.

En conjunto, los alimentos frescos que forman parte del menú, pueden considerarse de proximidad o km 0 y por lo tanto sostenibles, reduciendo el impacto ambiental.

La **Empresa B** dispone de dos modalidades de servicio: gestión de comedor con cocina autónoma y gestión de comedor con servicio catering. Oferta la comida de medio día a 279 centros escolares de la Comunidad Valenciana durante el curso 2014-2015 y sirve diariamente a más de 40.000 comensales.

La **Empresa C** es una empresa con servicio de cocina central (catering). Presta servicio a 40 centros escolares valencianos, con más de 4.000 comensales diarios.

Se desconoce el origen de los alimentos utilizados para la realización de los menús de ambas cocinas centrales (empresas B y C).

Las tres empresas de restauración colectiva ofertan aproximadamente 53.500 menús diarios, servidos en 369 colegios de la Comunidad Valenciana.

### 3.4. NOMENCLATURA DE LAS MUESTRAS

Para identificar las muestras utilizadas en cada apartado del estudio, éstas se nombran atendiendo a los siguientes criterios.

En primer lugar, un carácter alfanumérico correspondiente al Colegio al que pertenece la muestra:

Colegio Piloto:	P
Colegio 2:	2
Colegio 3:	3
Colegio 4:	4

En segundo lugar, un carácter alfabético indica la empresa de restauración colectiva responsable del menú:

Empresa A:	A
Empresa B:	B
Empresa C:	C

Éste puede ir acompañando al primer carácter en el caso de menús concretos servidos en alguno de los Colegios, o como único carácter en el caso de las propuestas de menú mensuales.

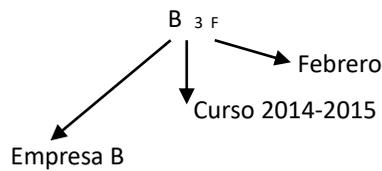
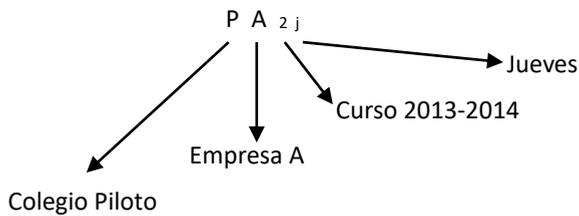
En tercer lugar, un subíndice numérico indica el curso escolar en el que se toma la muestra.

Curso 2012-2013:	1
Curso 2013-2014:	2
Curso 2014-2015:	3
Curso 2015-2016:	4

Por último, un segundo subíndice que, dependiendo del caso, hace referencia al mes (mayúscula) o al día de la semana (minúscula) al que corresponde la muestra.

Octubre:	O	Lunes:	l
Noviembre:	N	Martes:	ma
Diciembre:	D	Miércoles:	mi
Enero:	E	Jueves:	j
Febrero:	F	Viernes:	v
Marzo:	M		
Abril:	A		
Mayo:	MY		

Por ejemplo:



Así, la muestra “ $PA_{2j}$ ” corresponde al menú servido en el Colegio Piloto, gestionado por la empresa A, el jueves de la semana de recogida de muestras del curso 2013-2014 y la muestra “ $B_{3F}$ ” corresponde al menú propuesto por la empresa B, para el mes de febrero del curso 2014-2015.

### 3.5. MÉTODOS

Con el fin de obtener los permisos necesarios en los centros escolares para realizar el estudio y planificar las fechas de recogida de datos y muestras, anualmente se concierta una cita con la Dirección de cada Colegio, en la que se entrega una carta de presentación, con un esquema del trabajo a realizar (Anexo I), así como una ficha de recogida de datos (Anexo II). En posteriores visitas se realizan entrevistas con la persona encargada del comedor escolar, los cocineros y algunos monitores, que proporcionan información acerca de:

- El funcionamiento del servicio de comedor.
- Horarios de comedor.
- La existencia o no de menús alternativos para niños que no consumen algún alimento por motivos de salud o religiosos.
- El grado de colaboración por parte de la empresa con el Colegio.
- La información que facilita la empresa de restauración colectiva a los padres respecto a los menús, así como la información que reciben los padres por parte de los monitores sobre cómo comen los niños.
- Los hábitos alimentarios y educación nutricional que reciben los alumnos.
- Las actividades realizadas antes y después de comer.
- Las instalaciones de cada centro escolar.

Así mismo se solicitan los menús por escrito, facilitados mensualmente por la empresa externa gestora del comedor escolar. Dichas propuestas de menú se recogen en los centros escolares trimestralmente.

El estudio cualitativo de las propuestas de menú ofertadas por las empresas de restauración colectiva, se realizan siguiendo las directrices de la “Guía de los Menús en los Comedores Escolares” (Generalitat Valenciana, 2007), que aporta orientaciones dietéticas para los escolares de 3 y más años, así como instrumentos adaptados a la dinámica de los centros docentes que permiten evaluar los menús ofrecidos en el comedor escolar. Se tiene en cuenta también la Guía de Comedores Escolares del programa PERSEO (2008), como guía de referencia nacional, así como el DoCACE (AESAN, 2010) que, por su posterior

aparición aporta una actualización de la Guía PERSEO y recoge recomendaciones procedentes de diversas organizaciones internacionales cómo las expresadas por la OMS y por la Comisión Europea y el Manual de Ejecución del Programa de Evaluación de Menús escolares de Andalucía (Moreno y Pérez Redón, 2011) ya que proporciona de forma detallada herramientas útiles para la valoración.

### *3.5.1. ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MENÚ OFERTADAS POR LAS EMPRESAS DE RESTAURACIÓN COLECTIVA.*

Se realizan dos tipos de estudio:

A. Estudio observacional descriptivo longitudinal.

Se analizan todas las propuestas de menú ofertadas por **Empresa A** desde el curso 2012-2013 hasta el 2015-2016 (32 programaciones mensuales de los menús).

B. Estudio observacional descriptivo transversal.

Se analizan los menús propuestos por las **Empresas A, B y C**, durante el curso 2014-2015 (24 programaciones mensuales de los menús).

En total se evalúan 48 propuestas mensuales de menús facilitadas por las tres empresas de restauración colectiva, que corresponden a 960 menús diarios servidos a aproximadamente 53.500 escolares de la Comunidad Valenciana en 369 colegios, que representa el 38,8% del total de colegios de esta comunidad con servicio de comedor escolar (952) según los datos de Llorens-Ivorra (2017).

En cada caso se valora:

- Información y estructura del menú.
- Variedad de alimentos y de técnicas culinarias.
- Repetición o rotación del menú.
- Frecuencia de consumo por grupos de alimentos.
- Valoración en la sala del comedor del menú servido.

### 3.5.1.1. Información y estructura del menú

El DoCACE (AESAN, 2010) cita que “los centros educativos proporcionarán a las familias, tutores o responsables de todos los comensales, incluidos aquellos con necesidades especiales, la programación mensual de los menús, de la forma más clara y detallada posible, y orientarán con menús adecuados para que la cena sea complementaria con el menú de medio día”.

En relación a la calidad de la información que aportan los menús, se valora:

- Naturaleza y composición de los platos, es decir, si se especifican claramente los alimentos que componen cada plato o, por el contrario, se utilizan nomenclaturas genéricas.
- Especificación del tipo de postre.
- Descripción de los procesos culinarios utilizados.
- Inclusión de pan y agua como bebida en todos los menús.
- Composición nutricional (energía y nutrientes).
- Información sobre alérgenos.
- Recomendaciones para la cena.
- Información complementaria que pueda hacer que el plan de menús resulte más atractivo, cómo inclusión de hábitos alimentarios, recetas, juegos, curiosidades, etc.

A partir de la estructura de los menús de medio día descrita en la Guía de los Menús en los Comedores Escolares (Generalitat Valenciana, 2007), se valora si los menús aportan:

- Primer plato: constituido por arroz, pastas, legumbres, patatas o verduras y hortalizas.
- Segundo plato: con predominio de alimentos ricos en proteínas, como carnes (aves, cerdo, ternera), pescados y huevos.
- Guarnición: complemento alimentario del segundo plato que habitualmente se configura como media ración de verduras, hortalizas o de cualquier farináceo (arroz, legumbres y otros...).
- Plato único: cuando éste contenga todos los alimentos de un primer y un segundo plato. En todo caso debería ser acompañado por ensalada (ración de verdura)

además de la fruta.

- Pan
- Postre: la fruta será el postre habitual. El consumo de lácteos nunca debería suplir a la fruta, en todo caso puede complementarla.

En base a esta estructura tradicional se establece la frecuencia de consumo por grupos de alimentos recomendados, que se describe más adelante.

### 3.5.1.2. Variedad de alimentos y de técnicas culinarias

Se valora el número de alimentos diferentes por grupo que se ofertan al mes, así como el número de procesos culinarios aplicados en el menú para cada grupo de alimentos. La evaluación se realiza teniendo en cuenta las recomendaciones de la *Guía de Comedores Escolares del Programa PERSEO* (2008) y utilizando como herramienta una adaptación de la citada guía presente en el *Manual de Ejecución del Programa de Evaluación de Menús Escolares de Andalucía* (Moreno y Pérez Redón, 2011). Las tablas 20 y 21 muestran las mencionadas recomendaciones.

**Tabla 20.** Rotación mensual de alimentos (Moreno y Pérez Redón, 2011).

Grupo de alimentos	Rotación de alimentos (mensual)
Verdura cocinada y cruda	Mínimo 5 variedades entre crudas y cocinadas
Legumbres	Mínimo 3 diferentes
Carne	Mínimo 3 diferentes
Pescado	Mínimo 3 diferentes
Pasta	Mínimo 3 diferentes
Fruta	Mínimo 4 diferentes

**Tabla 21.** Procesos culinarios por grupo que se ofertan al mes (Moreno y Pérez Redón, 2011).

Grupo de alimentos	Procesos culinarios distintos por grupo que se ofertan al mes
Verdura y hortalizas	Mínimo 3
Legumbres	Mínimo 2
Carne	Mínimo 2
Pescado	Mínimo 2
Patatas, pasta y arroz	Mínimo 4
Huevos	Mínimo 2

### 3.5.1.3. Repetición o rotación del menú

Se evalúa teniendo en cuenta el Manual de Ejecución del Programa de Evaluación de Menús Escolares de Andalucía (Moreno y Pérez-Redón, 2011), que indica que la rotación mínima de los menús debe ser igual o superior a 20 días (4 semanas).

### 3.5.1.4. Frecuencia de consumo por grupos de alimentos

Para valorar la frecuencia de consumo por grupos de alimentos, se utiliza la ficha de consumo del menú escolar mensual publicada en la *Guía de los Menús en los Comedores Escolares de la Generalitat Valenciana* (2007) (Tabla 22) y se siguen las directrices aportadas por la citada Guía. Para cumplimentar la ficha de consumo se evalúa el menú durante todo el curso escolar y se anota la oferta de cada grupo de alimentos tal como indica la guía:

- Cuando el alimento constituya porción principal se señalará como una ración (principal).
- Cuando el alimento es un componente de guarnición o no predominante, se anotará en la columna guarnición.

El número de raciones señaladas en la columna principal se multiplicará por 1 y las anotadas en la columna guarnición por 0,5. En la columna “total x días” se suman principal y guarnición de los alimentos sombreados pertenecientes al mismo grupo. Así se obtienen las raciones totales de cada grupo de alimentos ofertada para cada mes. A continuación, se hace una corrección mediante factor de conversión, para hallar el número de raciones equivalentes a 20 días, ya que las recomendaciones mensuales en la guía se establecen en número de raciones para una oferta de 20 menús en un mes (columna total).

Algunos alimentos pueden compartir dos o más casillas, por ejemplo: las varitas de merluza rebozadas fritas, se contabilizarán como ración de pescado, de precocinado y de fritura.

Una vez calculado el número de raciones se compara con el número de raciones recomendadas, con el fin de valorar la adecuación de los menús servidos, así como establecer las necesidades nutritivas que deben atenderse en el resto de comidas diarias.

**Tabla 22.** Ficha de consumo del menú escolar. Guía de los menús en los Centros Escolares (Generalitat Valenciana, 2007).

<b>Alimentos</b>	<b>Principal (X 1 Ración)</b>	<b>Guarnición (X 0,5 Ración)</b>	<b>Total (X Días)</b>	<b>Total</b>	<b>Raciones Recomendadas</b>
Verduras-Hortalizas					18-20
Ensaladas					
Arroz					8-10
Pasta, Masa, Pizza...					
Patatas					4-8
Legumbres					
Lentejas					
Garbanzos					6-8
Alubias, Judías					
Otros: Guisantes...					
Carnes					
Aves: Pollo, Pavo...					8-10
Cerdo					
Tenera					
No Especificada					
Embutidos					
Fiambres					
Picado: Hamburguesa, Albóndigas...					
Vísceras, Menudillos...					0-2
Pescado Blanco Azul No especificado					8-10
Precocinados					0-6
Frituras					0-6
Huevos					4-8
Salsas Tomate Frito Kétchup Otras Salsas: Verdes, Etc.					0-6
Lácteos Leche, Batidos Yogur Quesos Natillas, Cuajadas, Flan, Helados					8-10
Fruta Fresca Natural Zumos Naturales, Exprimido					16-20
Fruta Conserva Y Otros Conserva Zumos Envasados					0-2

### 3.5.1.5. Valoración en la sala del comedor escolar del menú servido.

Se realizan un total de 35 visitas a los 4 centros educativos durante el horario del servicio de comedor escolar. La tabla 23 muestra la distribución de las visitas a los distintos centros escolares.

**Tabla 23.** Distribución de visitas a los comedores escolares.

Colegio	Número de visitas	Año de las visitas
Piloto	15	2013, 2014, 2015
2	10	2014, 2015
3	5	2015
4	5	2015

Considerando las recomendaciones de las guías utilizadas, se observa y se comprueba si:

- El menú servido es coincidente con la propuesta realizada por la empresa de restauración colectiva para el mismo día.
- Se valora, si los hubiese, los cambios realizados, así como su importancia nutricional y la frecuencia de los mismos. Considerando:
  - Cambio mayor: omisión, adición o sustitución de algún alimento por otro de distinto grupo.
  - Cambio menor: sustitución de un alimento por otro del mismo grupo (Zulueta et al., 2011).
- La presentación de los platos y las características organolépticas son adecuadas.
- Se oferta pan integral al menos una vez a la semana.
- Existe una segunda demanda de alguno de los platos.
- Existen raciones no consumidas.
- El tiempo empleado es el adecuado.
- Los monitores atienden adecuadamente a los comensales y cubren sus necesidades considerando cada grupo de edad.
- Existe un ambiente agradable.

### 3.5.2. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS MENÚS SERVIDOS.

Se analiza el aporte de energía y nutrientes de un total de 35 menús servidos en los comedores escolares de los cuatro centros educativos (véase tablas 25, 26 y 27). La distribución temporal y metodológica se detalla en la tabla 24.

Se eligen siempre semanas completas (con cinco días lectivos), comprendidas entre los meses de enero y febrero, excepto en el año 2013 que se valoraron cinco menús servidos durante el mes de abril, y corresponde al inicio del presente proyecto. Es a partir del año 2014 cuando se tiene en cuenta la estacionalidad con el fin de que los menús sean lo más parecidos posible.

**Tabla 24.** Distribución temporal y metodología utilizada en las valoraciones nutricionales cuantitativas.

Fecha	Colegio	Muestra	Método de valoración
2013. Abril. Tercera semana.	<b>Piloto</b>	PA <sub>1</sub>	Tablas de composición de alimentos.
2014. Enero. Cuarta semana.	<b>Piloto</b>	PA <sub>2</sub>	Tablas de composición de alimentos.
2014. Enero. Tercera semana.	<b>2</b>	2A <sub>2</sub>	Tablas de composición de alimentos.
2015. Febrero. Cuarta semana.	<b>Piloto</b>	PA <sub>3</sub>	Tablas de composición de alimentos/ Análisis bromatológico
2015. Febrero. Tercera semana.	<b>2</b>	2A <sub>3</sub>	Tablas de composición de alimentos/ Análisis bromatológico
2015. Enero. Tercera semana.	<b>3</b>	3B <sub>3</sub>	Tablas de composición de alimentos/ Análisis bromatológico
2015. Febrero. Primera semana.	<b>4</b>	4C <sub>3</sub>	Tablas de composición de alimentos/ Análisis bromatológico

Como se indica anteriormente, los Colegios Piloto y 2 están gestionados por la misma empresa de restauración colectiva (A). Tanto en el año 2014 como en el año 2015, las semanas escogidas en el Colegio Piloto y el Colegio 2 (PA<sub>2</sub> y 2A<sub>2</sub>; PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>), comparten una misma propuesta de menú, es decir, sus diferencias únicamente derivan del modo de preparación y los ingredientes utilizados por el cocinero de cada centro escolar.

En el año 2015, revisando previamente las propuestas de menú de los meses de enero y febrero se seleccionan cuatro semanas (una para cada uno de los Colegios). Todos los menús semanales están compuestos por un primer plato de pasta, otro de arroz, otro de garbanzos y otro de verduras, los menús PA<sub>3</sub>, 2A<sub>3</sub> y 3B<sub>3</sub> completan la semana con un

primer plato a base de patatas y el menú 4C<sub>3</sub> con una sopa de fideos. En cuanto a los segundos platos, todos los menús comparten al menos un pescado y una carne, PA<sub>3</sub>, 2A<sub>3</sub> y 3B<sub>3</sub> también un segundo plato de tortilla y otro de pizza, mientras que 4C<sub>3</sub> tiene un día de fiambre. En las tablas 25 a 27 se pueden observar los menús estudiados correspondientes a cada Colegio.

**Tabla 25.** Menú PA<sub>1</sub>. Valorado cuantitativamente durante el curso 2012-2013.

		<b>Colegio Piloto</b>
<b>Curso 2012-2013</b>	Lunes	Sopa de estrellitas Hamburguesa con patatas fritas y ketchup Fresas
	Martes	Arroz a banda Jamón, queso y patatas chips Yogur
	Miércoles	Puré de verduras Lechuga, tomate y aceitunas Tortilla, mortadela Naranja
	Jueves	Lacitos con tomate Muslos de pollo con patatas fritas Helado
	Viernes	Potaje de garbanzos Lechuga, tomate y aceitunas Croquetas de pollo Zum de naranja natural

**Tabla 26.** Menús PA<sub>2</sub> y 2A<sub>2</sub>. Valorados cuantitativamente durante el curso 2013-2014.

		<b>Colegio Piloto</b>	<b>Colegio 2</b>
<b>Curso 2013-2014</b>	Lunes	Lentejas hortelana Ragú de ternera con tomate Manzana y leche (voluntaria)	Lentejas hortelana Ragú de ternera con tomate Lechuga, tomate, pepino Plátano
	Martes	Puré de zanahoria Albóndigas a la jardinera Manzana y leche (voluntaria)	Puré de zanahoria Lechuga, zanahoria, espárragos Mandarina
	Miércoles	Patatas a la marinera Pollo con manzana y patatas fritas Yogur	Patatas a la marinera Lechuga, pepino, aceitunas, pasas Pollo al limón Yogur líquido
	Jueves	Arroz al horno Tortilla con queso y patatas chip Zum de naranja natural	Arroz al horno Lechuga, zanahoria, atún Tortilla con jamón, chorizo y queso Manzana
	Viernes	Macarrones con tomate Lechuga, tomate, espárragos Varitas de merluza Mandarina y leche (voluntaria)	Canelones Lechuga, manzana, pimiento rojo Merluza a la romana Zum de naranja natural

**Tabla 27.** Menús PA<sub>3</sub>, 2A<sub>3</sub>, 3B<sub>3</sub> y 4C<sub>3</sub>. Valorados cuantitativamente durante el curso 2014-2015.

	<b>Colegio Piloto</b>	<b>Colegio 2</b>	
<b>Curso 2014-2015</b>	Lunes	Arroz a la cubana Lechuga, tomate y zanahoria Salchichas con tomate Manzana	Puré de verduras Lechuga, tomate, zanahoria Pizza Naranja
	Martes	Fideuá Lechuga, tomate, maíz Tortilla con jamón york Naranja y leche (voluntaria)	Fideuá Lechuga, pepino y maíz Tortilla con jamón york Pera
	Miércoles	Crema de calabacín Lechuga, tomate y atún Contra-muslo de pollo con pisto Pera	Arroz a la cubana Lechuga, tomate, zanahoria Salchichas con patatas chips Flan de vainilla
	Jueves	Potaje de garbanzos Lechuga, tomate, zanahoria Pizza Yogur líquido	Potaje de garbanzos Lechuga, tomate, pepino, maíz, zanahoria Contra-muslo de pollo Manzana
	Viernes	Caldereta navarra Lechuga, tomate, zanahoria Calamares a la romana con mahonesa Zum de naranja natural	Caldereta navarra Lechuga, tomate, zanahoria y pepino Calamares a la romana con mahonesa Zum de naranja natural
		<b>Colegio 3</b>	<b>Colegio 4</b>
	Lunes	Guisado de patatas con ternera Lechuga, tomate, zanahoria, lombarda. Bacalao rebozado Flan de vainilla	Crema de guisantes Ensalada Hamburguesa con patatas chips Melocotón en almíbar
	Martes	Arroz con tomate Lechuga, tomate, zanahoria, maíz Tortilla de patata Plátano	Potaje de garbanzos Ensalada Albóndigas a la jardinera Yogur
	Miércoles	Potaje de garbanzos Lechuga, tomate, maíz, olivas Pizza Pera	Sopa de cocido Ensalada Cordon bleu y ketchup Plátano
	Jueves	Crema de calabaza con tostones Lechuga, tomate, lombarda, olivas Lomo asado con fruta Manzana	Arroz con tomate Ensalada Entremeses variados Natillas de chocolate
Viernes	Tornillos con tomate y calabacín Lechuga, tomate, maíz, lombarda Filete de tilapia en salsa verde con guisantes Mandarina	Macarrones a la boloñesa Ensalada Merluza empanada con mahonesa Mandarina	

### 3.5.2.1. Valoración cuantitativa por tablas de composición de alimentos.

De los 35 menús servidos en los cuatro Colegios, 25 menús son elaborados en las cocinas de los centros escolares (Piloto y 2) y 10 en cocinas centrales (3 y 4).

#### 3.5.2.1.1. Colegios con cocina propia

Estudio observacional comparativo longitudinal.

La muestra corresponde a 25 menús servidos en los comedores escolares de los **Colegios Piloto y 2** durante los cursos escolares 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015 (véase tablas 25, 26 y 27).

El registro de alimentos se realiza en la cocina por el método de pesada directa de cada uno de los ingredientes que componen el menú. Éstos se expresan en gramos de alimento en bruto (con piel, huesos, cáscara, etc.). La sal, el aceite, el vinagre y las especias se obtienen por diferencia (se pesa con el envase antes y después de cada adición).

Para poder realizar el registro completo, se permanece en la cocina del centro escolar durante toda la preparación del menú, así como durante el servicio de la comida. Con el fin de cumplir con lo establecido en el punto 6 del artículo 7 del Reglamento Técnico Sanitario de Comedores Colectivos (B.O.E., 1983) que cita: “No se permitirá la entrada a las áreas de elaboración de alimentos a ninguna persona ajena a dichos servicios, que no vaya equipada con la indumentaria adecuada, indicada en el punto 1 del art. 7.º (condiciones del personal), excepto las visitas de comprobación e inspección del funcionamiento de la actividad que guardarán iguales condiciones.”, el analista irá en todo momento debidamente uniformado con bata, gorro de cocina y calzado adecuado.

Se recogen también otros datos como procesos culinarios empleados, tipo de grasas utilizadas y tiempo de preparación.

Una vez obtenida toda la información se elabora una ficha técnica para cada menú (figura 6).

Para la valoración nutricional se utiliza el programa “Dial” para Evaluación de Dietas y cálculos de Alimentación, versión 3.0.0.5 (Ortega et al., 2013).

Nº comensales:

1<sup>er</sup> plato

Cantidad (g)	Ingredientes

2<sup>o</sup> plato

Cantidad (g)	Ingredientes

Ensalada

Cantidad (g)	Ingredientes

Postre:

Pan:

Observaciones:

**Figura 6.** Plantilla para elaboración de fichas técnicas.

La comida de medio día, servida en el comedor escolar, debe aportar entre el 30-35% de las necesidades energéticas diarias de todos los usuarios (Aranceta, 2013), porcentaje que se debe tener en cuenta a la hora de comparar los resultados obtenidos con los distintos objetivos nutricionales o recomendaciones.

Para la valoración del perfil calórico de los menús, así como su contenido en fibra, colesterol y sal se tienen en cuenta los objetivos nutricionales finales para la población española (Aranceta y Serra, 2011) y los objetivos de ingesta publicados en el informe de expertos FAO/OMS (2003) sobre dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Ambos objetivos se muestran en la tabla 28.

**Tabla 28.** Objetivos nutricionales (Aranceta y Serra, 2011; FAO/OMS, 2003).

Factor dietético	Objetivos nutricionales (finales) para la población española (Aranceta y Serra, 2011)	Objetivos de ingesta de nutrientes para la población (FAO/OMS, 2003)
Grasas totales (% energía)	30-35%	15-30%
*AG saturados	7-8%	<10%
*AG monoinsaturados	20%	Por diferencia
*AG poliinsaturados	5%	6-10%
**n-6	3% de energía, linoléico	5-8%
**n-3	1-2%	1-2%
*AG trans	<1%	<1%
Carbohidratos totales (% energía)	50-55% Índice glucémico reducido	55-75% Azúcares libres <10%
Proteínas (% energía)	-	10-15%
Colesterol	<300mg/día <100mg/1000kcal	<300mg día
Fibra dietética	>14g/1000kcal (>25g/día en mujeres y 35g/día en hombres)	De alimentos
Cloruro sódico (sodio)	<5g/día	<5 g/día (<2 g/día)

\*AG: ácidos grasos. \*\*n-6 y n-3: ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega 6 y omega 3.

Hay que tener en cuenta que solamente se valora la comida de medio día, que constituye en nuestro país la toma principal de la jornada y por su modo de elaboración tiende a un cierto desajuste en cuanto al perfil calórico, con aportes elevados de proteínas y grasas (Aranceta, 2010a). Estos aportes deben verse compensados si se valoran el total de las comidas del día.

La valoración del resto de parámetros, se realiza mediante comparación con las ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española (Moreiras et al., 2016).

Debido a que la valoración se realiza a partir de los escandallos y no se tiene en cuenta el tamaño de la ración servida, a fin de poder comparar la energía total aportada con estándares de referencia (tabla 5), se utiliza el valor correspondiente a la media de edad de los comensales, es decir, como los usuarios son niños entre 3 y 12 años, el valor utilizado para comprobar si los menús se ajustan al 30-35% de la ingesta diaria recomendada de energía es el valor correspondiente a niños de 7-8 años (600-700 kcal).

Lo mismo ocurre con las ingestas diarias recomendadas de vitaminas y minerales para la

población española (tablas 6 y 7). En este caso, además, cabe destacar que, en el comedor escolar, hay niños con riesgo de ingesta inadecuada de algunos nutrientes en las raciones domésticas, por lo que el menú escolar puede utilizarse como vehículo de aportes de seguridad. En especial, los aportes de calcio, hierro, cinc, magnesio, vitamina A y ácido fólico (Aranceta, 2010).

#### **3.5.2.1.2. Colegios con menú de catering**

En el caso de los **Colegios 3 y 4** no se dispone de los escandallos de los platos ya que los menús llegan elaborados a los colegios, procedentes de cocinas centrales. Por lo que se realiza una valoración nutricional de los 10 menús servidos en estos Colegios (véase tablas 24 y 27) mediante el programa "Dial", versión 3.005 (Ortega et al., 2013), con la única información aportada por las propuestas de menú de las empresas de restauración colectiva.

### **3.5.2.2. Valoración cuantitativa mediante análisis bromatológico.**

Estudio observacional analítico transversal.

La muestra corresponde a 20 menús, 5 de cada Colegio (Piloto, 2, 3 y 4), servidos durante una semana completa (lunes a viernes) en cada uno de ellos, durante el curso escolar 2014-2015 (véase tabla 27).

Para poder comparar los resultados se recogen los menús completos servidos a niños de edad comprendida entre 6 y 9 años, facilitados por los monitores que diariamente sirven en el comedor. Tras obtener la porción comestible de la muestra del menú, ésta se homogeniza y se envasa, para su conservación en congelación a  $-18^{\circ}\text{C}$  hasta el momento del análisis.

#### **3.5.2.2.1. Determinación de la humedad**

##### Material

- Placas de Petri de vidrio.

- Desecador provisto de placa de porcelana, conteniendo cloruro cálcico anhidro como agente deshidratante.

#### Instrumentación

- Estufa Heraeus d-6450 Hanau.
- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg AND HA-180M.

#### Procedimiento

Se lavan las placas de Petri con agua y jabón, y posteriormente se aclaran con agua destilada. Se secan en la estufa ( $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), a continuación, se introducen en un desecador hasta que alcancen la temperatura ambiente y entonces se pesan.

Se pesan 5g de muestra anotando el peso exacto. Se introduce la placa junto con la muestra en la estufa a  $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , hasta peso constante. Se realiza un análisis por triplicado de cada una de las muestras.

El cálculo de la humedad se realiza considerando la pérdida de peso experimentada como agua. Se expresa como agua referida a 100 g de menú y al menú completo

### **3.5.2.2.2. Determinación de sales minerales**

#### Material

- Material de uso habitual en el laboratorio.
- Desecador provisto de placa de porcelana o metálica perforada, conteniendo cloruro cálcico anhidro como agente deshidratante.

#### Instrumentación

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg AND HA-180M.
- Horno mufla Heraeus K1253A.
- Estufa Heraeus d-6450 Hanau.

#### Reactivos

- Ácido nítrico, 68-70% ( $\delta=1.411 \text{ g/mL}$ ), Merck KGaA.

#### Procedimiento

Se mantienen los vasos de precipitados con ácido nítrico concentrado durante 30 minutos. Posteriormente, se lavan con agua desionizada y se introducen en la estufa 30 minutos a  $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Se sacan, se introducen en el desecador hasta alcanzar la temperatura ambiente y se pesan.

Se pesan aproximadamente 3g de muestra, anotando el peso exacto. Se introducen los vasos con la muestra en el horno mufla hasta alcanzar una temperatura de 550°C (véase tabla 29). Si la incineración no fuese completa, se añade a las cenizas 1ml de HNO<sub>3</sub> se seca y se introduce de nuevo en la mufla hasta obtener cenizas blancas. Se enfrían los vasos en un desecador a temperatura ambiente y se pesan. Se realiza un análisis por triplicado de cada una de las muestras.

El cálculo de las cenizas del producto se realiza considerando el peso de muestra tras el procedimiento y refiriéndolo a 100 gramos de menú y al menú completo.

**Tabla 29.** Programación del horno mufla.

Rampa	Temperatura (°C)	Tiempo permanencia (minutos)
1	100	5
2	150	30
3	200	10
4	250	90
5	300	120
6	350	30
7	550	Cenizas blancas

### 3.5.2.2.3. Determinación del contenido en grasa

#### Material

- Material de uso habitual en el laboratorio.
- Tubos de vidrio con rosca de 30 mL.

#### Instrumentación

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg AND HA-180M.
- Estufa Heraeus d-6450 Hanau.

#### Reactivos

- Amoniaco al 25% p/v, p.a. Panreac
- Etanol absoluto, p.a. Panreac
- Éter etílico, p.a. Panreac
- Éter de petróleo, p.a. Panreac

#### Procedimiento

La determinación de la materia grasa se realizará en base a la modificación del método de Rose Gottlieb propuesto para la determinación del contenido graso en leche. Para ello se

pesan aproximadamente 2 g de muestra, anotando el peso exacto, en un tubo de centrifuga con tapón de rosca, se añade 800 µL de amoníaco y se agita vigorosamente, durante un minuto; se adicionan 5 mL de etanol absoluto y se agita fuertemente un minuto. Finalmente, se adicionan 5 mL de éter etílico y 5 mL de éter de petróleo y se agita de nuevo un minuto. Se centrifuga los tubos a 2500 rpm durante 2 minutos. Se recoge la fase orgánica con una pipeta y se deposita en la cápsula de porcelana (previamente pesada). La extracción con la mezcla de disolventes orgánicos se repite dos veces más.

Se deja la cápsula de porcelana en la estufa, transcurridos 20 minutos, se conecta la estufa a 80°C hasta que se evapore todo el disolvente, se deja enfriar en un desecador, a continuación, se pesa la cápsula que contiene el extracto graso. Los resultados se expresan por 100 g de menú y por menú completo.

#### **3.5.2.2.4. Determinación del contenido proteico**

##### Material

- Material de uso habitual en el laboratorio.
- Tubos de digestión Kjeldahl, tipo Tecator, 42x300mm.
- Manta calefactora, selecta.

##### Instrumentación

- Destilador, Kjeltex Tecator.
- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg AND HA-180M.

##### Reactivos

- Sulfato potásico, p.a. Panreac.
- Sulfato de cobre 5-hidrato, 99%, Scharlau.
- Ácido sulfúrico 98%, Scharlau.
- Ácido bórico, 99,8%, Scharlau.
- Ácido clorhídrico 0,1N, p.a. Panreac.
- Rojo de metilo, p.a. Panreac.
- Hidróxido sódico, 98%, pa Panreac.

##### Procedimiento

Se pesan aproximadamente 2 g de muestra, anotando el peso exacto y se introducen en un tubo de Kjeldahl. Se añade al tubo 3 g de sulfato potásico y 0,5 g de sulfato de cobre.

Por último, se añaden 15 mL de ácido sulfúrico, unas perlas de vidrio y un embudo de vidrio en la boca del tubo de digestión. Se lleva a la manta calefactora donde se mantiene en ebullición bajo campana. La mineralización finaliza cuando el contenido del tubo de digestión es transparente.

Se deja enfriar hasta temperatura ambiente y se añaden 20 mL de agua destilada. El tubo de digestión se ajusta bien al aparato de destilación y se coloca de forma que la salida del destilador llegue al fondo de un matraz Erlenmeyer que contiene 80 mL de ácido bórico al 4%, y unas gotas del indicador rojo de metilo al 0,3%. Se pone en marcha el destilador y el equipo adiciona automáticamente 50mL de NaOH al 40% al tiempo que una corriente de vapor de agua favorece la destilación del amoníaco.

Por último, el amoniaco contenido en el matraz, se determina mediante una valoración directa con HCl 0,1 N. Se realiza un análisis por duplicado de cada una de las muestras. El resultado se expresa como proteínas totales (utilizando el factor de corrección de 6,25) por 100 g de menú y por menú completo.

#### **3.5.2.2.5. Hidratos de carbono**

Los hidratos de carbono se calculan por diferencia:

Hidratos de carbono (g/100g) = 100 – humedad (g/100g) – proteína (g/100g) – grasa (g/100g) – cenizas (g/100g).

#### **3.5.2.2.6. Perfil lipídico**

##### Material

- Material de uso habitual en el laboratorio.
- Columna capilar FUSED SILICA SP™-2560, 100m x 0.25mm x 0.2µm (Supelco).
- Patrón mezcla de 37 ácidos grasos, 10 mg/mL (Supelco™ 37 Component FAME Mix, Sigma-Aldrich).

##### Instrumentación

- Vórtex (Fisons scientific equipment).
- Centrífuga Eppendorf 5810R.
- Cromatógrafo de gases, Focus Termo Finnigan.
- Detector de ionización de llama, Termo Finnigan.

- Software Chrom- Card Data system.

### Reactivos

- Hexano 95%, J. T. Baker.
- Hidróxido de potasio 85%, Scharlau.
- Metanol 99,8%, J. T. Baker.

### Procedimiento

Se recoge el extracto graso obtenido anteriormente (véase apartado 3.5.2.2.3.) con hexano y se pasa a un tubo de ensayo de vidrio. Extraídos los lípidos, se han de saponificar para liberar los ácidos grasos y a continuación formar los ésteres metílicos que se separan mediante cromatografía gaseosa.

Se añaden 0,5ml de una mezcla KOH en metanol (2N) sobre el extracto graso y se agita durante 2 minutos. Después se añaden 0,5mL de hexano, se agita otros 2 minutos y se centrifuga durante 5 minutos a 3500 rpm. Se recoge el sobrenadante y se inyecta 1  $\mu$ L en el cromatógrafo.

Condiciones cromatográficas:

- Temperatura detector 260°C.
- Temperatura del inyector 260 °C.
- Flujo gas: 2,5 mL/min
- Split: on.

En la tabla 30 se muestra la rampa de temperatura.

**Tabla 30.** Programa de temperatura del horno en la determinación cromatográfica.

	$^{\circ}$ C/min	Temperatura ( $^{\circ}$ C)	Tiempo (minutos)
Temperatura inicial		140	5,0
Rampa 1	4,0	240	20

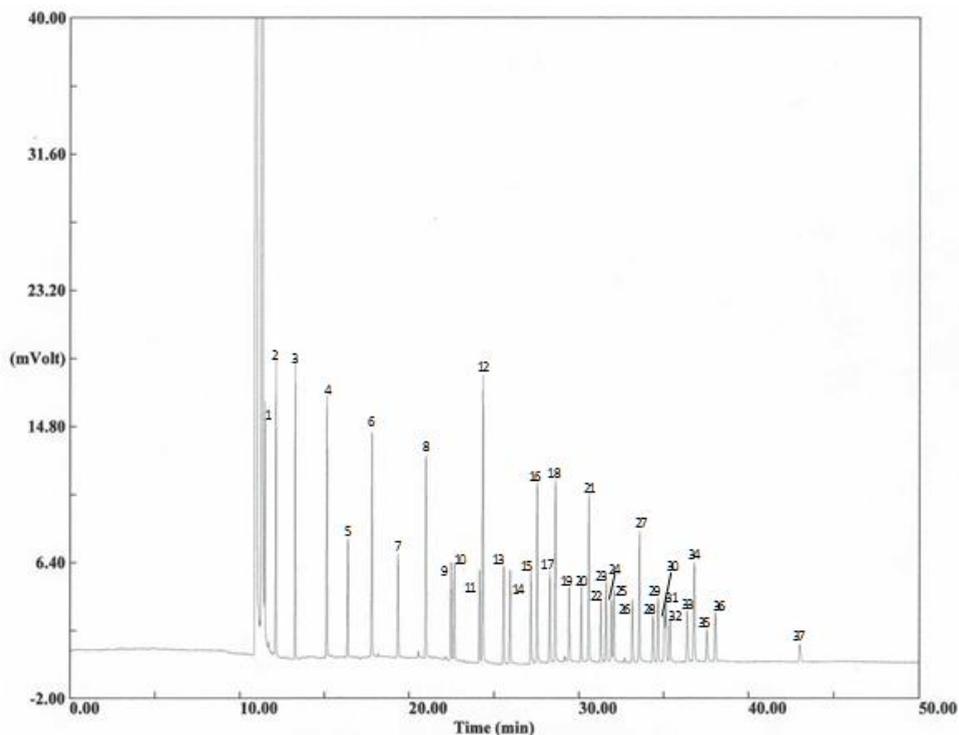
Tiempo de ejecución: 50 min.

La identificación de los ácidos grasos se realiza por el tiempo de retención comparando con un patrón externo mezcla de ácidos grasos (véase Tabla 31). El resultado se expresa como porcentaje de cada uno de los ácidos grasos, determinando posteriormente los ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos poliinsaturados (AGP) y ácidos grasos monoinsaturados (AGM) para evaluar la calidad de la grasa de los menús analizados.

En la Figura 7 y 8 se muestran los cromatogramas de la mezcla de patrón y de una muestra, respectivamente.

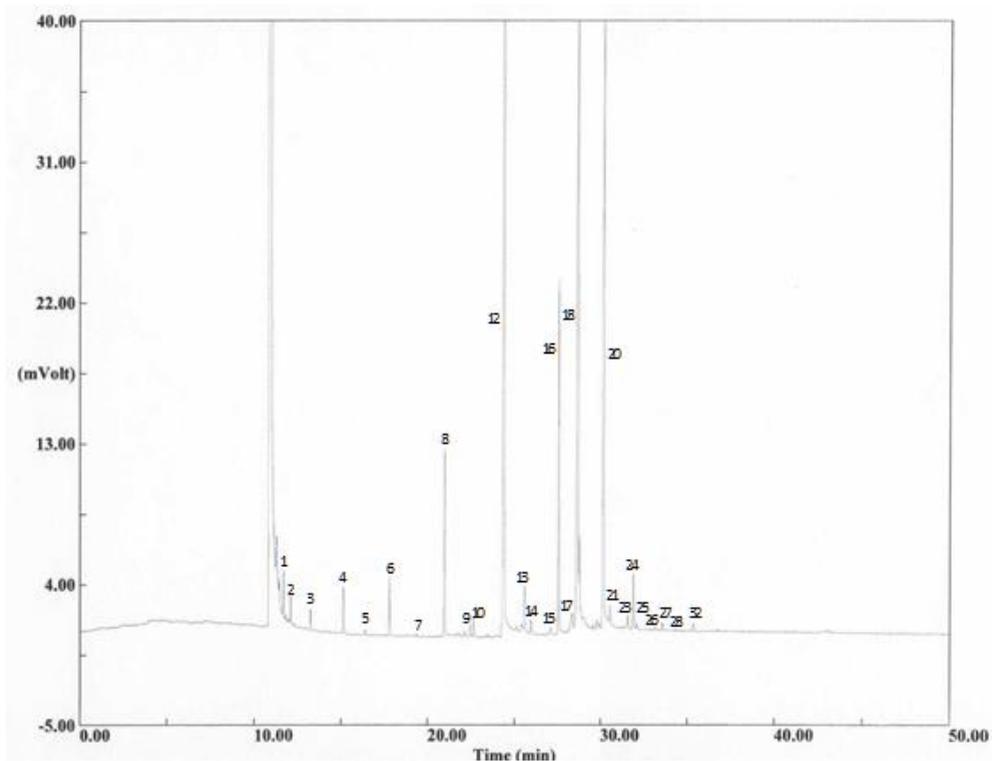
**Tabla 31.** Tiempos de retención

Número	Nombre		Tiempo retención (min)
1	Butírico	C4:0	11,6±0,17
2	Caproico	C6:0	12,1±0,01
3	Caprílico	C8:0	13,3±0,01
4	Cáprico	C10:0	15,1±0,01
5	Undecanoico	C11:0	16,4±0,03
6	Laurico	C12:0	17,8±0,03
7	Tridecanoico	C13:0	19,3±0,01
8	Mirístico	C14:0	21,0±0,01
9	Miristoleico	C14:1	22,4±0,01
10	Pentadecanoico	C15:0	22,6±0,01
11	cis-10-Pentadecenoico	C14:1	24,1±0,01
12	Palmitico	C16:0	24,3±0,01
13	Palmitoleico	C16:1	25,6±0,01
14	Heptadecanoico	C17:0	25,9±0,01
15	Cis-10-Heptadecanoico	C17:1	27,2±0,00
16	Estearico	C18:0	27,5±0,01
17	Elaidico	C18:1n9t	28,3±0,01
18	Oleico	C18:1n9c	28,6±0,01
19	Linoelaidico	C18:2n6t	29,4±0,01
20	Linoleico	C18:2n6c	30,1±0,01
21	Araquidico	C20:0	30,6±0,02
22	γ-Linolenico	C18:3n6	31,3±0,01
23	cis-11-Eicosenoico	C20:1	31,6±0,02
24	α-Linolenico	C18:3n3	31,9±0,01
25	Heneicosanoico	C21:0	32,0±0,02
26	cis-Eicosadienoico	C20:2	33,1±0,02
27	Behenico	C22:0	33,6±0,03
28	cis-8,11,14-Eicosatrienoico	C20:3n6	34,4±0,02
29	Erucico	C22:1n9	34,7±0,03
30	cis-11,14,17-Eicosatrienoico	C20:3n3	35,0±0,02
31	Araquidónico	C20:4n6	35,1±0,03
32	Tricosanoico	C23:0	35,4±0,01
33	cis-13,16-Docosadienoico	C22:2	36,4±0,03
34	Lignocérico	C24:0	36,8±0,04
35	Trimnodónico (EPA)	C20:5n3	37,6±0,03
36	Nervónico	C24:1	38,1±0,01
37	Cervónico (DHA)	C22:6n3	43,1±0,03



1: Ácido Butírico, 2: Ácido Caprónico, 3: Ácido Caprílico, 4: Ácido Cáprico, 5: Ácido Undecanoico, 6: Ácido Laurico, 7: Ácido Tridecanoico, 8: Ácido Mirístico, 9: Ácido Miristoleico, 10: Ácido Pentadecanoico, 11: Ácido cis-10-Pentadecenoico, 12: Ácido Palmítico, 13: Ácido Palmitoleico, 14: Ácido Heptadecanoico, 15: Ácido cis-10-Heptadecanoico, 16: Ácido Esteárico, 17: Ácido Elaidico, 18: Ácido Oleico, 19: Ácido Linoelaidico, 20: Ácido Linoleico, 21: Ácido Araquídico, 22: Ácido Linolenico, 23: Ácido cis-11-Eicosenoico, 24: Ácido Linolenico, 25: Ácido Heneicosanoico, 26: Ácido cis-11,14-Eicosadienoico, 27: Ácido Behénico, 28: Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico, 29: Ácido Erucico, 30: Ácido cis-11,14,17-Eicosatrienoico, 31: Ácido Araquidónico, 32: Ácido Tricosanoico, 33: Ácido cis-13,16-Docosadienoico, 34: Ácido lignocérico, 35: Ácido timnodónico (EPA), 36: Ácido nervónico, 37: Ácido cervónico. (DHA).

**Figura 7.** Cromatograma de la mezcla de patrón



1: Ácido Butírico, 2: Ácido Caprónico, 3: Ácido Caprílico, 4: Ácido Cáprico, 5: Ácido Undecanoico, 6: Ácido Laurico, 7: Ácido Tridecanoico, 8: Ácido Mirístico, 9: Ácido Miristoleico, 10: Ácido Pentadecanoico, 12: Ácido Palmítico, 13: Ácido Palmitoleico, 14: Ácido Heptadecanoico, 15: Ácido cis-10-Heptadecanoico, 16: Ácido Estearico, 17: Ácido Elaidico, 18: Ácido Oleico, 20: Ácido Linoleico, 21: Ácido Araquidico, 23: Ácido cis-11-Eicosenoico, 24: Ácido Linolenico, 25: Ácido Heneicosanoico, 26: Ácido cis-11,14-Eicosadienoico, 27: Ácido Behenico, 28: Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico, 32: Ácido Tricosanoico.

**Figura 8.** Cromatograma de una muestra

### 3.5.2.2.7. Determinación de Sodio

#### Material

- Material de uso habitual en el laboratorio.

#### Instrumentación

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg AND HA-180M.
- Espectrofotómetro de absorción atómica Agilent Technologies Serie AA.

### Reactivos

- Agua desionizada.
- Ácido nítrico 68-70% ( $\delta=1.411$  g/mL), Merck KGaA.
- Cloruro de cesio, Merck KGaA.
- Patrón de titrisol de Na 1000ppm.

### Procedimiento

#### *Preparación de la curva de calibrado:*

Se preparan un blanco de ensayo y cuatro disoluciones de diferente concentración de sodio a partir del patrón de titrisol de Na de 1000ppm, se añade  $\text{HNO}_3$  hasta tener una concentración al 1% en todos los casos y se enrasa a 10 mL con agua desionizada.

#### *Realización de las diluciones de las muestras y el blanco de digestión:*

Se preparan las diluciones oportunas de todas las muestras, dado que las cantidades de sodio son elevadas, hay que realizar una dilución adecuada para que el valor de cada muestra entre esté comprendido dentro de la curva de calibrado.

#### *Preparación del control interno:*

Se prepara en un matraz aforado de 100mL un patrón de 50mg/L. Se añade 5ml del patrón de titrisol de Na de 1000ppm, 1mL de  $\text{HNO}_3$  y se enrasa con agua desionizada a 100mL. Esta disolución se utiliza para optimizar el método en el equipo y para realizar un control al final de la medida de las muestras.

En todas las disoluciones se añade cloruro de cesio para tener una concentración de 0,1  $\mu\text{g}/\text{mL}$  y evitar la ionización del sodio.

#### *Condiciones de medida en el espectrofotómetro de absorción atómica:*

- Tipo de llama: Aire/Acetileno
- Flujo de aire: 13,50 L/min
- Flujo de acetileno: 2,00 L/min
- Corriente de lámpara: 10,00 mA.

### 3.5.3. ADECUACIÓN DEL TAMAÑO DE RACIÓN, DETERMINACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA INGESTA DIETÉTICA MEDIANTE DOBLE PESADA DE LAS RACIONES SERVIDAS.

Estudio observacional descriptivo transversal.

Se realiza en el año 2015, durante las visitas a los centros educativos mencionadas anteriormente (véase tabla 24).

Se evalúan los menús servidos diariamente en los **cuatro Colegios** durante una semana (5 días); de cada menú se toman cinco muestras por grupo de edad (figura 9).



**Figura 9.** Distribución de las muestras recogidas.

En los Colegios Piloto y 2, el menú se sirve con vajilla convencional, en el Colegio 3 se sirve con bandeja y en el 4, los niños de 3 a 6 años comen con vajilla convencional y a partir de los 7 años con bandeja. El registro de alimentos se realiza por el método de observación y doble pesada de los 300 menús seleccionados. Este método consiste en la pesada de los platos o bandejas al inicio y al final de la comida, con identificación numérica de los mismos y registro fotográfico. Tiene como ventaja su elevada precisión y como inconveniente su dificultad de prolongarlo durante muchos días (Gil, 2010a).

Las pesadas se realizan con una balanza electrónica (precisión 1g) para peso máximo de 5kg.

Para los menús servidos en vajilla convencional se pesan por separado el primer y el segundo plato de un mismo comensal, además de la ración de pan y postre. El peso de la

ración corresponde al sumatorio de las cuatro pesadas. Cuando el comensal termina de comer se pesa de nuevo cada plato para determinar los residuos. Se realiza fotografía pre- y post-consumo de cada uno de los platos.

Para los menús servidos con bandeja se pesa e identifica la bandeja completa una vez servida y al finalizar la comida. Se realiza fotografía pre- y post-consumo de cada bandeja.

En ambos casos durante la comida se observa a los comensales con el fin de identificar si hay algún intercambio de alimentos de un plato a otro o si se desechan los residuos antes del registro. Si se da alguno de ambos hechos, la muestra se excluye del estudio.

Consideraciones:

- En los menús servidos en plato, las raciones de pan y postre se calculan realizando una media ponderada de al menos 10 raciones y/o piezas.
- En el Colegio 4, pese a servirse el menú con bandeja, la ración de pan se sirve por separado, pero se tiene en cuenta a la hora de calcular el peso del menú.
- Tanto el peso del menú como el del residuo se expresa en peso neto, considerando la porción comestible de los distintos alimentos (Jiménez Cruz et al., 2000). Únicamente es necesario aplicarlo en el caso de la fruta, ya que ninguno de los menús servidos posee desechos inevitables en el primero ni el segundo plato. En la tabla 32 se muestra el valor de la porción comestible utilizada para el cálculo del peso neto del menú.

**Tabla 32.** Datos utilizados para el cálculo del peso neto de los menús.

Alimento	Porción comestible
Mandarina	0,71
Manzana	0,84
Naranja	0,73
Pera	0,88
Plátano	0,65

Fuente: tabla de composición de alimentos (Jiménez et al, 2000).

### 3.5.3.1. Adecuación del tamaño de ración

Para evaluar la adecuación del tamaño de ración, se utilizan los datos obtenidos por pesada de los menús servidos y las fotografías tomadas. Se dan dos circunstancias: menús pesados por platos y menús pesados con bandejas.

### 3.5.3.1.1. Menús pesados por platos

Los datos obtenidos aportan información sobre el peso de cada plato (Colegios Piloto, 2 y muestras de niños de **3 a 6 años en el Colegio 4**).

Debido a que las guías de comedores escolares utilizadas indican el tamaño de ración en peso crudo y neto, los valores obtenidos en el presente estudio se comparan con los reportados por Aranceta Bartrina et al. (2008), ya que en este caso se expresan en peso cocinado y listo para el consumo (tabla 33). No obstante, en numerosas ocasiones, sobre todo en los segundos platos acompañados de guarnición, la metodología utilizada no permite conocer el peso de cada alimento, por lo que no podría realizarse esta comparación.

### 3.5.3.1.2. Menús pesados con bandeja

Los datos obtenidos por pesada aportan información sobre el peso del menú completo (**Colegio 3** y muestras de niños **a partir de 7 años en el Colegio 4**).

En este caso y con las muestras del punto anterior que no se han podido comparar, se utiliza un método visual (cualitativo), sirviéndose de las fotografías tomadas. Se valora la adecuación del tamaño de las raciones servidas utilizando los datos de medidas culinarias publicados en el DoCACE (tabla 34).

**Tabla 33.** Tamaño medio de la ración en el comedor escolar por grupo de edad (Aranceta et al., 2008).

Grupos de alimentos	Tamaño de la ración (g) en el comedor escolar por grupos de edad*			
	< 6años	6-8 años	9-11 años	≥12 años
Carnes	50	70	80	100
Pescados	60	65	80	90
Huevos	50	50	100	100
Leche	125	175	200	220
Queso	20	20	40	40
Yogur	125	125	125	125
Legumbres	150	160	180	190
Hortalizas cocidas	150	200	220	250
Hortalizas crudas	20	30	50	75
Frutas	80	100	125	150
Cereales	100	120	150	160
Patatas	120	130	135	140
Pan	30	40	50	60

\*Peso en cocinado

**Tabla 34.** Tamaño orientativo de las raciones para la población en edad escolar. Fuente: Documento de Consenso sobre la Alimentación en los Centros Educativos (AESAN, 2010).

Grupo	Alimento	Medida culinaria	
		3-6 años	7-12 años
Lácteos	Queso (ración)	1 loncha fina	2 lonchas finas
	Leche (postre)	1 vaso pequeño o ½ vaso	1 vaso
Cereales, Legumbres y Tubérculos	Legumbres (plato principal)	2 cucharadas soperas	4 cucharadas soperas
	Legumbres (guarnición)	1 cucharada sopera	2 cucharadas soperas
	Patatas (plato principal)	1 unidad pequeña	1 unidad mediana
	Patatas (guarnición)	1 unidad pequeña (tamaño huevo)	1 unidad pequeña (tamaño huevo)
	Arroz, pasta (plato principal) <sup>(1)</sup>	1 plato pequeño (plato hondo)	1 plato mediano (plato hondo)
	Arroz, pasta (sopa) <sup>(1)</sup>	1 plato mediano (plato hondo)	1 plato mediano (plato hondo)
	Arroz, pasta (guarnición)	1 cucharada sopera de arroz 2 cucharadas soperas de pasta	1 cucharada sopera de arroz 2 cucharadas soperas de pasta
	Pan tipo barra (acompañamiento)	1 porción pequeña (tres dedos de largura)	1 porción pequeña (tres dedos de largura)
	Pan tipo payes (acompañamiento)	1 rebanada pequeña	1 rebanada pequeña
Verduras	Plato principal	1 plato mediano (plato llano) <sup>(2)</sup>	1 plato mediano (plato llano) <sup>(2)</sup>
	Guarnición	1 plato pequeño (plato llano) <sup>(3)</sup>	1 plato pequeño (plato llano) <sup>(3)</sup>
Carnes y derivados, Aves, Pescado y Huevos	Filete	1 filete pequeño	1 filete pequeño
	Chuletas de cerdo	1 chuleta pequeña	1 chuleta grande
	Costillas de cordero	2 costillas de cordero	3 costillas de cordero
	Carne picada (albóndigas, hamburguesa)	1 plato pequeño	1 plato pequeño
	Carne picada, arroz, pasta	1 cucharada sopera	1 cucharada sopera colmada
	Pollo (guisado, asado) bruto	1 muslito pequeño	1 muslo pequeño
	Pescado en filetes	1 filete pequeño	1 filete pequeño
	Huevos	1 unidad	1-2 unidades
Embutido y Fiambre	1 loncha fina tipo jamón cocido/serrano 6 rodajas finas tipo chorizo/salchichón	1 loncha fina tipo jamón cocido/serrano 6 rodajas finas tipo chorizo/salchichón	
Fruta	Fruta fresca	1 unidad pequeña	1 unidad mediana

<sup>(1)</sup>Medida culinaria estimada con el peso en cocido. En el caldo de la sopa como plato principal la medida culinaria se ha expresado teniendo en cuenta el peso cocido y el caldo de acompañamiento. <sup>(2)</sup>En el caso de ensalada variada un plato grande (plato llano). <sup>(3)</sup>En el caso de ensalada variada un plato mediano (plato llano).

### 3.5.3.2. Determinación de residuos y estimación de la ingesta dietética.

El desperdicio de alimentos en los colegios puede clasificarse en dos grupos: “Pre-Consumer Waste”, el generado antes de ser servido en los platos o bandejas de los alumnos y el “Post Consumer Waste”, el resultante del hecho que los alumnos no se acaben todo lo que se les sirve (MAGRAMA, 2016). En este caso únicamente se valora el “Post Consumer Waste”.

Se parte del peso del menú post-consumo neto (desechos evitables o porción del menú no consumida), en gramos y se calcula el porcentaje de desperdicio en función del peso total del menú.

La ingesta dietética se determina mediante diferencia de peso entre la ración servida y el residuo alimentario:  $\text{Menú (g)} - \text{Residuo (g)} = \text{Consumo (g)}$  o Ingesta dietética.

Los resultados se expresan en porcentaje consumido del total del menú servido.

La estimación de residuos se completa con un método visual mediante las fotografías tomadas antes y después de comer a fin de poder realizar un perfil del residuo e identificar no sólo cuánto, sino qué es lo que mayoritariamente se queda en el plato. Todas las estimaciones visuales son realizadas por el mismo observador mediante la escala descrita por Comstock et al. (1981), compuesta por seis ítems en función de los restos dejados en los platos o bandejas: plato lleno, plato casi lleno,  $\frac{3}{4}$  partes del plato,  $\frac{1}{2}$  plato,  $\frac{1}{4}$  del plato y plato vacío. Este método, aunque menos preciso, constituye una alternativa, por su fácil aplicación, ya que ha demostrado tener una alta correlación con los métodos de pesada (Brugues et al., 2000) y ha sido ampliamente utilizado para evaluar la aceptación de los alimentos en diferentes áreas de restauración colectiva.

### 3.5.4. ESTUDIO SOBRE HÁBITOS ALIMENTARIOS MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE CUESTIONARIOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.

Estudio descriptivo transversal.

La población objeto de estudio son todos los **alumnos** matriculados en 2º, 3º y 4º curso de primaria (**7-10 años**) en los **Colegios Piloto, 2, 3 y 4**.

Se redacta un cuestionario sobre hábitos alimentarios, adaptado de los cuestionarios para niños del programa PERSEO (Programa Piloto Escolar de Referencia para la Salud y el Ejercicio contra la Obesidad), que nace en el año 2006, como una iniciativa desarrollada en el marco de la estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) y puesto en marcha por los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Educación, Política Social y Deporte junto con las Consejerías de Sanidad y Educación de seis Comunidades Autónomas. Consiste en un conjunto de intervenciones sencillas en los centros escolares que pretenden promover hábitos de vida saludables en alumnos de educación primaria, de entre 6 y 10 años, a través de un programa educativo, implicando a las familias, a los colegios y al entorno escolar. Con el fin de evaluar las intervenciones realizadas, el mencionado Programa diseñó una serie de cuestionarios que aplicó a los participantes al inicio y al final del proyecto.

Para la realización del presente estudio se eligen inicialmente dos de los cuestionarios publicados en la URL <https://www.perseo.aesan.msssi.gob.es>:

Hábitos alimentarios en la población escolar. Cuestionario para los niños (1º y 2º).

Hábitos alimentarios en la población escolar. Cuestionario para los niños (3º y 4º).

Se adaptan los cuestionarios para alumnos de 7 a 10 años (2º, 3º y 4º de primaria). Se puede consultar el cuestionario completo en el anexo III.

Una vez redactado el cuestionario, se siguen las instrucciones del 3 de febrero de 2010, de la Secretaría Autonómica de Educación de la Generalitat Valenciana, sobre el procedimiento a seguir en la autorización para la cumplimentación de cuestionarios por parte del alumnado de centros docentes, para proyectos de investigación. Primeramente, se solicita a la mencionada Secretaría la autorización pertinente que resuelve positivamente el 6 de mayo de 2015 (anexo IV). Al tratarse de menores, todos los participantes deben tener el consentimiento informado por escrito de sus padres, previo

inicio de la cumplimentación del cuestionario (anexo V). Además, se solicita autorización al Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València, que resuelve con un informe favorable (anexo VI).

Se pasan, en el mes de junio de 2015, un total de 700 cuestionarios. La participación es voluntaria y las encuestas utilizadas anónimas. El cuestionario se aplica durante el horario lectivo con la colaboración del personal docente de cada centro.

#### **3.5.4.1. Cuestionario**

Consta de varios apartados:

Apartado 1. Identificación del sujeto. 15 preguntas abiertas para recabar datos personales.

Apartado 2. Sobre el desayuno y el almuerzo. 5 preguntas con variables dicotómicas (si/no) y variables cualitativas.

Apartado 3. Sobre preferencias alimentarias, frutas y verduras. 18 preguntas con variables cualitativas.

Apartado 4. Sobre hábitos y tiempo libre. 6 preguntas con variables tanto cuantitativas como cualitativas.

#### **3.5.5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

El análisis de los resultados obtenidos se realiza con el paquete informático Microsoft Office 2016 (Microsoft Excel) y el programa estadístico SPSS 20.0.

En los distintos apartados se describen los test aplicados en cada caso.

---

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS PROPUESTAS DE MENÚ

#### 4.1.1. Información y estructura del menú

Se revisan las propuestas de los menús de cada una de las empresas (A, B y C) en los cuatro Colegios. En el caso de la empresa A se realiza el estudio durante los cursos 2012-13, 2013-14, 2014-15 y 2015-16. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 35.

**Tabla 35.** Información aportada por las empresas en las propuestas mensuales de menú.

Información que aporta el menú		Muestra					
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>
Ingredientes	Con detalle de ingredientes			•	•	•	
	Con denominación genérica	•	•				•
Detalla ingredientes de la ensalada				•	•	•	
Especifican postre							
Detalla procesos culinarios utilizados	Siempre						
	Casi siempre					•	
	Casi nunca	•	•	•	•		•
	Nunca						
Incluyen pan					•		
Incluyen agua							
Incluyen composición nutricional		•	•	•	•		
Contienen información sobre alérgenos					•		
Incluyen recomendaciones sobre la cena						•	
Incluyen información complementaria		•	•	•	•		

La empresa A es la única que en sus propuestas dedica un espacio (la cara trasera de la hoja) a aportar información complementaria al propio menú. Se incluyen recetas fáciles, curiosidades, siempre relacionadas con hábitos alimentarios o educación nutricional y pasatiempos.

En algunos casos la denominación de los platos resulta compleja, sin embargo, existe una clara evolución de la información aportada. Durante los cursos 2012-2013 y 2013-2014 (A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>), las denominaciones de los platos son en su mayoría genéricas, hecho que se

modifica en el curso 2014-2015 (A<sub>3</sub>), añadiendo los ingredientes que componen cada plato. Lo mismo ocurre con las ensaladas, solamente a partir del curso 2014-2015 se especifican los ingredientes, mientras que en años anteriores se refiere a ella como ensalada variada.

Por otra parte, se proporciona la información nutricional semanal en A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub>, y diaria en el curso 2015-2016.

Desde el momento de la entrada en vigor del Real Decreto 126/2015, por el que se aprueba la norma general relativa a la información alimentaria de los alimentos que se presenten sin envasar para la venta al consumidor final y a las colectividades, de los envasados en los lugares de venta a petición del comprador, y de los envasados por los titulares del comercio al por menor (BOE número 54, 2015), a partir del curso 2015-2016, se incluye información sobre los alérgenos presentes en cada plato.

La empresa B destaca por el detalle de los ingredientes que constituyen cada plato, así como por ser la única de las tres empresas evaluadas que aporta recomendaciones para la cena. Pese a indicar la fruta de temporada que se sirve durante el mes, no se indica diariamente.

Las propuestas de menús de la empresa C, proporcionan poca información sobre los ingredientes que componen el menú. En los menús mensuales se indica que se sirve ensalada (lechuga, tomate, zanahoria y maíz) todos los días, pero esta no varía nunca a lo largo del curso escolar.

En el estudio realizado por Castro et al. (2016) en colegios andaluces, se pone de manifiesto la falta de detalle en la información que aportan los menús, refiere que el 61,1% no especifica los ingredientes que componen la ensalada o las verduras del plato, además sólo 3 de los 86 comedores valorados indica el tipo de fruta ofertada y únicamente 5 incluyen el pan y el agua en las hojas de menú. Por su parte, Sancho Uriarte et al. (2015), tras revisar la información aportada por siete cocinas centrales, constata que no existe un modelo común; todas informan de los platos que componen el menú y 6 de ellas presentan recomendaciones para elaborar cenas complementarias, aunque en ningún caso se detallan los ingredientes de cada plato.

Los menús aportados por las tres empresas cumplen con la estructura básica

recomendada:

Primer plato: arroz, pastas, legumbres, patatas o verduras y hortalizas.

Segundo plato: carnes, pescados y huevos, con o sin guarnición adicional a la ensalada.

Por otra parte, en todos los menús aparece la ensalada como guarnición, en ningún caso se sirve plato único y como postre predomina la fruta natural.

#### **4.1.2. Variedad de alimentos y técnicas culinarias utilizadas.**

Para la preparación de un menú escolar óptimo, es imprescindible que exista variedad de alimentos dentro de un mismo grupo, así como en los procesos culinarios empleados para la elaboración. Para valorar estos criterios recogidos en la Guía PERSEO (2008), se ha seguido el manual de ejecución del Programa de Evaluación de Menús escolares en Andalucía (Moreno et al., 2011), ya que, pese a su importancia, la Guía de los Menús en los Comedores Escolares de la Generalitat Valenciana (2007) no tiene en cuenta estos dos aspectos.

Los resultados obtenidos al analizar las propuestas de las diferentes empresas se pueden observar en las tablas 36 y 37.

**Tabla 36.** Rotación de alimentos que componen el menú. Alimentos distintos en el mes por grupo.

		Verduras	Legumbres	Carne	Pescado	Arroz, pasta, patata	Fruta fresca
Rotación		≥ 5	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 4
Empresa A <sub>1</sub>	Octubre	✓	✓	✓	x	✓	-
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Diciembre	✓	✓	✓	x	✓	-
	Enero	✓	✓	✓	x	✓	-
	Febrero	✓	✓	✓	x	✓	-
	Marzo	✓	✓	✓	x	✓	-
	Abril	✓	✓	✓	x	✓	-
Mayo	✓	✓	✓	x	✓	-	
Empresa A <sub>2</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Diciembre	✓	x	✓	x	✓	-
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Marzo	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Abril	✓	✓	✓	x	✓	-
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	-	
Empresa A <sub>3</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Diciembre	✓	✓	✓	x	✓	-
	Enero	✓	x	✓	✓	✓	-
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Marzo	✓	✓	✓	x	✓	-
	Abril	✓	x	✓	✓	✓	-
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	-	
Empresa A <sub>4</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Marzo	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Abril	✓	✓	✓	✓	✓	-
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	-	
Empresa B <sub>3</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Marzo	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Abril	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Empresa C <sub>3</sub>	Octubre	✓	✓	✓	x	✓	-
	Noviembre	✓	✓	✓	x	✓	-
	Diciembre	✓	x	✓	x	✓	-
	Enero	✓	x	✓	✓	✓	-
	Febrero	✓	✓	✓	x	✓	-
	Marzo	✓	✓	✓	x	✓	-
	Abril	✓	✓	✓	x	✓	-
Mayo	✓	✓	✓	x	✓	-	

(-) no existen datos disponibles, (✓): cumple las recomendaciones, (x): no cumple las recomendaciones.

**Tabla 37.** Procesos culinarios distintos utilizados por grupo de alimentos que se ofertan al mes.

		Verduras y hortalizas	Patatas, pasta, legumbres, arroz	Carne	Pescado	Huevos
	Procesos	≥ 3	≥ 4	≥ 2	≥ 2	≥ 2
Empresa A <sub>1</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	x
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	x
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	x
	Enero	✓	✓	✓	✓	x
	Febrero	✓	✓	✓	✓	x
	Marzo	✓	✓	✓	✓	x
	Abril	✓	✓	✓	✓	x
Mayo	✓	✓	✓	✓	x	
Empresa A <sub>2</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	x
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	x
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	x
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓
	Marzo	✓	✓	✓	✓	x
	Abril	✓	✓	✓	✓	x
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	
Empresa A <sub>3</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	x
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	x
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	x
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓
	Marzo	✓	✓	✓	✓	✓
	Abril	✓	✓	✓	✓	x
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	
Empresa A <sub>4</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	✓
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	✓
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓
	Marzo	✓	✓	✓	✓	✓
	Abril	✓	✓	✓	✓	✓
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	
Empresa B <sub>3</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	✓
	Noviembre	✓	✓	✓	✓	✓
	Diciembre	✓	✓	✓	✓	✓
	Enero	✓	✓	✓	✓	✓
	Febrero	✓	✓	✓	✓	✓
	Marzo	✓	✓	✓	✓	✓
	Abril	✓	✓	✓	✓	✓
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	
Empresa C <sub>3</sub>	Octubre	✓	✓	✓	✓	x
	Noviembre	✓	✓	✓	x	x
	Diciembre	✓	✓	✓	x	x
	Enero	✓	✓	✓	✓	x
	Febrero	✓	✓	✓	x	x
	Marzo	✓	✓	✓	✓	x
	Abril	✓	✓	✓	x	x
Mayo	✓	✓	✓	✓	✓	

(✓): cumple las recomendaciones, (x): no cumple las recomendaciones

En la tabla 38 se muestran los meses (expresado en porcentaje) en los que las empresas cumplen con las recomendaciones de rotación de alimentos.

Las cuatro empresas cumplen las recomendaciones en cuanto a la frecuencia mensual de alimentos para el grupo de las verduras, la carne y arroz, pasta y patatas.

Por otra parte, en el caso del grupo de legumbres y pescado, la empresa B cumple en cuanto a la variedad, así como la empresa A en el curso 2015-2016. Esta última empresa muestra una clara mejoría a lo largo de los cursos.

**Tabla 38.** Porcentaje de meses en los que las empresas cumplen con las recomendaciones de rotación de alimentos.

Muestra	Verduras (%)	Legumbres (%)	Carne (%)	Pescado (%)	Arroz, pasta, patatas (%)
A <sub>1</sub>	100	100	100	12,5	100
A <sub>2</sub>	100	87,5	100	75	100
A <sub>3</sub>	100	75	100	75	100
A <sub>4</sub>	100	100	100	100	100
B <sub>3</sub>	100	100	100	100	100
C <sub>3</sub>	100	75	100	12,5	100

Las legumbres más frecuentes en los menús son las lentejas y los garbanzos, en ocasiones las únicas en menús mensuales ofrecidos por las empresas A (cursos 2013-2014 y 2014-2015) y C, no alcanzando el mínimo recomendado que se sitúa en 3 tipos de legumbres distintas al mes.

En cuanto a la variedad de pescado, la mayoría de los meses, las empresas A (curso 2014-2015) y C únicamente sirven merluza como segundo plato. Como se menciona anteriormente, el objeto de esta valoración es comprobar que para un mismo grupo de alimentos se oferta la máxima variedad posible, con el fin de dar a conocer a los escolares los distintos tipos de alimentos dentro de un mismo grupo, propósito que, en este caso, queda del todo relegado.

Destacan todos los menús ofertados por la empresa A, en el cuarto año de estudio, (2015-2016) y la empresa B, por cumplir con todas las recomendaciones de rotación de alimentos.

La variedad de fruta únicamente puede valorarse en los menús de la empresa B, las demás empresas no detallan la fruta servida, únicamente se refieren a ella como “fruta fresca”.

En lo referente a los procesos culinarios utilizados, la empresa C, en el 50% de los meses valorados, sirve el pescado únicamente como fritura y en la mayoría de los menús el huevo sólo aparece en forma de tortilla. Esto último ocurre también con los menús de la empresa A durante los tres primeros años de estudio (A1, A2 y A3), conducta que se rectifica en el curso 2015-2016 con la introducción de recetas como el zarangollo (revuelto de huevo con calabacín y cebolla). Para el resto de los grupos de alimentos la variedad de técnicas culinarias empleadas resulta adecuada, por parte de todas las empresas, siendo utilizados procesos como hervido, guisos y salteados para los primeros platos y fritura, horneado y plancha para los segundos. Los resultados obtenidos en este apartado se asemejan a los de Morán et al. (2013). En su caso, tras establecer un sistema de asesoría dietética para la adecuación de los menús escolares a las recomendaciones nutricionales, la insuficiente rotación de alimentos fue una causa rara de modificación del menú (4%) y ningún menú se tuvo que modificar por insuficiente rotación de técnicas culinarias utilizadas.

#### **4.1.3. Repetición o rotación del menú**

Los menús de la empresa A rotan cada cinco semanas, a la sexta, se repite el menú sin variación en prácticamente ninguna de sus recetas. Estos cinco menús semanales únicamente varían anualmente, lo que puede hacerlos repetitivos y aburridos para los escolares.

La empresa B no hace una rotación estricta de los menús, los platos empiezan a repetirse a partir de la quinta semana, pero nunca repite un menú completo, además existe mucha variedad en sus recetas.

Los menús de la empresa C, tampoco son rotatorios, aunque en este caso la repetición de algunos platos se considera excesiva e inadecuada. Cada dos semanas puede verse en el menú, durante todo el curso, arroz con tomate y entremeses variados, así como la hamburguesa como segundo plato. Se observa, en semanas consecutivas, varitas de merluza, porciones de merluza y figuritas de merluza.

Si se tiene en cuenta que el programa de Evaluación de Menús Escolares de Andalucía (Moreno et al., 2011) indica que la rotación mínima de los menús debe ser igual o superior

a 20 días, se observa que únicamente las empresas A y B cumplen con este criterio.

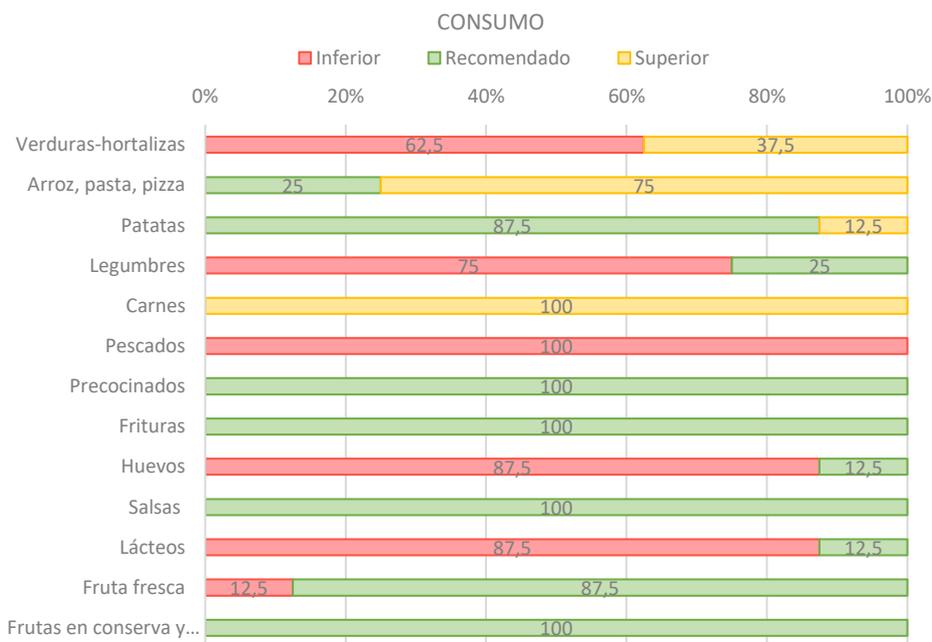
#### **4.1.4. Frecuencia de consumo por grupos de alimentos**

La frecuencia de consumo por grupos de alimentos se evalúa mediante la plantilla anexada en la Guía de los Menús en los Comedores Escolares (Generalitat Valenciana, 2007), siguiendo sus directrices y recomendaciones. Con los datos obtenidos tras valorar los 960 menús ofertados por las empresas A (cursos 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016), B y C (curso 2014-2015), se elaboran las tablas 39 a 44, que muestran los resultados expresados como media mensual del curso valorado en cada caso. Las figuras 10 a 15 hacen referencia al porcentaje de meses en que el número de raciones ofertadas de cada grupo de alimentos se ajustan a las recomendaciones, las superan o son inferiores.

Para comprobar si existen diferencias en la oferta de los distintos grupos de alimentos entre las diferentes empresas o entre los distintos cursos escolares, se realiza un análisis de varianza (ANOVA) de un factor controlado (empresa o curso) realizando un test Tukey para observar dónde hay diferencias (tablas 45 y 46).

En los menús ofertados por la empresa A para el curso 2012-2013, se observa que únicamente las raciones medias de precocinados, frituras y salsas son las adecuadas en el 100% de los menús valorados (figura 10). También las de patatas y fruta fresca, ya que solo incumplen las recomendaciones por exceso y por defecto, respectivamente en uno de los ocho menús mensuales valorados (12,2%).

Las de verduras y hortalizas, se sitúan dentro del intervalo recomendado (tabla 39), aunque su aporte a lo largo de los meses es irregular, apareciendo de forma insuficiente en un 62,5% de los menús, además, en el 80% de los casos, las verduras y hortalizas se sirven como guarnición o porción no principal del plato. Por su parte, los aportes de legumbres, pescados, huevos y lácteos son escasas en el 75%, 100%, 87,5% y 87,5% de los meses, respectivamente, tal como se muestra en la figura 10, en cambio, el grupo de las carnes superan los valores recomendados en todos los menús, también lo hacen el arroz, pasta y pizza en el 75% de los meses.



**Figura 10.** Empresa A<sub>1</sub>. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.

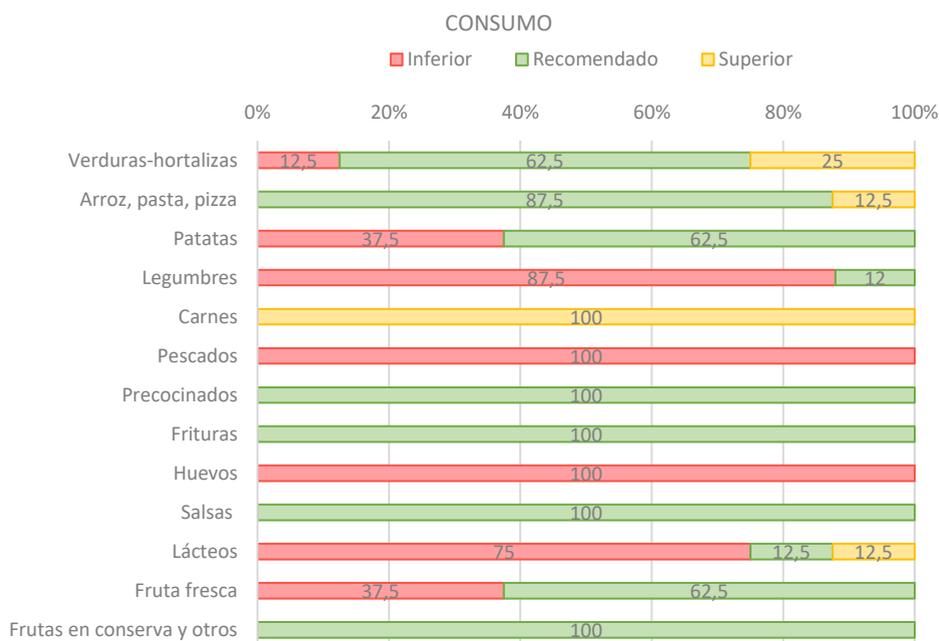
**Tabla 39.** Empresa A<sub>1</sub>. Ficha de consumo del menú escolar. Media  $\pm$  desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2012-2013.

ALIMENTOS	PRINCIPAL (x 1 rac)	GUARNICIÓN (x 0,5 rac)	TOTAL	Raciones recomendadas
VERDURAS-HORTALIZAS	3,5 $\pm$ 0,4	9,0 $\pm$ 4,4	<b>18,0<math>\pm</math>2,3</b>	18-20
ENSALADAS		20 $\pm$ 0,0		
ARROZ	3,5 $\pm$ 1,2		<b>10,2<math>\pm</math>1,5</b>	8-10
PASTA, MASA, PIZZA...	6,3 $\pm$ 1,2	0,7 $\pm$ 0,8		
PATATAS	2,5 $\pm$ 1,2	5,8 $\pm$ 1,2	<b>5,5<math>\pm</math>1,7</b>	4-8
LEGUMBRES			<b>5,3<math>\pm</math>1,1</b>	6-8
Lentejas	1,8 $\pm$ 0,5			
Garbanzos	1,0 $\pm$ 0,5	0,1 $\pm$ 0,3		
alubias, judías	1,6 $\pm$ 0,6	0,5 $\pm$ 0,6		
otros: guisantes...	0,6 $\pm$ 0,6			
CARNES			<b>15,5<math>\pm</math>1,0</b>	8-10
aves: pollo, pavo...	4,8 $\pm$ 0,8	0,1 $\pm$ 0,3		
cerdo	1,2 $\pm$ 0,8	4,8 $\pm$ 2		
ternera	0,9 $\pm$ 0,8	0,4 $\pm$ 0,6		
no especificada		1,3 $\pm$ 2,3		
embutidos		1,4 $\pm$ 1,5		
fiambres	2,6 $\pm$ 0,6	1,2 $\pm$ 1,8		
picado: hamburguesa, albóndigas...	1,4 $\pm$ 0,9			
vísceras, menudillos...			0-2	
PESCADO blanco azul no especificado	4,2 $\pm$ 0,6	2,3 $\pm$ 1,1	<b>5,3<math>\pm</math>0,8</b>	8-10
PRECOCINADOS	2,4 $\pm$ 1,0	0,5 $\pm$ 1,3	<b>2,6<math>\pm</math>1,5</b>	0-6
FRITURAS	3,2 $\pm$ 1,2	1,4 $\pm$ 0,4	<b>3,9<math>\pm</math>1,1</b>	0-6
HUEVOS	2,6 $\pm$ 1,1	0,7 $\pm$ 0,8	<b>3,0<math>\pm</math>1,4</b>	4-8
SALSAS tomate frito kétchup otras salsas: verdes, etc.		5,6 $\pm$ 1,6	<b>2,8<math>\pm</math>0,8</b>	0-6
LÁCTEOS leche, batidos yogur quesos natillas, cuajadas, flan, helados	4,4 $\pm$ 0,9	3,1 $\pm$ 1,9	<b>5,9<math>\pm</math>1,3</b>	8-10
FRUTA FRESCA natural zumo natural, exprimido	15,2 $\pm$ 1,5	2 $\pm$ 0,9	<b>16,2<math>\pm</math>1,6</b>	16-20
FRUTA CONSERVA Y OTROS conserva zumos envasados		0,1 $\pm$ 0,4	<b>0,1<math>\pm</math>0,2</b>	0-2

En este segundo curso de estudio (2013-2014), las raciones medias de verduras y hortalizas, arroz, pasta y pizza, patatas, precocinados, frituras y salsas son las adecuadas (tabla 40). En la figura 11 se observa un mejor equilibrio en el grupo de las verduras y hortalizas, así como en el arroz, pasta y pizza respecto al curso anterior, en este caso un 62,5% y el 87,5% de los meses, respectivamente se sirven las raciones recomendadas de estos grupos de alimentos.

Continúan siendo escasa la oferta de legumbres (75% de los meses), pescado (100% de los meses), huevos (100% de los meses) y lácteos (75% de los meses), además, pese a estar dentro del intervalo recomendado, se observa que el número de raciones de fruta fresca se ve disminuido en una unidad al mes de media respecto al curso anterior, no obstante, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

La carne es el único grupo de alimentos que se sirve en exceso en el 100% de los menús mensuales, ofertándose una media 3,9 raciones a la semana.



**Figura 11.** Empresa A<sub>2</sub>. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.

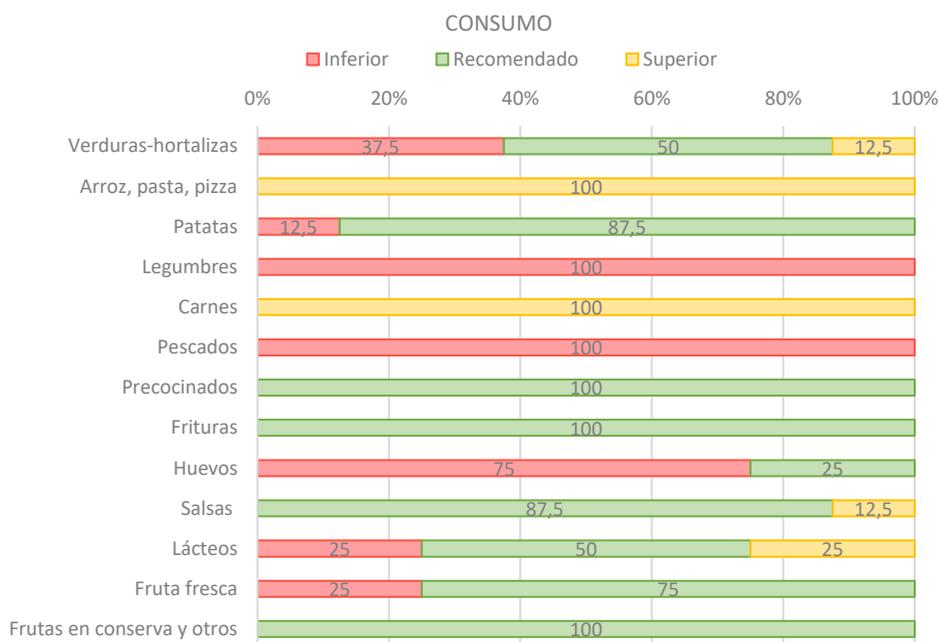
**Tabla 40.** Empresa A<sub>2</sub>. Ficha de consumo de menú escolar. Media  $\pm$  desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2013-2014.

ALIMENTOS	PRINCIPAL (x 1 rac)	GUARNICIÓN (x 0,5 rac)	TOTAL	Raciones recomendadas
VERDURAS-HORTALIZAS	4,7 $\pm$ 1,1	8,9 $\pm$ 2,9	<b>19,1<math>\pm</math>1,5</b>	18-20
ENSALADAS		20 $\pm$ 0,0		
ARROZ	4,4 $\pm$ 0,7	0,6 $\pm$ 0,8	<b>10,0<math>\pm</math>1,2</b>	8-10
PASTA, MASA, PIZZA...	5,3 $\pm$ 1,3			
PATATAS	1,6 $\pm$ 0,8	5,7 $\pm$ 1,6	<b>4,5<math>\pm</math>1,1</b>	4-8
LEGUMBRES			<b>5,3<math>\pm</math>0,7</b>	6-8
Lentejas	1,8 $\pm$ 0,4	0,1 $\pm$ 0,3		
Garbanzos	1,4 $\pm$ 0,7	1,3 $\pm$ 0,4		
alubias, judías	1,0 $\pm$ 0,4			
otros: guisantes...		0,8 $\pm$ 0,6		
CARNES			<b>15,7<math>\pm</math>1,6</b>	8-10
aves: pollo, pavo...	6,5 $\pm$ 0,7	1,6 $\pm$ 1,1		
cerdo	1,0 $\pm$ 1,0	1,5 $\pm$ 0,9		
ternera	2,5 $\pm$ 0,4	0,7 $\pm$ 0,6		
no especificada				
embutidos	0,1 $\pm$ 0,3	1,0 $\pm$ 1,0		
fiambres	0,5 $\pm$ 0,7	0,8 $\pm$ 0,7		
picado: hamburguesa, albóndigas...	2,3 $\pm$ 1,0			
vísceras, menudillos...			0-2	
PESCADO blanco azul no especificado	4,3 $\pm$ 0,8	2,9 $\pm$ 0,7	<b>5,7<math>\pm</math>1,0</b>	8-10
PRECOCINADOS	0,4 $\pm$ 0,5		<b>0,4<math>\pm</math>0,5</b>	0-6
FRITURAS	2,2 $\pm$ 0,8	0,2 $\pm$ 0,5	<b>2,3<math>\pm</math>0,9</b>	0-6
HUEVOS	2,7 $\pm$ 0,6	0,5 $\pm$ 0,6	<b>3,0<math>\pm</math>0,6</b>	4-8
SALSAS tomate frito kétchup otras salsas: verdes, etc.		8,6 $\pm$ 2,0	<b>4,3<math>\pm</math>1,0</b>	0-6
LÁCTEOS leche, batidos yogur quesos natillas, cuajadas, flan, helados	5,1 $\pm$ 2,8	2,2 $\pm$ 0,7	<b>6,2<math>\pm</math>2,9</b>	8-10
FRUTA FRESCA natural zumo natural, exprimido	14,7 $\pm$ 3,0	1,0 $\pm$ 0,9	<b>15,2<math>\pm</math>2,7</b>	16-20
FRUTA CONSERVA Y OTROS conserva zumos envasados				0-2

La tabla 41 muestra que, para el tercer curso estudiado, se ajustan a las recomendaciones las raciones de verduras y hortalizas, patatas, precocinados, frituras, salsas, lácteos y fruta fresca. El notable incremento observado en el número de raciones servidas de lácteos durante el curso 2014-2015, se debe a que, durante el mismo, se oferta leche después de la fruta dos veces por semana durante la mayoría de los meses.

En cambio, continúan siendo inadecuados, por defecto, los aportes de legumbres, pescados y huevos (100%, 100% y 75% de los meses, respectivamente), y carnes, por exceso, (100% de los meses). En este caso, se acentúa la elevada presencia de arroz, pasta y pizza, en detrimento de las legumbres, incumpliendo ambas las raciones recomendadas en el 100% de los meses.

Cabe destacar que, a pesar de estar todavía lejos del número de raciones recomendadas, los aportes de carne han disminuido en dos raciones al mes respecto del primer curso de estudio y los de pescado han aumentado en más de una ración mensual, careciendo estas diferencias de significancia estadística.



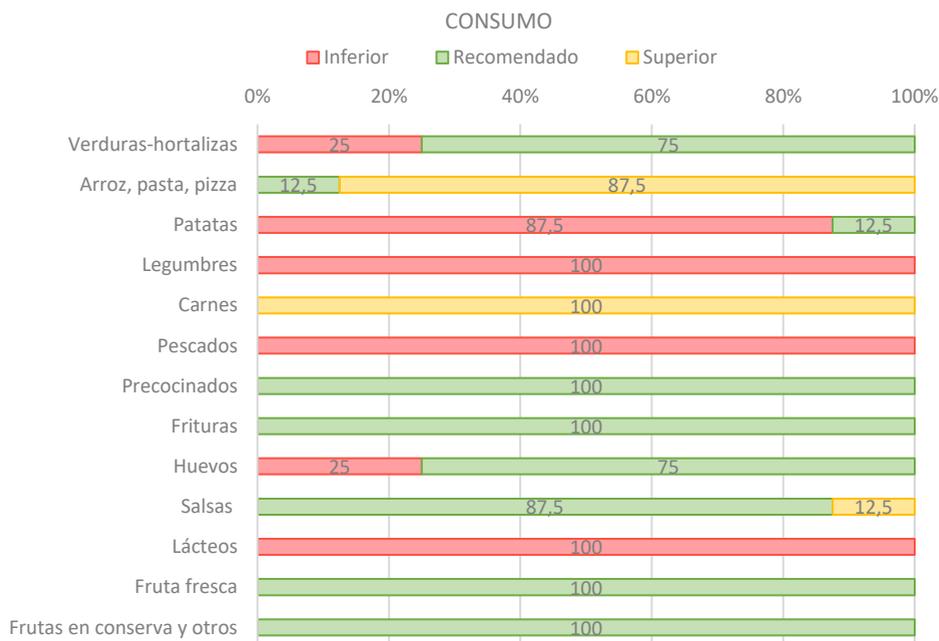
**Figura 12.** Empresa A<sub>3</sub>. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos

**Tabla 41.** Empresa A<sub>3</sub>. Ficha de consumo de menú escolar. Media  $\pm$  desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2014-2015.

ALIMENTOS	PRINCIPAL (x 1 rac)	GUARNICIÓN (x 0,5 rac)	TOTAL	Raciones recomendadas
VERDURAS-HORTALIZAS	3,8 $\pm$ 1,2	10,6 $\pm$ 2,1	<b>19,2<math>\pm</math>2,0</b>	18-20
ENSALADAS		20 $\pm$ 0,0		
ARROZ	4,2 $\pm$ 0,5		<b>11,3<math>\pm</math>0,8</b>	8-10
PASTA, MASA, PIZZA...	6,8 $\pm$ 1,3	0,6 $\pm$ 0,5		
PATATAS	1,7 $\pm$ 0,7	6,5 $\pm$ 1,6	<b>4,9<math>\pm</math>1,0</b>	4-8
LEGUMBRES			<b>4,1<math>\pm</math>1,2</b>	6-8
Lentejas	1,3 $\pm$ 1			
Garbanzos	1,2 $\pm$ 0,8	0,8 $\pm$ 0,5		
alubias, judías	0,3 $\pm$ 0,5	0,9 $\pm$ 0,6		
otros: guisantes...	0,2 $\pm$ 0,5	0,3 $\pm$ 0,6		
CARNES			<b>14,1<math>\pm</math>0,5</b>	8-10
aves: pollo, pavo...	4,1 $\pm$ 0,5	1,1 $\pm$ 0,6		
cerdo	2,3 $\pm$ 1,2	2,8 $\pm$ 1,6		
ternera	0,5 $\pm$ 0,6			
no especificada				
embutidos		1,2 $\pm$ 1,1		
fiambres	0,6 $\pm$ 0,7	2,8 $\pm$ 1,6		
picado: hamburguesa, albóndigas...	2,7 $\pm$ 0,5			
vísceras, menudillos...			0-2	
PESCADO blanco azul no especificado	4,5 $\pm$ 0,9	3,4 $\pm$ 0,5	<b>6,2<math>\pm</math>0,9</b>	8-10
PRECOCINADOS	2,7 $\pm$ 1,2	1,2 $\pm$ 0,9	<b>3,3<math>\pm</math>1,3</b>	0-6
FRITURAS	2,9 $\pm$ 1,1	1,4 $\pm$ 1,1	<b>3,6<math>\pm</math>1,3</b>	0-6
HUEVOS	3,1 $\pm$ 0,9	0,6 $\pm$ 0,5	<b>3,4<math>\pm</math>1,0</b>	4-8
SALSAS tomate frito kétchup otras salsas: verdes, etc.		10 $\pm$ 2,2	<b>5,0<math>\pm</math>1,1</b>	0-6
LÁCTEOS leche, batidos yogur quesos natillas, cuajadas, flan, helados	7,3 $\pm$ 1,8	4,5 $\pm$ 0,5	<b>9,5<math>\pm</math>1,8</b>	8-10
FRUTA FRESCA natural zumo natural, exprimido	15,9 $\pm$ 0,5	0,7 $\pm$ 0,5	<b>16,2<math>\pm</math>0,6</b>	16-20
FRUTA CONSERVA Y OTROS conserva zumos envasados				0-2

Respecto a las propuestas de menú ofertadas por la empresa A durante el curso escolar 2015-2016 (cuarto consecutivo), se observan raciones adecuadas de verduras y hortalizas, precocinados, frituras, huevos, salsas y fruta fresca (tabla 42). Se valora positivamente el incremento en las raciones de huevo ofertadas ya que, hasta la fecha, ninguno de los anteriores cursos valorados alcanzaba las recomendaciones de este alimento. Se advierte que la oferta de fruta fresca es, por primera vez, adecuada en el 100% de los meses. Como en los anteriores cursos, la presencia de fruta en conserva o postres dulces es escasa o nula.

Por otra parte, se observa una disminución de las raciones ofertadas de patatas y lácteos, quedándose por debajo de lo recomendado en el 87,5% y 100% de los meses, respectivamente. Se aprecia que, nuevamente, el déficit de legumbres y pescado y el exceso de carnes se hace efectivo en el 100% de las propuestas mensuales; los aportes de arroz, pasta y pizza continúan siendo elevados en el 87,5% de los casos. (figura 13).



**Figura 13.** Empresa A<sub>4</sub>. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.

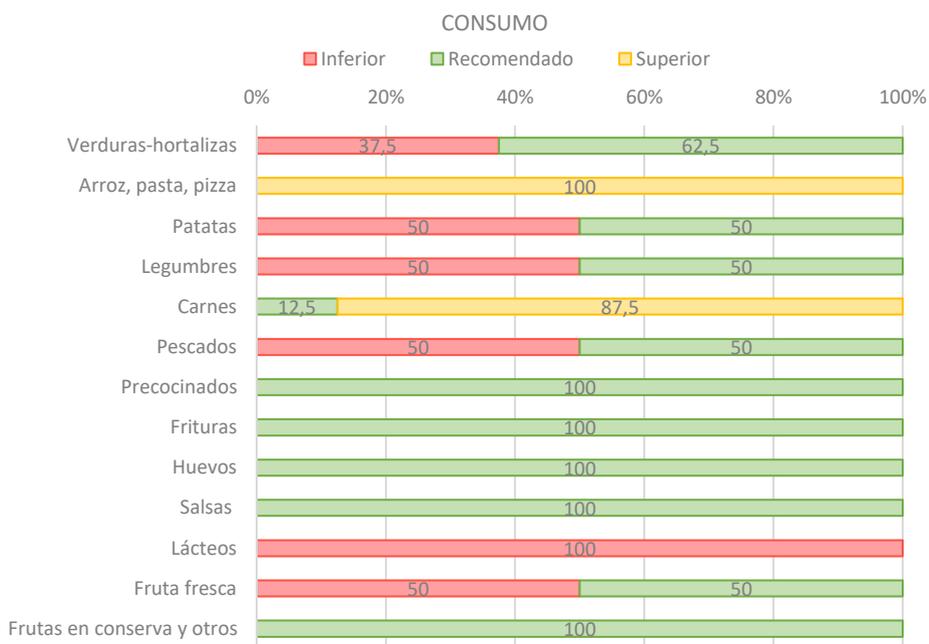
**Tabla 42.** Empresa A<sub>4</sub>. Ficha de consumo de menú escolar. Media  $\pm$  desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2015-2016.

ALIMENTOS	PRINCIPAL (x 1 rac)	GUARNICIÓN (x 0,5 rac)	TOTAL	Raciones recomendadas
VERDURAS-HORTALIZAS	2,9 $\pm$ 0,8	11,9 $\pm$ 1,8	<b>18,7<math>\pm</math>1,0</b>	18-20
ENSALADAS		19,8 $\pm$ 0,7		
ARROZ	4,5 $\pm$ 1,0	1,6 $\pm$ 0,8	<b>11,6<math>\pm</math>1,1</b>	8-10
PASTA, MASA, PIZZA...	5,1 $\pm$ 1,0	2,4 $\pm$ 0,9		
PATATAS	1,0 $\pm$ 0,7	3,5 $\pm$ 1,2	<b>2,8<math>\pm</math>1,1</b>	4-8
LEGUMBRES			<b>4,3<math>\pm</math>1,0</b>	6-8
Lentejas	1,5 $\pm$ 0,5			
Garbanzos	0,5 $\pm$ 0,5	0,5 $\pm$ 0,5		
alubias, judías	1,1 $\pm$ 0,8	1,0 $\pm$ 0,5		
otros: guisantes...		0,9 $\pm$ 0,6		
CARNES			<b>13,8<math>\pm</math>1,8</b>	8-10
aves: pollo, pavo...	4,2 $\pm$ 0,7	1,0 $\pm$ 0,5		
cerdo	2,3 $\pm$ 0,8	1,7 $\pm$ 0,9		
ternera		0,3 $\pm$ 0,6		
no especificada		0,5 $\pm$ 0,7		
embutidos		1,1 $\pm$ 0,5		
fiambres	1 $\pm$ 0,5	1,1 $\pm$ 0,9		
picado: hamburguesa, albóndigas...	3,3 $\pm$ 0,9	0,4 $\pm$ 0,6		
vísceras, menudillos...			0-2	
PESCADO blanco azul no especificado	4,8 $\pm$ 1,0	3,0 $\pm$ 1,1	<b>6,3<math>\pm</math>1,3</b>	8-10
PRECOCINADOS	1,4 $\pm$ 0,9	1,0 $\pm$ 0,5	<b>2,0<math>\pm</math>0,8</b>	0-6
FRITURAS	1, $\pm$ 0,5	1,9 $\pm$ 1,4	<b>2,0<math>\pm</math>0,9</b>	0-6
HUEVOS	4,0 $\pm$ 0,5	0,9 $\pm$ 0,6	<b>4,4<math>\pm</math>0,6</b>	4-8
SALSAS tomate frito kétchup otras salsas: verdes, etc.		9,8 $\pm$ 2,1	<b>4,9<math>\pm</math>1,1</b>	0-6
LÁCTEOS leche, batidos yogur quesos natillas, cuajadas, flan, helados	4,0 $\pm$ 0,4	2,4 $\pm$ 0,9	<b>5,3<math>\pm</math>0,6</b>	8-10
FRUTA FRESCA natural zumo natural, exprimido	16,0 $\pm$ 0,4	1,1 $\pm$ 0,6	<b>16,5<math>\pm</math>0,3</b>	16-20
FRUTA CONSERVA Y OTROS conserva zumos envasados				0-2

Los menús propuestos por la empresa B para el curso 2014-2015, presentan aportes medios adecuados de verduras y hortalizas, patatas, precocinados, frituras, huevos y salsas (tabla 43). Las raciones ofertadas de legumbres, pescado y fruta fresca están dentro del intervalo recomendado, siendo adecuadas para el 50% de los meses valorados. Por el contrario, las raciones de arroz, pasta y pizza y carnes son elevadas el 100% y el 87,5% de los menús mensuales, respectivamente, mientras que el grupo de los lácteos se encuentra por debajo de las recomendaciones en todos los menús (figura 14).

Si se compara con los menús de la empresa A durante el mismo curso escolar (A<sub>3</sub>) (tabla 41), las raciones de pescado y legumbres, pese a ser todavía insuficientes en algunos menús, superan en más de una ración al mes a las referidas por la empresa A.

Los menús de la empresa B son los únicos valorados que cumplen con las recomendaciones de huevos en la totalidad de los menús mensuales.

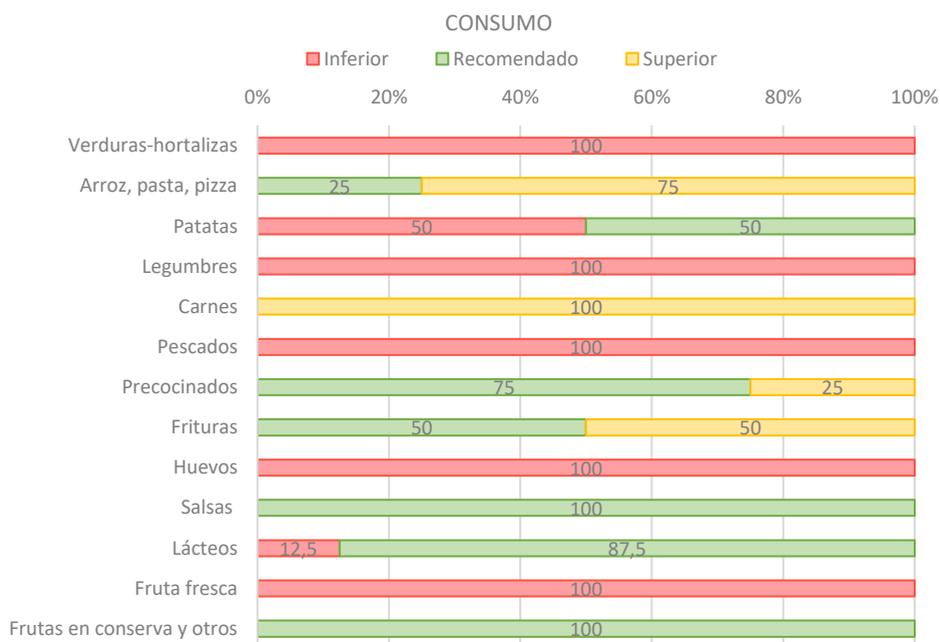


**Figura 14.** Empresa B<sub>3</sub>. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.

**Tabla 43.** Empresa B<sub>3</sub>. Ficha de consumo de menú escolar. Media  $\pm$  desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2014-2015.

ALIMENTOS	PRINCIPAL (x 1 rac)	GUARNICIÓN (x 0,5 rac)	TOTAL	Raciones recomendadas
VERDURAS-HORTALIZAS	1,4 $\pm$ 0,5	13,7 $\pm$ 1,7	<b>18,2<math>\pm</math>0,8</b>	18-20
ENSALADAS		20 $\pm$ 0,0		
ARROZ	4,4 $\pm$ 1,1		<b>12,0<math>\pm</math>0,6</b>	8-10
PASTA, MASA, PIZZA...	7,1 $\pm$ 0,5	1,1 $\pm$ 0,9		
PATATAS	2,2 $\pm$ 0,6	3,7 $\pm$ 1,5	<b>4,0<math>\pm</math>1,0</b>	4-8
LEGUMBRES			<b>5,7<math>\pm</math>0,6</b>	6-8
Lentejas	1,7 $\pm$ 0,4			
Garbanzos	1,5 $\pm$ 0,5	0,5 $\pm$ 0,8		
alubias, judías	1,5 $\pm$ 0,4	0,5 $\pm$ 0,6		
otros: guisantes...		1,1 $\pm$ 0,8		
CARNES			<b>11,8<math>\pm</math>1,0</b>	8-10
aves: pollo, pavo...	2,9 $\pm$ 0,7	1 $\pm$ 1,1		
cerdo	2,7 $\pm$ 0,5	2,5 $\pm$ 0,8		
ternera	0,1 $\pm$ 0,3	1,6 $\pm$ 1,1		
no especificada				
embutidos		2,2 $\pm$ 0,7		
fiambres	0,2 $\pm$ 0,4	1,8 $\pm$ 1,1		
picado: hamburguesa, albóndigas...	1,3 $\pm$ 0,8			
vísceras, menudillos...			0-2	
PESCADO blanco azul no especificado	5,8 $\pm$ 0,6	3,6 $\pm$ 1,4	<b>7,6<math>\pm</math>1,1</b>	8-10
PRECOCINADOS	3,2 $\pm$ 1,1	0,2 $\pm$ 0,5	<b>3,3<math>\pm</math>1,0</b>	0-6
FRITURAS	4,4 $\pm$ 1,1	0,3 $\pm$ 0,6	<b>4,5<math>\pm</math>1,0</b>	0-6
HUEVOS	4,2 $\pm$ 0,3	1,1 $\pm$ 0,8	<b>4,7<math>\pm</math>0,3</b>	4-8
SALSAS tomate frito kétchup otras salsas: verdes, etc.		7,7 $\pm$ 1,3	<b>3,9<math>\pm</math>0,7</b>	0-6
LÁCTEOS leche, batidos yogur quesos natillas, cuajadas, flan, helados	4,3 $\pm$ 0,4	5,1 $\pm$ 1,4	<b>6,8<math>\pm</math>0,8</b>	8-10
FRUTA FRESCA natural zumo natural, exprimido	15,4 $\pm$ 0,8	0,9 $\pm$ 0,6	<b>15,8<math>\pm</math>0,7</b>	16-20
FRUTA CONSERVA Y OTROS conserva zumos envasados	0,3 $\pm$ 0,6		<b>0,3<math>\pm</math>0,6</b>	0-2

La empresa C presenta menús más alejados de las recomendaciones (véase tabla 44), siendo escasas, en la totalidad de menús mensuales las raciones de verduras y hortalizas, legumbres, pescados, huevos y fruta fresca; las raciones de patatas están en el intervalo recomendado con aportes adecuados (50% de los meses) o escasos. Se observa un exceso en la oferta de carnes, arroz, pasta y pizza, en el 100% de los meses (figura 15). Sin embargo, en los grupos de precocinados, frituras, salsas y lácteos, las raciones son adecuadas en el 75%, 50%, 100% y 87,5% de los meses. Respecto al postre, las empresas A y B sirven semanalmente cuatro raciones de fruta fresca y una de yogur o postre lácteo. Sin embargo, en la empresa C se ofertan tres raciones de fruta y dos de yogur o postre lácteo, en este caso no se especifica si la fruta es fresca o no. La adecuada oferta en el grupo de los lácteos va en detrimento de la fruta fresca.



**Figura 15.** Empresa C<sub>3</sub>. Meses (%) con consumo inferior, recomendado o superior de cada grupo de alimentos.

**Tabla 44.** Empresa C<sub>3</sub>. Ficha de consumo del menú escolar. Media  $\pm$  desviación estándar mensual ofertado durante el curso 2014-2015.

ALIMENTOS	PRINCIPAL (x 1 rac)	GUARNICIÓN (x 0,5 rac)	TOTAL	Raciones recomendadas
VERDURAS-HORTALIZAS	2,6 $\pm$ 0,8	5,0 $\pm$ 3,3	<b>15,1<math>\pm</math>1,5</b>	18-20
ENSALADAS		20 $\pm$ 0,0		
ARROZ	3,7 $\pm$ 0,6		<b>11,4<math>\pm</math>1,2</b>	8-10
PASTA, MASA, PIZZA...	7,5 $\pm$ 1,0	0,3 $\pm$ 0,8		
PATATAS	1,8 $\pm$ 0,6	3,5 $\pm$ 1,9	<b>3,6<math>\pm</math>1,3</b>	4-8
LEGUMBRES			<b>4,4<math>\pm</math>0,6</b>	6-8
Lentejas	1,9 $\pm$ 0,3			
Garbanzos	1,6 $\pm$ 0,6	0,3 $\pm$ 0,5		
alubias, judías		0,2 $\pm$ 0,4		
otros: guisantes...	0,5 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,4		
CARNES			<b>15,2<math>\pm</math>1,5</b>	8-10
aves: pollo, pavo...	3,3 $\pm$ 0,9	0,4 $\pm$ 0,5		
cerdo	1,3 $\pm$ 1,0	2,4 $\pm$ 1,2		
ternera				
no especificada		0,1 $\pm$ 0,4		
embutidos	0,1 $\pm$ 0,4	2,0 $\pm$ 2,0		
fiambres	1,8 $\pm$ 2	2,8 $\pm$ 1,6		
picado: hamburguesa, albóndigas...	4,6 $\pm$ 1,0	0,4 $\pm$ 0,5		
vísceras, menudillos...			0-2	
PESCADO blanco azul no especificado	3,9 $\pm$ 1,0	2 $\pm$ 1,5	<b>4,9<math>\pm</math>1,0</b>	8-10
PRECOCINADOS	5,2 $\pm$ 1,1		<b>5,2<math>\pm</math>1,1</b>	0-6
FRITURAS	6,0 $\pm$ 1,6		<b>6,0<math>\pm</math>1,6</b>	0-6
HUEVOS	2,4 $\pm$ 0,7		<b>2,4<math>\pm</math>0,7</b>	4-8
SALSAS tomate frito kétchup otras salsas: verdes, etc.		8,5 $\pm$ 2,0	<b>4,2<math>\pm</math>1,0</b>	0-6
LÁCTEOS leche, batidos yogur quesos natillas, cuajadas, flan, helados	7,9 $\pm$ 0,6	2,1 $\pm$ 1,3	<b>8,9<math>\pm</math>1,0</b>	8-10
FRUTA FRESCA natural zumo natural, exprimido	12,2 $\pm$ 0,9		<b>12,2<math>\pm</math>0,9</b>	16-20
FRUTA CONSERVA Y OTROS conserva zumos envasados				0-2

Las tablas 45 y 46 muestran los resultados obtenidos del estudio longitudinal (empresa A durante cuatro cursos escolares) y transversal (empresas A, B y C durante el curso 2014-2015), respectivamente y las diferencias halladas.

**Tabla 45.** Raciones por grupos de alimentos, ofertadas por la Empresa A (media  $\pm$  SD) en los cuatro cursos escolares estudiados.

<b>Empresa A</b>	<b>2012-2013 N= 8</b>	<b>2013-2014 N=8</b>	<b>2014-2015 N=8</b>	<b>2015-2016 N=8</b>	Media N=32
Verduras, hortalizas	18,0 $\pm$ 2,3 <sup>a</sup>	19,1 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>	19,2 $\pm$ 2,0 <sup>a</sup>	18,7 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	<b>18,8<math>\pm</math>1,7</b>
Arroz, pasta, masa, pizza...	10,2 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>	10,0 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup>	11,3 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	11,6 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	<b>10,8<math>\pm</math>1,3</b>
Patatas	5,5 $\pm$ 1,7 <sup>a</sup>	4,5 $\pm$ 1,1 <sup>ab</sup>	4,9 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	2,8 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	<b>4,4<math>\pm</math>1,6</b>
Legumbres	5,3 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	5,3 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	4,1 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup>	4,3 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	<b>4,8<math>\pm</math>1,1</b>
Carnes	15,5 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	15,7 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup>	14,1 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	13,8 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>	<b>14,4<math>\pm</math>1,5</b>
Pescado	5,3 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	5,7 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	6,2 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>	6,3 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	<b>5,9<math>\pm</math>1,0</b>
Precocinados	2,6 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>	0,4 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>	3,3 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	2 $\pm$ 0,8 <sup>ab</sup>	<b>2,1<math>\pm</math>1,5</b>
Frituras	3,9 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	2,3 $\pm$ 0,9 <sup>ab</sup>	3,6 $\pm$ 1,3 <sup>ab</sup>	2,0 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>	<b>3,0<math>\pm</math>1,3</b>
Huevos	3,0 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>	3,0 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	3,4 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	4,4 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	<b>3,4<math>\pm</math>1,1</b>
Salsas	2,8 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	4,3 $\pm$ 1,0 <sup>ab</sup>	5 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	4,9 $\pm$ 1, <sup>b</sup>	<b>4,3<math>\pm</math>1,3</b>
Lácteos	5,9 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	6,2 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>	9,5 $\pm$ 1,8 <sup>b</sup>	5,3 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	<b>6,7<math>\pm</math>2,4</b>
Fruta fresca	16,2 $\pm$ 1,6 <sup>a</sup>	15,2 $\pm$ 2,7 <sup>a</sup>	16,2 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	16,5 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	<b>16,1<math>\pm</math>1,6</b>
Fruta en conserva y otros	0,1 $\pm$ 0,2	-	-	-	<b>0,01<math>\pm</math>0,1</b>

SD: desviación estándar. N: número de menús mensuales. En una misma fila letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 46.** Raciones por grupos de alimentos ofertadas por las empresas A, B y C, durante el curso 2014-2015 (media  $\pm$  SD)

<b>Curso 2014-2015</b>	<b>Empresa A N= 8</b>	<b>Empresa B N=8</b>	<b>Empresa C N=8</b>	Media N=24
Verduras, hortalizas	19,2 $\pm$ 2,0 <sup>a</sup>	18,2 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	15,1 $\pm$ 1,5 <sup>b</sup>	<b>17,5<math>\pm</math>2,3</b>
Arroz, pasta, masa, pizza...	11,3 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	12,0 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	11,4 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup>	<b>11,6<math>\pm</math>0,9</b>
Patatas	4,9 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	4,0 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	3,6 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	<b>4,2<math>\pm</math>1,2</b>
Legumbres	4,1 $\pm$ 1,2 <sup>a</sup>	5,7 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>	4,4 $\pm$ 0,6 <sup>ab</sup>	<b>4,7<math>\pm</math>1,1</b>
Carnes	14,1 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	11,8 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup>	15,2 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>	<b>13,7<math>\pm</math>1,8</b>
Pescado	6,2 $\pm$ 0,9 <sup>ab</sup>	7,6 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	4,9 $\pm$ 1,0 <sup>ab</sup>	<b>6,2<math>\pm</math>1,5</b>
Precocinados	3,3 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	3,3 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	5,2 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	<b>4,0<math>\pm</math>1,4</b>
Frituras	3,6 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	4,5 $\pm$ 1,0 <sup>ab</sup>	6,0 $\pm$ 1,6 <sup>b</sup>	<b>4,7<math>\pm</math>1,6</b>
Huevos	3,4 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	4,7 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>	2,4 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	<b>3,5<math>\pm</math>1,1</b>
Salsas	5 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>	3,9 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	4,2 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>	<b>4,4<math>\pm</math>1,0</b>
Lácteos	9,5 $\pm$ 1,8 <sup>a</sup>	6,8 $\pm$ 0,8 <sup>b</sup>	8,9 $\pm$ 1,0 <sup>ab</sup>	<b>8,4<math>\pm</math>1,7</b>
Fruta fresca	16,2 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	15,8 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	12,2 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>	<b>14,8<math>\pm</math>2,0</b>
Fruta en conserva y otros	-	0,3 $\pm$ 0,6	-	<b>0,1<math>\pm</math>0,4</b>

SD: desviación estándar. N: número de menús mensuales. En una misma fila letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

Por grupos de alimentos, el consumo medio de todos los menús valorados es adecuado para verduras y hortalizas ( $18,1 \pm 2,1$  raciones/mes), patatas ( $4,2 \pm 1,5$  raciones/mes), precocinados ( $2,8 \pm 1,8$  raciones/mes), frituras ( $3,7 \pm 1,7$  raciones/mes) y salsas ( $4,2 \pm 1,2$  raciones/mes); insuficiente para legumbres ( $4,8 \pm 1,0$  raciones/mes), pescado ( $6,0 \pm 1,3$  raciones/mes), huevos ( $3,5 \pm 1,1$  raciones/mes), lácteos ( $7,1 \pm 2,2$  raciones/mes) y fruta fresca ( $15,4 \pm 2,0$  raciones/mes) y excesivo para arroz, pasta y pizza ( $11,1 \pm 1,3$  raciones/mes) y carne ( $14,3 \pm 1,8$  raciones/mes).

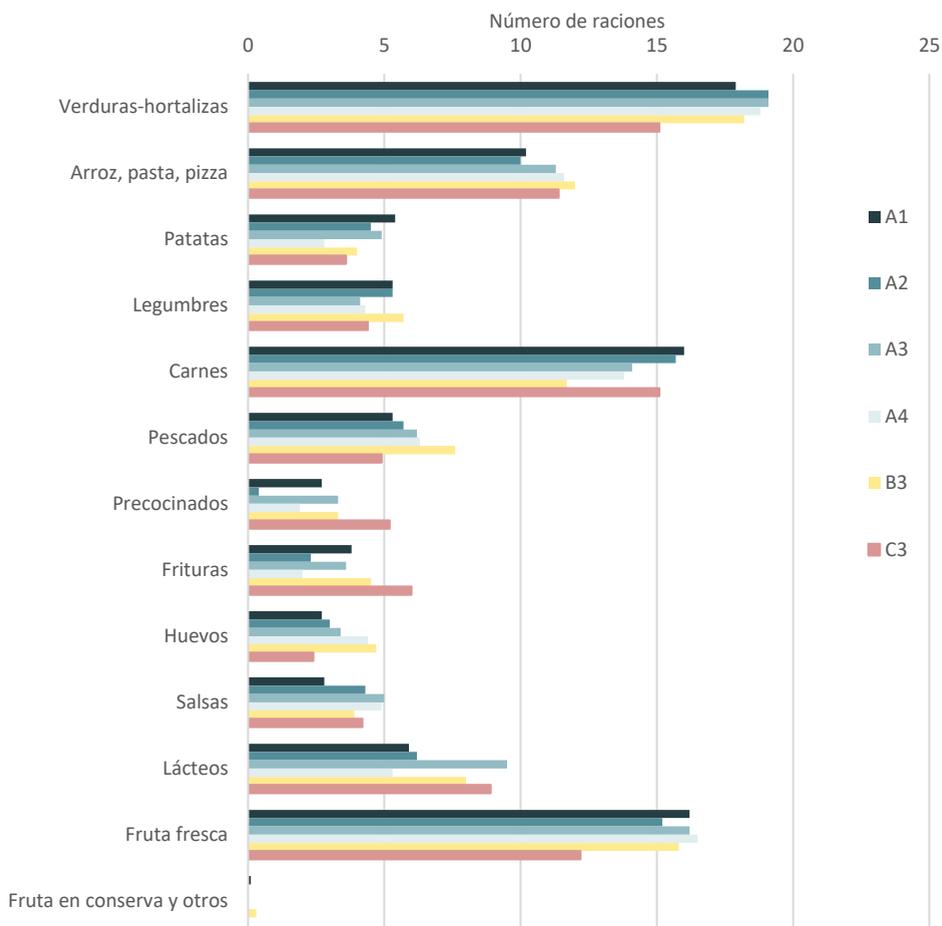
Si comparamos los menús proporcionados por la empresa A, a lo largo de cuatro cursos escolares consecutivos, se observa una tendencia creciente en los aportes de pescado y huevos y decreciente en lo que respecta a las raciones de carne, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. Por el contrario, se observa un incremento progresivo en los menús de las raciones de arroz y pasta en detrimento de las raciones de legumbres, que han disminuido de media una ración al mes, pasando de 5,3 raciones/mes de los primeros años a poco más de 4 raciones/mes en los dos últimos.

Al valorar las propuestas de menú facilitadas por las tres empresas de restauración colectiva para el curso 2014-2015, se perciben disparidad en el grupo de verduras y hortalizas (A<sub>3</sub>: 19,2 raciones/mes; B<sub>3</sub>: 18,2 raciones/mes; C<sub>3</sub>: 15,1 raciones/mes), fruta fresca (A<sub>3</sub>: 16,2 raciones/mes; B<sub>3</sub>: 15,8 raciones/mes; C<sub>3</sub>: 12,2 raciones/mes), carnes (A<sub>3</sub>: 14,1 raciones/mes; B<sub>3</sub>: 11,8 raciones/mes; C<sub>3</sub>: 15,2 raciones/mes) o pescado (A<sub>3</sub>: 6,2 raciones/mes; B<sub>3</sub>: 7,5 raciones/mes; C<sub>3</sub>: 4,9 raciones/mes), siendo estas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para los grupos indicados. La empresa C es la única en la que algunos meses se observa un exceso de alimentos precocinados y frituras. La figura 16 resume los resultados obtenidos en las tablas 39 a 44.

Pese a observarse una tendencia de aproximación a las recomendaciones sobre todo en los segundos platos (grupos de carne, pescado y huevos), al comparar las tres empresas se obtienen resultados dispares, con puntos en común, como el consumo elevado de carnes y pastas o escaso de pescados y legumbres. Estos resultados difieren en algunos aspectos de los obtenidos por Albert et al. (2011), que evalúan menús servidos en la Comunidad Valenciana para escolares de 6 a 12 años. En dicho trabajo se observa un consumo de carne y cereales inferior al recomendado en un 70% y un 65% de los casos, respectivamente. En lo que sí coincide es en el consumo de pescado y legumbres, con

valores menores a los deseables.

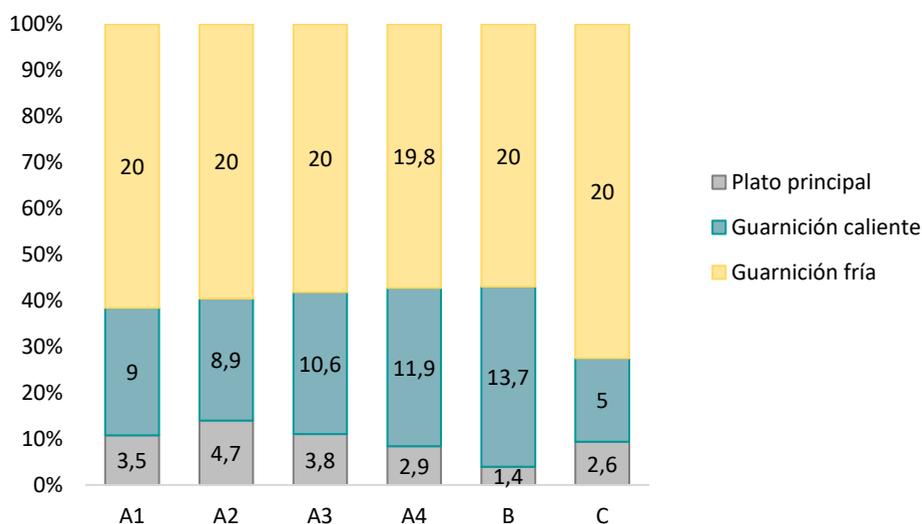
En otro trabajo realizado en centros de enseñanza secundaria en Madrid, sobre el conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones del Sistema Nacional de Salud (Berradre-Sáenz et. al., 2015), obtienen también, que la carne supera las recomendaciones (2,5 raciones/semana) y el pescado no las alcanza (1,1 raciones/semana), por el contrario, la oferta media de ensalada es de 2,2 raciones a la semana, frente a las 5 raciones a la semana ofertadas por las tres empresas valoradas en la presente tesis.



**Figura 16.** Media mensual de raciones ofertadas por grupos de alimentos.

#### 4.1.4.1. Verduras, hortalizas y fruta fresca

En las figuras 10 a 15 se observa que en todos los cursos valorados hay meses con aportes insuficientes de verduras y hortalizas. En el caso de A2 y C3, estas deficiencias se producen en el 62,5% y el 100% de los meses, respectivamente. Se puede comprobar también, que las raciones medias mensuales oscilan entre  $1,4\pm 0,5$  y  $4,7\pm 1,1$  ofertadas como porción principal del plato en las tres empresas, el resto se oferta como guarnición caliente o fría (ensalada), ésta última constituye más del 50% de las raciones servidas de verdura y hortalizas en todos los casos (figura 17).



**Figura 17.** Número y porcentajes de raciones mensuales de verduras y hortalizas según su presencia en el menú.

La información obtenida acerca de la fruta fresca es escasa en todos los casos. La **Empresa A** se refiere a ella como “fruta” los dos primeros años (A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>) y en A<sub>3</sub> y A<sub>4</sub> aparece como fruta natural, sin referirse a ninguna fruta en concreto, excepto el zumo de naranja natural, que se oferta una vez por semana; el total de raciones de fruta ofertadas es de 4 a la semana. En las empresas B y C, también se refieren a “fruta” en sus menús, con la diferencia de que la **Empresa B** aporta, en cada menú, un listado con cinco o seis frutas de temporada que se sirve durante el mes, mientras que en los menús de la **Empresa C** no

aparece ninguna información adicional. La empresa B oferta la fruta 4 veces por semana, en cambio, la empresa C lo hace a razón de 3 raciones/semana.

En el trabajo realizado por Zulueta et al. (2011) sobre el perfil nutricional de los menús e ingesta dietética en comedores escolares de Vizcaya, en la que la oferta de verdura es de 3,7 raciones/ semana y 1,1 ración/semana de verdura como parte principal del primer plato. Sin embargo, pese a las carencias observadas, en el estudio Pro Children (Aranceta et al. 2004), se observó que los niños que habitualmente realizan la comida principal en el comedor escolar, realizan consumos significativamente más altos de verduras y frutas que cuando comen en casa.

En el estudio Enkid (Serra et al., 2003) se pone de manifiesto la falta de aceptación de verduras y hortalizas por parte de la población infantil. Según declaran responsables de la alimentación escolar: “El pescado y las verduras son los alimentos que más les cuesta comer a los escolares”. En el caso de las verduras, y a juicio de los cuidadores del comedor, los niños requieren un tiempo extra para comerlas, lo que desanima a los encargados de la planificación de los menús a insistir en la presencia de este grupo de alimentos.

La obesidad y el sobrepeso son educables y la prevención es una de las opciones más fáciles para cambiar la tendencia creciente de la obesidad, por tanto, en la lucha contra ésta y debido a que los hábitos saludables son más fáciles de inculcar durante la infancia, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, promueve desde el año 2009 el plan de consumo de Frutas y Verduras en las escuelas, con el objetivo de incrementar el consumo de estos alimentos, así como los hábitos saludables en los niños.

#### **4.1.4.2. Arroz, pasta y pizza**

Este grupo de alimentos, se oferta en la mayor parte de las ocasiones como primer plato, con excepción de la pizza. En la tabla 47 se muestran las raciones ofertadas de arroz y pasta como plato principal.

**Tabla 47.** Raciones mensuales ofertadas de arroz y pasta, recomendadas y observadas en cada una de las empresas valoradas.

	Arroz (ración/mes)		Pasta (ración/mes)	
	Media	SD	Media	SD
<b>Recomendadas</b>	4		4	
<b>A<sub>1</sub></b>	3,5	1,2	6,3	1,2
<b>A<sub>2</sub></b>	4,4	0,7	5,3	1,3
<b>A<sub>3</sub></b>	4,2	0,5	6,8	1,3
<b>A<sub>4</sub></b>	4,5	1,0	5,1	1,0
<b>B<sub>3</sub></b>	4,4	1,1	7,1	0,5
<b>C<sub>3</sub></b>	3,7	0,6	7,5	1,0

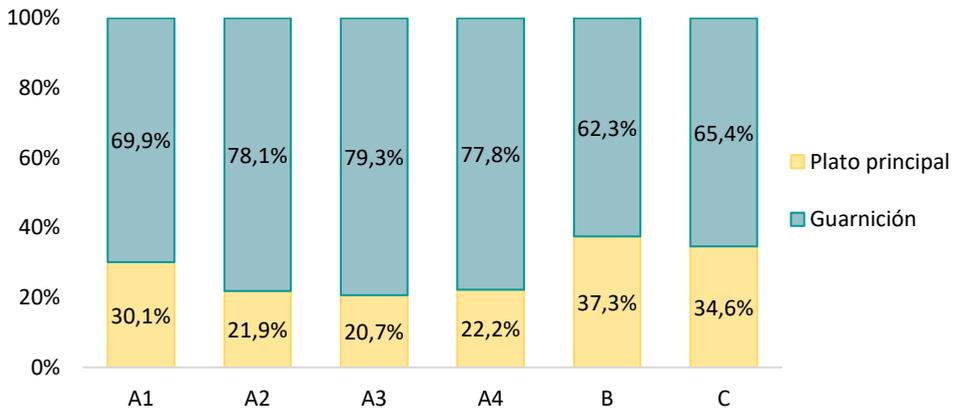
SD: desviación estándar.

El exceso de pasta es visible en prácticamente todos los menús, hecho que puede ser debido a que es uno de los alimentos más aceptados por la población infantil, así lo demuestra, entre otros, un estudio realizado por Rodríguez-Tadeo et al. (2015) mediante encuestas sobre hábitos y preferencias alimentarias en escolares usuarios de comedor escolar con edades comprendidas entre los 8 y los 12 años. Los resultados sitúan a la pasta (macarrones y espaguetis) y a la pizza, entre los alimentos mejor valorados junto a las salchichas y hamburguesas, pollo asado o el arroz. Por otra parte, el sabor neutro de la pasta le confiere una gran versatilidad a la hora de preparar distintas recetas con múltiples alimentos acompañantes, aunque habitualmente la pasta se presenta acompañada de salsa de tomate frito.

#### **4.1.4.3. Patatas**

El consumo de patatas es adecuado en los menús de A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> y B<sub>3</sub>, mientras que en A<sub>4</sub> y C<sub>3</sub> los aportes son insuficientes. Aun así, cabe analizar el consumo de este alimento debido a los procesos culinarios utilizados en su preparación.

Las patatas como porción principal del plato, forman parte de guisos como patatas con sepia, patatas con chorizo, guiso de patatas con ternera, etc. pero, si se contabilizan como guarnición, se pueden dar dos casos, bien que constituyan porción no principal del plato, como puede ser el caso de hervidos, purés o cremas de patatas con verduras o bien que se sirven como guarnición del segundo plato, en este caso, en muchas ocasiones son fritas.



**Figura 18.** Porcentaje de patatas en los distintos menús, según constituyan plato principal o guarnición.

La figura 18 muestra como, en todos los casos, los porcentajes en que las patatas conforman el plato principal es inferior al porcentaje en el que son parte de la guarnición. Cabe destacar que la evolución de este alimento como guarnición en la empresa A es positiva. Pese a mantenerse en valores superiores al 60%, se observa que en los menús del curso 2012-2013 la totalidad de patatas servidas como acompañamiento del segundo plato eran fritas, también en el curso posterior (2013-2014), mientras que en el curso 2014-2015 ya aparecen patatas con guisantes al horno y en 2015-2016, aparecen como fritas con menor frecuencia, con predominio de patatas al horno, patatas panadera o puré de patatas.

La empresa B también las oferta como guarnición, al horno o chips, mientras que en la empresa C únicamente se observan patatas chips.

En el estudio anteriormente citado de Zulueta et. al. (2011), las patatas se ofertan 0,4 veces/semana como primer plato y 0,4 veces/semana como guarnición, obteniendo éste un reparto más equitativo que en el presente estudio.

#### **4.1.4.4. Legumbres**

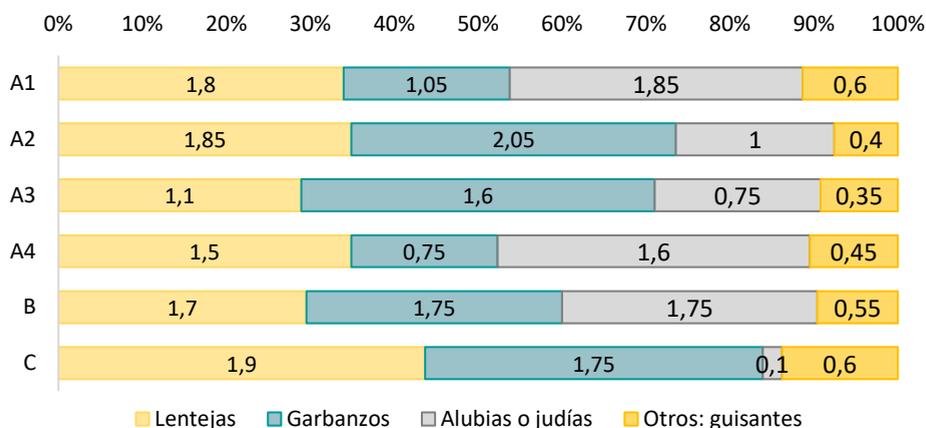
En todos los casos aparece máximo una ración por semana como primer plato, el resto se sirven como ingrediente no principal del plato (por ejemplo, garbanzos en cocido o sopa cubierta y alubias en “olleta de la terra”) o como guarnición, sobre todo los guisantes.

El aporte medio anual es inferior al recomendado para todas las empresas valoradas, sin embargo, la empresa B es la que más se aproxima a dichas recomendaciones, cumpliéndolas en un 50% de los meses valorados.

La empresa A presenta una evolución negativa para el grupo de las legumbres en el periodo 2012-2016, sufriendo un descenso de 0,9 raciones/mes en 2016 con respecto a 2012.

Las tres empresas ofertan lentejas, garbanzos, alubias y guisantes. Éstos últimos deben su escasa presencia a que normalmente forman parte de guarniciones de segundos platos.

La figura 19 muestra los porcentajes de cada tipo de legumbre en los menús.



**Figura 19.** Porcentaje de alimentos ofertados del grupo de las legumbres.

Para la empresa A, las lentejas representan alrededor del 35% de las raciones de legumbres con oscilaciones a lo largo de los cuatro años de estudio. La presencia de garbanzos se va incrementando hasta alcanzar su máximo en el año 2014 y sufre un descenso considerable durante el curso 2015-2016 en favor de las alubias, alcanzando éstas últimas su valor más elevado (37%).

En la empresa B, las lentejas, los garbanzos y las alubias se sirven a partes iguales y de la empresa C cabe resaltar la escasa presencia de alubias en los menús.

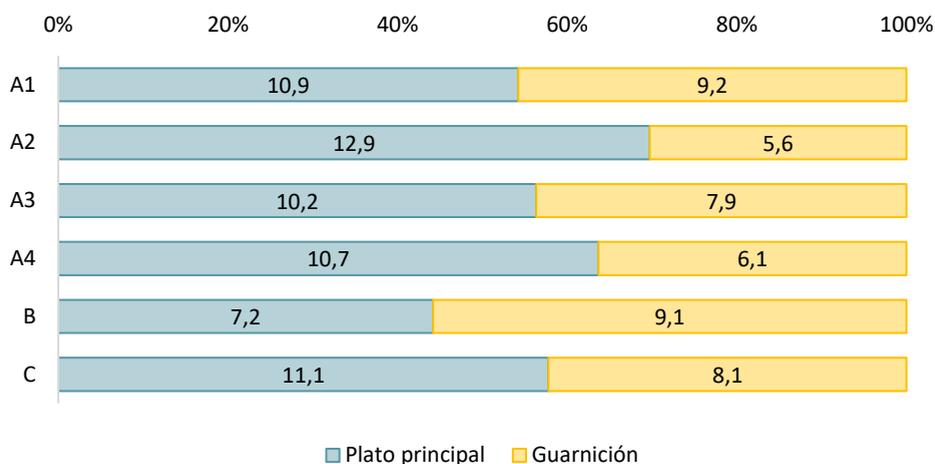
Las legumbres son los alimentos de origen vegetal con más contenido proteico, además, a diferencia de las carnes, son especialmente ricas en hidratos de carbono complejos y fibra y tienen bajo contenido en grasa contribuyendo su consumo a la prevención de la

obesidad. Constituyen así un grupo de alimentos nutritivamente muypreciado y forman parte importante de la dieta mediterránea tradicional, aunque en los últimos años se ha reducido su consumo (Gil, 2010b).

#### **4.1.4.5. Carnes**

Las carnes constituyen el grupo de alimentos con valores superiores más alejados de las recomendaciones, no obstante, los resultados obtenidos en el estudio longitudinal de la empresa A en el periodo 2012-2016, muestra una tendencia a la baja ( $15,5\pm 1,8$  raciones/mes en 2012, frente a  $13,8\pm 1,8$  raciones/mes en 2016), aunque estas diferencias carecen de significancia estadística. Este dato puede ser comparado con el obtenido en un estudio realizado en Madrid (Caballero, 2010) en el que se observa un descenso en el consumo de carne del 13,4% entre los años 2004 y 2008, hecho que podría explicarse debido a los numerosos consejos, en los últimos años, tendentes a la disminución del consumo de este grupo de alimentos para alcanzar una dieta más saludable (OMS, 2015). Respecto a las demás empresas valoradas, la empresa B es la que obtiene resultados más próximos a las recomendaciones ( $11,8\pm 1,0$  raciones/mes), mientras que la empresa C oferta como media anual  $15,2\pm 1,5$  raciones/mes.

Cabe resaltar que un elevado porcentaje de las carnes están contabilizadas como guarnición (ver figura 20), esto se debe a que las directrices para el cumplimiento de la ficha de frecuencia de consumo, dictadas por la Generalitat Valenciana, considera guarnición a todo alimento componente no predominante del plato. Por tanto, se ha tenido que contabilizar la carne como guarnición en casos, en que ésta forma parte de caldos o pequeñas porciones necesarias para la elaboración de algunas recetas como ingrediente secundario (figura 20).



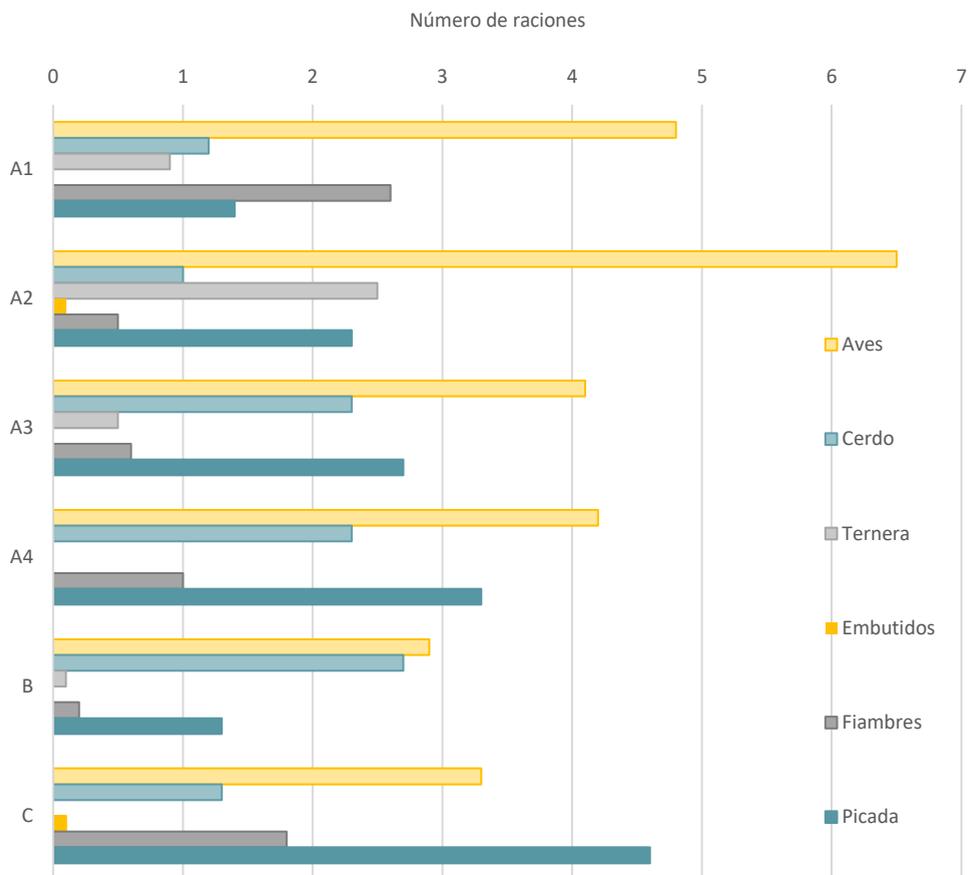
**Figura 20.** Número de raciones y porcentaje de carnes en el menú, según constituyan plato principal o guarnición.

Para valorar los distintos tipos de alimentos cárnicos, se tiene en cuenta únicamente las raciones en la que la carne constituye la porción principal del plato (figura 21).

Las aves son el grupo de alimentos más representativo en las empresas A y B

Dentro del grupo de las aves, el pollo es el que tiene mayor presencia, sin embargo, en los menús de la empresa A, cuentan con una importante oferta de pavo.

Se observa también un incremento en las raciones de cerdo y carne picada ofertadas por la empresa A ( $2,3 \pm 0,8$  raciones/mes en 2016 frente a  $1,2 \pm 0,8$  raciones/mes en 2012 y  $3,3 \pm 0,9$  raciones/mes en 2016 frente a  $1,4 \pm 0,9$  raciones/mes en 2012, respectivamente) y una evolución a la baja por parte de los fiambres ( $1,0 \pm 0,5$  ración/mes en 2016 frente a  $2,6 \pm 0,6$  raciones/mes en 2012) y de la ternera (0 raciones/mes en 2016 frente a  $0,9 \pm 0,8$  raciones/mes en 2012). En los menús del curso 2015-2016 no se oferta ternera como ingrediente principal, únicamente forma parte de primeros platos, como por ejemplo los guisos de patatas con ternera (figura 21).



**Figura 21.** Distribución en número de raciones de alimentos cárnicos cuando constituyen porción principal del plato.

La empresa B es la que menos carne picada (albóndigas, hamburguesas, longanizas etc.) oferta en sus menús ( $1,3 \pm 0,8$  raciones/mes), mientras que la empresa C es la que mayor cantidad aporta ( $4,6 \pm 1$  raciones/mes) siendo además este tipo de carne sin especificar, el más frecuente en esta última empresa.

En la revisión bibliográfica realizada, únicamente se encuentra un estudio, en el que se analizan 20 menús de 20 colegios, que refiere un consumo de carne menor al recomendado en el 70% de los casos (Albert et al., 2011). En el resto de trabajos revisados,

el consumo de carne es el adecuado (Abadía et al., 2015 y Sancho Uriarte, 2015) o excede las recomendaciones (Martinez et al., 2010 y Berrade-Sáenz et al., 2015).

#### 4.1.4.6. Pescados

En el DoCACE (AESAN, 2010), se recomienda la inclusión de pescado de una a tres veces por semana, es decir, en una proporción igual al grupo de las carnes y evitando utilizar sistemáticamente los fritos y rebozados. En este trabajo se contabilizan una media de 1, 1,1, 1,1, 1,2, 1,5 y 1 raciones de pescado a la semana como segundo plato en los menús A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, B<sub>3</sub> y C<sub>3</sub>, respectivamente. Si en lugar de contabilizar raciones/semana se atiende a la recomendación de 8-10 raciones/mes, ninguno de los menús valorados aporta las raciones suficientes de este grupo de alimentos.

La baja oferta de pescado en los menús escolares evaluados, probablemente es consecuencia de la excesiva oferta de carne como segundo plato y por encontrarse entre los alimentos rechazados con más frecuencia por los escolares (Rodríguez-Tadeo et al., 2015). Es por esto que, se recomienda seleccionar variedades y preparaciones de pescado sin espinas, como delicias, lomos, medallones, filetes, albóndigas o hamburguesas de pescado que pueden prepararse a la plancha, en sartén o freidora, limitando este último proceso. Para mejorar la aceptación también se recomienda servirse con salsas preparadas a base de verduras (Aranceta et al., 2008).

En cuanto a la variedad de pescado, la tabla 48 refleja los distintos tipos ofertados.

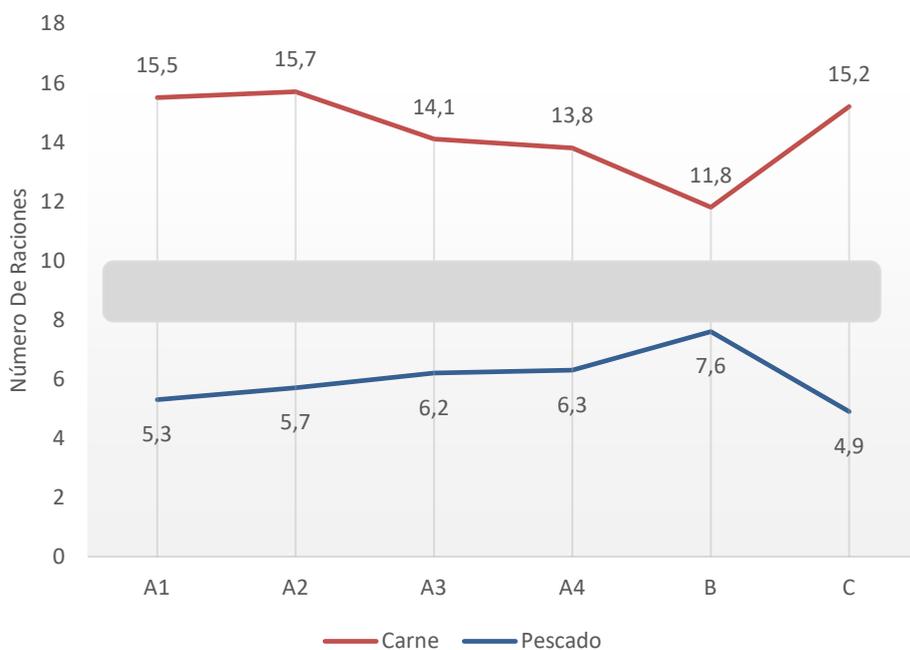
**Tabla 48.** Variedad de especies de pescado ofertadas.

A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>
Merluza	Merluza	Merluza	Merluza	Merluza	Merluza
Panga	Halibut	Panga	Cabracho	Panga	Platija
Emperador	Limanda	Perca	Fogonero	Limanda	
Anchoa	Bacalao		Salmón	Rosada	
	Panga			Marlín	
				Tilapia	
				Halibut	
				Bacalao	

Generalmente existe un predominio de la merluza sobre las demás variedades que se sirven. En los menús de A<sub>3</sub> y C, prácticamente la totalidad de segundos platos de pescado

son merluza, las demás especies se sirven esporádicamente. Cabe diferenciar que en los menús de A<sub>3</sub> la merluza se oferta como merluza con champiñón, merluza a la gallega con patatas y guisantes, rodaja de merluza con mayonesa y varitas de merluza, mientras que en la empresa C, en un mismo mes se sirve merluza empanada, varitas de merluza, porciones de merluza y figuritas de merluza. La empresa B, además de ser la que más especies de pescado oferta, lo hace mayoritariamente cocinado al horno o rebozado, pero prácticamente no lo oferta en forma de varitas.

En la figura 22 se muestran las diferencias existentes en la oferta de los dos principales grupos de alimentos que componen los segundos platos. La franja gris hace referencia a la recomendación.



**Figura 22.** Raciones de carne y pescado ofertadas en las propuestas de menú escolar de cada una de las empresas.

En la empresa A, la tendencia a la baja en los aportes de carne mencionada en el apartado anterior, viene acompañada por una tendencia al alza en cuanto a las raciones de pescado

que, pese a no encontrarse dentro de los límites recomendados, en ambos grupos (carne y pescados) se percibe una evolución positiva, aunque sin mostrar diferencias estadísticamente significativas.

Si comparamos los menús ofertados durante el curso 2014-2015 por las tres empresas, nuevamente se observa que A se sitúa en un nivel intermedio y B continúa siendo la empresa con los valores más cercanos a las recomendaciones, mientras que la empresa C obtiene peores resultados incluso que los de la empresa A durante su primer año de estudio. En ésta última, al igual que en A<sub>1</sub>, las raciones servidas de carne triplican a las de pescado.

#### **4.1.4.7. Huevos y ovoproductos**

En España, desde 1991 (BOE número 184, 1991), está prohibido el uso del huevo fresco en la restauración colectiva para cualquier plato cocinado a una temperatura inferior a 75°C. El huevo es la materia prima de la que se obtienen los ovoproductos que se utilizan en la industria alimentaria y también en los comedores colectivos (restaurantes, colegios, hospitales e instituciones) en sustitución del huevo con cáscara, mediante el adecuado procesado para eliminar el riesgo de contaminación microbiana, necesario en la elaboración de alimentos seguros. El que más se utiliza en España en hostelería, restauración colectiva y en la industria alimentaria es el huevo líquido pasteurizado.

Tal vez la poca versatilidad que ofrece el huevo líquido pasteurizado, hace que los huevos se presenten conformando un número muy limitado de recetas, sobre todo tortillas y revueltos. Su evolución durante los cuatro años de estudio ha sido al alza (véase figura 23). La empresa C aporta nuevamente valores inferiores a los de la empresa A durante el primer año de estudio (0,6 raciones/semana frente a 0,8 raciones/semana de la empresa A (A<sub>1</sub>)).

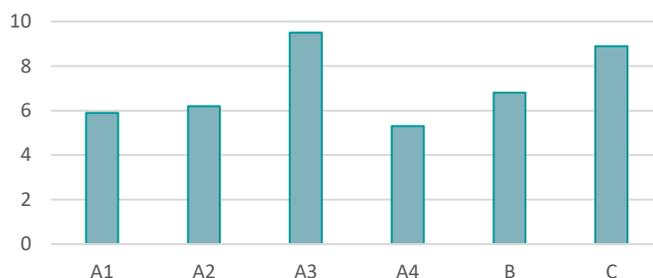
Únicamente los menús de A<sub>4</sub> y B<sub>3</sub>, alcanzan el mínimo recomendado en la Guía de los Menús en los Comedores Escolares (Generalitat Valenciana, 2007).



**Figura 23.** Número de raciones de huevo ofertadas mensualmente como media anual.

#### 4.1.4.8. Lácteos

La mayor parte de los lácteos se ofertan en el comedor escolar como yogur o postre lácteo (flan, natillas, etc). El queso se sirve como ingrediente secundario formando parte de tortillas y gratinados. Las empresas A y B ofertan semanalmente como postre una ración de lácteo, mientras que la empresa C, dos raciones (figura 24). Esto hace que los aportes de lácteos sean los adecuados en ésta última empresa, sin embargo, esto implica una disminución de los aportes de fruta fresca. Por otra parte, se observa un incremento en las raciones de lácteos servidas por la empresa A durante el curso 2014-2015, debido a que, durante este curso, se oferta un vaso de leche después de la fruta fresca dos veces por semana, sin producir un perjuicio en los aportes de ésta.



**Figura 24.** Raciones de lácteos ofertadas mensualmente como media anual.

En el estudio “Dime Cómo Comes” (Aranceta et al., 2004b), las familias refieren que el 91% de los niños desayunan habitualmente en casa, y de éstos, el 91% toma un vaso de leche. Un 30% del colectivo entre 3 y 6 años además toman leche o algún producto lácteo después de cenar. Este estudio corrobora que el consumo de leche y derivados lácteos, en el colectivo infantil, se extiende en otros momentos del día, fundamentalmente el desayuno, merienda o recena, aunque en ningún caso cabe descuidar los aportes del comedor escolar, ya que, en muchas ocasiones, como se menciona anteriormente constituyen aportes de seguridad.

#### **4.1.4.9. Precocinados, frituras y salsas**

Los alimentos precocinados, frituras y salsas ofertados son los adecuados si se toman los valores mensuales medios para cada año. La empresa C es la que registra los valores más elevados de frituras (6 raciones/mes) rozando el límite máximo recomendado, así como también es la que oferta en más ocasiones alimentos precocinados (sobre todo pescado).

Los resultados obtenidos difieren de los de un estudio de la Fundación Eroski (2011) que indica que cerca del 20% de los menús analizados incluyen dos o más precocinados en alguna de las dos semanas evaluadas, muy por encima del 5% que se obtuvo en un estudio de la misma fundación en el año 2008. Achacando este incremento al menor coste de las comidas, la sencilla y rápida preparación y la aceptación por parte de los escolares, a pesar de eso, determinados autores (Zabala et al., 2003, Stallings and Yaktine, 2007 y López Frías et al., 2005) indican que, por norma general, el perfil de frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos en niños que utilizan el comedor escolar es, nutricionalmente más adecuado que cuando no lo hacen.

#### **4.1.5. Valoración en la sala del comedor del menú servido**

En las tablas 49 a 53 se muestran los menús propuestos por las empresas de restauración colectiva durante los 35 días de visitas a los 4 centros educativos (véase tabla 24) en el horario del servicio de comedor escolar y los cambios observados.

**Tabla 49.** Menú propuesto durante la semana 1 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. PA<sub>1</sub>.

	Menú propuesto	Cambios u observaciones
	Empresa A	Colegio Piloto
2013	1º Sopa de estrellitas 2º Ensalada variada 3º Hamburguesa mixta con patatas Postres: fruta	Omisión de ensalada (1)
	1º Arroz abanda 2º Ensalada variada 3º Jamón york y queso Postres: lácteos	Sustitución de ensalada por patatas chips. (1)
	1º Puré de verdura 2º Ensalada variada 3º Tortilla francesa Postres: fruta	Adición de una locha de mortadela. (1)
	1º Pajaritas 2º Pollo Postre: helado	Adición de patatas fritas. (1)
	1º Potaje de garbanzos 2º Ensalada variada 3º Dados de emperador rebozado Postre: zumo de naranja natural.	Sustitución de una ración de pescado por croquetas de pollo. (1)

(1) cambio mayor, (2) cambio menor

**Tabla 50.** Menú propuesto durante las semanas 2 y 3 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. PA<sub>2</sub> y 2A<sub>2</sub>.

	Menú propuesto	Cambios u observaciones	
	Empresa A	Colegio Piloto	Colegio 2
2014	1º Lentejas hortelana 2º Ensalada variada 3º Ragú de ternera con salsa de tomate Postre: fruta	Adición de chorizo a las lentejas hortelana (1). Omisión de ensalada (1). Adición de leche (voluntaria) después de la fruta natural (1).	
	1º Puré de zanahoria 2º Ensalada variada 3º Albóndigas jardinera Postre: fruta	Omisión de ensalada (1)	
	1º Patatas marinera 2º Ensalada variada 3º Pollo al limón Postre: lácteo	Sustitución de ensalada por patatas fritas (1). Se sirve pollo con manzana en lugar de al limón (2).	
	1º Arroz al horno 2º Ensalada variada 3º Tortilla francesa Postre: zumo de naranja natural.	Sustitución de ensalada por patatas chips (1). Adición de loncha de queso (1).	Adición de jamón, queso y chorizo a la tortilla (1).
	1º Macarrones boloñesa 2º Ensalada variada 3º Merluza a la romana Postre: fruta.	Sustitución de merluza a la romana por palitos de merluza (2). Adición de leche (voluntaria) después de la fruta (1).	Sustituye macarrones boloñesa por canelones (2).

(1) cambio mayor, (2) cambio menor

**Tabla 51.** Menú propuesto durante las semanas 4 y 5 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>.

	Menú propuesto	Cambios u observaciones	
	Empresa A	Colegio Piloto	Colegio 2
2015	1º Arroz a la cubana 2º Ensalada con remolacha, tomate y zanahoria 3º Longanizas con tomate Postre: fruta natural.	Omisión del huevo en el arroz a la cubana (1). Sustitución de algún elemento en la ensalada (2).	Sustitución de algún elemento en la ensalada (2). Adición de patatas fritas (1).
	1º Fideuá de pescado 2º Ensalada con tomate, maíz y pepino 3º Tortilla francesa con loncha de jamón york Postre: fruta natural y leche	Sustitución de algún elemento en la ensalada (2).	Sustitución de algún elemento en la ensalada (2). El menú de la empresa en el Colegio 2 no contiene leche (3).
	1º Crema de calabacín con tostones 2º Ensalada con lombarda, zanahoria rallada y tomate. 3º Contra-muslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto. Postre: fruta natural.	Omisión de tostones (1).	Omisión de tostones (1).
	1º Potaje de garbanzos viudos 2º Ensalada con pepino, aceituna y maíz dulce 3º Pizza jamón, queso y champiñón. Postre: lácteo	Sustitución de algún elemento en la ensalada (2).	Sustitución de algún elemento en la ensalada (2).
	1º Caldereta a la navarra 2º Ensalada con tomate, zanahoria y aceitunas 3º Calamares a la romana Postre: zumo de naranja natural	Adición de salsa mahonesa para los calamares (1).	Sustitución de algún elemento en la ensalada (2). Adición de salsa mahonesa para los calamares (1).

(1) cambio mayor, (2) cambio menor, (3) observaciones

**Tabla 52.** Menú propuesto durante la semana 6 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. 3B<sub>3</sub>.

	<b>Menú propuesto</b>	<b>Cambios u observaciones</b>
	Empresa B	Colegio 3
2015	Lechuga, tomate, zanahoria, lombarda. Guisado de patatas con ternera. Bacalao rebozado Flan	
	Lechuga, tomate, zanahoria, maíz Arroz con tomate Tortilla de patata Fruta	
	Lechuga, tomate, maíz, olivas Potaje de garbanzos con verduras, jamón y chorizo Pizza Fruta	
	Lechuga, tomate, lombarda, olivas Crema de calabaza con tostones caseros Lomo asado con fruta Fruta	
	Lechuga, tomate, maíz, lombarda Tornillos con tomate y calabacín Filete de tilapia en salsa verde con guisantes Fruta	

(1) cambio mayor, (2) cambio menor

**Tabla 53.** Menú propuesto durante la semana 7 de visita a los centros educativos y cambios u observaciones en el mismo. 4C<sub>3</sub>.

	<b>Menú propuesto</b>	<b>Cambios u observaciones</b>
	Empresa C	Colegio 4
2015	Ensalada Crema de guisantes Hamburguesa Fruta	La fruta se sirve en almíbar (3). Adición de patatas chips (1). Adición de ketchup (voluntario) (1).
	Ensalada Potaje de garbanzos Albóndigas a la jardinera Postre lácteo	
	Ensalada Sopa de cocido Cordon bleu Fruta	Adición de salsa ketchup (1).
	Ensalada Arroz con tomate Entremeses variados Postre lácteo	El postre lácteo son natillas de chocolate (3).
	Ensalada Macarrones a la boloñesa Merluza empanada Fruta	Adición de salsa mahonesa (1).

(1) cambio mayor, (2) cambio menor, (3) observaciones.

**Tabla 54.** Resumen de número de cambios realizados en las semanas valoradas.

	PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	2A <sub>2</sub>	PA <sub>3</sub>	2A <sub>3</sub>	3B <sub>3</sub>	4C <sub>3</sub>
<b>Cambio mayor</b>	5	8	1	3	3	-	4
<b>Cambio menor</b>	-	2	1	3	4	-	-

(-) no se observan cambios

Como se menciona con anterioridad los Colegios Piloto y 2 están gestionados por la misma empresa (A). Se eligen para las visitas semanas con la misma propuesta de menú.

El mayor número de cambios se produce en los menús servidos en comedores escolares con cocina autónoma (Colegio Piloto y 2) y no es de extrañar si se tiene en cuenta que, hasta curso 2015-2016, las cocinas autónomas gestionadas por la empresa A, únicamente cuentan para la elaboración del menú con la programación mensual que llega a las familias. Además de no disponer de fichas técnicas de los platos, en numerosas ocasiones, en las propuestas de menú, se utilizan denominaciones genéricas o no se detallan los ingredientes utilizados. Tampoco cuentan con un suministro por parte de la empresa de los ingredientes para elaborar el menú, son los cocineros del centro, a través de proveedores proporcionados por la empresa, los que hacen la compra, no obstante, esto puede considerarse como un factor positivo, pues la mayoría de estos proveedores son locales, con lo que el número de productos frescos, de temporada y de kilómetro 0 son elevados.

Si se profundiza en los cambios realizados sobre la propuesta inicial en los Colegios Piloto y 2, se observa que el mayor número de ellos y a su vez los más importantes, se realizan durante los años 2013 y 2014 en el Colegio Piloto, en estas dos semanas (10 días) se producen 3 omisiones de ensalada, 3 sustituciones de ensalada por patatas fritas y el cambio de un segundo plato de pescado por uno de carne. Es decir, se suprimen el 60% de ensaladas. Ante estos resultados, la cocinera del centro manifiesta que no sirve la ensalada “porque los niños no la comen” o “porque la guarnición del segundo plato es suficiente” y la sustitución de emperador por croquetas de pollo “es un caso puntual” y que jamás sustituye una ración de pescado por una de carne. La adición de alimentos que no están en la propuesta se produce en ambos Colegios, siendo una muestra de la “libertad” que tiene el personal de cocina en este tipo de gestión.

La diferencia respecto al cumplimiento de la propuesta de menú en ambos Colegios puede deberse a la formación del personal de cocina. El Colegio 2 cuenta con un cocinero profesional con formación en hostelería, mientras que, en el Colegio Piloto, la cocinera

encargada de elaborar los menús PA<sub>1</sub> y PA<sub>2</sub> cuenta con su larga experiencia al frente de la cocina del centro.

Se observa un descenso en los cambios producidos en el menú del Colegio Piloto durante la semana de valoración del curso 2014-2015, debido a la jubilación y consiguiente sustitución de la cocinera del centro. Para minimizar estos cambios en la medida de lo posible, sería conveniente aumentar el compromiso por parte de la empresa de restauración colectiva en la adecuada formación del personal de cocina.

Por otra parte, las cocinas centrales cuentan con fichas técnicas con gramajes de cada ingrediente y protocolos de elaboración. Así, el menú que llega diariamente a los centros 3 y 4, es exactamente el descrito en las propuestas mensuales, si bien existe algún cambio, como es el caso del Colegio 4, únicamente se produce por adición de salsas o patatas chips que tienen almacenadas en el comedor del propio centro, sin embargo, y a la vista de los resultados, no hay que menospreciar estas permutas, ya que tanto las salsas como las frituras en este Colegio se aproximan a los límites máximos recomendados.

Un trabajo similar sobre el perfil nutricional de los menús e ingesta dietética en comedores escolares de Vizcaya (Zulueta et al., 2010), realizado en 6 colegios situados en el área metropolitana de Bilbao, concluyó que la guarnición vegetal prevista no se servía en el 40% de las ocasiones, y en un 30% se dejaba elegir al alumno si se le servía o no. Afirma que el 70% de los niños a los que se les servía la guarnición vegetal no la comían. Se percibe que en el 6% de las ocasiones se servía un primer o segundo plato diferente del programado y el 4% de los días se producían cambios mayores en la composición de los menús.

En este sentido, cabe destacar, que la mayoría de los cambios observados en los menús valorados corresponden a la guarnición.

Además de lo mencionado, existe cierta disparidad a la hora de servir los menús:

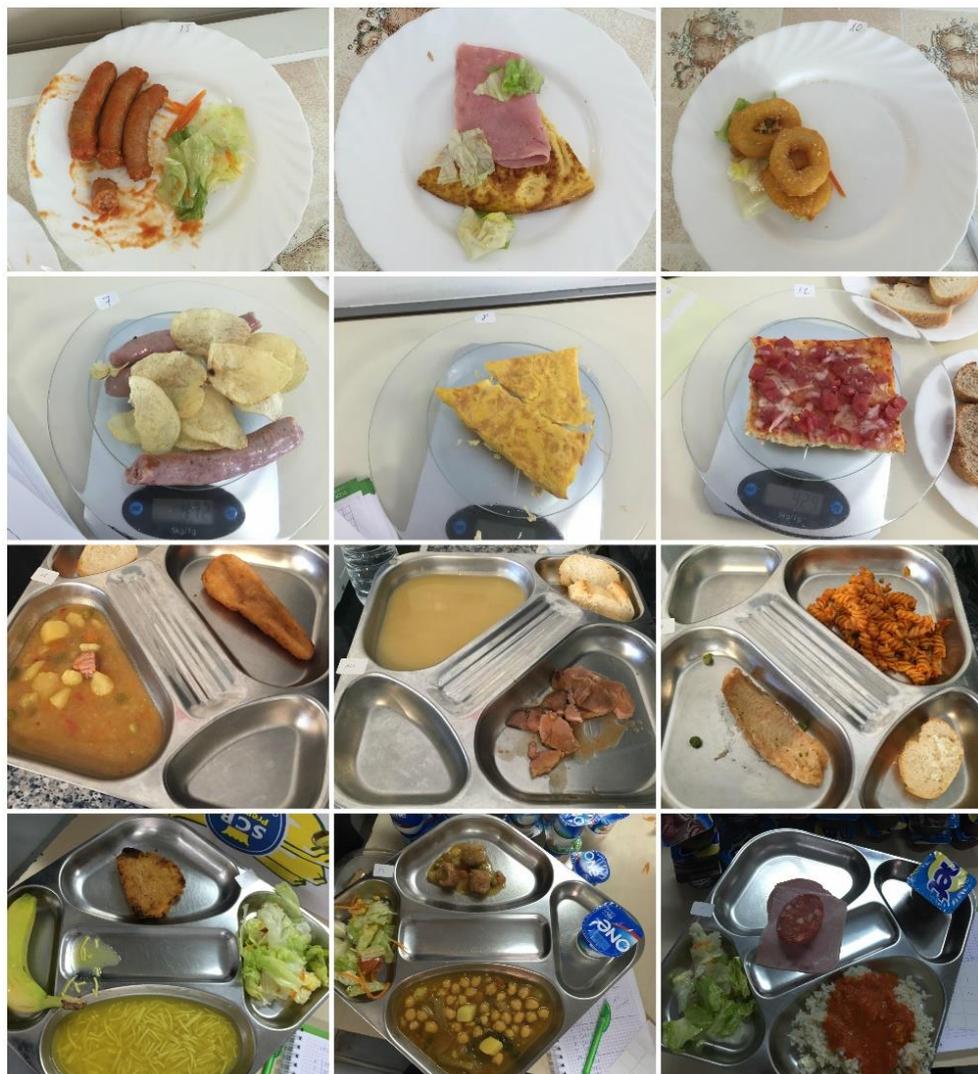
- **Colegio Piloto:** los monitores del comedor sirven en bandejas, ensaladeras o soperas que ponen sobre la mesa cuando los niños ya ocupan su sitio y les sirven el plato. Así, las raciones se individualizan y en ocasiones es el comensal el que decide el tamaño de ésta. Transcurridos unos minutos, los monitores vuelven a pasar por las mesas y si algún comensal demanda más comida, simplemente alza el brazo y se le sirve de nuevo. La ración de pan está puesta sobre la mesa cuando los niños llegan al

comedor, por lo que se consume de inmediato, en ocasiones, antes de que se les sirva el primer plato. La ensalada se sirve como guarnición del segundo plato.

- **Colegio 2:** tanto la ración de pan como la ensalada se sirve desde el principio en el centro de la mesa. Es el único que oferta pan blanco e integral diariamente, el comensal decide cuál de ellos consumir, igual pasa con la ensalada, aunque a los niños que habitualmente no la consumen por sí mismos, se les sirve en el plato. Tanto el primer como el segundo plato se sirve en la cocina y no delante del comensal. Como en el Colegio Piloto, para repetir, alzan el brazo y se les sirve de nuevo.
- **Colegio 3:** el menú se sirve con bandeja, así que es el propio comensal el que pasa por la línea de servicio. Asombrosamente se sirve el pan y la ensalada únicamente si los comensales lo demandan, así, la ensalada aparece solamente en el 22% de menús servidos, lo mismo ocurre con determinadas guarniciones y, además, si el postre del día no es de su agrado, se les sustituye por otro.
- **Colegio 4:** como en el anterior, excepto los niños más pequeños, los demás pasan por la línea de servicio con la bandeja. En este caso la fruta es voluntaria, si el comensal no la quiere, no la pone en la bandeja. La ensalada y el pan se sirven en todos los casos, aunque, como se verá con posterioridad, el desperdicio alimentario en este Colegio es elevado, únicamente un 20% de los comensales consumen la ensalada.

En este sentido, el papel que desempeñan los monitores de los comedores escolares es fundamental y en virtud de ello, es primordial que éstos adquieran la formación necesaria para poder inculcar a los escolares hábitos de vida saludables.

En cuanto a los aspectos organolépticos y la presentación de los platos, se realiza una evaluación visual por un único observador. Se observan, en general, menús con presentación de los platos escasamente cuidada, lo que hace en muchas ocasiones que el menú sea poco apetecible (figura 25).



**Figura 25.** Ejemplos de platos y bandejas servidos en los comedores escolares.

En cuanto al horario y el tiempo empleado para el servicio de comedor escolar, se considera adecuado en todos los casos, en cambio, existe un ambiente demasiado ruidoso que los monitores deberían ser capaces de mitigar.

Se observa también cierta falta de disciplina por parte de los monitores en los Colegios 3 y 4, referente tanto a aspectos higiénico-sanitarios (no ir debidamente uniformados, no quitarse anillos, pendientes, etc.) como a inculcar hábitos alimentarios adecuados.

## 4.2. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS MENÚS SERVIDOS

### 4.2.1. Valoración por tablas de composición de alimentos

Con la información recogida en las cocinas (apartado 3.5.2.1.1.), se elaboran las fichas de cada uno de los menús preparados en los Colegios P y 2, expresadas por 100 comensales (figuras 26 a 50) y con estos escandallos, se realizan las valoraciones nutricionales de los distintos menús servidos en los Colegios con cocina propia (tablas 55 a 59).

PA <sub>11</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Sopa de estrellitas	
Cantidad (g)	Ingredientes
2941	Pasta
1176	Pollo
1176	Huesos jamón y ternera
471	Zanahoria
353	Patata
353	Puerro
282	Cebolla
202	Sal
59	Apio
2 <sup>o</sup> plato. Hamburguesa con patatas	
Cantidad (g)	Ingredientes
8000	Hamburguesa de ternera
4412	Patatas
1200	Ketchup
35	Sal
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
10000	Fresas
1324	Pan blanco

**Figura 26.** Ficha para el menú PA<sub>11</sub> Colegio Piloto. Curso 2012-2013.

PA <sub>1ma</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Arroz a banda	
Cantidad (g)	Ingredientes
7059	Arroz
2353	Morralla
2059	Aceite de girasol
471	Pimiento
382	Tomate
206	Ajo
197	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Jamón y queso	
Cantidad (g)	Ingredientes
3529	Jamón cocido
3000	Queso
1176	Patatas chips
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
12500	Yogur
1324	Pan blanco

**Figura 27.** Ficha para el menú PA<sub>1ma</sub>. Colegio Piloto. Curso 2012-2013

PA <sub>1mi</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Puré de verduras	
Cantidad (g)	Ingredientes
5882	Patatas
5882	Judías verdes
1941	Zanahoria
1500	Cebolla
1471	Espinacas
1176	Aceite de girasol
224	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Tortilla, mortadela y ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
5882	Huevo pasteurizado
2118	Mortadela
2059	Lechuga
1471	Tomate
529	Aceite de girasol
209	Sal
59	Aceitunas
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
10000	Naranja
1500	Pan blanco

**Figura 28.** Ficha para el menú PA<sub>1mi</sub>. Colegio Piloto. Curso 2012-2013

PA <sub>1j</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Lacitos con tomate	
Cantidad (g)	Ingredientes
5882	Pasta
2353	Tomate triturado
1765	Carne picada (cerdo)
1559	Tomate frito
588	Queso
556	Aceite de girasol
424	Cebolla
161	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Croquetas de pollo y ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
13412	Muslos pollo
4412	Patatas fritas
929	Pimiento
918	Tomate
882	Aceite
588	Vino
100	Ajo
61	Sal
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
7000	Helado
1500	Pan blanco

**Figura 29.** Ficha para el menú PA<sub>1j</sub>. Colegio Piloto. Curso 2012-2013

PA<sub>1v</sub>

1<sup>er</sup> plato. Potaje de garbanzos

Cantidad (g)	Ingredientes
5882	Garbanzos
706	Espinacas
500	Patatas
387	Aceite de girasol
382	Tomate
353	Huevos
279	Cebolla
111	Sal
82	Ajos
6	Pimentón dulce

2<sup>o</sup> plato. Croquetas y ensalada

Cantidad (g)	Ingredientes
7059	Croquetas de pollo
2059	Lechuga
1471	Tomate
82	Aceite de girasol
59	Aceitunas
22	Sal

Cantidad (g)	Postre y pan
22000	Zumo de naranja natural
1500	Pan blanco

Figura 30. Ficha para el menú PA<sub>1v</sub>. Colegio Piloto. Curso 2012-2013.

**Tabla 55.** Valoración del menú PA<sub>1</sub>, media y desviación estándar. Colegio Piloto. 2012-2013.

	PA <sub>1l</sub>	PA <sub>1ma</sub>	PA <sub>1mi</sub>	PA <sub>1j</sub>	PA <sub>1v</sub>	X	DS
Energía (kcal)	516	806	452	810	539	624,6	170,4
Proteína (g)	27,2	27	15,4	30,2	21,4	24,2	5,9
Hidratos de C (g)	52,3	83	26,5	81,5	73,6	63,4	24,0
Fibra dietética (g)	5,5	2,1	6	5,9	14,5	6,8	4,6
Grasa total (g)	20,8	40,2	30,3	39,1	14,4	29,0	11,3
AGS (g)	6,4	11,5	6	10,2	1,7	7,2	3,9
AGM (g)	8,9	10,6	8,7	11,1	3,6	8,6	3,0
AGP (g)	3,2	15,3	12,7	14	7,1	10,5	5,1
AGP/AGS	0,5	1,3	2,1	1,4	4,2	1,9	1,4
[AGP+AGM]/AGS	1,9	2,3	3,6	2,5	6,3	3,3	1,8
Colesterol (mg)	60,3	62,4	257	62,1	36,3	95,6	90,9
Agua (g)	190	167	277	180	304	223,6	62,3
Alcohol (g)	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Calcio (mg)	62,5	402	156	206	163	197,9	125,5
Hierro (mg)	4	2,4	3,5	3,6	6,3	4,0	1,4
Yodo (mg)	16,5	22,4	19,9	17	17,8	18,7	2,4
Magnesio (mg)	71	75,1	72,9	93,2	137	89,8	27,8
Zinc (mg)	4,5	3,3	2,5	2,9	2,9	3,2	0,8
Selenio (mg)	28	17	14,5	47,7	18,7	25,2	13,6
Sodio (mg)	1193	1478	2014	1259	927	1374,2	408,1
Potasio (mg)	900	747	780	1078	1144	929,8	176,5
Fósforo (mg)	286	528	253	413	408	377,6	110,4
Vitamina B1 (mg)	0,21	0,5	0,29	0,26	0,58	0,4	0,2
Vitamina B2 (mg)	0,39	0,49	0,42	0,47	0,33	0,4	0,1
Eq. Niacina (mg)	11,4	9,9	6	12,1	8,5	9,6	2,4
Vitamina B6 (mg)	0,6	0,38	0,73	0,6	0,71	0,6	0,1
Acido Fólico (µg)	94,3	33,3	138	61,7	191	103,7	62,5
Vitamina B12 (µg)	1,6	0,38	1,7	0,67	3,1	1,8	1,0
Vitamina C (mg)	63	7,2	64,8	24,5	95,8	51,1	35,2
Retinol (µg)	3,7	135	132	106	11,2	77,6	65,1
Carotenos (µg)	398	54,4	2720	524	761	891,5	1053,5
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	82	153	605	195	166	240,2	208,1
Vitamina D (µg)	0,0075	0,14	1,1	0,13	0,38	0,4	0,4
Vitamina E (mg)	1,1	13,4	13,1	10,1	5,1	8,6	5,3

(X): media, (DS): desviación estándar

PA<sub>21</sub>

1<sup>er</sup> plato. Lentejas hortelana

Cantidad (g)	Ingredientes
6250	Lentejas
1563	Espinaca
1500	Jamón
1013	Aceite
875	Chorizo
406	Cebolla
375	Tomate
219	Pimiento verde
125	Ajo
116,88	Sal
18,75	Pimentón dulce
1,25	Laurel

2<sup>o</sup> plato. Ragú de ternera con tomate

Cantidad (g)	Ingredientes
9375	Ternera
1563	Patata
939	Aceite
938	Guisantes
625	Vino
437,5	Tomate
400	Cebolla
218,75	Pimiento verde
93,75	Zanahoria
93,75	Ajo
61,25	Sal
5	Pimentón

Cantidad (g)	Postre y pan
13750	Manzana
9375	Leche (voluntaria)
2000	Pan blanco

Figura 31. Ficha para el menú PA<sub>21</sub>. Colegio Piloto. Curso 2013-2014

PA <sub>2ma</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Puré de zanahoria	
Cantidad (g)	Ingredientes
5438	Zanahoria
4688	Patata
1875	Calabacín
1563	Espinaca
1563	Judía
972	Aceite
215	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Albóndigas jardinera	
Cantidad (g)	Ingredientes
6250	Albóndigas
813	Zanahoria
625	Guisantes
625	Champiñón conserva
562,5	Tomate
384,38	Aceite
337,5	Cebolla
187,5	Pimiento verde
75	Ajo
10	Pimentón dulce
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
13750	Manzana
9375	Leche (voluntaria)
2000	Pan blanco

**Figura 32.** Ficha para el menú PA<sub>2ma</sub>. Colegio Piloto. Curso 2013-2014.

PA <sub>2mi</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Patatas a la marinera	
Cantidad (g)	Ingredientes
18750	Patata dados
3750	Sepia
927	Aceite
625	Tomate
563	Cebolla
219	Pimiento verde
123	Sal
63	Ajo
10	Pimentón
2 <sup>o</sup> plato. Pollo al limón y patatas fritas	
Cantidad (g)	Ingredientes
15000	Pollo
4688	Patatas fritas
2188	Manzana
937	Vino
775	Aceite de girasol
150	Sal
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
5000	Yogur
2000	Pan blanco

**Figura 33.** Ficha para el menú PA<sub>2mi</sub>. Colegio Piloto. Curso 2013-2014.

PA <sub>2j</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Arroz al horno	
Cantidad (g)	Ingredientes
6467	Arroz
2000	Costilla de cerdo
1000	Patata
980	Aceite
800	Garbanzos
733	Morcilla
533	Cebolla
400	Ajo
192	Sal
22	Pimentón
2 <sup>º</sup> plato. Tortilla con queso y patatas	
Cantidad (g)	Ingredientes
5333	Huevo liofilizado
1900	Queso
667	Patata chip
413	Aceite
37	Sal
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
13333	Zumo de naranja natural
2133	Pan blanco

**Figura 34.** Ficha para el menú PA<sub>2j</sub>. Colegio Piloto. Curso 2013-2014.

PA <sub>2v</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Macarrones con tomate	
Cantidad (g)	Ingredientes
6667	Macarrones
2733	Tomate triturado
2000	Magro picado
1767	Tomate frito
1630	Aceite
667	Queso
533	Cebolla
148	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Varitas de merluza	
Cantidad (g)	Ingredientes
4666	Varitas de merluza
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
1200	Lechuga
600	Tomate
267	Espárragos
226	Aceite
25	Sal
Postre y pan	
Cantidad (g)	Postre y pan
12000	Mandarina
10000	Leche (voluntaria)
2133	Pan blanco

Figura 35. Ficha para el menú PA<sub>2v</sub>. Colegio Piloto. Curso 2013-2014.

**Tabla 56.** Valoración del menú PA<sub>2</sub>, media y desviación estándar. Colegio Piloto. 2013-2014.

	PA <sub>2l</sub>	PA <sub>2ma</sub>	PA <sub>2mi</sub>	PA <sub>2j</sub>	PA <sub>2v</sub>	X	DS
Energía (kcal)	733	504	678	755	738	681,6	103,4
Proteína (g)	45,8	22,5	33,2	24	27,5	30,6	9,4
Hidratos de C (g)	58,4	40,3	53,7	87,2	81,9	64,3	19,7
Fibra dietética (g)	15,2	7	6,1	4,5	7	8,0	4,2
Grasa total (g)	31,5	26,5	34,7	33,5	31,8	31,6	3,1
AGS (g)	6,9	7,3	6	9	6,7	7,2	1,1
AGM (g)	8,5	7,8	10,1	9,9	7,5	8,8	1,2
AGP (g)	13,7	9,4	15,7	11,4	15,4	13,1	2,7
AGP/AGS	2	1,3	2,6	1,3	2,3	1,9	0,6
[AGP+AGM]/AGS	3,2	2,4	4,3	2,4	3,4	3,1	0,8
Colesterol (mg)	78,1	47,2	133	251	41	110,1	86,8
Agua (g)	344	377	323	207	289	308,0	64,9
Alcohol (g)	0,54	0	0,8	0	0	0,3	0,4
Calcio (mg)	214	207	124	210	288	208,6	58,1
Hierro (mg)	9,5	4	2,6	4	3,3	4,7	2,8
Yodo (mg)	20,5	21,7	37,6	21,8	23,2	25,0	7,1
Magnesio (mg)	144	74,2	97,4	80,7	90,7	97,4	27,5
Zinc (mg)	7	4	2,6	3,1	3	3,9	1,8
Selenio (mg)	33,7	13,1	39,1	26,2	77,1	37,8	24,0
Sodio (mg)	1321	1261	1399	1305	1199	1297,0	74,1
Potasio (mg)	1411	993	1515	643	1110	1134,4	347,6
Fósforo (mg)	647	289	443	411	374	432,8	132,9
Vitamina B1 (mg)	0,61	0,27	0,39	0,48	0,28	0,4	0,1
Vitamina B2 (mg)	0,62	0,55	0,4	0,42	0,41	0,5	0,1
Eq. Niacina (mg)	16	8,5	18,2	9,7	8,9	12,3	4,5
Vitamina B6 (mg)	1,1	0,87	1,3	0,47	0,5	0,8	0,4
Acido Fólico (µg)	156	77,5	72,5	93,4	72,5	94,4	35,5
Vitamina B12 (µg)	2,2	1,5	1,1	1,4	1,3	1,5	0,4
Vitamina C (mg)	32,9	36,7	42,1	55	39	41,1	8,4
Retinol (µg)	16,5	17,1	49,4	199	52,9	67,0	75,8
Carotenos (µg)	727	5651	91,2	14,4	695	1435,7	2379,5
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	154	966	71,8	224	222	327,6	362,3
Vitamina D (µg)	0,019	0,019	0,13	1	0,23	0,3	0,4
Vitamina E (mg)	14,3	9,7	12,6	10,4	12,9	12,0	1,9

(X): media, (DS): desviación estándar.

2A <sub>21</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Lentejas hortelana	
Cantidad (g)	Ingredientes
5556	Lentejas
1111	Espinaca
1111	Tomate triturado
667	Cebolla
611	Zanahoria
278	Puerro
109	Sal
17	Pimentón dulce
12	Perejil
1	Laurel
2 <sup>o</sup> plato. Ragú de ternera con tomate	
Cantidad (g)	Ingredientes
11111	Ternera
1389	Guisantes
1222	Cebolla
1111	Vino
853	Aceite
667	Champiñón
556	Pimiento verde
222	Harina
77	Sal
11	Perejil
3	Orégano
3	Pimienta negra
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
13194	Plátano
1022	Pan blanco
511	Pan integral
Cantidad (g)	Ingredientes
1222	Lechuga
472	Tomate
361	Pepino
37	Aceite de oliva
12	Vinagre
7	Sal

**Figura 36.** Ficha para el menú 2A<sub>21</sub>. Colegio 2. Curso 2013-2014.

2A <sub>2ma</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Puré de zanahoria	
Cantidad (g)	Ingredientes
8333	Patata
4167	Zanahoria
2333	Calabaza
556	Cebolla
109	Sal
104	Aceite de oliva
2 <sup>o</sup> plato. Albóndigas jardinera	
Cantidad (g)	Ingredientes
9072	Albóndigas
2778	Patata dados
2222	Caldo de verduras
144	Aceite de girasol
38	Almendras
22	Sal
15	Ajos
Ensalada	
Cantidad (g)	Postre y pan
12666	Mandarina
1022	Pan blanco
511	Pan integral
Cantidad (g)	Ingredientes
1222	Lechuga
278	Zanahoria
222	Espárragos
32	Aceite de oliva
17	Vinagre
8	Sal

Figura 37. Ficha para el menú 2A<sub>2ma</sub>. Colegio 2. Curso 2013-2014

2A <sub>2mi</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Patatas Marinera	
Cantidad (g)	Ingredientes
16667	Patata dados
11111	Caldo de pescado
1556	Filete perca
1111	Tomate triturado
1000	Calamar
511	Aceite
500	Gamba pelada
472	Cebolla
239	Pimiento
138	Sal
83	Puerro
25	Apio
25	Pimentón dulce
17	Ajo
2 <sup>o</sup> plato. Pollo al limón	
Cantidad (g)	Ingredientes
22222	Muslo de pollo
348	Aceite
333	Limón
333	Cebolla
89	Ajo
58	Sal
8	Pimienta negra
5	Orégano
2	Laurel
Ensalada	
Cantidad (g)	Postre y pan
10027	Yogur líquido
1022	Pan blanco
511	Pan integral
Cantidad (g)	Ingredientes
1222	Lechuga
417	Pepino
156	Aceitunas
80	Aceite de oliva
47	Pasas
24	Vinagre
5	Sal

Figura 38. Ficha para el menú 2A<sub>2mi</sub>. Colegio 2. Curso 2013-2014.

2A <sub>2j</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Arroz al horno	
Cantidad (g)	Ingredientes
7895	Arroz
2368	Carne magra cerdo
2368	Patata
1158	Aceite
1053	Tomate triturado
842	Garbanzos
842	Morcilla
421	Tomate
159	Sal
137	Pimiento
61	Ajo
28	Perejil
21	Pimentón dulce
1	Laurel
2 <sup>o</sup> plato. Tortilla	
Cantidad (g)	Ingredientes
7895	Huevo liofilizado
319	Aceite
316	Queso
88	Jamón
66	Sal
49	Chorizo
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
16000	Manzana
968	Pan blanco
484	Pan integral
Cantidad (g)	Ingredientes
1158	Lechuga
289	Zanahoria
186	Atún
77	Aceite de oliva
19	Vinagre
6	Sal

Figura 39. Ficha para el menú 2A<sub>2j</sub>. Colegio 2. Curso 2013-2014.

2A <sub>2v</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Canelones	
Cantidad (g)	Ingredientes
11111	Canelones
7778	Leche
3333	Tomate frito
639	Harina
472	Queso
466	Aceite
72	Sal
3	Orégano
2	Pimentón
1	Nuez moscada
2 <sup>o</sup> plato. Merluza a la romana	
Cantidad (g)	Ingredientes
9444	Filete de merluza
2222	Huevo
1250	Harina
20	Sal
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
16666	Zumo de naranja natural
1022	Pan blanco
511	Pan integral
Cantidad (g)	Ingredientes
1222	Lechuga
533	Manzana
111	Pimiento rojo
81	Aceite de oliva
18	Vinagre
8	Sal

Figura 40. Ficha para el menú 2A<sub>2v</sub>. Colegio 2. Curso 2013-2014

**Tabla 57.** Valoración del menú 2A<sub>2</sub>, media y desviación estándar. Colegio 2. 2013-2014.

	2A <sub>2l</sub>	2A <sub>2ma</sub>	2A <sub>2mi</sub>	2A <sub>2j</sub>	2A <sub>2v</sub>	X	DS
Energía (kcal)	563	426	530	813	561	578,6	142,4
Proteína (g)	40,5	25,4	29,3	26,9	27,8	30,0	6,0
Hidratos de C (g)	53,4	36,4	48,1	97,2	57,5	58,5	23,0
Fibra dietética (g)	14,5	6,4	5	6,9	6	7,8	3,8
Grasa total (g)	16,9	18,5	23,5	33,7	23,1	23,1	6,6
AGS (g)	3,7	6,8	6,7	7,7	6,7	6,3	1,5
AGM (g)	4,8	7,8	6,2	10,5	6,4	7,1	2,2
AGP (g)	6,5	1,8	8,2	12	6,5	7,0	3,7
AGP/AGS	1,8	0,26	1,2	1,6	0,97	1,2	0,6
[AGP+AGM]/AGS	3,1	1,4	2,1	2,9	1,9	2,3	0,7
Colesterol (mg)	65,6	59,9	101	349	194	153,9	121,6
Agua (g)	251	301	332	258	436	315,6	74,9
Alcohol (g)	0,95	0	0	0	0	0,2	0,4
Calcio (mg)	110	82,8	176	123	383	175,0	121,1
Hierro (mg)	8,7	4	3,3	5,8	5	5,4	2,1
Yodo (mg)	12	13	27,1	28,3	56,8	27,4	18,1
Magnesio (mg)	156	67,6	92,1	81,4	104	100,2	33,9
Zinc (mg)	6,6	4,7	2	4,7	2,4	4,1	1,9
Selenio (mg)	32	12,1	23,2	25	59,1	30,3	17,6
Sodio (mg)	936	716	1050	1245	1273	1044,0	230,3
Potasio (mg)	1517	1103	1325	808	1031	1156,8	273,1
Fósforo (mg)	536	267	418	429	462	422,4	98,3
Vitamina B1 (mg)	0,46	0,3	0,38	0,33	0,57	0,4	0,1
Vitamina B2 (mg)	0,46	0,41	0,42	0,52	0,73	0,5	0,1
Eq. Niacina (mg)	15,5	10,6	13,8	11,1	17,3	13,7	2,9
Vitamina B6 (mg)	1,4	0,76	0,91	0,58	0,51	0,8	0,4
Acido Fólico (µg)	164	73,2	67,6	102	122	105,8	39,3
Vitamina B12 (µg)	2,2	1,8	0,6	2,3	9,7	3,3	3,6
Vitamina C (mg)	25,6	55,8	36,4	26	75	43,8	21,3
Retinol (µg)	Trazas	0,91	8	192	115	79,0	91,7
Carotenos (µg)	1561	3653	305	531	384	1286,8	1416,4
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	272	665	74,5	299	208	303,7	219,8
Vitamina D (µg)	Trazas	Trazas	0,03	1,5	0,75	0,8	0,7
Vitamina E (mg)	7,3	2	6,2	11,8	5,5	6,6	3,5

(X): media, (DS): desviación estándar.

PA <sub>3I</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Arroz a la cubana	
Cantidad (g)	Ingredientes
7778	Arroz
4444	Tomate frito
1204	Aceite
222	Ajo
131	Sal
2	Laurel
2 <sup>o</sup> plato. Salchichas con tomate	
Cantidad (g)	Ingredientes
9167	Salchichas
4444	Tomate triturado
277	Aceite
200	Cebolla
133	Zanahoria
53	Azúcar
34	Sal
9	Pimentón
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
15000	Manzana
1533	Pan blanco
Cantidad (g)	Ingredientes
1389	Iceberg
667	Tomate
139	Aceite girasol
118	Zanahoria
22	Vinagre
22	Sal

Figura 41. Ficha para el menú PA<sub>3I</sub>. Colegio Piloto. Curso 2014-2015.

PA <sub>3ma</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Fideuá	
Cantidad (g)	Ingredientes
55556	Fideos
1266	Aceite de girasol
1167	Gamba pelada
91	Pimentón
77	Sal
56	Tomate triturado
17	Ajo
11	Colorante
6	Perejil
2 <sup>o</sup> plato. Tortilla con jamón york	
Cantidad (g)	Ingredientes
6667	Huevo liofilizado
956	Jamón york
864	Aceite girasol
192	Sal
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
16666	Naranja
5833	Leche (voluntaria)
1277	Pan blanco
Cantidad (g)	Ingredientes
1722	Lechuga
500	Tomate
166	Maíz
124	Aceite oliva
25	Sal

Figura 42. Ficha para el menú PA<sub>3ma</sub>. Colegio Piloto. Curso 2014-2015

PA <sub>3mi</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Crema de calabacín	
Cantidad (g)	Ingredientes
10000	Patata
1750	Calabacín
1300	Judía verde
750	Zanahoria
400	Cebolla
223	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Contra-muslo con pisto	
Cantidad (g)	Ingredientes
12500	Contra-muslo de pollo
2750	Pisto
37	Aceite de girasol
24	Sal
3	Orégano
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
12000	Pera
1840	Pan blanco
Cantidad (g)	Ingredientes
1000	Lechuga
300	Tomate
106	Atún
102	Aceite de oliva
22	Sal

Figura 43. Ficha para el menú PA<sub>3mi</sub>. Colegio Piloto. Curso 2014-2015

PA <sub>3j</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Potaje de garbanzos	
Cantidad (g)	Ingredientes
5882	Garbanzos
1414	Tomate triturado
1176	Espinaca
1059	Huevo
79	Sal
2 <sup>o</sup> plato. Pizza	
Cantidad (g)	Ingredientes
10759	Pizza jamón y queso
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
10000	Yogur líquido
1488	Pan blanco
Cantidad (g)	Ingredientes
1470	Lechuga
441	Tomate
207	Zanahoria
107	Aceite de oliva
30	Sal

**Figura 44.** Ficha para el menú PA<sub>3j</sub>. Colegio Piloto. Curso 2014-2015.

PA <sub>3v</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Caldereta navarra	
Cantidad (g)	Ingredientes
13889	Patata
2778	Magro cerdo taco
1389	Tomate triturado
556	Vino blanco
440	Aceite de girasol
333	Cebolla
222	Zanahoria
156	Pimiento rojo
83	Pimiento verde
50	Ajo
40	Sal
28	Pimentón
12	Colorante
2 <sup>o</sup> plato. Calamares a la romana	
Cantidad (g)	Ingredientes
10000	Calamares a la romana
944	Mahonesa
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
15000	Zumo de naranja natural
1277	Pan blanco
Cantidad (g)	Ingredientes
1611	Lechuga
333	Tomate
282	Zanahoria
124	Aceitunas
122	Aceite oliva
24	Sal

Figura 45. Ficha para el menú PA<sub>3v</sub>. Colegio Piloto. Curso 2014-2015.

**Tabla 58.** Valoración del menú PA<sub>3</sub>, media y desviación estándar. Colegio Piloto. 2014-2015.

	PA <sub>3l</sub>	PA <sub>3ma</sub>	PA <sub>3mi</sub>	PA <sub>3j</sub>	PA <sub>3v</sub>	X	DS
Energía (kcal)	889	658	399	568	500	602,8	185,9
Proteína (g)	21	22,9	33,7	26,7	18	24,5	6,1
Hidratos de C (g)	93,8	61,7	40	77,6	49,9	64,6	21,5
Fibra dietética (g)	5,9	6,4	7,5	14,4	5,7	8,0	3,7
Grasa total (g)	46,5	34,1	9,9	13,5	23,7	25,5	15,0
AGS (g)	12,2	6,2	2,8	5,1	3,6	6,0	3,7
AGM (g)	15,5	9,4	3,2	4,4	6,2	7,7	4,9
AGP (g)	14,7	15,6	2,5	2,6	10,5	9,2	6,4
AGP/AGS	1,2	2,5	0,89	0,51	2,9	1,6	1,0
[AGP+AGM]/AGS	2,5	4	2	1,4	4,6	2,9	1,4
Colesterol (mg)	61,4	293	77,5	79	172	136,6	97,7
Agua (g)	277	243	343	197	393	290,6	78,2
Alcohol (g)	0	0	0	0	0,48	0,1	0,2
Calcio (mg)	97,3	192	68,9	338	92,2	157,7	111,3
Hierro (mg)	3,8	4	3	7,5	2,8	4,2	1,9
Yodo (mg)	17,9	29,8	17,8	15,4	65,8	29,3	21,1
Magnesio (mg)	71,6	78,4	81,6	132	93,3	91,4	24,0
Zinc (mg)	4,1	3	2	4,9	1,8	3,2	1,3
Selenio (mg)	23,1	48,6	16,1	18,3	52,4	31,7	17,4
Sodio (mg)	2106	1401	1303	1590	741	1428,2	493,5
Potasio (mg)	1151	641	1057	1121	1243	1042,6	234,3
Fósforo (mg)	324	348	379	448	354	370,6	47,5
Vitamina B1 (mg)	0,36	0,32	0,29	0,68	0,68	0,5	0,2
Vitamina B2 (mg)	0,28	0,5	0,27	0,52	2,4	0,8	0,9
Eq. Niacina (mg)	9,6	7,2	18,3	6,4	13,5	11,0	4,9
Vitamina B6 (mg)	0,55	0,33	1,1	1,2	0,79	0,8	0,4
Acido Fólico (µg)	67,3	101	64,9	179	89,7	100,4	46,5
Vitamina B12 (µg)	1,4	2	Trazas	8,2	12,3	6,0	5,2
Vitamina C (mg)	31,8	62,4	35,6	6,7	88,7	45,0	31,4
Retinol (µg)	7,1	160	Trazas	150	10	81,8	84,7
Carotenos (µg)	1198	268	839	823	655	756,6	337,3
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	214	293	201	525	140	274,6	150,2
Vitamina D (µg)	0,12	1,2	Trazas	0,79	0,12	0,6	0,5
Vitamina E (mg)	11,4	15,9	2	2,6	6,8	7,7	5,9

(X): media, (DS): desviación estándar.

2A <sub>31</sub>			
1 <sup>er</sup> plato. Puré de verduras		2 <sup>o</sup> plato. Pizza	
Cantidad (g)	Ingredientes	Cantidad (g)	Ingredientes
13158	Patata pelada	12111	Pizza jamón y queso
3947	Calabacín		
1316	Brocoli congelado		
379	Cebolla		
159	Sal		
		Ensalada	
Cantidad (g)	Postre y pan	Cantidad (g)	Ingredientes
11052	Naranja	1158	Iceberg
968	Pan blanco	447	Tomate
484	Pan integral	289	Zanahoria
		94	Aceite de oliva
		18	Vinagre
		7	Sal

**Figura 46.** Ficha para el menú 2A<sub>31</sub>. Colegio 2. Curso 2014-2015.

2A <sub>3ma</sub>	
1 <sup>er</sup> plato. Fideuá	
Cantidad (g)	Ingredientes
15789	Caldo pescado
5789	Fideos
1579	Tomate triturado
1053	Gamba pelada
737	Aceite de girasol
526	Calamar
134	Sal
56	Pimentón dulce
53	Ajo
24	Colorante
1	Laurel
2 <sup>o</sup> plato. Tortilla con jamón york	
Cantidad (g)	Ingredientes
7895	Huevo liofilizado
445	Aceite girasol
316	Jamón York
47	Sal
Ensalada	
Cantidad (g)	Ingredientes
1121	Iceberg
397	Pepino
346	Maíz
29	Sal
13	Vinagre
8	Aceite de oliva
Postre y pan	
Cantidad (g)	Ingredientes
15789	Pera
968	Pan blanco
484	Pan integral

**Figura 47.** Ficha para el menú 2A<sub>3ma</sub>. Colegio 2. Curso 2014-2015.

2A<sub>3mi</sub>

1<sup>er</sup> plato. Arroz a la cubana

Cantidad (g)	Ingredientes
20000	Caldo de jamón
7500	Arroz
6250	Tomate frito
1800	Huevos
894	Aceite
167	Sal
25	Ajo

2<sup>o</sup> plato. Salchichas con patatas

Cantidad (g)	Ingredientes
10000	Salchichas
2000	Patatas chips
151	Aceite
3	Orégano

Ensalada

Cantidad (g)	Ingredientes
800	Iceberg
538	Tomate
234	Zanahoria
54	Aceite de oliva
23	Vinagre
8	Sal

Cantidad (g)	Postre y pan
10000	Flan de vainilla
920	Pan blanco
460	Pan integral

Figura 48. Ficha para el menú 2A<sub>3mi</sub>. Colegio 2. Curso 2014-2015.

2A<sub>3j</sub>1<sup>er</sup> plato. Potaje de garbanzos

Cantidad (g)	Ingredientes
5000	Garbanzos
2500	Patata pelada
825	Acelga
381	Cebolla
250	Tomate triturado
68	Sal
5	Ajo
1	Laurel

2<sup>o</sup> plato. Contra-muslo de pollo

Cantidad (g)	Ingredientes
12200	Contra-muslo pollo
500	Cerveza
360	Zanahoria
301	Aceite de girasol
300	Cebolla
228,5	Maíz dulce
187	Harina de maíz
87,5	Sal
75	Puerro
65	Pimiento
45	Apio
6	Pimentón dulce
2	Pimienta negra
2	Colorante
1	Curri molido

Ensalada

Cantidad (g)	Postre y pan
12000	Manzana
920	Pan blanco
460	Pan integral

Cantidad (g)	Ingredientes
1050	Iceberg
500	Tomate
400	Pepino
266	Maíz dulce
227	Zanahoria
84	Aceite
18	Vinagre
10	Sal

Figura 49. Ficha para el menú 2A<sub>3j</sub>. Colegio 2. Curso 2014-2015.

2A<sub>3v</sub>

1<sup>er</sup> plato. Caldereta navarra

Cantidad (g)	Ingredientes
17500	Patata
2500	Ternera taco
1000	Tomate triturado
600	Chorizo
250	Cebolla
106	Sal
60	Zanahoria
10	Pimentón dulce
8	Ajo
3	Perejil
3	Colorante
1	Laurel

2<sup>o</sup> plato. Calamares a la romana

Cantidad (g)	Ingredientes
11500	Calamares a la romana
1000	Mahonesa

Ensalada

Cantidad (g)	Ingredientes
850	Iceberg
250	Pepino
175	Zanahoria
150	Tomate
125	Aceite de oliva
40	Vinagre
12	Sal

Cantidad (g)	Postre y pan
15000	Zumo de naranja natural
920	Pan blanco
460	Pan integral

Figura 50. Ficha para el menú 2A<sub>3v</sub>. Colegio 2. Curso 2014-2015.

**Tabla 59.** Valoración del menú 2A<sub>3</sub>, media y desviación estándar. Colegio 2. 2014-2015.

	2A <sub>3l</sub>	2A <sub>3ma</sub>	2A <sub>3mi</sub>	2A <sub>3j</sub>	2A <sub>3v</sub>	X	DS
Energía (kcal)	404	577	1024	516	510	606,2	241,7
Proteína (g)	14,6	22	26,6	40,4	19,7	24,7	9,8
Hidratos de C (g)	66,7	66	106	48,3	55,6	68,5	22,3
Fibra dietética (g)	10,7	7,3	3,7	12	6,4	8,0	3,3
Grasa total (g)	6,4	23,5	54,1	15,1	21,8	24,2	18,0
AGS (g)	2,7	4,4	16,7	3,2	3,6	6,1	5,9
AGM (g)	2,1	6,7	19,7	4,6	6	7,8	6,9
AGP (g)	0,98	9,6	13	5,4	8,4	7,5	4,5
AGP/AGS	0,36	2,2	0,78	1,7	2,3	1,5	0,9
[AGP+AGM]/AGS	1,1	3,7	2	3,1	4	2,8	1,2
Colesterol (mg)	42,7	341	138	75,6	196	158,7	117,7
Agua (g)	302	231	218	255	417	284,6	80,6
Alcohol (g)	0	0	0	0,2	0	0,0	0,1
Calcio (mg)	171	104	180	122	96,1	134,6	38,6
Hierro (mg)	4,4	4,1	3,6	6,3	3,1	4,3	1,2
Yodo (mg)	15,4	28	50,3	18,3	75,4	37,5	25,2
Magnesio (mg)	85,6	73,2	78,1	120	105	92,4	19,6
Zinc (mg)	3,3	3,1	4,9	3,2	2,3	3,4	0,9
Selenio (mg)	14,7	52,2	27	18,9	61,3	34,8	20,8
Sodio (mg)	1870	1084	2268	829	1058	1421,8	615,4
Potasio (mg)	1056	704	923	1146	1352	1036,2	242,6
Fósforo (mg)	229	328	453	486	418	382,8	104,3
Vitamina B1 (mg)	0,64	0,24	0,39	0,43	0,55	0,5	0,2
Vitamina B2 (mg)	0,45	0,42	0,5	0,26	2,7	0,9	1,0
Eq. Niacina (mg)	5,7	7,1	11,8	18,5	14,2	11,5	5,2
Vitamina B6 (mg)	1,1	0,27	0,52	1,1	0,85	0,8	0,4
Acido Fólico (µg)	114	73,1	60,9	138	96	96,4	31,0
Vitamina B12 (µg)	8,8	2	2,1	0,0075	13,7	5,3	5,7
Vitamina C (mg)	68,8	10,3	14,7	30,7	90,7	43,0	35,2
Retinol (µg)	142	180	82,2	Trazas	11,3	103,9	73,7
Carotenos (µg)	372	326	623	699	331	470,2	177,1
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	472	270	187	138	75,8	228,6	153,5
Vitamina D (µg)	0,61	1,4	0,52	Trazas	0,14	0,7	0,5
Vitamina E (mg)	2,5	10,7	8,1	3,2	4,3	5,8	3,5

(X): media, (DS): desviación estándar.

Las tablas 60 y 61 muestran los resultados de las valoraciones de los menús 3B<sub>3</sub> y 4C<sub>3</sub>, realizadas, como se indica anteriormente, a partir de las propuestas facilitadas por las empresas.

**Tabla 60.** Valoración del menú 3B<sub>3</sub>, media y desviación estándar. Colegio 3. 2014-2015.

	3B <sub>3l</sub>	3B <sub>3ma</sub>	3B <sub>3mi</sub>	3B <sub>3j</sub>	3B <sub>3v</sub>	Media	DS
Energía (kcal)	858	800	946	975	832	882,2	75,1
Proteína (g)	28,9	18,9	37,6	27,8	29,1	28,5	6,6
Hidratos de C (g)	85,3	99,3	120	83,8	98,9	97,5	14,6
Fibra dietética (g)	7,8	6,6	19,3	11,2	10,5	11,1	5,0
Grasa total (g)	42,9	35	30,6	55,6	33,2	39,5	10,1
AGS (g)	7,3	5,8	7	14,3	5,6	8,0	3,6
AGM (g)	22,4	16,4	10,7	21	9,6	16,0	5,8
AGP (g)	10	9,7	9,8	15,9	15,1	12,1	3,1
AGP/AGS	1,4	1,7	1,4	1,1	2,7	1,7	0,6
[AGP+AGM]/AGS	4,4	4,5	2,9	2,6	4,4	3,8	0,9
Colesterol (mg)	105	246	41,5	70,6	68,3	106,3	81,3
Agua (g)	435	266	324	470	300	359,0	88,7
Alcohol (g)	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Calcio (mg)	231	111	401	144	194	216,2	113,1
Hierro (mg)	4,3	3,7	8,9	5,5	4,4	5,4	2,1
Yodo (mg)	75,8	24,2	19,7	16	46,5	36,4	25,0
Magnesio (mg)	98,2	70,9	152	101	104	105,2	29,3
Zinc (mg)	2,7	3	4,9	3	2,5	3,2	1,0
Selenio (mg)	53	25,6	49	54,2	92	54,8	23,8
Sodio (mg)	1003	797	1392	781	1013	997,2	246,5
Potasio (mg)	1553	784	1389	1517	1024	1253,4	335,6
Fósforo (mg)	450	350	549	355	389	418,6	83,1
Flúor (mg)	43,8	137	81,4	54,9	41,5	71,7	39,8
Vitamina B <sub>1</sub> (mg)	0,47	0,3	0,67	1,2	0,33	0,6	0,4
Vitamina B <sub>2</sub> (mg)	0,56	0,37	0,41	0,43	0,28	0,4	0,1
Eq. Niacina (mg)	14,9	8,8	11,4	13,6	13,9	12,5	2,4
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0,86	0,57	0,76	1,2	0,44	0,8	0,3
Ácido Fólico (µg)	114	107	198	140	79,9	127,8	44,7
Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	1,8	1,3	0,2	2,1	1,1	1,3	0,7
Vitamina C (mg)	53	46,6	47	121	29,5	59,4	35,5
Retinol (µg)	62,2	137	60,5	Trazas	23,1	56,6	52,0
Carotenos (µg)	2051	1283	1845	1058	1438	1535,0	407,1
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	412	390	398	215	268	336,6	89,2
Ac. Pantoténico (mg)	1,9	2,3	1,9	2,6	1,3	2,0	0,5
Biotina (µg)	5,1	19,5	5,7	4	3,8	7,6	6,7
Vitamina D (µg)	0,24	1,1	0,044	Trazas	0,06	0,3	0,5
Vitamina E (mg)	9,4	9,2	8,5	14,9	15	11,4	3,3

DS: desviación estándar.

**Tabla 61.** Valoración del menú 4C<sub>3</sub>, media y desviación estándar. Colegio 4. 2014-2015.

	4C <sub>3l</sub>	4C <sub>3ma</sub>	4C <sub>3mi</sub>	4C <sub>3j</sub>	4C <sub>3v</sub>	Media	DS
Energía (kcal)	563	1117	503	912	938	806,6	262,8
Proteína (g)	20,6	48,7	14,3	28,3	31,6	28,7	13,1
Hidratos de C (g)	59,6	83,6	70,2	110	103	85,3	21,3
Fibra dietética (g)	7,7	15,4	7,2	2,8	8,5	8,3	4,5
Grasa total (g)	25,1	61,9	16,8	39,2	42,6	37,1	17,4
AGS (g)	2,5	14,5	2,9	13,6	7,8	8,3	5,7
AGM (g)	5,1	18,1	10,4	13,4	21,2	13,6	6,3
AGP (g)	9,2	24,3	2	8,9	10,2	10,9	8,2
AGP/AGS	3,7	1,7	0,69	0,65	1,3	1,6	1,2
[AGP+AGM]/AGS	5,7	2,9	4,3	1,6	4	3,7	1,5
Colesterol (mg)	0,96	79,8	44,2	74,1	99,4	59,7	38,3
Agua (g)	326	339	157	176	214	242,4	84,9
Alcohol (g)	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Calcio (mg)	51,6	327	101	400	182	212,3	147,9
Hierro (mg)	2,3	9,4	2,8	2,2	4,5	4,2	3,0
Yodo (mg)	11,1	26,1	12,9	69	39,3	31,7	23,8
Magnesio (mg)	63,5	162	63,5	67,1	120	95,2	44,4
Zinc (mg)	1	7,9	1,5	4,3	2,8	3,5	2,8
Selenio (mg)	15,5	22,5	46,8	25	92,7	40,5	31,4
Sodio (mg)	2109	1472	1231	1831	1401	1608,8	355,0
Potasio (mg)	835	1789	462	514	1070	934,0	538,2
Fósforo (mg)	136	663	185	493	403	376,0	218,4
Flúor (mg)	37,6	28,4	48	55,2	54,2	44,7	11,5
Vitamina B1 (mg)	0,26	0,58	0,24	0,25	0,28	0,3	0,1
Vitamina B2 (mg)	0,15	0,77	0,17	0,48	0,31	0,4	0,3
Eq. Niacina (mg)	4,1	15	5,1	10,5	14,9	9,9	5,2
Vitamina B6 (mg)	0,55	1,1	0,21	0,32	0,66	0,6	0,3
Ácido Fólico (µg)	57,9	205	80,5	46,9	71,4	92,3	64,3
Vitamina B12 (µg)	0	2,2	0,21	1,9	1,5	1,2	1,0
Vitamina C (mg)	43,8	31,2	66,7	4,4	15,5	32,3	24,4
Retinol (µg)	4,4	38,5	21,9	126	36,6	45,5	47,0
Carotenos (µg)	385	2264	302	251	591	758,6	851,5
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	70,7	583	106	194	144	219,5	208,3
Ac. Pantoténico (mg)	0,79	2,5	1,1	1,4	1,3	1,4	0,6
Biotina (µg)	3,4	2,9	4,4	2,9	5,7	3,9	1,2
Vitamina D (µg)	0,067	0,15	0,17	0,2	0,17	0,2	0,1
Vitamina E (mg)	9,2	21,6	2	7	8,5	9,7	7,2

DS: desviación estándar

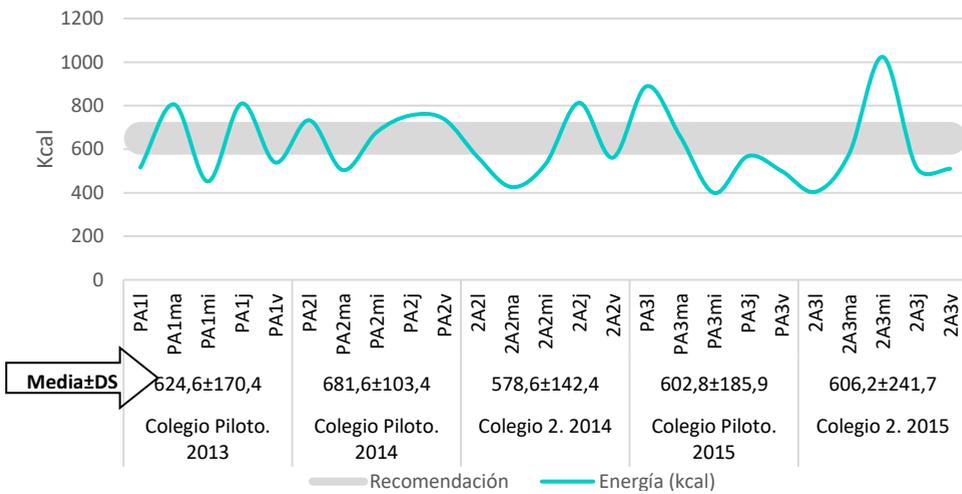
En este apartado se comparan únicamente los menús de los Colegios Piloto y 2, ambos con cocina propia y valoración realizada mediante los escandallos de los platos que se han elaborados diariamente en las cocinas de los centros escolares ya que ambos pertenecen a la misma empresa de restauración colectiva, siendo el mismo menú semanal en ambos Colegios durante los cursos 2013-2014 y 2014-2015. Se realiza un análisis de la varianza ANOVA de un factor controlado para comparar las medias semanales y comprobar si existen diferencias entre los distintos menús valorados. Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre ninguno de los menús analizados para ninguno de los parámetros nutricionales, sin embargo, se observa una alta dispersión de las muestras, por lo que las elevadas desviaciones estándar de las medias explicarían esta ausencia de significancia; hecho se puede ver en la tabla 62, que muestra el valor mínimo y máximo obtenido para la energía, macronutrientes y algunos micronutrientes, entre ellos, los observados con ingestas de riesgo en el Informe Preliminar del Programa PERSEO (2009).

**Tabla 62.** Media, desviación estándar, mínimo y máximo valor obtenido de los 25 menús valorados.

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Energía (kcal)	25	618,76	163,57	399	1024
Proteína (g)	25	26,79	7,58	14,6	45,8
Hidratos de C (g)	25	63,86	20,49	26,5	106
Fibra dietética (g)	25	7,70	3,63	2,1	15,2
Grasa total (g)	25	26,68	11,50	6,4	54,1
AGS (g)	25	6,55	3,40	1,7	16,7
AGM (g)	25	8,01	3,84	2,1	19,7
AGP (g)	25	9,45	4,80	0,98	15,7
AGP/AGS	25	1,61	0,91	0,26	4,2
[AGP+AGM]/AGS	25	2,88	1,18	1,1	6,3
Colesterol (mg)	25	130,96	98,09	36,3	349
Calcio (mg)	25	174,75	93,23	62,5	402
Hierro (mg)	25	4,50	1,86	2,4	9,5
Yodo (mg)	25	27,59	16,84	12	75,4
Magnesio (mg)	25	94,24	24,98	67,6	156
Zinc (mg)	25	3,55	1,35	1,8	7
Sodio (mg)	25	1313,04	402,94	716	2268
Vitamina B2 (mg)	25	0,61	0,59	0,26	2,7
Vitamina C (mg)	25	44,81	26,03	6,7	95,8
Vitamina D ( $\mu$ g)	21	0,49	0,50	0,01	1,5
Vitamina E (mg)	25	8,12	4,49	1,1	15,9

#### 4.2.1.1. Contenido energético de los menús

El aporte energético medio de los menús valorados en los Colegios P y 2 es de  $618,8 \pm 163,6$  kcal/menú, considerándose adecuado, pues permite satisfacer el 31% de las necesidades energéticas de los usuarios. En la figura 51 se muestra el aporte energético total de cada uno de los menús analizados. Todos los promedios semanales están dentro de las recomendaciones excepto 2A<sub>2</sub>, que presenta los aportes más bajos, aun así, se sitúa dentro del intervalo recomendado.



DS: desviación estándar.

**Figura 51.** Aporte energético total (en kcal) de los menús valorados.

Se observan oscilaciones respecto a las recomendaciones con una amplitud del pico mayor al menor de 625kcal; el menú más calórico aporta 1024kcal (2A<sub>3mi</sub>: arroz a la cubana, ensalada y longanizas con tomate), mientras que el de menor aporte se sitúa en 399kcal (PA<sub>3mi</sub>: crema de calabacín con tostones, ensalada y contra-muslo de pollo a la plancha con pisto). Existe una relación entre la correcta alimentación y el rendimiento escolar, por ejemplo, una revisión realizada en diferentes países sobre la importancia del desayuno en el rendimiento intelectual (Sánchez et al, 2000), concluye que la omisión del mismo provoca un estado fisiológico que afecta negativamente a la función cognitiva y al aprendizaje, ya que el cerebro es sensible, a corto plazo, a la omisión de la disponibilidad de nutrientes, además los niños rinden mejor en ciertas pruebas cognitivas (ej: memorizar)

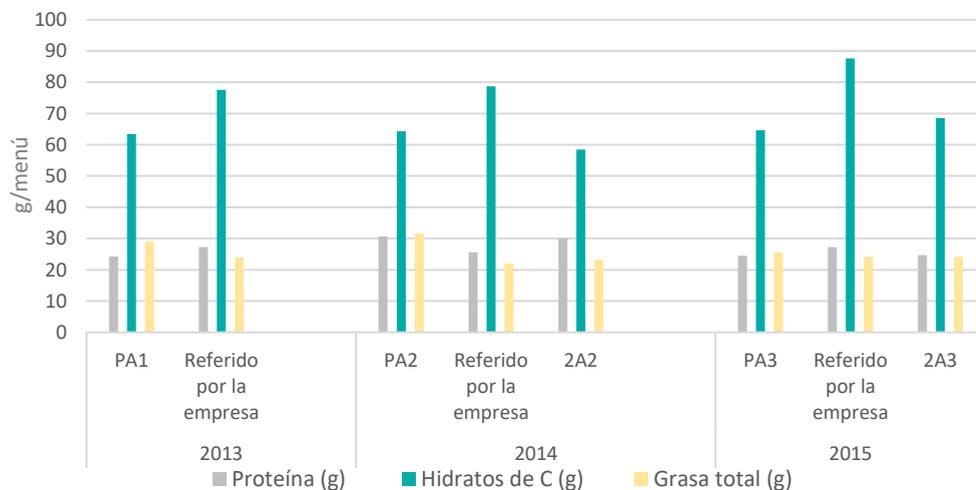
después de desayunar que tras el ayuno. Estos resultados son extrapolables a la comida de medio día y sugieren que, en menús energéticamente tan bajos, como PA<sub>3mi</sub>, el rendimiento escolar de los niños durante el horario lectivo vespertino puede verse comprometido.

El porcentaje energético obtenido en este estudio (31%) es inferior al obtenido en el estudio enKid (Aranceta et al., 2002) que indica que la comida de medio día representa como media el 36% de los aportes diarios, así como distintos estudios, cuyos menús aportan entre el 35% y el 38% de la energía recomendada (Martínez et al., 2010; Campos Díaz et al., 2008; Del Pozo et al., 2006).

#### 4.2.1.2. Contenido en macronutrientes

La función nutricional del menú, no solamente está ligada a que cubra las necesidades energéticas recomendadas, sino que deberán suministrarse aportes alimentarios suficientes desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo para satisfacer las necesidades de todos los usuarios (Aranceta et al., 2008).

En la figura 52 se compara el aporte, en gramos, de los distintos principios inmediatos que refiere la propuesta de menú con los valorados en el presente trabajo.



**Figura 52.** Aporte en gramos de macronutrientes valorados y referidos por la empresa.

Para el curso 2012-2013, el aporte medio de proteínas es de  $24,2 \pm 5,9$  g/menú en el menú

servido, valor inferior al expuesto en el menú escrito, que apunta 27,3 g/menú, así como los valores de hidratos de carbono servidos,  $63,4 \pm 24$  g/menú, frente a 77,6 g/menú en el menú propuesto. En cambio, las cifras de grasas totales ( $29,0 \pm 11,3$  g/menú) son superiores a las propuestas (23,9 g/menú).

Durante los cursos 2013-2014 y 2014-2015, el menú propuesto por la empresa A se valora en dos Colegios distintos. En el curso 2013-2014, la cantidad de proteínas es superior a la referida por la empresa (25,5g/menú) tanto en PA<sub>2</sub> ( $30,6 \pm 9,4$ g/menú) como en 2A<sub>2</sub> ( $30,0 \pm 6,0$  g/menú), pero muy similares en ambos Colegios. Los aportes de hidratos de carbono servidos (PA<sub>2</sub>:  $64,3 \pm 19,7$  g/menú; 2A<sub>2</sub>:  $58,5 \pm 23,0$  g/menú) son inferiores a los mostrados en la propuesta (78,71 g/menú) en ambos casos, en cambio, respecto a las grasas totales, PA<sub>2</sub> presenta valores superiores a los indicados la empresa (PA<sub>2</sub>:  $31,6 \pm 3,13$  g/menú; Empresa: 22,02 g/menú) mientras que los aportes de 2A<sub>2</sub>, son similares a ésta (2A<sub>2</sub>:  $23,14 \pm 6,56$  g/menú).

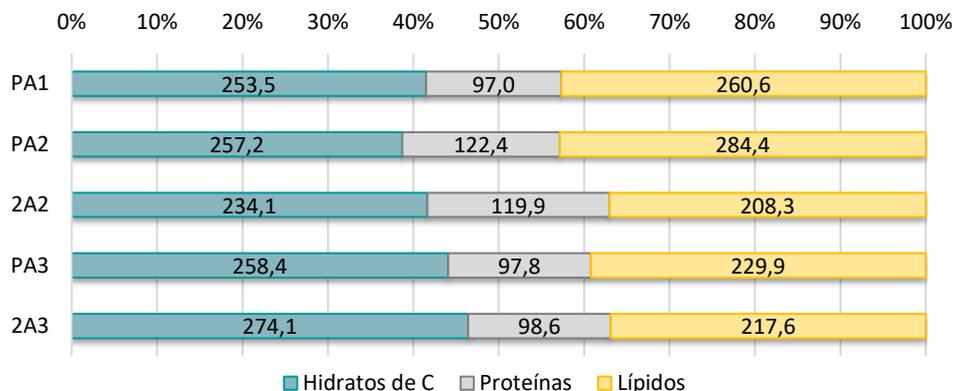
Los resultados obtenidos en el curso 2014-2015, muestran de nuevo valores de hidratos de carbono ( $64,6 \pm 21,5$ g/menú y  $68,52 \pm 22,3$ g/menú para PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>, respectivamente) muy inferiores a los que refiere la empresa (87,6g/menú). El contenido de proteínas ( $24,46 \pm 6,05$ g/menú y  $24,66 \pm 98$ ;  $27,28$ g/menú para PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>, respectivamente) y grasas totales ( $25,54 \pm 15,1$ g/menú y  $24,18 \pm 18,03$ g por menú para PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>, respectivamente) son similares a los de la empresa (27,3 y 24,1 g/menú de proteínas y grasa, respectivamente).

Se observa que la cocinera 1, encargada de la elaboración de PA<sub>1</sub> y PA<sub>2</sub> utiliza para cocinar más grasas que los cocineros 2 y 3. Las sustituciones realizadas por la misma en ambos menús (véase tablas 49 y 50), también explicaría la diferencia en los aportes de macronutrientes en un mismo menú.

Para crecer en salud, es necesaria una alimentación equilibrada, que implica la presencia de los nutrientes en proporciones adecuadas. Los objetivos nutricionales para la población española establecen que un 50-55% del total de la energía sea aportada por los hidratos de carbono, un 30-35% por las grasas y no más de un 15% por las proteínas.

En la figura 53 se pueden observar los aportes de energía medios en Kcal de los distintos principios inmediatos de cada una de las semanas valoradas. Cabe recordar que PA<sub>2</sub>-2A<sub>2</sub> y PA<sub>3</sub>-2A<sub>3</sub> corresponde a un mismo menú elaborado en dos cocinas distintas. No se observan

diferencias respecto a las proteínas en las cinco semanas valoradas, los aportes son muy similares en ambos Colegios, sin embargo, se aprecia un incremento de las grasas en el Colegio Piloto respecto al Colegio 2, en perjuicio de los hidratos de carbono.



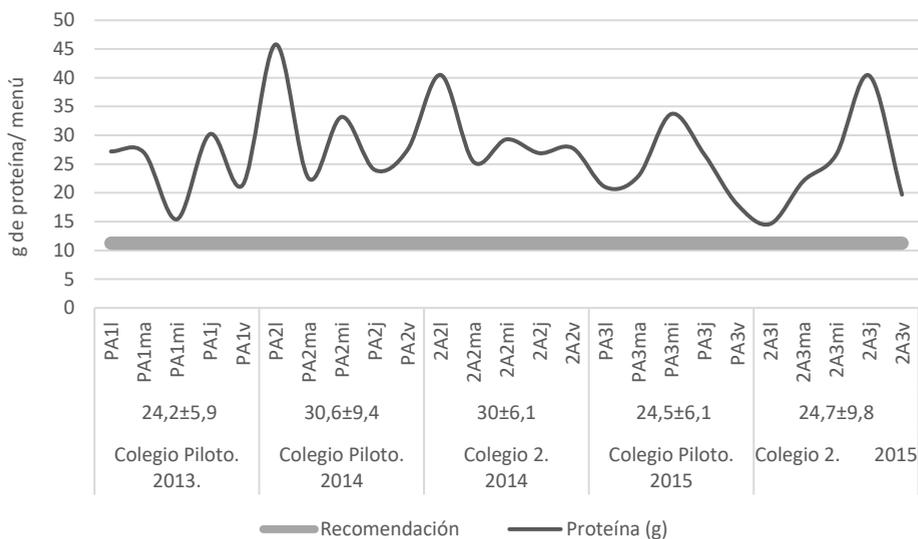
**Figura 53.** Aporte (kcal) media de hidratos de carbono, proteínas y lípidos en los menús.

La Organización Mundial de la Salud, recomienda un aporte de proteínas por parte de la dieta entre 0,75 y 1 g de proteína por kg de peso. La ingesta diaria recomendada de proteínas para la población española es de 36 g para niños entre 4 y 12 años (Moreiras et al., 2016). Como se ha mencionado anteriormente, la comida de medio día debe suministrar el 30-35% del aporte diario recomendado, por tanto, la cantidad recomendada de proteínas para el menú del comedor escolar, correspondería a 10,8-12,6 g de proteínas por menú.

Ni uno solo de los menús valorados (figura 54) se encuentra dentro de estas recomendaciones, siendo superiores en todos los casos y alcanzando el 74,4% de las recomendaciones diarias. La elevada oferta de carne en los menús, explicaría el citado incremento.

Como indica la Guía de Comedores escolares del Programa Perseo (2008), en nuestro país, como en la mayoría de los países industrializados, el consumo proteico suele exceder en más del doble a las ingestas recomendadas. La Guía de Comedores escolares del programa Perseo (2008), dice que, en general, la dieta infantil es rica en proteínas y sólo suele mostrar valores bajos quienes siguen dietas vegetarianas rígidas y mal planificadas, tienen alguna enfermedad o alergia alimentaria o incluyen una selección muy limitada de

alimentos en su dieta. Por eso se recomienda desde diferentes organizaciones disminuir su consumo.



**Figura 54.** Gramos de proteínas aportados por el menú.

En cuanto a los valores de hidratos de carbono y lípidos, no existen valores de ingesta recomendada de forma cuantitativa, así que, el control de las cantidades aportadas de estos dos macronutrientes, se llevan a cabo mediante la integración en el total de la ración, es decir, las recomendaciones vienen determinadas por los porcentajes de cada macronutriente presentes en el menú (perfil calórico).

#### 4.2.1.3. Perfil calórico

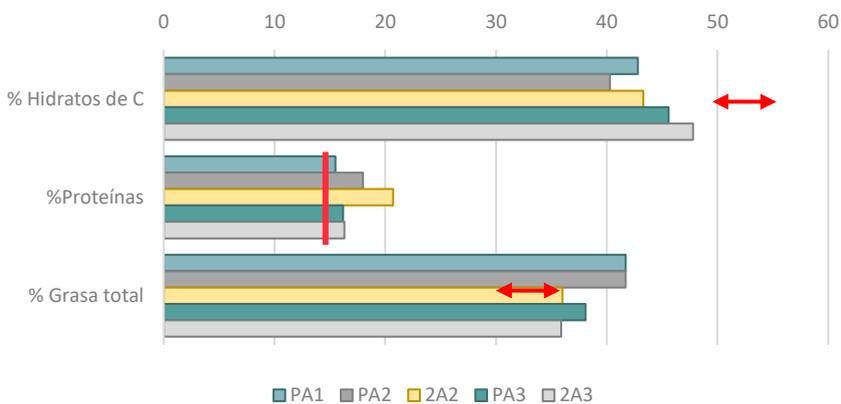
En la tabla 63 se observa el perfil calórico de los distintos menús. Pese a existir algunas diferencias en las que se ahonda posteriormente, las cinco semanas valoradas coinciden con aportes elevados de proteínas y sobre todo de grasas, en detrimento de los hidratos de carbono.

**Tabla 63.** Perfil calórico de los menús semanales.

	PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	2A <sub>2</sub>	PA <sub>3</sub>	2A <sub>3</sub>
Hidratos de C (% VET)	42,8	40,3	43,3	45,7	47,8
Proteínas (%VET)	15,5	18	20,7	16,2	16,3
Grasa total (%VET)	41,7	41,7	36	38,1	35,9

Hidratos de C: hidratos de carbono. VET: valor energético total

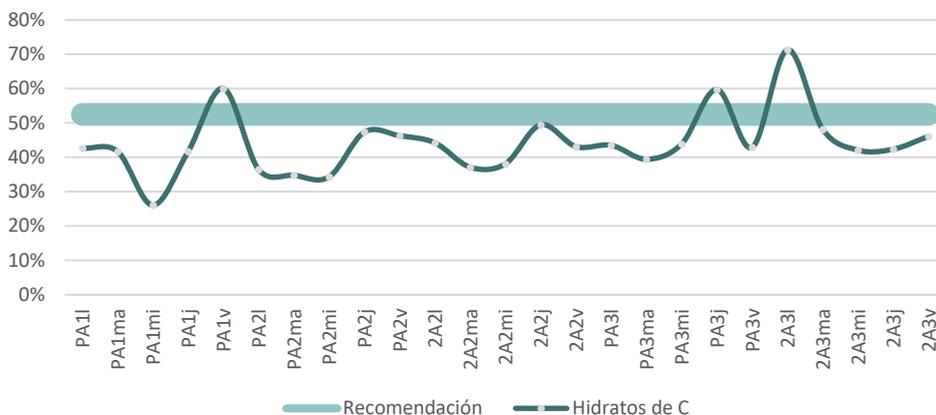
La figura 55 muestra de una forma más gráfica los resultados anteriormente mencionados. Las líneas o flechas rojas muestran los porcentajes energéticos que debe aportar cada principio inmediato. Se aprecia que el menú servido durante la semana 5 (2A<sub>3</sub>) es el más equilibrado de todos los valorados, aunque los aportes de hidratos de carbono siguen siendo insuficientes y exceden las proteínas.

**Figura 55.** Perfil calórico de los distintos menús.

Al analizar individualmente el aporte calórico de los hidratos de carbono (figura 56), se observa que a pesar de que las medias semanales obtenidas están entre el 40 y el 45% de la energía total, se hallan menús con menos del 35% de energía aportada por los hidratos de carbono (PA<sub>1ma</sub>, PA<sub>2ma</sub> y 2A<sub>2mi</sub>) y únicamente en tres de los 25 menús valorados (PA<sub>1v</sub>, PA<sub>3j</sub> y 2A<sub>3i</sub>), el porcentaje de hidratos de carbono supera el 50% de la energía total.

Los resultados obtenidos no han sido aislados, ya que en la mayoría de la bibliografía consultada se obtienen datos similares. En un estudio realizado en Granada, sobre los menús servidos en colegios de dicha ciudad (Martínez et al., 2010), se realiza un análisis

de la composición nutricional de los menús recogidos en 29 colegios, se obtiene que los hidratos de carbono representan el 43,1% de la energía total.



**Figura 56.** Aporte energético por parte de los hidratos de carbono en los menús valorados.

Este déficit en el consumo de hidratos de carbono puede deberse entre otros factores al progresivo abandono de la Dieta Mediterránea.

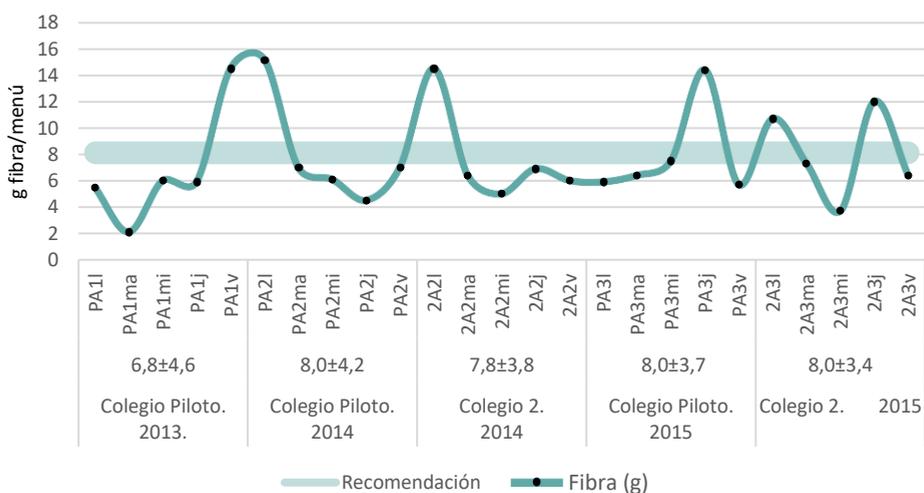
El seguimiento y la monitorización del patrón tradicional Dieta Mediterránea revelan el citado abandono del mismo por la influencia de nuevos hábitos y costumbres alimentarias (León Muñoz et al., 2012; Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, AECOSAN, 2016), teniendo repercusiones negativas en los países mediterráneos. Fruto de ello son las alarmantes cifras crecientes de obesidad infantil en prácticamente todos los países desarrollados.

Estos bajos niveles aportados por los hidratos de carbono, van obviamente acompañados por un incremento en aportes de energía procedentes de otras fuentes (proteínas y principalmente grasas). Si los niveles de actividad física de la población aumentaran sería más justificable tolerar un incremento en el aporte graso relativo de la dieta; sin embargo, ante niveles de actividad física tan sedentarios, son preferentes dietas más ricas en hidratos de carbono complejos (Aranceta y Serra, 2011).

La ingesta de fibra en España es baja a pesar del elevado consumo de frutas y hortalizas.

La disminución en el consumo de cereales en general, y de formas integrales en particular, hace necesario que aumente el consumo medio actual de fibra hasta más de 25 gramos de fibra alimentaria al día (Aranceta y Serra, 2011).

En este caso, cumplen con el 30-35% de las recomendaciones de fibra todos los menús semanales valorados excepto PA<sub>1</sub> que presenta valores ligeramente inferiores tal y como se aprecia en la figura 57. Los menús PA<sub>2</sub>, 2A<sub>2</sub>, PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub> aportan alrededor de 8 gramos de fibra, mientras que PA<sub>1</sub> solamente aporta 6,8 gramos de fibra diarios. Al evaluar cada uno de los menús, se advierte que únicamente alcanzan los 7,5 g/menú de fibra siete de los 25 menús valorados, cinco de ellos, con valores mayores (PA<sub>1v</sub>, PA<sub>2l</sub>, 2A<sub>2l</sub>, PA<sub>3j</sub> y 2A<sub>3j</sub>) que corresponden a los días en los que se sirven legumbres como primer plato, (garbanzos o lentejas en este caso). Esto ratifica la necesidad de que se cumplan las recomendaciones de legumbres en los menús escolares, que, como bien se ha visto, son escasas en la totalidad de las propuestas valoradas. Los otros dos menús con aportes de fibra adecuados corresponden con primeros platos a base de verduras (PA<sub>3mi</sub> y 2A<sub>3i</sub>).

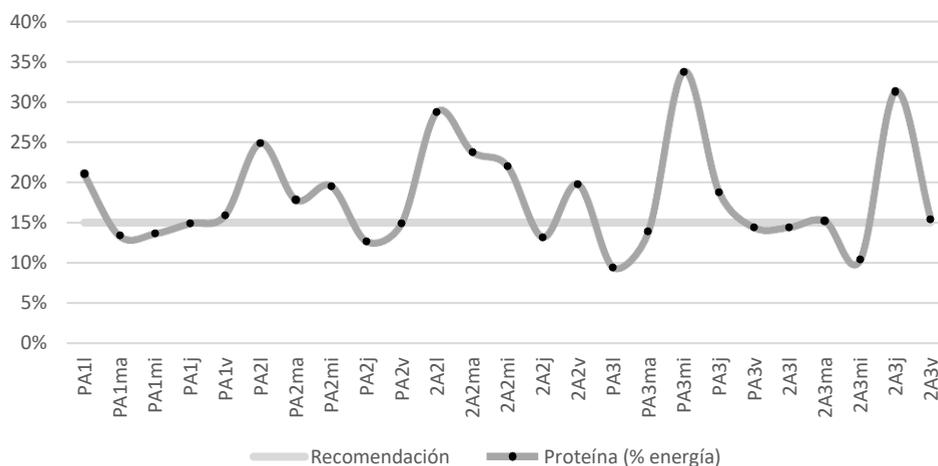


**Figura 57.** Gramos de fibra aportados por los distintos menús valorados.

Cuando se evaluaron las proteínas cuantitativamente, es decir, gramos de proteína/menú, los datos obtenidos fueron elevados en todos los casos (figura 54), pero cuando se valora

la cantidad de energía del menú procedente de las proteínas (figura 58) se observa que el aporte no es tan elevado. Pese a encontrar menús con cantidades de proteínas superiores al 20% de la energía total (PA<sub>1</sub>, PA<sub>2i</sub>, 2A<sub>2i</sub>, 2A<sub>2ma</sub>, 2A<sub>2mi</sub>, PA<sub>3mi</sub> y 2A<sub>3j</sub>), alejados del 15% recomendado, en el resto de los menús (18 de 25) se hallan porcentajes de proteínas próximos al 15%, que van desde 9,4% al 19,8%. El promedio de proteínas en los menús valorados es del 17,3%, obteniendo los valores más favorables el menú PA<sub>1</sub> y, por el contrario, los más elevados el 2A<sub>2</sub>.

En un estudio similar de Campos et al. (2008), en el que se realizó la valoración nutricional de los menús escolares de los colegios públicos de Tenerife, se obtuvieron aportes energéticos procedentes de proteínas del 19%, valores ligeramente superiores a los obtenidos en el presente estudio.



**Figura 58.** Aportes de energía por parte de las proteínas en los menús valorados.

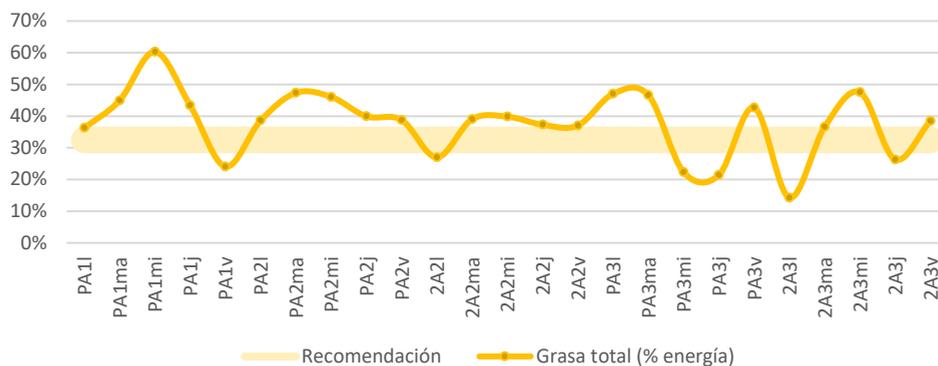
En otro estudio consultado (Díez-Gañán et al., 2007) sobre la ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la Comunidad de Madrid, se obtuvieron datos similares; el 17,4% de la energía aportada por la dieta, procedía de las proteínas, aunque en este caso, los datos no procedían directamente de los menús servidos en comedores escolares, sino de la Encuesta de Nutrición Infantil de la Comunidad de Madrid para los años 2001/2002, que es un estudio poblacional de alimentación más amplio

realizado sobre este colectivo.

Hasta hace pocos años, lo habitual al hablar de lípidos era encontrarse con afirmaciones tales como que las ingestas elevadas de grasas pueden favorecer, en poblaciones predispuestas genéticamente y por su estilo de vida, a padecer obesidad y sobrepeso (Gil et al., 2010b) o que dietas altas en grasas pueden reducir la sensibilidad a la insulina y están asociadas de forma positiva con un aumento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares (EFSA, 2010). En cambio, la consulta mixta de expertos FAO/WHO sobre grasas y aceites en la nutrición humana (FAO/FINUIT, 2012), tras examinar las publicaciones básicas, los informes científicos y varios estudios evaluando las relaciones entre las grasas totales de la dieta, así como determinados ácidos grasos, y varias condiciones fisiológicas y enfermedades, concluye que no se dispone de evidencia probable o convincente de efectos significativos de la grasa total de la dieta sobre la enfermedad coronaria o el cáncer.

Como se cita en informe del Comité Científico de la AECOSAN sobre objetivos y recomendaciones nutricionales de actividad física frente a la obesidad en el marco de la Estrategia NAOS (AECOSAN, 2014), el metabolismo y función de los diferentes tipos de ácidos grasos: saturados (AGS); monoinsaturados (AGMI); poliinsaturados (AGPI) y trans (AGT) es diferente, lo que determina que puedan tener efectos diferentes sobre la salud, así como contribuir de manera distinta a la ganancia de peso (Bray et al., 2002; Field et al., 2007), es por eso que la clasificación de la grasa de los alimentos según su composición en ácidos grasos está siendo incorporada en las tablas de composición de alimentos (Moreiras et al., 2016).

Los porcentajes de energía procedentes de la grasa total en los menús valorados oscilan entre 14,3% (2A<sub>3l</sub>: crema de calabacín con tostones, ensalada, pizza) y 60,3% (PA<sub>1mi</sub>: puré de verdura, ensalada, tortilla y mortadela), con un promedio de 37,7%, valores ligeramente superiores a los recomendados (30-35%) (figura 59).



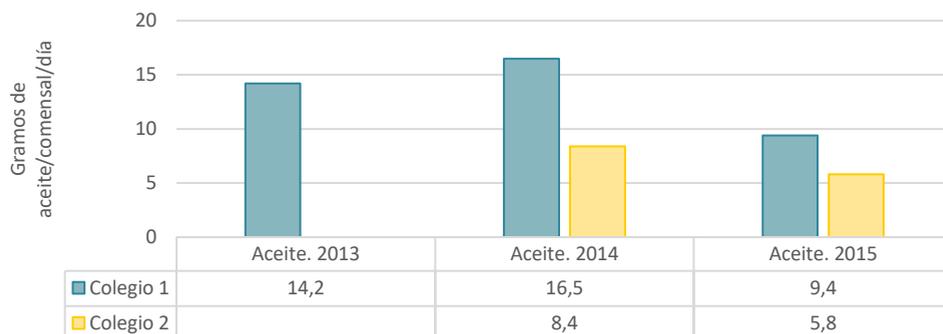
**Figura 59.** Aporte de energía de la grasa en los menús valorados.

Los resultados del contenido de grasa obtenidos por menú semanal son: PA<sub>1</sub>: 41,7%; PA<sub>2</sub>: 41,7%; 2A<sub>2</sub>: 36,0%; PA<sub>3</sub>: 38,1% y 2A<sub>3</sub>: 35,9%. Se observa que en el Colegio P (PA<sub>1</sub>, PA<sub>2</sub> y PA<sub>3</sub>) se sirven menús con aportes de grasa más elevados que en el Colegio 2 (2A<sub>2</sub> y 2A<sub>3</sub>). Cabe resaltar que hasta el curso 2015-2016, la cocina no recibe fichas técnicas por parte de la empresa de restauración colectiva. PA<sub>2</sub>-2A<sub>2</sub> y PA<sub>3</sub>-2A<sub>3</sub> corresponden a un mismo menú elaborado en centros distintos, en la tabla 64 puede verse la influencia del cocinero a la hora de elaborar el menú con cifras reveladoras de la necesidad de tener las fichas técnicas de cada plato.

**Tabla 64.** Influencia del cocinero en los aportes de grasa de los distintos menús.

		Cocinero	% energía procedente de las grasas
PA <sub>1</sub>		1	41,7%
PA <sub>2</sub>	Mismo menú	1	41,7%
2A <sub>2</sub>		2	36,0%
PA <sub>3</sub>	Mismo menú	3	38,1%
2A <sub>3</sub>		2	35,9%

Los aceites vegetales y las grasas animales son las principales fuentes de grasa en la dieta humana (FAO/FINUIT, 2012). Dado que existen diferencias apreciables en los aportes de grasas por parte de menús elaborados con la misma propuesta, se considera oportuno estimar la cantidad de aceite añadido por comensal y día en cada uno de los menús valorados (figura 60).



**Figura 60.** Gramos de aceite añadido por comensal y día.

Se ratifica así la influencia del cocinero mencionada anteriormente, apreciando claramente que el cocinero 1 añade prácticamente el doble de aceite que el cocinero 2 para un mismo menú. El tercer cocinero también utiliza más aceite que el segundo, si bien la diferencia entre ambos es menor que en el caso anterior. Cabe mencionar también que el cocinero 1 únicamente utiliza aceite de girasol para la elaboración del menú, mientras que los cocineros 2 y 3 emplean tanto aceite de girasol como de oliva.

En la mayoría de la bibliografía revisada, los aportes de grasa superan las recomendaciones, por lo que se puede afirmar que existe actualmente una tendencia creciente a la ingesta excesiva de grasas por parte de toda la población, debido a los cambios en los hábitos alimentarios: más comidas fuera del hogar, menos tiempo para la elaboración de la comida etc.

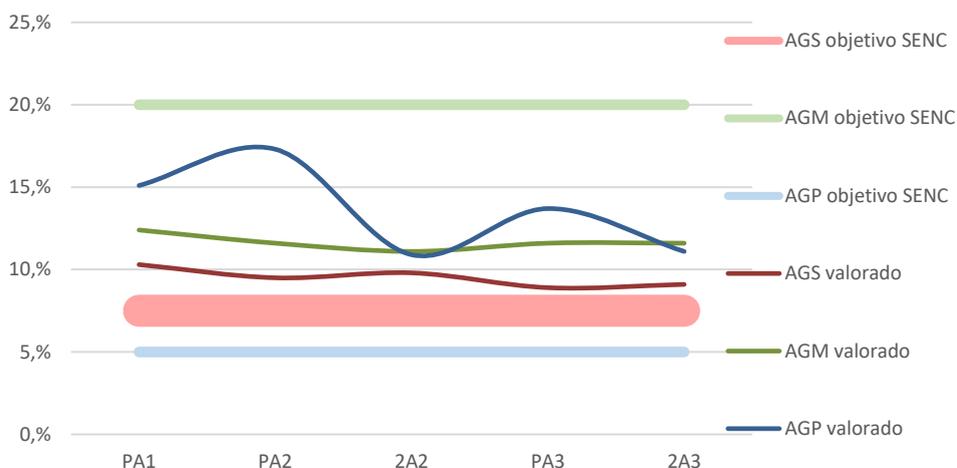
Algunos resultados obtenidos en trabajos similares al nuestro son el 39,94% referenciados por Martínez et al. (2010) en el estudio de menús escolares servidos en Granada. Valores más altos refleja el trabajo de Llorente et al., (1993) realizado en 20 comedores de la ciudad de Valladolid en población infantil de 4 a 16 años, donde los lípidos representaron, de media, el 52,61% de la energía de un menú de 1.144 kcal, con porcentajes superiores a los que aportan los hidratos de carbono.

Por el contrario, en un estudio realizado en colegios públicos de Tenerife, el porcentaje de grasa total aportado por el menú se sitúa por debajo de las recomendaciones, siendo del 27% del total de energía (Campos et al., 2008).

La calidad de las grasas aportada por la dieta se evalúa a través del perfil lipídico, entendido como el aporte calórico de los distintos tipos de grasas, según el número de insaturaciones. Así, a diferencia de lo recomendado, en los menús valorados, los ácidos grasos mayoritarios son los poliinsaturados (40% del total de grasas), seguidos de los monoinsaturados (34%) y los menores aportes corresponden a los ácidos grasos saturados (26%).

En la figura 61 se observa el porcentaje de energía procedente de los distintos ácidos grasos presentes en los menús semanales.

Pese a que cada uno de los ácidos grasos saturados afecta de manera diferente a las concentraciones de colesterol en las diferentes fracciones de las lipoproteínas plasmáticas, existen evidencias convincentes de que la sustitución de ácidos grasos saturados por monoinsaturados disminuye el riesgo de enfermedad coronaria, una evidencia probable de que la sustitución por hidratos de carbono no tiene beneficios sobre las enfermedades coronarias así como una relación positiva posible entre la ingesta de ácidos grasos saturados y el incremento de la diabetes (FAO/FINUT, 2012). Hechos que evidencian la necesidad de disminuir el aporte de este tipo de ácidos grasos y que la ingesta total de éstos no exceda el 10% de la energía total. En nuestro país, La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria fijó como objetivo nutricional final un aporte de energía por parte de los ácidos grasos saturados del 7-8% (Aranceta y Serra, 2011). En los menús semanales se obtienen valores ligeramente superiores a este porcentaje, siendo PA<sub>1</sub> el de mayor aporte, con el 10,3% de ácidos grasos saturados mientras que (PA<sub>2</sub>, 2A<sub>2</sub>, PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>) oscilan entre el 8 y el 9%, valores que entrarían dentro de lo recomendado según indican los expertos sobre grasas y ácidos grasos en nutrición humana (FAO/FINUT, 2012).



**Figura 61.** Calidad de las grasas servidas en los distintos menús escolares y recomendaciones.

En cuanto a los ácidos grasos monoinsaturados, dietas ricas en éstos producen, a igual aporte calórico, un perfil metabólico más favorable con reducción de la concentración de colesterol plasmático. Además, las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados favorecen la formación de compuestos antiagregantes y vasodilatadores, con efecto anti-trombogénico y reducen la presión arterial sistólica y diastólica (Serra et al., 2006). En la figura 61 se muestra que los menús valorados tienen aportes insuficientes de ácidos grasos monoinsaturados, por lo que habría que incrementar su aporte hasta alcanzar o por lo menos aproximarse al 20% recomendado.

Los ácidos grasos poliinsaturados están presentes especialmente en el pescado graso y en los aceites de semillas. A este grupo pertenecen los ácidos grasos esenciales linoleico y alfa-linolénico, que necesitan de una ingesta aceptable que cubra las necesidades de los mismos. Aunque se ha observado que una dieta con gran cantidad de grasas poliinsaturadas puede reducir los niveles de HDL, no hay evidencia que demuestre que el consumo elevado carezca de consecuencias negativas a largo plazo para la salud (Gil et al., 2010c), por ello es aconsejable no consumirlos en cantidades excesivas. Los valores mínimos de ingesta para los ácidos grasos esenciales con el fin de prevenir los síntomas de deficiencia se estiman en el 2,5% de energía de ácido linoleico y más de 0,5% de energía de ácido alfa-linolénico. Basándose en estudios epidemiológicos y ensayos controlados y aleatorios sobre accidentes coronarios, los valores mínimos recomendados de ingesta de

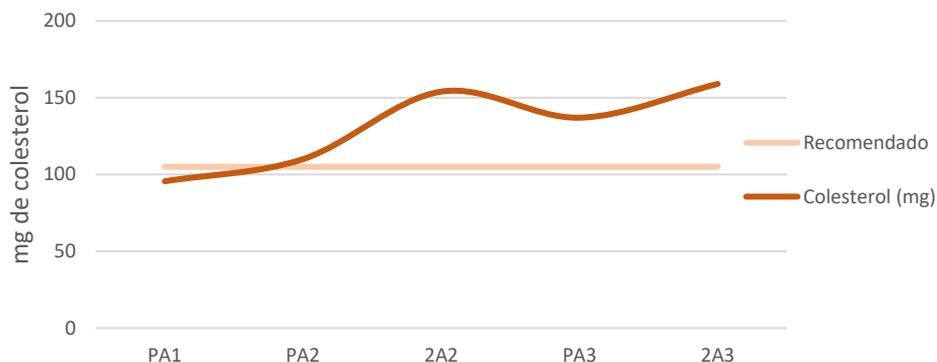
ácidos grasos poliinsaturados para bajar las concentraciones del colesterol total y del colesterol LDL, aumentar las concentraciones del colesterol HDL y disminuir el riesgo de accidentes cardiovasculares, son el 6% del total de la energía (FAO/FINUT, 2012). Los aportes de ácidos grasos poliinsaturados en los menús valorados son excesivos en la totalidad de los casos, si bien existen diferencias importantes en los porcentajes aportados por estos ácidos grasos en los distintos menús. PA<sub>1</sub> y PA<sub>2</sub> presenta valores superiores al 15% de energía total, mientras que los porcentajes de 2A<sub>2</sub> y 2A<sub>3</sub> no superan el 11%.

Al comparar los resultados con los obtenidos por Martínez et al., en 2009 (AGS: 10,13%, AGM: 17,86% y AGP: 5,31%) se observa que, en el estudio de menús escolares en los colegios de Granada, el equilibrio entre los distintos ácidos grasos se aproxima bastante más a las recomendaciones que en el presente estudio.

Una de las posibles causas del desequilibrio encontrado, podría deberse a que, en los menús valorados, la grasa que se utiliza principalmente para la elaboración de los menús es el aceite de girasol, rico en ácidos grasos poliinsaturados. En PA<sub>1</sub> y PA<sub>2</sub> nunca se utiliza aceite de oliva, debido supuestamente a su elevado coste, ni siquiera para comer en crudo (las ensaladas se aliñan con aceite de girasol), no así en 2A<sub>2</sub>, PA<sub>3</sub> y 2A<sub>3</sub>, que, aunque poco, se usa el aceite de oliva. En este sentido, cabría recomendar la utilización de aceite de oliva en los hogares, a fin de contrarrestar, en lo posible, estos resultados.

Por otra parte, los cocientes AGP/AGS y AGP+AGM/AGS, son utilizados como índices de calidad de las grasas de la dieta, considerándose adecuados valores mayores o iguales a 0,5 y 2, respectivamente. En el presente estudio el cociente AGP/AGS es de  $1,6 \pm 0,9$  y el de AGP+AGM/AGS (índice utilizado frecuentemente en países con alto consumo de aceite de oliva) es de  $2,9 \pm 1,2$ , por lo que se obtienen resultados adecuados, como también se observa en los estudios de Del Pozo (2008) y Ojeda (2015).

Con respecto al colesterol, los objetivos finales propuestos por la SENC para el año 2020 (Aranceta y Serra, 2011), refieren ingestas menores a 300 mg/día. Se calcula el 35% de este valor para poder compararlo con los aportes de colesterol del menú valorado, por lo que los aportes máximos de colesterol en el menú escolar deberían ser de 105mg/menú. La figura 62 representa la cantidad (mg) de colesterol aportada por los distintos menús, como media semanal, y las recomendaciones.



**Figura 62.** Colesterol (en mg) aportado por el menú y recomendaciones.

Se observa que excepto en PA<sub>1</sub>, los aportes de colesterol superan las recomendaciones. Se advierte nuevamente la importancia del cocinero cuando carece de fichas técnicas de cada menú. En este caso, se puede afirmar que los menús elaborados por el cocinero 2 aportan más colesterol que los elaborados por los cocineros 1 y 3. Por una parte, como se podrá observar en apartados posteriores, los tamaños de ración servidos en el Colegio del cocinero 2 son mayores, además en 2A<sub>2</sub> se produce la sustitución de macarrones por canelones de carne y el arroz a la cubana de 2A<sub>3</sub> lleva huevo, mientras que el del menú PA<sub>3</sub> es únicamente arroz con tomate. La tabla 65 detalla lo descrito anteriormente.

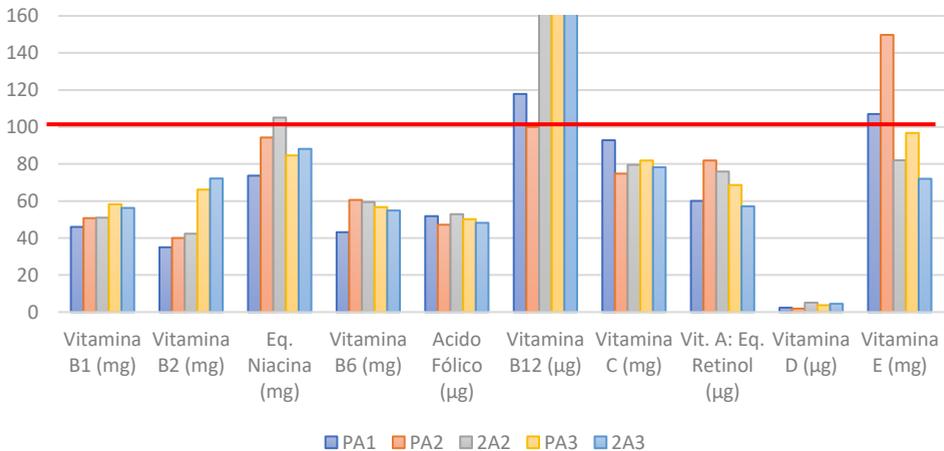
**Tabla 65.** Influencia del cocinero en los aportes de colesterol en los menús valorados

		Cocinero	Colesterol total (mg)
PA <sub>1</sub>		1	95,6±90,9
PA <sub>2</sub>	Mismo menú	1	110,0±86,8
2A <sub>2</sub>		2	154,0±122,0
PA <sub>3</sub>	Mismo menú	3	137,0±97,7
2A <sub>3</sub>		2	159,0±118,0

#### 4.2.1.4. Contenido en vitaminas y minerales

Las vitaminas y los minerales son nutrientes esenciales, y su carencia conlleva estados de desnutrición con consecuencias en la salud del niño y, posteriormente, en la edad adulta. Estos micronutrientes se necesitan en pequeñas cantidades diarias, y una dieta variada y adecuada asegura la cobertura de sus requerimientos. En el análisis de los requerimientos nutricionales de la infancia, destacan el calcio y la vitamina D por su función en la formación del sistema óseo, en especial en las etapas con picos de crecimiento (Silvestre, 2013). El Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP) publicó en el año 2009 el documento «Nutrición infantil y salud ósea» (Alonso et al., 2009), que ofrece indicaciones de ingesta para ambos nutrientes y señala su importancia en el crecimiento y la mineralización ósea del niño.

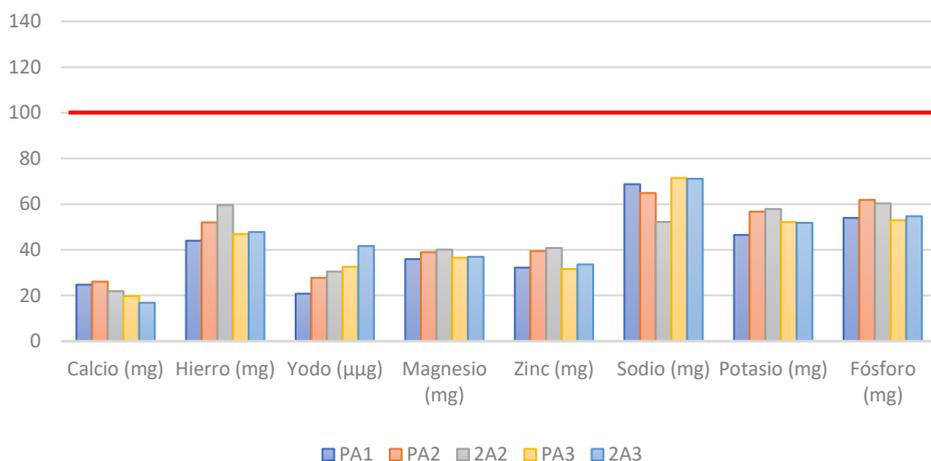
Para valorar el contenido en vitaminas y minerales, se comparan los resultados obtenidos con las ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para niños de 6 a 9 años (Moreiras et al., 2016). En este caso se calcula un índice de adecuación nutricional, en el que el 100 corresponde a la IDR, como se trata solamente de la comida de medio día, los valores a partir de 30 se consideran adecuados. Los resultados se reflejan en las figuras 63 y 64.



**Figura 63.** Índice de adecuación del aporte de vitaminas de los menús valorados.

Los menús valorados son deficientes en vitamina D y en calcio y en ocasiones en yodo. La

mayor ingesta de calcio durante la edad escolar es aportada por la leche y los lácteos, alimentos que se consumen mayoritariamente fuera del comedor escolar (desayuno, merienda o antes de acostarse), aunque no hay que olvidarse de esa pequeña parte de la población, en la que el menú escolar puede ser el principal medio para obtener aportes de seguridad.



**Figura 64.** Índice de adecuación del aporte de minerales de los menús valorados.

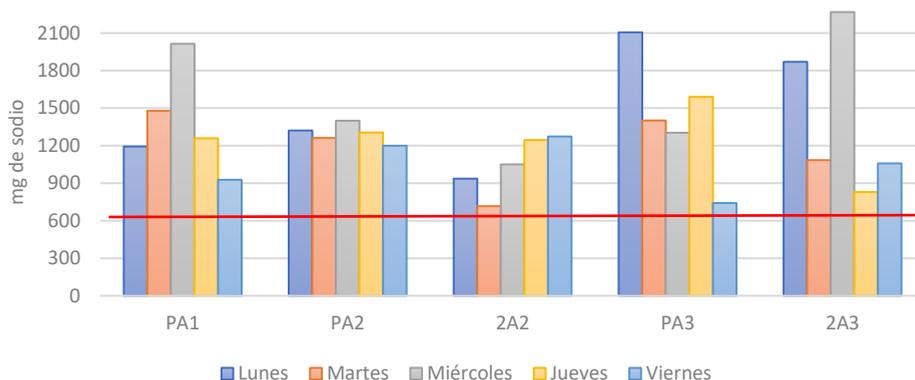
Los aportes de las demás vitaminas y minerales son adecuados para cubrir al menos el 30-35% de la IDR. Se observan aportes que superan la IDR de vitamina B12 y en algunos casos de vitamina E.

Los valores son similares a los obtenidos por Campos et al. (2008), aunque en su caso, la vitamina E era deficitaria. En el estudio mencionado con anterioridad, realizado en colegios de Granada (Martínez et al., 2010), se obtienen valores de calcio cercanos a las recomendaciones (298,7mg), los valores de vitaminas son mayores a los del presente estudio, exceptuando la vitamina E. Zabala et al. (2003), en un estudio realizado sobre la valoración nutricional de menús ofertados a la población escolar de la provincia de León, por cuatro empresas de restauración colectiva, halló cantidades insuficientes de vitaminas liposolubles como A, D y E, además de minerales como yodo y calcio en todos los grupos de edad.

Otro aspecto importante que merece especial mención es el sodio. Excepto 2A<sub>2</sub>, los menús

semanales valorados aportan más del 60% de sodio recomendado para todo el día. Desde la Organización Mundial de la Salud se recomiendan 2g/día de sodio, (5 g de sal al día), que en el caso de los niños debe ajustarse en función de las necesidades energéticas. (WHO, 2012).

La figura 65 muestra la cantidad de sodio aportada por cada menú, la línea roja refiere el 35% de la cantidad máxima recomendada por la WHO.

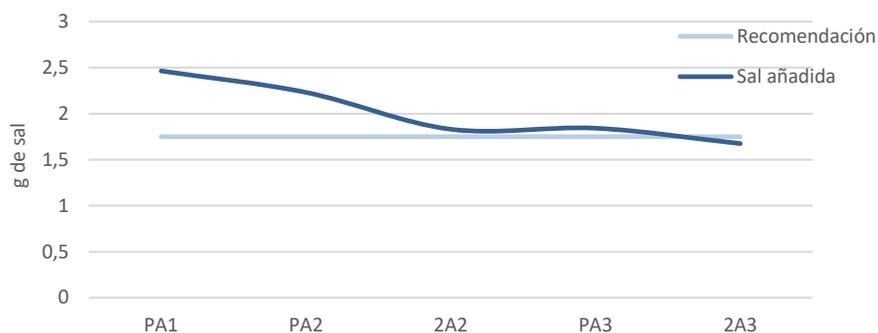


**Figura 65.** Cantidad de sodio (en mg) aportada por cada menú.

En la figura 65, resulta fácilmente apreciable que la totalidad de los menús superan las citadas recomendaciones. En vista de la evidencia de la necesidad de reducir la cantidad de sodio aportada por los menús, se considera evaluar la cantidad de sal añadida durante la elaboración de los menús, pues presumiblemente, igual que ocurre con la adición de aceite, los hábitos del cocinero son determinantes.

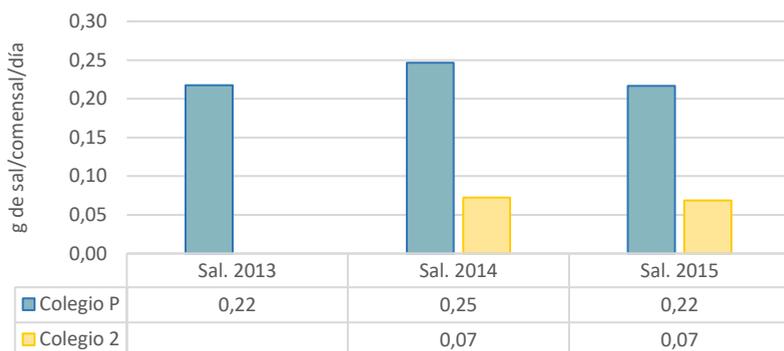
La figura 66 refleja que la sal añadida en los menús, sin tener en cuenta la que poseen los propios alimentos, es, excepto en 2A<sub>3</sub>, superior a la cantidad recomendada.

Se observa que el cocinero 1 (PA<sub>1</sub> y PA<sub>2</sub>) utiliza más sal para cocinar que los cocineros 2 (2A<sub>2</sub> y 2A<sub>3</sub>) y 3 (PA<sub>3</sub>).



**Figura 66.** Cantidad de sal (en g) añadida durante la elaboración del menú por comensal y día.

Se estima también la cantidad de sal añadida a las ensaladas por comensal y día (figura 67). En este caso son los ayudantes de cocina los que aliñan las ensaladas y nuevamente se manifiesta la influencia de sus hábitos. En el Colegio Piloto se utiliza prácticamente tres veces más sal que en el Colegio 2 para el aliño de las ensaladas.



**Figura 67.** Sal añadida (en g) en las ensaladas por comensal y día.

#### 4.2.2. Valoración mediante análisis de la composición centesimal en el laboratorio

Como se indica anteriormente, la muestra corresponde a 20 menús, 5 de cada Colegio, servidos durante una semana completa (lunes a viernes) en cada uno de ellos. Los resultados del análisis bromatológico se muestran en las tablas 66 a 72.

**Tabla 66.** Peso de los menús analizados (media  $\pm$  SD)

Menú	PA <sub>3</sub>	2A <sub>3</sub>	3B <sub>3</sub>	4C <sub>3</sub>
<b>Lunes</b>	Arroz a la cubana Ensalada con remolacha, tomate y zanahoria Longanizas con tomate	Crema de calabacín con tostones Ensalada de lombarda, zanahoria rallada y tomate Pizza jamón, queso y champiñón	Lechuga, tomate, zanahoria, lombarda Guisado de patatas con ternera Bacalao rebozado	Ensalada Crema de guisantes Hamburguesa
<b>Peso (g)</b>	<b>509</b>	<b>449</b>	<b>521</b>	<b>417</b>
<b>Martes</b>	Fideuá de pescado Ensalada con tomate, maíz y pepino Tortilla francesa con loncha de jamón york	Fideuá de pescado Ensalada con tomate, maíz y pepino Tortilla francesa con loncha de jamón york	Lechuga, tomate, zanahoria, maíz Arroz con tomate Tortilla de patatas	Ensalada Potaje de garbanzos Albóndigas a la jardinera
<b>Peso (g)</b>	<b>523</b>	<b>472</b>	<b>484</b>	<b>406</b>
<b>Miércoles</b>	Crema de calabacín con tostones Ensalada de lombarda, zanahoria rallada y tomate Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto	Arroz a la cubana Ensalada con remolacha, tomate y zanahoria Longanizas con tomate	Lechuga, tomate, maíz, olivas Potaje de garbanzos con verduras, jamón y chorizo Pizza (fiambre york, tomate y queso)	Ensalada Sopa de cocido Cordón bleu
<b>Peso (g)</b>	<b>429</b>	<b>626</b>	<b>378</b>	<b>484</b>
<b>Jueves</b>	Potaje de garbanzos viudos Ensalada con pepino, aceituna y maíz Pizza jamón, queso y champiñón	Potaje de garbanzos viudos Ensalada con pepino, aceituna y maíz dulce Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto	Lechuga, tomate, lombarda y olivas Crema de calabaza con tostones caseros Lomo asado con fruta	Ensalada Arroz con tomate Entremeses variados
<b>Peso (g)</b>	<b>456</b>	<b>663</b>	<b>424</b>	<b>634</b>
<b>Viernes</b>	Caldereta a la navarra Ensalada con tomate, zanahoria y aceitunas Calamares a la romana	Caldereta a la navarra Ensalada con tomate, zanahoria y aceitunas Calamares a la romana	Lechuga, tomate, maíz, lombarda Tornillos con tomate y calabacín Filete de tilapia en salsa verde con guisantes	Ensalada Macarrones a la boloñesa Merluza empanada
<b>Peso (g)</b>	<b>640</b>	<b>729</b>	<b>507</b>	<b>716</b>
<b>Media semanal</b>	<b>520<math>\pm</math>79<sup>ab</sup></b>	<b>582<math>\pm</math>112<sup>a</sup></b>	<b>463<math>\pm</math>56<sup>ab</sup></b>	<b>528<math>\pm</math>130<sup>b</sup></b>

SD: desviación estándar. En una misma fila letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

Para comprobar si existen diferencias en la composición de los menús estudiados se realiza un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor controlado (día de la semana o Colegio) realizando un test de Tukey para observar donde existen diferencias.

**Tabla 67.** Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio P. Empresa A (media  $\pm$  SD).

g/100 g		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Arroz a la cubana	65,7 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	1,18 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	4,40 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	9,83 $\pm$ 0,64 <sup>a</sup>	19,9 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>
	Ensalada					
<b>Martes</b>	Longanizas con tomate	73,7 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>	1,17 $\pm$ 0,00 <sup>ab</sup>	4,70 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	7,49 $\pm$ 0,42 <sup>b</sup>	13,0 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>
	Fideuà de pescado					
<b>Miércoles</b>	Ensalada	84,2 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>	1,15 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	3,77 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	2,16 $\pm$ 0,23 <sup>c</sup>	8,7 $\pm$ 0,2 <sup>c</sup>
	Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto					
<b>Jueves</b>	Potaje de garbanzos viudos	74,4 $\pm$ 7,2 <sup>d</sup>	1,41 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>	4,44 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	3,96 $\pm$ 0,28 <sup>d</sup>	18,0 $\pm$ 0,3 <sup>d</sup>
	Ensalada Pizza jamón, queso y champiñón					
<b>Viernes</b>	Caldereta a la navarra	78,3 $\pm$ 0,6 <sup>e</sup>	0,94 $\pm$ 0,00 <sup>d</sup>	2,13 $\pm$ 0,16 <sup>c</sup>	4,41 $\pm$ 0,18 <sup>d</sup>	14,2 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>
	Ensalada Calamares a la romana					
<b>Media semanal</b>		<b>74,4<math>\pm</math>7,2</b>	<b>1,19<math>\pm</math>0,15</b>	<b>3,96<math>\pm</math>0,88</b>	<b>5,51<math>\pm</math>3,00</b>	<b>15,0<math>\pm</math>4,4</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

g/Menú		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Arroz a la cubana	329 $\pm$ 2 <sup>a</sup>	6,00 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	22,3 $\pm$ 0,9 <sup>ab</sup>	50,1 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	101,5 $\pm$ 4,7 <sup>a</sup>
	Ensalada					
<b>Martes</b>	Longanizas con tomate	385 $\pm$ 0 <sup>b</sup>	6,11 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	24,5 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	39,2 $\pm$ 2,2 <sup>b</sup>	68,0 $\pm$ 2,4 <sup>b</sup>
	Fideuà de pescado					
<b>Miércoles</b>	Ensalada	361 $\pm$ 0 <sup>c</sup>	4,92 $\pm$ 0,02 <sup>c</sup>	16,2 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>	9,3 $\pm$ 1,0 <sup>c</sup>	37,4 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>
	Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto					
<b>Jueves</b>	Potaje de garbanzos viudos	330 $\pm$ 1 <sup>a</sup>	6,45 $\pm$ 0,01 <sup>d</sup>	20,3 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>	18,1 $\pm$ 1,3 <sup>d</sup>	82,1 $\pm$ 1,5 <sup>d</sup>
	Ensalada Pizza jamón, queso y champiñón					
<b>Viernes</b>	Caldereta a la navarra	501 $\pm$ 4 <sup>d</sup>	5,98 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	13,6 $\pm$ 1,0 <sup>c</sup>	28,2 $\pm$ 1,1 <sup>e</sup>	91,1 $\pm$ 3,7 <sup>e</sup>
	Ensalada Calamares a la romana					
<b>Media semanal</b>		<b>372<math>\pm</math>61</b>	<b>5,86<math>\pm</math>0,57</b>	<b>19,4<math>\pm</math>3,9</b>	<b>28,2<math>\pm</math>16,0</b>	<b>75,5<math>\pm</math>24,4</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

		Energía	Energía	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
		Kcal/100g	Kcal/menú		% Valor energético	
<b>Lunes</b>	Arroz a la cubana	186 $\pm$ 5 <sup>a</sup>	946 $\pm$ 24 <sup>a</sup>	9,5 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	47,1 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup>	43,0 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>
	Ensalada					
<b>Martes</b>	Longanizas con tomate	138 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	723 $\pm$ 9 <sup>b</sup>	13,6 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>	48,7 $\pm$ 2,1 <sup>a</sup>	37,6 $\pm$ 1,8 <sup>b</sup>
	Fideuà de pescado					
<b>Miércoles</b>	Ensalada	69 $\pm$ 1 <sup>c</sup>	298 $\pm$ 5 <sup>c</sup>	21,8 $\pm$ 1,6 <sup>3</sup>	28,0 $\pm$ 2,5 <sup>b</sup>	50,2 $\pm$ 1,3 <sup>c</sup>
	Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto					
<b>Jueves</b>	Potaje de garbanzos viudos	125 $\pm$ 2 <sup>d</sup>	572 $\pm$ 8 <sup>d</sup>	14,2 $\pm$ 0,4 <sup>b</sup>	28,4 $\pm$ 1,6 <sup>b</sup>	57,4 $\pm$ 1,7 <sup>d</sup>
	Ensalada Pizza jamón, queso y champiñón					
<b>Viernes</b>	Caldereta a la navarra	105 $\pm$ 1 <sup>e</sup>	673 $\pm$ 8 <sup>e</sup>	8,1 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	37,7 $\pm$ 2,0 <sup>c</sup>	54,1 $\pm$ 1,5 <sup>cd</sup>
	Ensalada Calamares a la romana					
<b>Media semanal</b>		<b>125<math>\pm</math>42</b>	<b>634<math>\pm</math>235</b>	<b>14,0<math>\pm</math>5,0</b>	<b>37,3<math>\pm</math>9,6</b>	<b>48,9<math>\pm</math>7,4</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 68.** Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio 2. Empresa A (media  $\pm$  SD).

g/100g		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Crema de calabacín con tostones	77,0 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>	1,34 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	2,25 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	2,66 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	17,6 $\pm$ 1,5 <sup>ab</sup>
	Ensalada					
<b>Martes</b>	Pizza jamón, queso y champiñón	73,3 $\pm$ 0,3 <sup>ab</sup>	1,53 $\pm$ 0,16 <sup>ab</sup>	3,92 $\pm$ 0,23 <sup>b</sup>	4,85 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	16,2 $\pm$ 0,1 <sup>ac</sup>
	Fideuá de pescado					
<b>Miércoles</b>	Tortilla francesa con loncha de jamón york	62,5 $\pm$ 2,9 <sup>b</sup>	1,84 $\pm$ 0,15 <sup>b</sup>	4,93 $\pm$ 0,22 <sup>c</sup>	8,14 $\pm$ 0,51 <sup>c</sup>	24,0 $\pm$ 4,8 <sup>b</sup>
	Arroz a la cubana					
<b>Jueves</b>	Ensalada	71,9 $\pm$ 10,9 <sup>ab</sup>	3,42 $\pm$ 0,19 <sup>c</sup>	5,86 $\pm$ 0,17 <sup>d</sup>	3,74 $\pm$ 0,12 <sup>d</sup>	9,8 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>
	Longanizas con tomate					
<b>Viernes</b>	Potaje de garbanzos viudos	77,0 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	1,49 $\pm$ 0,31 <sup>ab</sup>	2,90 $\pm$ 0,38 <sup>e</sup>	6,06 $\pm$ 0,09 <sup>e</sup>	12,5 $\pm$ 0,5 <sup>ac</sup>
	Ensalada					
<b>Media semanal</b>	Calamares a la romana	<b>72,3<math>\pm</math>7,1</b>	<b>1,93<math>\pm</math>0,83</b>	<b>3,97<math>\pm</math>1,36</b>	<b>5,18<math>\pm</math>1,93</b>	<b>15,7<math>\pm</math>5,2</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

g/Menú		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Crema de calabacín con tostones	346 $\pm$ 6 <sup>a</sup>	5,99 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	10,1 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	11,9 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	79,0 $\pm$ 6,9 <sup>a</sup>
	Ensalada					
<b>Martes</b>	Pizza jamón, queso y champiñón	346 $\pm$ 2 <sup>a</sup>	6,88 $\pm$ 0,45 <sup>a</sup>	18,3 $\pm$ 1,2 <sup>b</sup>	22,9 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>	76,7 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>
	Fideuá de pescado					
<b>Miércoles</b>	Tortilla francesa con loncha de jamón york	391 $\pm$ 18 <sup>b</sup>	11,53 $\pm$ 0,94 <sup>b</sup>	30,9 $\pm$ 1,4 <sup>c</sup>	51,0 $\pm$ 3,2 <sup>c</sup>	150,3 $\pm$ 29,9 <sup>b</sup>
	Arroz a la cubana					
<b>Jueves</b>	Ensalada	512 $\pm$ 1 <sup>bc</sup>	21,74 $\pm$ 0,94 <sup>c</sup>	38,6 $\pm$ 1,2 <sup>d</sup>	24,8 $\pm$ 0,8 <sup>b</sup>	65,1 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>
	Longanizas con tomate					
<b>Viernes</b>	Potaje de garbanzos viudos	561 $\pm$ 0 <sup>d</sup>	9,82 $\pm$ 0,99 <sup>b</sup>	21,8 $\pm$ 3,0 <sup>b</sup>	44,3 $\pm$ 0,8 <sup>d</sup>	91,2 $\pm$ 4,6 <sup>a</sup>
	Ensalada					
<b>Media semanal</b>	Calamares a la romana	<b>424<math>\pm</math>90</b>	<b>10,14<math>\pm</math>5,22</b>	<b>23,5<math>\pm</math>10,4</b>	<b>31,0<math>\pm</math>15,3</b>	<b>95,6 <math>\pm</math>33,8</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

		Energía	Energía	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
		Kcal/100g	Kcal/menú	% Valor energético		
<b>Lunes</b>	Crema de calabacín con tostones	103 $\pm$ 8 <sup>ab</sup>	465 $\pm$ 35 <sup>a</sup>	8,8 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>	23,2 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>	68,0 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>
	Ensalada					
<b>Martes</b>	Pizza jamón, queso y champiñón	125 $\pm$ 1 <sup>b</sup>	589 $\pm$ 4 <sup>a</sup>	12,8 $\pm$ 0,4 <sup>b</sup>	35,0 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>	52,1 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>
	Fideuá de pescado					
<b>Miércoles</b>	Tortilla francesa jamón york	189 $\pm$ 15 <sup>c</sup>	1185 $\pm$ 92 <sup>b</sup>	10,4 $\pm$ 0,7 <sup>ab</sup>	39,0 $\pm$ 5,4 <sup>b</sup>	50,5 $\pm$ 6,2 <sup>bc</sup>
	Arroz a la cubana					
<b>Jueves</b>	Ensalada	96 $\pm$ 2 <sup>a</sup>	636 $\pm$ 14 <sup>a</sup>	24,7 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>	35,0 $\pm$ 0,4 <sup>bc</sup>	40,9 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>
	Longanizas con tomate					
<b>Viernes</b>	Potaje de garbanzos viudos	117 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	859 $\pm$ 0 <sup>c</sup>	10,0 $\pm$ 1,5 <sup>ab</sup>	46,7 $\pm$ 0,8 <sup>c</sup>	42,8 $\pm$ 1,6 <sup>c</sup>
	Ensalada					
<b>Media semanal</b>	Calamares a la romana	<b>125<math>\pm</math>34</b>	<b>747<math>\pm</math>269</b>	<b>13,0<math>\pm</math>5,9</b>	<b>36,8<math>\pm</math>8,5</b>	<b>51,0<math>\pm</math>10,2</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 69.** Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio 3. Empresa B (media  $\pm$  SD).

g/100g		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Ensalada Guisado de patatas con ternera Bacalao rebozado	78,3 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	1,44 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	3,16 $\pm$ 0,71 <sup>ab</sup>	2,82 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	13,7 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Arroz con tomate Tortilla de patatas	69,5 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>	1,47 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	2,57 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	3,97 $\pm$ 0,23 <sup>b</sup>	22,2 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Potaje de garbanzos con verduras, jamón y chorizo Pizza (fiambre york y queso)	74,1 $\pm$ 0,0 <sup>c</sup>	1,64 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>	3,68 $\pm$ 0,07 <sup>bc</sup>	2,88 $\pm$ 0,04 <sup>ac</sup>	17,7 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Crema de calabaza con tostones Lomo asado con fruta	80,4 $\pm$ 0,6 <sup>d</sup>	1,04 $\pm$ 0,01 <sup>d</sup>	4,17 $\pm$ 0,21 <sup>c</sup>	3,92 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>	10,2 $\pm$ 0,6 <sup>d</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Tornillos con tomate y calabacín Filete de tilapia en salsa verde con guisantes	72,5 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	1,27 $\pm$ 0,01 <sup>e</sup>	4,45 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>	3,40 $\pm$ 0,11 <sup>bc</sup>	18,4 $\pm$ 0,0 <sup>c</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>75,0<math>\pm</math>4,1</b>	<b>1,38<math>\pm</math>0,21</b>	<b>3,61<math>\pm</math>0,76</b>	<b>3,39<math>\pm</math>0,53</b>	<b>16,1<math>\pm</math>4,4</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

g/Menú		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Ensalada Guisado de patatas con ternera Bacalao rebozado	408 $\pm$ 3 <sup>a</sup>	7,47 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	16,5 $\pm$ 3,7 <sup>ab</sup>	14,7 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>	71,5 $\pm$ 2,5 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Arroz con tomate Tortilla de patatas	336 $\pm$ 1 <sup>b</sup>	7,09 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	12,4 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	19,1 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	107,5 $\pm$ 2,6 <sup>b</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Potaje de garbanzos Pizza (fiambre york y queso)	280 $\pm$ 0 <sup>c</sup>	6,21 $\pm$ 0,02 <sup>c</sup>	13,9 $\pm$ 0,3 <sup>ab</sup>	10,9 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>	66,7 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Crema de calabaza con tostones Lomo asado con fruta	340 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	4,38 $\pm$ 0,03 <sup>d</sup>	17,7 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>	16,6 $\pm$ 0,7 <sup>ab</sup>	43,3 $\pm$ 2,7 <sup>c</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Tornillos con tomate Filete de tilapia con guisantes	368 $\pm$ 1 <sup>d</sup>	6,42 $\pm$ 0,04 <sup>e</sup>	22,6 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>	17,2 $\pm$ 0,6 <sup>ab</sup>	93,6 $\pm$ 0,2 <sup>d</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>346<math>\pm</math>43</b>	<b>6,31<math>\pm</math>1,02</b>	<b>16,60<math>\pm</math>3,90</b>	<b>15,7<math>\pm</math>3,0</b>	<b>73,3<math>\pm</math>24,0</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

		Energía	Energía	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
		Kcal/100g	Kcal/menú		% Valor energético	
<b>Lunes</b>	Ensalada Guisado de patatas con ternera Bacalao rebozado	94 $\pm$ 3 <sup>a</sup>	492 $\pm$ 15 <sup>a</sup>	15,1 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>	26,9 $\pm$ 0,8 <sup>a</sup>	58,2 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Arroz con tomate Tortilla de patatas	136 $\pm$ 0,4 <sup>b</sup>	656 $\pm$ 2 <sup>b</sup>	7,7 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>	26,2 $\pm$ 1,5 <sup>ab</sup>	65,5 $\pm$ 1,8 <sup>b</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Potaje de garbanzos con Pizza (fiambre york y queso)	111 $\pm$ 0,2 <sup>c</sup>	421 $\pm$ 1 <sup>c</sup>	13,3 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	23,2 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	63,5 $\pm$ 0,4 <sup>bc</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Crema de calabaza con tostones Lomo asado con fruta	93 $\pm$ 3 <sup>a</sup>	395 $\pm$ 14 <sup>c</sup>	18,3 $\pm$ 1,4 <sup>c</sup>	37,8 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>	43,8 $\pm$ 1,1 <sup>d</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Tornillos con tomate y calabacín Filete de tilapia con guisantes	122 $\pm$ 1 <sup>d</sup>	517 $\pm$ 4 <sup>b</sup>	14,6 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	25,1 $\pm$ 0,7 <sup>ab</sup>	60,5 $\pm$ 0,2 <sup>ac</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>111<math>\pm</math>17</b>	<b>517<math>\pm</math>110</b>	<b>13,8<math>\pm</math>3,7</b>	<b>27,8<math>\pm</math>5,4</b>	<b>57,6<math>\pm</math>8,9</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 70.** Composición centesimal de los menús servidos en el Colegio 4. Empresa C (media  $\pm$  SD).

g/100g		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Ensalada Crema de guisantes Hamburguesa	82,4 $\pm$ 0,4 <sup>a</sup>	1,37 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	4,18 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	4,93 $\pm$ 0,79 <sup>a</sup>	7,12 $\pm$ 1,29 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Potaje de garbanzos Albóndigas a la jardinera	75,0 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>	1,34 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	4,35 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	3,69 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	15,73 $\pm$ 0,29 <sup>bc</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Sopa de cocido Cordon bleu	77,7 $\pm$ 0,1 <sup>c</sup>	1,26 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	3,11 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	3,69 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>	14,25 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Arroz con tomate Entremeses variados	66,7 $\pm$ 0,2 <sup>d</sup>	1,57 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	3,58 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>	5,03 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	23,20 $\pm$ 0,35 <sup>d</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Macarrones a la boloñesa Merluza empanada	73,7 $\pm$ 0,1 <sup>e</sup>	1,26 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	3,21 $\pm$ 0,05 <sup>bc</sup>	3,95 $\pm$ 0,73 <sup>a</sup>	17,84 $\pm$ 0,71 <sup>c</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>75,1<math>\pm</math>5,3</b>	<b>1,36<math>\pm</math>0,12</b>	<b>3,68<math>\pm</math>0,53</b>	<b>4,29<math>\pm</math>0,79</b>	<b>15,1<math>\pm</math>5,65</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

g/menú		Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
<b>Lunes</b>	Ensalada Crema de guisantes Hamburguesa	344 $\pm$ 1 <sup>a</sup>	5,70 $\pm$ 0,09 <sup>ab</sup>	17,4 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	20,6 $\pm$ 3,3 <sup>a</sup>	29,7 $\pm$ 5,4 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Potaje de garbanzos Albóndigas a la jardinera	304 $\pm$ 0 <sup>b</sup>	5,45 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	17,6 $\pm$ 1,2	14,9 $\pm$ 2,6 <sup>a</sup>	63,8 $\pm$ 1,2 <sup>b</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Sopa de cocido Cordon bleu	363 $\pm$ 22 <sup>a</sup>	5,90 $\pm$ 0,34 <sup>b</sup>	14,5 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>	17,8 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	66,4 $\pm$ 0,6 <sup>b</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Arroz con tomate Entremeses variados	423 $\pm$ 1 <sup>c</sup>	9,96 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>	22,7 $\pm$ 0,30 <sup>c</sup>	31,9 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup>	147,1 $\pm$ 2,2 <sup>c</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Macarrones a la boloñesa Merluza empanada	528 $\pm$ 0 <sup>d</sup>	9,05 $\pm$ 0,04 <sup>d</sup>	23,0 $\pm$ 0,3 <sup>c</sup>	28,3 $\pm$ 5,2 <sup>b</sup>	127,7 $\pm$ 51 <sup>d</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>392<math>\pm</math>81</b>	<b>7,21<math>\pm</math>1,97</b>	<b>19,1<math>\pm</math>3,4</b>	<b>23,0<math>\pm</math>6,9</b>	<b>86,0<math>\pm</math>46,6</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

		Energía	Energía	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
		Kcal/100g	Kcal/menú		% Valor energético	
<b>Lunes</b>	Ensalada Crema de guisantes Hamburguesa	90 $\pm$ 3 <sup>a</sup>	374 $\pm$ 3 <sup>a</sup>	18,6 $\pm$ 0,5 <sup>a</sup>	40,4 $\pm$ 0,4 <sup>a</sup>	31,9 $\pm$ 6 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Potaje de garbanzos Albóndigas a la jardinera	113 $\pm$ 3 <sup>b</sup>	459 $\pm$ 13 <sup>b</sup>	15,0 $\pm$ 1,6 <sup>b</sup>	29,3 $\pm$ 4,2 <sup>b</sup>	55,7 $\pm$ 2,6 <sup>b</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Sopa de cocido Cordón bleu	103 $\pm$ 1 <sup>c</sup>	497 $\pm$ 5 <sup>b</sup>	12,1 $\pm$ 0,18 <sup>cd</sup>	32,3 $\pm$ 0,8 <sup>b</sup>	55,5 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Arroz con tomate Entremeses variados	152 $\pm$ 0 <sup>d</sup>	966 $\pm$ 0 <sup>c</sup>	9,3 $\pm$ 0,025 <sup>d</sup>	29,7 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup>	61,0 $\pm$ 1,0 <sup>b</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Macarrones boloñesa Merluza empanada	120 $\pm$ 4 <sup>b</sup>	857 $\pm$ 27 <sup>d</sup>	10,7 $\pm$ 0,4 <sup>c</sup>	29,6 $\pm$ 4,5 <sup>b</sup>	59,7 $\pm$ 4,1 <sup>b</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>114<math>\pm</math>22</b>	<b>628<math>\pm</math>248</b>	<b>13,4<math>\pm</math>3,7</b>	<b>35,0<math>\pm</math>9,5</b>	<b>51,6<math>\pm</math>12,5</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 71.** Composición centesimal de los menús servidos en los cuatro colegios (medias semanales  $\pm$  SD)

	Agua	Minerales	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g	g/100g
<b>Colegio P</b>	74,3 $\pm$ 6,8 <sup>a</sup>	1,17 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>	3,95 $\pm$ 0,91 <sup>a</sup>	5,46 $\pm$ 2,94 <sup>a</sup>	15,13 $\pm$ 4,50 <sup>a</sup>
<b>Colegio 2</b>	72,3 $\pm$ 7,1 <sup>a</sup>	1,84 $\pm$ 0,75 <sup>b</sup>	3,97 $\pm$ 1,36 <sup>a</sup>	5,18 $\pm$ 1,93 <sup>a</sup>	16,30 $\pm$ 5,07 <sup>a</sup>
<b>Colegio 3</b>	75,0 $\pm$ 4,1 <sup>a</sup>	1,38 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	3,61 $\pm$ 0,76 <sup>a</sup>	3,39 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	16,09 $\pm$ 4,39 <sup>a</sup>
<b>Colegio 4</b>	75,1 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>	1,36 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	3,68 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	4,29 $\pm$ 0,79 <sup>a</sup>	15,10 $\pm$ 5,65 <sup>a</sup>
	g/menú	g/menú	g/menú	g/menú	g/menú
<b>Colegio P</b>	381 $\pm$ 65 <sup>ab</sup>	5,89 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>	19,32 $\pm$ 4,01 <sup>ab</sup>	28,22 $\pm$ 16,04 <sup>a</sup>	75,47 $\pm$ 24,38 <sup>a</sup>
<b>Colegio 2</b>	424 $\pm$ 90 <sup>b</sup>	10,14 $\pm$ 5,22 <sup>b</sup>	23,52 $\pm$ 10,43 <sup>a</sup>	30,99 $\pm$ 15,28 <sup>a</sup>	95,56 $\pm$ 33,81 <sup>a</sup>
<b>Colegio 3</b>	346 $\pm$ 43 <sup>a</sup>	6,32 $\pm$ 1,02 <sup>a</sup>	16,60 $\pm$ 3,90 <sup>b</sup>	15,70 $\pm$ 3,01 <sup>a</sup>	73,33 $\pm$ 24,00 <sup>a</sup>
<b>Colegio 4</b>	392 $\pm$ 81 <sup>ab</sup>	7,21 $\pm$ 1,97 <sup>a</sup>	19,05 $\pm$ 3,47 <sup>ab</sup>	22,99 $\pm$ 6,92 <sup>a</sup>	86,02 $\pm$ 46,61 <sup>a</sup>

En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

SD: desviación estándar

**Tabla 72.** Valor energético de los menús servidos en los cuatro Colegios (medias semanales  $\pm$  SD)

	Energía	Energía	Proteínas	Lípidos	Hidratos Carbono
	Kcal/100g	Kcal/menú	% Valor energético		
<b>Colegio P</b>	126 $\pm$ 42 <sup>a</sup>	634 $\pm$ 235 <sup>a</sup>	14,2 $\pm$ 5,0 <sup>a</sup>	36,8 $\pm$ 9,8 <sup>a</sup>	49,1 $\pm$ 7,6 <sup>a</sup>
<b>Colegio 2</b>	125 $\pm$ 34 <sup>a</sup>	747 $\pm$ 270 <sup>a</sup>	13,0 $\pm$ 5,9 <sup>a</sup>	36,8 $\pm$ 8,5 <sup>a</sup>	51,0 $\pm$ 10,2 <sup>a</sup>
<b>Colegio 3</b>	111 $\pm$ 17 <sup>a</sup>	517 $\pm$ 110 <sup>a</sup>	13,8 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>	27,8 $\pm$ 5,4 <sup>a</sup>	57,6 $\pm$ 8,9 <sup>a</sup>
<b>Colegio 4</b>	114 $\pm$ 22 <sup>a</sup>	628 $\pm$ 248 <sup>a</sup>	13,4 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>	35,0 $\pm$ 9,5 <sup>a</sup>	51,6 $\pm$ 12,5 <sup>a</sup>

En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

SD: desviación estándar

El aporte energético medio de los menús valorados es 632 $\pm$ 216 kcal, considerándose adecuado ya que permite satisfacer el 31,6% de las necesidades energéticas de los escolares. El menú más energético aporta 1185 kcal (2A<sub>3mi</sub>) y el menor 298kcal (PA<sub>3mi</sub>). Estos resultados coinciden con el máximo y mínimo aporte energético de los menús valorados mediante programa informático; el menú PA<sub>3mi</sub> ya ha sido destacado en el apartado 4.2.1.1. por su bajo contenido energético (399kcal), sin embargo, al valorarlo analíticamente se ve agravado el problema ya que el valor obtenido es todavía menor. Por Colegios, los menús cubren el 31,7%, 37,4%, 25,8% y 31,4% de las recomendaciones de energía para la comida de medio día en los Colegios P, 2, 3 y 4, respectivamente, considerándose adecuada la energía aportada por el Colegio P y 4, excesiva la aportada por el Colegio 2 y escasa la del Colegio 3. Cabe resaltar que, si en lugar de comparar la

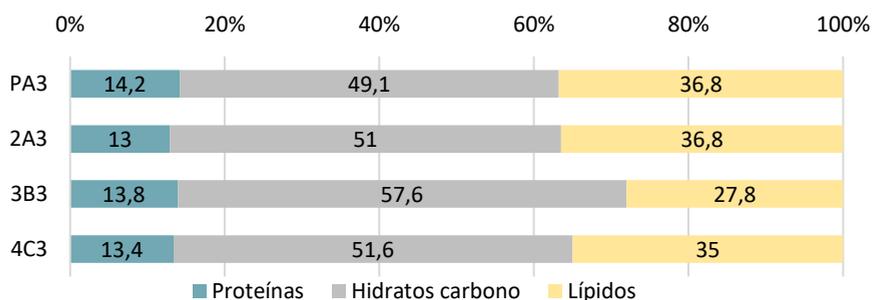
energía del menú valorado se comparan kcal/100g de menú, se observan menús emparejados energéticamente (P y 2; 3 y 4) aunque no se obtienen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

Los datos obtenidos son similares a los del Informe preliminar del programa PERSEO (2009) (679kcal) y a los de Valero (2017) en la evaluación dietética del menú escolar en comedores de Madrid (659kcal). Hay que señalar que éste último es uno de los pocos estudios con el que se puede hacer una comparación precisa ya que, también realiza un análisis de la composición centesimal en el laboratorio de los menús para escolares de 6 a 9 años. En otros trabajos, que realizan la valoración, mayoritariamente mediante tablas de composición de alimentos, se observan valores superiores (706 - 912 kcal/menú) (Martínez et al., 2010; Campos et al., 2008; Quiles et al., 2008) y en algún caso como el de Arroyo et al. (2012) la energía media aportada por los menús ha sido inferior (560 kcal), así como los resultados del análisis de laboratorio del Plan de Calidad de Comedores Escolares de la Región de Murcia, que muestra un contenido energético de los menús para escolares de 473 kcal (citado en Valero 2017).

Si se comparan gramos por menú de los distintos macronutrientes, únicamente se hallan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en los aportes de proteínas, siendo los menús del Colegio 2 los que obtiene valores más elevados y los del Colegio 3 los que menos cantidad de proteínas contienen. En el trabajo de Quiles et al., (2008) realizado también en la Comunidad Valenciana, se obtienen valores similares de lípidos e hidratos de carbono ( $28,2 \pm 12,7$ g/menú y  $82,1 \pm 24,7$  g/menú, respectivamente), aunque los aportes de proteínas son muy elevados ( $30,4 \pm 10,1$  g/menú).

Según el programa PERSEO, la energía total del menú debería distribuirse de la siguiente manera: 50-60% de la energía en forma de hidratos de carbono, un 12-15% en forma de proteínas y entre un 30-35% en forma de lípidos. Por tanto, en cuanto al perfil calórico de los distintos menús valorados, pueden considerarse equilibrados los menús servidos en el Colegio P, 2, 3 y 4, aunque en el caso del Colegio Piloto y 2 los aportes de lípidos se sitúen en el límite superior (figura 68). Se observa que ninguno de los menús semanales supera los aportes recomendados de proteínas, a diferencia de los resultados obtenidos en el Informe Preliminar del Programa PERSEO (2009), que indica que un 18% de la energía es aportada por las proteínas, un 40% por los lípidos y solamente un 44% los hidratos de

carbono. En el trabajo de Valero (2017) se obtiene un perfil calórico similar al del Informe PERSEO (17,7% proteínas, 35,5% lípidos y 45,7 hidratos de carbono) con aportes elevados de proteínas y escasos de hidratos de carbono. El estudio de Arroyo et al. (2012) también presenta una cantidad elevada de proteínas (18,37%), mientras que en hidratos de carbono y lípidos se mantiene dentro de las recomendaciones (51% y 31%, respectivamente).



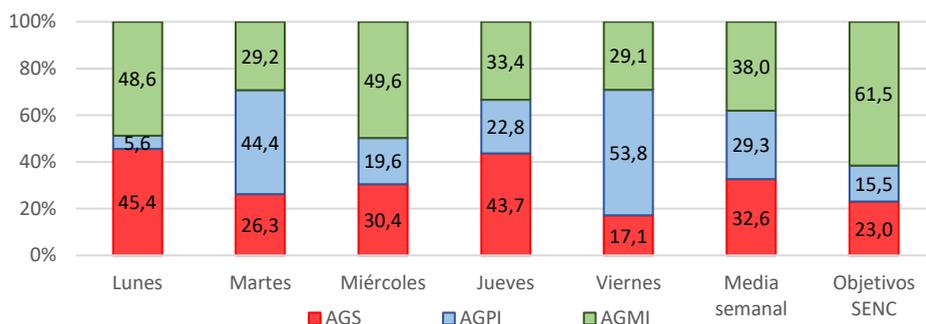
**Figura 68.** Perfil calórico de los menús valorados.

Si se tienen en cuenta los menús valorados individualmente, y no las medias semanales, se hallan menús con aportes de proteínas superiores al 20% de la energía (que suponen valores de más del 30% por encima de los objetivos nutricionales) en los Colegios Piloto y 2 (miércoles y jueves, respectivamente); con porcentajes de hidratos de carbono inferiores al 40% de la energía total (20% por debajo de los objetivos nutricionales) en los Colegios Piloto y 4 (martes y lunes, respectivamente); y lípidos superiores al 42% (20% por encima de los objetivos nutricionales) en los Colegios Piloto (lunes y martes) y 2 (viernes). Respecto al perfil lipídico, en los menús valorados, los aportes de AGS se sitúan en el  $8,7 \pm 5,2\%$  del total de la energía del menú, los AGP representan un  $10,4 \pm 6,0\%$  de la energía y los AGM un  $14,5 \pm 4,1\%$ . Atendiendo a las recomendaciones, los menús valorados contienen niveles de AGS ligeramente elevados si se consideran los objetivos nutricionales finales para la población española (7-8%) (Aranceta y Serra, 2011), en cambio, el aporte de AGS se sitúa en el límite superior si se comparan los resultados con los Objetivos de Ingesta de Nutrientes para la Población (FAO/OMS, 2003), que considera aceptable hasta un 10% del total de la energía procedente de los AGS. Algo similar ocurre con los AGP que, atendiendo a las recomendaciones nacionales, se observan aportes elevados, mientras

que la energía aportada por los AGP se sitúa nuevamente en niveles ligeramente superiores al de las recomendaciones internacionales. En relación con los AGM, se obtienen valores muy inferiores a las recomendaciones nacionales. Hay que tener en cuenta que los objetivos nutricionales, representan niveles de ingesta deseables para mantener un estado óptimo de salud y se establecen en función del perfil medio de la ingesta de la población objeto (Aranceta, 2013a), por lo que, en nuestro país, debido al elevado consumo de aceite de oliva, los objetivos apuntan porcentajes superiores de energía procedente de AGM y, por ende, inferiores de AGS y AGP que los objetivos internacionales.

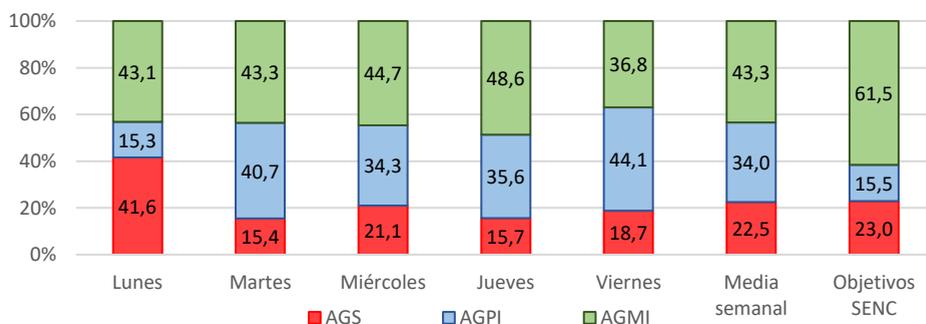
Pese a las recomendaciones, en la mayor parte de la bibliografía revisada, los aportes de AGM son bajos y los niveles de AGP son elevados, por ejemplo Valero (2017) revela que un 9,2%, 12,4% y 13,5% de la energía procede de los AGS, AGP y AGM, respectivamente; en el caso de Caballero (2010), en menús escolares valorados en Villanueva de la Cañada durante los años 2005 a 2008, se obtienen valores de energía del 12,1%, 14,0% y 11,2% procedentes de AGS, AGP y AGM, respectivamente y otro ejemplo más es el de Campos et al. (2008), en cuyos menús, los AGS contribuyen en un 8,6% a la ingesta calórica, los AGP un 9,7% y los AGM con un 11,7%. Por otra parte, el trabajo realizado por Martínez et al. (2010) en menús escolares servidos en Colegios de Granada, presenta un perfil lipídico más equilibrado, ya que los AGS suponen el 10,13% de la energía, los AGP un 5,13% y los AGM un 17,86%. Como se menciona en el apartado 4.2.1.3. este desequilibrio en los aportes de ácidos grasos puede deberse a que, en los comedores escolares, la grasa predominante para elaborar los menús suele ser el aceite de girasol, debido a que su precio es mucho más reducido que el de aceite de oliva. Este hecho evidencia la necesidad de utilizar, durante las restantes comidas diarias realizadas en casa, como fuente principal de grasa el aceite de oliva, con el fin de contrarrestar los aportes del comedor escolar y obtener finalmente un perfil lipídico más adecuado. A pesar de esto, respecto a los cocientes AGP/AGS y AGP+AGM/AGS se obtienen valores de  $1,2 \pm 0,3$  y  $2,7 \pm 0,6$ , respectivamente, siendo los Colegios 2 y 3 los que presentan valores más elevados (1,5 y 3,4; 1,4 y 3,6, respectivamente) y el Colegio Piloto los más bajos (0,9 y 2,0, respectivamente).

Los perfiles lipídicos de cada menú valorado individualmente, así como los promedios semanales para cada Colegio y las recomendaciones se pueden ver en las figuras 69 a 73. Además, en las tablas 73 a 76 se observa la composición en ácidos grasos de los menús, expresada en porcentaje de cada ácido graso respecto al total de las grasas.



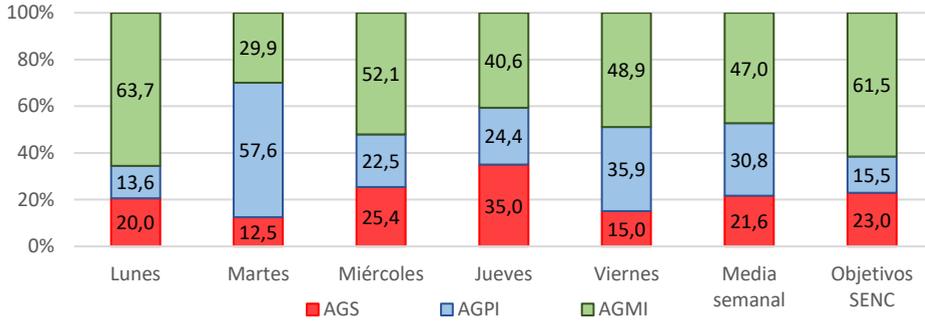
AGS: ácidos grasos saturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados.

**Figura 69.** Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio Piloto, media semanal y recomendaciones.



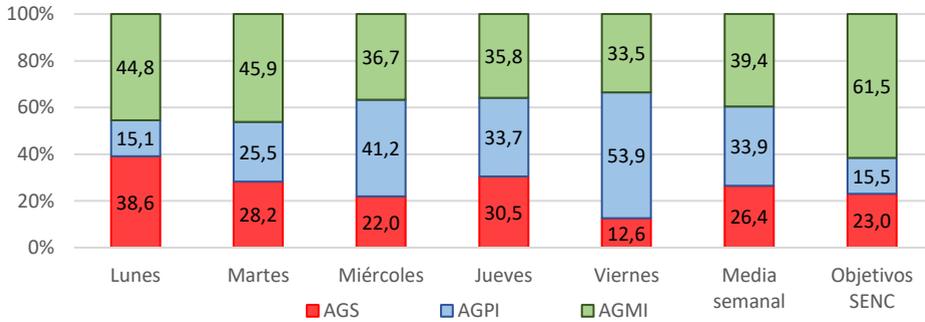
AGS: ácidos grasos saturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados.

**Figura 70.** Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio 2, media semanal y recomendaciones.



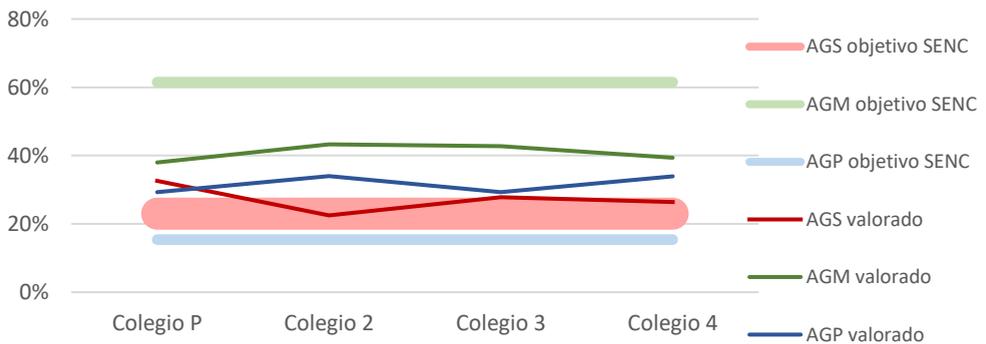
AGS: ácidos grasos saturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados.

**Figura 71.** Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio 3, media semanal y recomendaciones



AGS: ácidos grasos saturados; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AGMI: ácidos grasos monoinsaturados.

**Figura 72.** Perfil lipídico de los menús valorados del Colegio 4, media semanal y recomendaciones.



**Figura 73.** Perfil lipídico. Media semanal y objetivos SENC.

**Tabla 73.** Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio P (% del total de la grasa).

			Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	Ácido Butírico	C4:0	0,27	1,12	0,20	0,35	0,54
2	Ácido Caprónico	C6:0	0,10	0,09	-	0,28	-
3	Ácido Caprílico	C8:0	0,25	0,11	-	0,24	0,04
4	Ácido Cáprico	C10:0	0,12	0,29	-	0,58	-
5	Ácido Undecanoico	C11:0	0,05	0,03	-	0,06	-
6	Ácido Láurico	C12:0	0,10	0,35	0,03	0,84	-
7	Ácido Tridecanoico	C13:0	-	0,02	-	0,04	-
8	Ácido Mirístico	C14:0	1,32	1,39	0,63	2,72	0,25
9	Ácido Miristoleico	C14:1	-	0,10	0,15	0,16	-
10	Ácido Pentadecanoico	C15:0	0,07	0,14	0,10	0,20	-
11	Ácido cis-10-Pentadecenoico	C14:1	0,05	-	-	-	-
12	Ácido Palmítico	C16:0	28,56	15,53	24,08	32,11	11,19
13	Ácido Palmitoleico	C16:1	1,64	0,87	5,53	0,58	0,49
14	Ácido Heptadecanoico	C17:0	0,45	0,15	0,12	0,22	0,08
15	Ácido cis-10-Heptadecanoico	C17:1	0,30	-	0,09	0,07	0,06
16	Ácido Esteárico	C18:0	13,39	6,07	6,09	5,59	4,58
17	Ácido Elaídico	C18:1n9t	0,23	0,13	0,36	-	-
18	Ácido Oleico	C18:1n9c	43,68	28,03	45,99	32,46	28,40
19	Ácido Linoelaidico	C18:2n6t	0,12	0,02	-	-	-
20	Ácido Linoleico	C18:2n6c	5,01	43,56	18,57	21,91	53,27
21	Ácido Alquídic	C20:0	0,31	0,11	0,07	0,22	-
22	Ácido Linoléico	C18:3n6	-	0,03	0,15	-	-
23	Ácido cis-11-Eicosenoico	C20:1	0,52	0,18	0,28	0,17	0,14
24	Ácido Linoléico	C18:3n3	0,02	0,50	1,46	0,84	0,38
25	Ácido Heneicosanoico	C21:0	-	0,05	0,02	0,04	-
26	Ácido cis-11,14-Eicosadienoico	C20:2	0,04	0,07	0,19	0,05	0,07
27	Ácido Behenico	C22:0	0,37	0,24	0,03	0,11	0,27
28	Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico	C20:3n6	-	0,04	0,13	0,03	0,02
29	Ácido Erucico	C22:1n9	0,01	0,01	0,01	-	0,03
30	Ácido cis-11,14,17-Eicosatrienoico	C20:3n3	-	-	0,01	-	-
31	Ácido Araquidónico	C20:4n6	0,02	-	-	-	-
32	Ácido Tricosanoico	C23:0	-	0,49	0,59	0,11	0,10
33	Ácido cis-13,16-Docosadienoico	C22:2	0,01	-	0,01	-	-
34	Ácido lignocérico	C24:0	0,10	0,07	0,02	0,05	0,06
35	Ácido timnodónico. EPA	C20:5n3	0,02	0,03	0,03	-	-
36	Ácido nervónico.	C24:1	2,39	-	0,11	-	-
37	Ácido clupanodónico. DPA	C22:5n3	0,24	0,04	0,09	-	-
38	Ácido cervónico. DHA	C22:6n3	0,24	0,14	-	-	0,04

(-) no detectable

**Tabla 74.** Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio 2 (% del total de la grasa).

			Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	Ácido Butírico	C4:0	0,53	0,37	1,86	0,39	0,17
2	Ácido Caproico	C6:0	-	-	0,27	-	-
3	Ácido Caprílico	C8:0	0,05	-	-	-	-
4	Ácido Cáprico	C10:0	0,09	-	0,18	-	-
5	Ácido Undecanoico	C11:0	-	-	-	-	-
6	Ácido Láurico	C12:0	0,26	-	0,25	-	-
7	Ácido Tridecanoico	C13:0	-	-	-	-	-
8	Ácido Mirístico	C14:0	0,87	0,66	1,49	0,34	0,61
9	Ácido Miristoleico	C14:1	-	0,08	-	0,06	0,05
10	Ácido Pentadecanoico	C15:0	0,10	0,09	-	0,06	0,07
11	Ácido cis-10-Pentadecenoico	C14:1	-	-	-	-	-
12	Ácido Palmítico	C16:0	34,52	13,30	13,03	12,57	12,08
13	Ácido Palmitoleico	C16:1	0,53	1,01	0,84	1,70	0,42
14	Ácido Heptadecanoico	C17:0	0,06	0,24	-	-	-
15	Ácido cis-10-Heptadecanoico	C17:1	-	0,17	-	-	-
16	Ácido Esteárico	C18:0	4,95	0,04	3,53	3,91	5,27
17	Ácido Elaídico	C18:1n9t	-	0,59	-	-	0,41
18	Ácido Oleico	C18:1n9c	42,53	41,63	43,73	40,22	36,16
19	Ácido Linoelaidico	C18:2n6t	-	0,13	-	-	-
20	Ácido Linoleico	C18:2n6c	14,80	40,05	33,36	38,67	43,57
21	Ácido Araquídico	C20:0	0,22	0,45	0,14	-	0,13
22	Ácido Linoléico	C18:3n6	-	-	-	0,06	-
23	Ácido cis-11-Eicosenoico	C20:1	0,15	0,18	0,12	0,20	0,10
24	Ácido Linoléico	C18:3n3	0,57	0,43	0,40	1,25	0,35
25	Ácido Heneicosanoico	C21:0	-	0,04	-	-	0,04
26	Ácido cis-11,14-Eicosadienoico	C20:2	0,04	0,08	0,16	-	0,05
27	Ácido Behenico	C22:0	0,07	0,19	0,10	0,20	0,23
28	Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico	C20:3n6	-	-	-	0,03	0,01
29	Ácido Erucico	C22:1n9	0,05	0,06	-	-	0,07
30	Ácido cis-11,14,17-Eicosatrienoico	C20:3n3	-	-	-	-	-
31	Ácido Araquidónico	C20:4n6	-	-	-	-	-
32	Ácido Tricosanoico	C23:0	-	0,02	0,20	0,18	-
33	Ácido cis-13,16-Docosadienoico	C22:2	-	-	-	-	-
34	Ácido lignocérico	C24:0	0,04	0,05	-	0,07	0,10
35	Ácido timnodónico. EPA	C20:5n3	-	-	0,33	0,06	0,08
36	Ácido nervónico.	C24:1	-	-	-	-	-
37	Ácido clupanodónico. DPA	C22:5n3	-	-	-	-	-
38	Ácido cervónico. DHA	C22:6n3	-	0,14	-	0,01	0,03

(-) no detectable

**Tabla 75.** Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio 3 (% del total de la grasa).

			Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	Ácido Butírico	C4:0	1,46	0,43	0,50	0,51	0,68
2	Ácido Caproico	C6:0	0,20	0,05	0,05	-	-
3	Ácido Caprílico	C8:0	0,16	-	0,02	-	-
4	Ácido Cáprico	C10:0	-	-	-	-	-
5	Ácido Undecanoico	C11:0	-	-	-	-	-
6	Ácido Láurico	C12:0	0,09	-	0,04	-	-
7	Ácido Tridecanoico	C13:0	-	-	-	-	-
8	Ácido Mirístico	C14:0	0,56	0,09	0,35	0,77	0,23
9	Ácido Miristoleico	C14:1	0,05	-	-	-	-
10	Ácido Pentadecanoico	C15:0	0,08	-	0,03	0,06	0,04
11	Ácido cis-10-Pentadecenoico	C14:1	-	-	-	-	-
12	Ácido Palmítico	C16:0	10,39	7,49	19,16	20,63	9,64
13	Ácido Palmitoleico	C16:1	0,46	0,22	0,40	1,22	0,28
14	Ácido Heptadecanoico	C17:0	0,15	0,04	0,08	0,33	-
15	Ácido cis-10-Heptadecanoico	C17:1	0,11	-	0,06	0,15	0,03
16	Ácido Esteárico	C18:0	5,57	3,62	4,46	12,10	3,46
17	Ácido Elaídico	C18:1n9t	0,68	-	-	-	0,18
18	Ácido Oleico	C18:1n9c	62,48	29,52	50,97	38,63	48,28
19	Ácido Linoelaidico	C18:2n6t	1,93	-	-	-	-
20	Ácido Linoleico	C18:2n6c	12,60	57,50	21,67	23,46	35,42
21	Ácido Araquídico	C20:0	0,37	0,14	0,39	0,19	0,19
22	Ácido Linoléico	C18:3n6	-	-	0,02	-	0,05
23	Ácido cis-11-Eicosenoico	C20:1	0,36	0,11	0,32	0,59	0,25
24	Ácido Linoléico	C18:3n3	0,99	0,16	0,72	0,42	0,36
25	Ácido Heneicosanoico	C21:0	-	-	-	-	-
26	Ácido cis-11,14-Eicosadienoico	C20:2	-	-	0,06	0,39	0,05
27	Ácido Behenico	C22:0	0,65	0,41	0,20	0,15	0,55
28	Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico	C20:3n6	-	-	-	0,08	0,05
29	Ácido Erucico	C22:1n9	0,27	-	0,36	-	-
30	Ácido cis-11,14,17-Eicosatrienoico	C20:3n3	-	-	-	0,06	-
31	Ácido Araquidónico	C20:4n6	-	-	0,02	-	0,02
32	Ácido Tricosanoico	C23:0	0,09	0,07	0,04	0,21	0,07
33	Ácido cis-13,16-Docosadienoico	C22:2	-	-	-	-	-
34	Ácido lignocérico	C24:0	0,24	0,16	0,09	0,04	0,17
35	Ácido timnodónico. EPA	C20:5n3	0,05	-	-	-	-
36	Ácido nervónico.	C24:1	-	-	-	-	-
37	Ácido clupanodónico. DPA	C22:5n3	-	-	-	-	-
38	Ácido cervónico. DHA	C22:6n3	-	-	-	-	-

(-) no detectable

**Tabla 76.** Ácidos grasos de los menús servidos en el Colegio 4 (% del total de la grasa).

			Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	Ácido Butírico	C4:0	0,46	0,15	0,26	0,46	0,33
2	Ácido Caproico	C6:0	0,07	-	-	0,01	-
3	Ácido Caprílico	C8:0	-	-	0,04	0,09	-
4	Ácido Cáprico	C10:0	-	0,12	0,13	0,26	-
5	Ácido Undecanoico	C11:0	-	0,01	-	0,02	-
6	Ácido Láurico	C12:0	0,04	0,19	0,29	0,34	-
7	Ácido Tridecanoico	C13:0	-	0,01	-	-	-
8	Ácido Mirístico	C14:0	0,24	1,29	2,67	1,72	0,09
9	Ácido Miristoleico	C14:1	0,02	0,07	0,09	0,08	-
10	Ácido Pentadecanoico	C15:0	0,03	0,11	0,12	0,14	0,01
11	Ácido cis-10-Pentadecenoico	C14:1	-	-	-	-	-
12	Ácido Palmítico	C16:0	4,46	17,29	13,00	18,20	7,55
13	Ácido Palmitoleico	C16:1	0,20	1,47	1,04	0,67	0,21
14	Ácido Heptadecanoico	C17:0	0,07	0,29	0,09	0,22	0,05
15	Ácido cis-10-Heptadecanoico	C17:1	0,05	0,21	0,04	0,02	0,04
16	Ácido Esteárico	C18:0	2,39	8,10	4,76	8,14	3,66
17	Ácido Elaídico	C18:1n9t	0,29	0,33	0,09	-	0,03
18	Ácido Oleico	C18:1n9c	42,22	43,55	35,47	34,77	33,04
19	Ácido Linoelaidico	C18:2n6t	-	0,03	-	-	-
20	Ácido Linoleico	C18:2n6c	5,41	24,17	40,56	33,14	53,60
21	Ácido Alquídic	C20:0	0,16	0,24	0,18	0,24	0,15
22	Ácido Linoléico	C18:3n6	-	0,03	-	-	-
23	Ácido cis-11-Eicosenoico	C20:1	0,16	0,54	0,18	0,25	0,18
24	Ácido Linoléico	C18:3n3	0,43	0,66	0,60	0,32	0,23
25	Ácido Heneicosanoico	C21:0	-	0,10	0,07	-	-
26	Ácido cis-11,14-Eicosadienoico	C20:2	-	0,41	0,04	0,10	0,03
27	Ácido Behenico	C22:0	0,28	0,16	0,38	0,48	0,55
28	Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico	C20:3n6	-	0,08	0,02	-	-
29	Ácido Erucico	C22:1n9	0,11	0,01	0,04	-	0,04
30	Ácido cis-11,14,17-Eicosatrienoico	C20:3n3	-	0,06	0,01	-	-
31	Ácido Araquidónico	C20:4n6	-	0,01	0,07	-	0,02
32	Ácido Tricosanoico	C23:0	0,04	0,17	-	0,05	0,02
33	Ácido cis-13,16-Docosadienoico	C22:2	-	-	-	-	-
34	Ácido lignocérico	C24:0	0,10	0,05	0,13	0,15	0,17
35	Ácido timnodónico. EPA	C20:5n3	0,02	-	0,02	-	0,03
36	Ácido nervónico.	C24:1	-	0,07	-	-	-
37	Ácido clupanodónico. DPA	C22:5n3	-	0,04	0,02	-	-
38	Ácido cervónico. DHA	C22:6n3	-	-	0,02	0,12	0,05

(-) no detectable

Los ácidos grasos mayoritarios en los menús son el oleico ( $40,1\pm 8,4\%$ ), linoleico ( $31,5\pm 15,0\%$ ), el palmítico ( $17,1\pm 7,8\%$ ) y en menor medida el esteárico ( $6,0\pm 3,3\%$ ). Pese a no encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre Colegios, los menús servidos en los Colegios 2 y 3 son los que más ácido oleico aportan, el menú con más porcentaje del mismo es el 3B<sub>3I</sub> (guisado de patatas con ternera, ensalada y bacalao rebozado). En cuanto al ácido linoleico se observan porcentajes elevados en todos los Colegios (28 a 34%) debido a la utilización de aceite de girasol para la elaboración de los platos observada sobre todo en los Colegios Piloto y 2. Menús como PA<sub>3ma</sub> (Fideuá de pescado, tortilla), PA<sub>3v</sub> y 2A<sub>3v</sub> (caldereta navarra, calamares a la romana), 3B<sub>3ma</sub> (arroz con tomate, tortilla de patatas), 4C<sub>3mi</sub> (sopa de cocido cordón bleu), y 4C<sub>3v</sub> (macarrones a la boloñesa, merluza empanada) tienen una cantidad de ácido linoleico superior a la de oleico, se observa que todos tienen un plato precocinado o fritura, hecho que constata la importancia de los procesos culinarios empleados en el menú.

El contenido en ácido palmítico es superior en los Colegios Piloto y 2, careciendo de significancia estadística, los menús con segundo plato de pizza (PA<sub>3j</sub>, y 2A<sub>3I</sub>) son los que más contienen, seguidos de platos a base de cerdo (PA<sub>3I</sub>: longanizas, 4C<sub>3I</sub>: hamburguesa y 3B<sub>3j</sub>: lomo asado).

El Documento Consenso sobre las Grasas y Aceites en la Alimentación de la Población Española Adulta (Ros et al., 2015), dice que debido al efecto protector sobre la salud de los ácidos grasos poliinsaturados n-3 de cadena larga (Eicosapentaenoico (EPA) y Docosahexanoico (DHA)), se recomienda consumir pescado al menos tres veces por semana. En el presente estudio la cantidad de este tipo de ácidos grasos es muy baja, incluso en los menús que tienen un segundo plato a base de pescado, debido, presumiblemente a que, en la mayoría de los casos, los pescados son precocinados y además se trata de pescado blanco en todos los casos.

La cantidad de ácido  $\alpha$ -linoleico es también baja, sin embargo, hay que tener en cuenta que se trata de una sola comida y ésta debe complementarse con las del resto del día.

El contenido en sodio de los menús, determinado mediante espectrofotometría de absorción atómica se detalla en las tablas 77 a 81.

**Tabla 77.** Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio P. Empresa A (media  $\pm$  SD).

		Na (mg)		Sal (g)	
		100g menú	menú	100g menú	menú
<b>Lunes</b>	Arroz a la cubana				
	Ensalada con remolacha, tomate y zanahoria	239 $\pm$ 19 <sup>a</sup>	1216 $\pm$ 99 <sup>a</sup>	0,597 $\pm$ 0,048 <sup>a</sup>	3,04 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Longanizas con tomate				
	Fideuà de pescado				
	Ensalada con tomate, maíz y pepino	165 $\pm$ 20 <sup>b</sup>	862 $\pm$ 105 <sup>b</sup>	0,398 $\pm$ 0,043 <sup>b</sup>	2,16 $\pm$ 0,26 <sup>b</sup>
	Tortilla francesa con loncha de jamón york				
<b>Miércoles</b>	Crema de calabacín con tostones				
	Ensalada de lombarda, zanahoria rallada y tomate	170 $\pm$ 18 <sup>b</sup>	728 $\pm$ 77 <sup>bc</sup>	0,424 $\pm$ 0,045 <sup>b</sup>	1,82 $\pm$ 0,19 <sup>bc</sup>
<b>Jueves</b>	Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto				
	Potaje de garbanzos viudos				
	Ensalada con pepino, aceituna y maíz	284 $\pm$ 9 <sup>a</sup>	1294 $\pm$ 40 <sup>a</sup>	0,709 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	3,24 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>
	Pizza jamón, queso y champiñón				
<b>Viernes</b>	Caldereta a la navarra				
	Ensalada con tomate, zanahoria y aceitunas	74 $\pm$ 17 <sup>c</sup>	473 $\pm$ 111 <sup>c</sup>	0,185 $\pm$ 0,044 <sup>c</sup>	1,18 $\pm$ 0,28 <sup>c</sup>
	Calamares a la romana				
<b>Media semanal</b>		<b>196<math>\pm</math>73</b>	<b>953<math>\pm</math>322</b>	<b>0,483<math>\pm</math>0,179</b>	<b>2,38<math>\pm</math>0,80</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 78.** Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio 2. Empresa A (media  $\pm$  SD).

		Na (mg)		Sal (g)	
		100g menú	menú	100g menú	menú
<b>Lunes</b>	Crema de calabacín con tostones				
	Ensalada de lombarda, zanahoria rallada y tomate	235 $\pm$ 27 <sup>a</sup>	1054 $\pm$ 121 <sup>a</sup>	0,587 $\pm$ 0,067 <sup>a</sup>	2,63 $\pm$ 0,30 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Pizza jamón, queso				
	Fideuà de pescado				
	Ensalada con tomate, maíz y pepino	209 $\pm$ 7 <sup>ab</sup>	987 $\pm$ 33 <sup>a</sup>	0,523 $\pm$ 0,017 <sup>ab</sup>	2,47 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>
	Tortilla francesa con loncha de jamón york				
<b>Miércoles</b>	Arroz a la cubana				
	Ensalada con remolacha, tomate y zanahoria	324 $\pm$ 7 <sup>c</sup>	2028 $\pm$ 46 <sup>b</sup>	0,809 $\pm$ 0,018 <sup>c</sup>	5,07 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>
<b>Jueves</b>	Longanizas con tomate				
	Potaje de garbanzos viudos				
	Ensalada con pepino, aceituna y maíz	125 $\pm$ 11 <sup>d</sup>	852 $\pm$ 90 <sup>a</sup>	0,314 $\pm$ 0,027 <sup>d</sup>	2,13 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
	Contramuslo deshuesado de pollo a la plancha con pisto				
<b>Viernes</b>	Caldereta a la navarra				
	Ensalada con tomate, zanahoria y aceitunas	162 $\pm$ 34 <sup>bd</sup>	1178 $\pm$ 250 <sup>a</sup>	0,405 $\pm$ 0,086 <sup>bd</sup>	2,95 $\pm$ 0,63 <sup>a</sup>
	Calamares a la romana				
<b>Media semanal</b>		<b>216<math>\pm</math>71</b>	<b>1237<math>\pm</math>449</b>	<b>0,539<math>\pm</math>0,177</b>	<b>3,09<math>\pm</math>1,12</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 79.** Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio 3. Empresa B (media  $\pm$  SD).

		Na (mg)		Sal (g)	
		100g menú	menú	100g menú	menú
<b>Lunes</b>	Lechuga, tomate, zanahoria, lombarda Guisado de patatas con ternera Bacalao rebozado	254 $\pm$ 26 <sup>a</sup>	1321 $\pm$ 135 <sup>a</sup>	0,635 $\pm$ 0,065 <sup>a</sup>	3,30 $\pm$ 0,34 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Lechuga, tomate, zanahoria, maíz Arroz con tomate Tortilla de patatas	251 $\pm$ 31 <sup>a</sup>	1215 $\pm$ 10 <sup>a</sup>	0,628 $\pm$ 0,078 <sup>a</sup>	3,04 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>
<b>Miércoles</b>	Lechuga, tomate, maíz, olivas Potaje de garbanzos con verduras, jamón y chorizo Pizza (fiambre york, tomate y queso)	329 $\pm$ 26 <sup>b</sup>	1243 $\pm$ 100 <sup>a</sup>	0,822 $\pm$ 0,066 <sup>b</sup>	3,11 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>
<b>Jueves</b>	Lechuga, tomate, lombarda y olivas Crema de calabaza con tostones caseros Lomo asado con fruta	140 $\pm$ 11 <sup>c</sup>	594 $\pm$ 47 <sup>b</sup>	0,351 $\pm$ 0,028 <sup>c</sup>	1,49 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>
<b>Viernes</b>	Lechuga, tomate, maíz, lombarda Tornillos con tomate y calabacín Filete de tilapia en salsa verde con guisantes	262 $\pm$ 13 <sup>a</sup>	1327 $\pm$ 64 <sup>a</sup>	0,654 $\pm$ 0,032 <sup>a</sup>	3,32 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>247<math>\pm</math>68</b>	<b>1135<math>\pm</math>308</b>	<b>0,617<math>\pm</math>0,169</b>	<b>2,84<math>\pm</math>0,70</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 80.** Contenido de sodio y sal en los menús servidos en el Colegio 4. Empresa C (media  $\pm$  SD).

		Na (mg)		Sal (g)	
		100g menú	menú	100g menú	menú
<b>Lunes</b>	Ensalada Crema de guisantes Hamburguesa	229 $\pm$ 18 <sup>a</sup>	954 $\pm$ 75 <sup>a</sup>	0,571 $\pm$ 0,044 <sup>a</sup>	2,39 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>
<b>Martes</b>	Ensalada Potaje de garbanzos Albóndigas a la jardinera	212 $\pm$ 17 <sup>a</sup>	858 $\pm$ 69 <sup>a</sup>	0,529 $\pm$ 0,043 <sup>a</sup>	2,15 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>
<b>Miércoles</b>	Ensalada Sopa de cocido Cordon bleu	238 $\pm$ 30 <sup>a</sup>	1110 $\pm$ 123 <sup>ab</sup>	0,596 $\pm$ 0,075 <sup>a</sup>	2,78 $\pm$ 0,31 <sup>ab</sup>
<b>Jueves</b>	Ensalada Arroz con tomate Entremeses variados	392 $\pm$ 38 <sup>b</sup>	2486 $\pm$ 238 <sup>c</sup>	0,980 $\pm$ 0,094 <sup>b</sup>	6,21 $\pm$ 0,60 <sup>c</sup>
<b>Viernes</b>	Ensalada Macarrones a la boloñesa Merluza empanada	206 $\pm$ 31 <sup>a</sup>	1474 $\pm$ 224 <sup>b</sup>	0,515 $\pm$ 0,078 <sup>a</sup>	3,69 $\pm$ 0,56 <sup>b</sup>
<b>Media semanal</b>		<b>255<math>\pm</math>76</b>	<b>1377<math>\pm</math>629</b>	<b>0,638<math>\pm</math>0,189</b>	<b>3,44<math>\pm</math>1,57</b>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

**Tabla 81.** Contenido en sodio y sal. Medias semanales  $\pm$  SD

Colegio	Na (mg)		Sal (g)	
	100g menú	menú	100g menú	menú
<b>P</b>	193 $\pm$ 72 <sup>a</sup>	940 $\pm$ 313 <sup>a</sup>	0,48 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	2,35 $\pm$ 0,78 <sup>a</sup>
<b>2</b>	216 $\pm$ 71 <sup>a</sup>	1237 $\pm$ 449 <sup>a</sup>	0,54 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	3,09 $\pm$ 1,12 <sup>a</sup>
<b>3</b>	247 $\pm$ 68 <sup>a</sup>	1135 $\pm$ 308 <sup>a</sup>	0,62 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	2,84 $\pm$ 0,77 <sup>a</sup>
<b>4</b>	255 $\pm$ 76 <sup>a</sup>	1377 $\pm$ 629 <sup>a</sup>	0,64 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>	3,44 $\pm$ 1,57 <sup>a</sup>

SD: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

El contenido medio en sodio en los menús valorados asciende a 1172 $\pm$ 426 mg, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre los distintos Colegios. Esta cantidad permite cubrir el 98% y el 78% de las ingestas diarias de referencia para niños de 4 a 8 y de 9 a 13 años, respectivamente (IOM, 2006), dato especialmente preocupante si se considera que pertenece a una sola ingesta y que ésta debería representar del 30 al 35% del total diario. Además, no son resultados aislados, ya que Valero (2017) obtuvo una cantidad media de sodio de 1327mg, en una muestra de menús mayor a la del presente estudio y los menús de Martínez et al. (2010) en comedores escolares de Granada, aportaron 914 $\pm$ 423mg de sodio, siendo los menús elaborados en cocinas centrales los que más cantidad de sal por menú tenían, datos coincidentes con los reflejados en la tabla 81; si solo se tienen en cuenta los contenidos de sal por 100 gramos de menú, se advierte que en los Colegios con menús suministrados por cocinas centrales, tienen más sal que los elaborados en las cocinas de los centros escolares (Colegios P y 2). Por el contrario, al observar la cantidad de sal por menú, el Colegio 2 tiene un aporte superior al 3 debido al peso medio de los menús (un 20% superior en el Colegio 2 respecto al Colegio 3).

Como es sabido, la sal es la principal fuente de sodio en nuestra alimentación. Además de añadirla a los alimentos durante el proceso de cocción o en la mesa, la sal puede provenir de alimentos elaborados como platos preparados, carnes procesadas, salsas etc. Los tres menús con aportes más elevados de sal están compuestos por arroz con tomate y entremeses; potaje de garbanzos con jamón y chorizo y pizza; y arroz a la cubana y longanizas, todos ellos incluyen algún plato precocinado y/o carne procesada. Por lo que para conseguir la meta de la WHO (2012) de reducir el 30% de la ingesta media de sal para 2025 hay que aumentar el consumo de alimentos no procesados, que constituyan una dieta sana y baja en sal.

#### **4.2.3. Comparación de los parámetros nutricionales: facilitados por la empresa en las propuestas de menú, valorados por tablas de composición de alimentos y obtenidos mediante análisis bromatológico.**

Sólo la empresa A (Colegio P y 2) aporta información sobre la valoración nutricional de los menús, en este caso se realiza una prueba t de una muestra para evaluar si existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los resultados obtenidos y los valores declarados por la empresa.

Por otra parte, para comparar los resultados obtenidos mediante el uso del programa informático y análisis en el laboratorio se realiza una prueba t de dos muestras independientes, considerando que existen diferencias significativas cuando  $p > 0,05$ .

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 82. El aporte energético y el contenido en macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) indicado por la empresa A (caso de los Colegios P y 2) no muestran diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) con los obtenidos al realizar la valoración mediante el programa informático, tampoco muestra diferencias con los resultados analíticos, excepto en el contenido de proteínas en los menús del Colegio Piloto siendo el valor analítico menor que el referido por la empresa.

Al comparar los valores obtenidos mediante el programa informático con los resultados de los parámetros obtenidos analíticamente, no se encuentran diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en ningún caso para los Colegios 2 y 4. Sin embargo, en el caso del Colegio 3, los valores obtenidos por el programa informático para la energía, proteínas y lípidos casi duplican a los obtenidos en el laboratorio, también los AGM y los AGP presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Esto se debe a que, la valoración mediante programa informático se realiza con la única información facilitada por las propuestas de menú (igual que en el caso del Colegio 4) y ésta es escasa para el caso del Colegio 3, asimismo se desconoce el tipo de grasa añadida.

Por otra parte, en el Colegio Piloto existen diferencias significativas respecto al contenido en sal de los menús, siendo mayor en el caso de la valoración mediante el programa informático, esto puede ser debido a que la cantidad de sal de algunos alimentos

elaborados puede ser distinta a la de la base de datos del programa o al tamaño de ración. En los Colegios 3 y 4, pese a que la valoración se realiza mediante una estimación de la cantidad de sal añadida durante la elaboración de los platos no se observan diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 82.** Comparación entre los distintos tipos de valoración nutricional.

		Colegio P	Colegio 2	Colegio 3	Colegio 4
<b>Energía (kcal/menú)</b>	Empresa	677 <sup>a</sup>	677 <sup>a</sup>	-	-
	Programa	629±204 <sup>a</sup>	606±242 <sup>a</sup>	882±75 <sup>a</sup>	807±263 <sup>a</sup>
	Análisis	619±219 <sup>a</sup>	747±283 <sup>a</sup>	496±102 <sup>b</sup>	631±263 <sup>a</sup>
<b>Proteínas (g/menú)</b>	Empresa	27,3 <sup>a</sup>	27,3 <sup>a</sup>	-	-
	Programa	26,1±5,6 <sup>ab</sup>	24,7±9,8 <sup>a</sup>	28,5±6,6 <sup>a</sup>	28,7±13,1 <sup>a</sup>
	Análisis	19,2±4,0 <sup>b</sup>	23,9±11,1 <sup>a</sup>	16,6±3,9 <sup>b</sup>	19,0±3,7 <sup>a</sup>
<b>Hidratos de carbono (g/menú)</b>	Empresa	87,6 <sup>a</sup>	87,6 <sup>a</sup>	-	-
	Programa	68,3±23,0 <sup>a</sup>	68,5±22,3 <sup>a</sup>	97,5±14,6 <sup>a</sup>	85,3±21,3 <sup>a</sup>
	Análisis	71,7±24,7 <sup>a</sup>	92,5±33,6 <sup>a</sup>	76,5±24,9 <sup>a</sup>	87,0±48,8 <sup>a</sup>
<b>Lípidos (g/menú)</b>	Empresa	24,2 <sup>a</sup>	24,2 <sup>a</sup>	-	-
	Programa	26,0±17,3 <sup>a</sup>	24,2±18,0 <sup>a</sup>	39,5±10,1 <sup>a</sup>	37,1±17,4 <sup>a</sup>
	Análisis	28,1±14,7 <sup>a</sup>	31,0±16,2 <sup>a</sup>	15,7±3,1 <sup>b</sup>	22,7±7,2 <sup>a</sup>
<b>AGS (g/menú)</b>	Empresa	-	-	-	-
	Programa	6,0±3,7 <sup>a</sup>	6,1±5,9 <sup>a</sup>	8,0±3,6 <sup>a</sup>	8,3±5,7 <sup>a</sup>
	Análisis	9,7±7,9 <sup>a</sup>	6,3±3,1 <sup>a</sup>	3,3±1,4 <sup>a</sup>	5,9±2,8 <sup>a</sup>
<b>AGM (g/menú)</b>	Empresa	-	-	-	-
	Programa	7,7±4,9 <sup>a</sup>	7,8±6,9 <sup>a</sup>	16,0±5,8 <sup>a</sup>	13,6±6,3 <sup>a</sup>
	Análisis	10,9±7,9 <sup>a</sup>	13,2±6,7 <sup>a</sup>	7,2±1,7 <sup>b</sup>	8,7±2,0 <sup>a</sup>
<b>AGP (g/menú)</b>	Empresa	-	-	-	-
	Programa	9,2±6,4 <sup>a</sup>	7,5±4,5 <sup>a</sup>	12,1±3,1 <sup>a</sup>	10,9±8,2 <sup>a</sup>
	Análisis	8,3±5,5 <sup>a</sup>	11,4±7,2 <sup>a</sup>	5,1±3,7 <sup>b</sup>	8,1±5,1 <sup>a</sup>
<b>Sal (g/menú)</b>	Empresa	-	-	-	-
	Programa	3,6±1,2 <sup>a</sup>	3,6±1,5 <sup>a</sup>	2,5±0,6 <sup>a</sup>	4,0±0,9 <sup>a</sup>
	Análisis	2,2±0,8 <sup>b</sup>	3,1±1,2 <sup>a</sup>	2,9±0,8 <sup>a</sup>	3,4±1,7 <sup>a</sup>
<b>Sodio (g/menú)</b>	Empresa	-	-	-	-
	Programa	1,43±0,49 <sup>a</sup>	1,42±0,62 <sup>a</sup>	1,00±0,25 <sup>a</sup>	1,61±0,36 <sup>a</sup>
	Análisis	0,89±0,31 <sup>b</sup>	1,22±0,42 <sup>a</sup>	1,11±0,31 <sup>a</sup>	1,38±0,66 <sup>a</sup>

Empresa: datos declarados por la empresa; Programa: resultados obtenidos mediante el programa informático; Análisis: resultados obtenidos analíticamente en el laboratorio. Superíndices diferentes en la misma columna (para cada uno de los parámetros) indican que existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

#### 4.3. *ADECUACIÓN DEL TAMAÑO DE RACIÓN, DETERMINACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA INGESTA.*

El estudio se realiza en los cuatro Colegios en el curso 2014-2015 (véase tabla 24). Durante una semana se evalúan diariamente cinco menús servidos a los escolares según la edad (3 a 6, 7 a 9 y 10 a 12 años). Se pesa cada plato o bandeja que configura el menú, antes y después de comer.

Los menús seleccionados para el estudio se pueden ver en las figuras 74 a 133 y los resultados se presentan en las tablas 83 a 93. Para comprobar si existen diferencias tanto en el tamaño de ración como en los desperdicios e ingesta por parte de los comensales, se realiza un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor controlado (día de la semana, muestra diaria por grupos de edad o Colegio) realizando un test de Tukey para observar dónde existen diferencias.

En las figuras 74 a 88 se muestran los menús del Colegio Piloto valorados, servidos durante la semana de estudio en el centro escolar y separados por grupos de edad. Aunque el escaso cuidado en la presentación de los platos pueda hacerlos poco apetecibles, la cantidad de residuos es muy baja. No se observan diferencias entre los desperdicios del primer y segundo plato, siendo el potaje de garbanzos el plato que más sobras presenta. Debido a la metodología utilizada, en las fotografías no se puede apreciar si existen desperdicios en el postre o el pan, aunque la valoración realizada en la sala del comedor del menú servido (véase punto 4.1.5.) revela que todos los comensales consumen la ración de postre y pan. En la mayoría de ocasiones los comensales se terminan todo lo que se les sirve, incluida la ensalada.

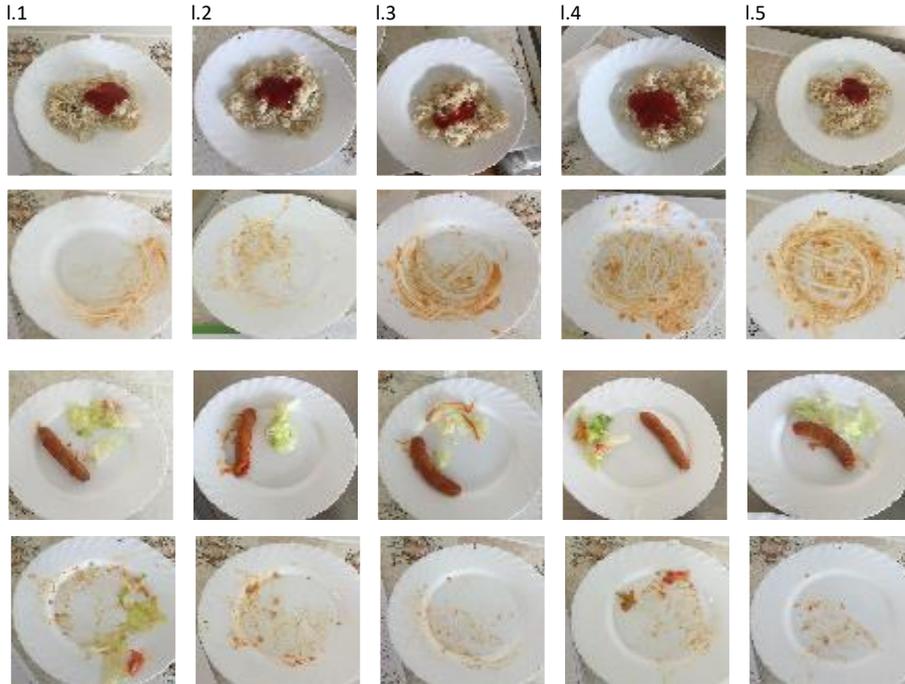


Figura 74. Menú PA<sub>31</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

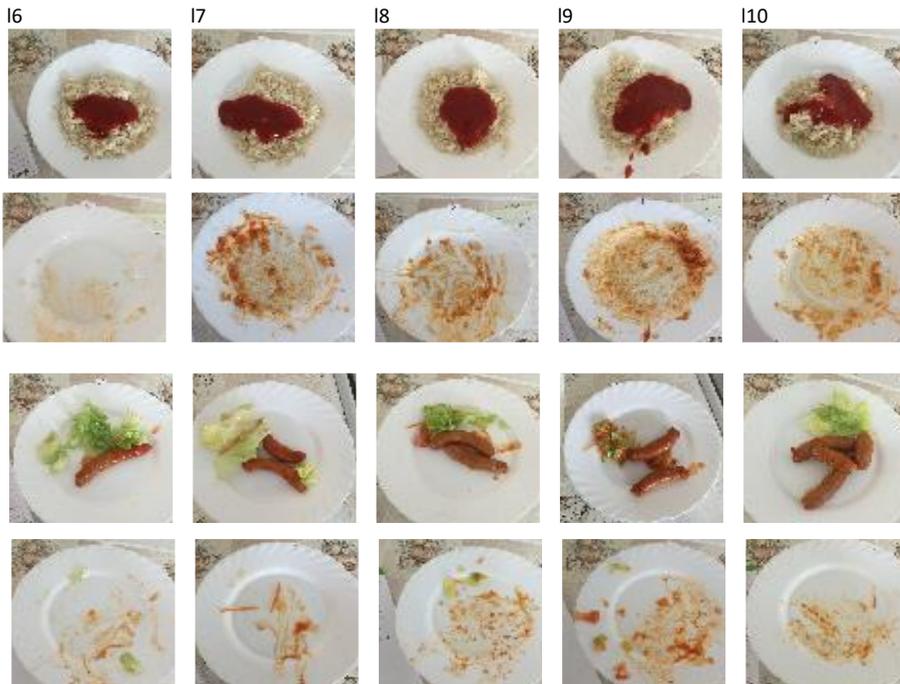


Figura 75. Menú PA<sub>31</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

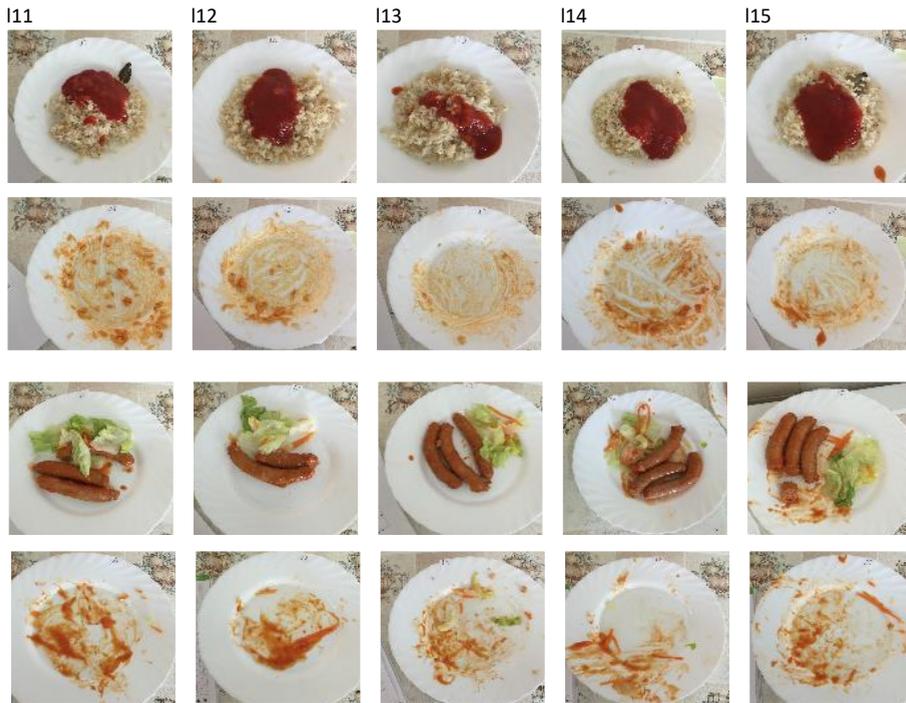


Figura 76. Menú PA<sub>31</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

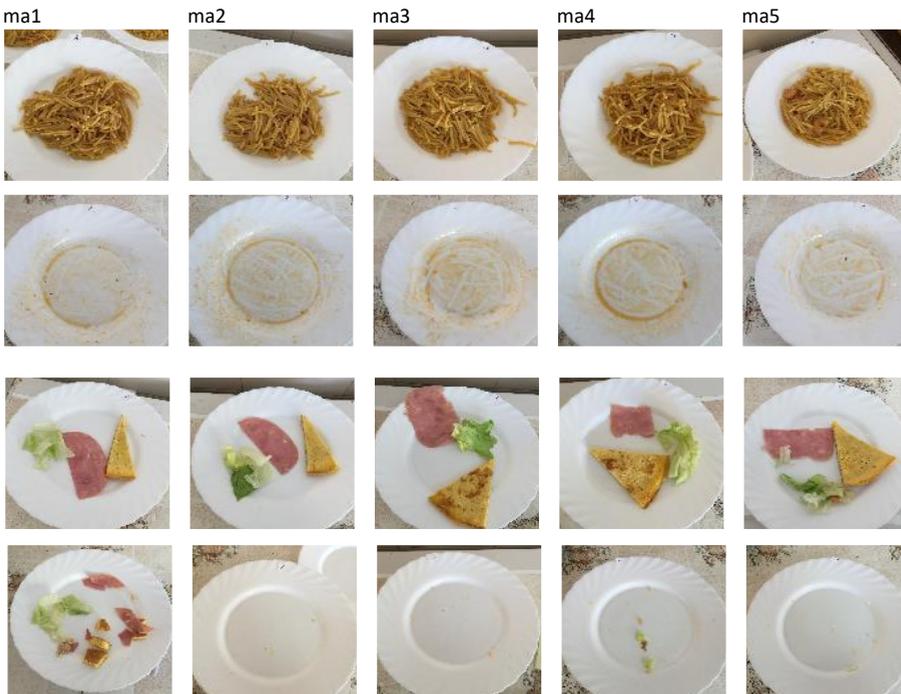


Figura 77. Menú PA<sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

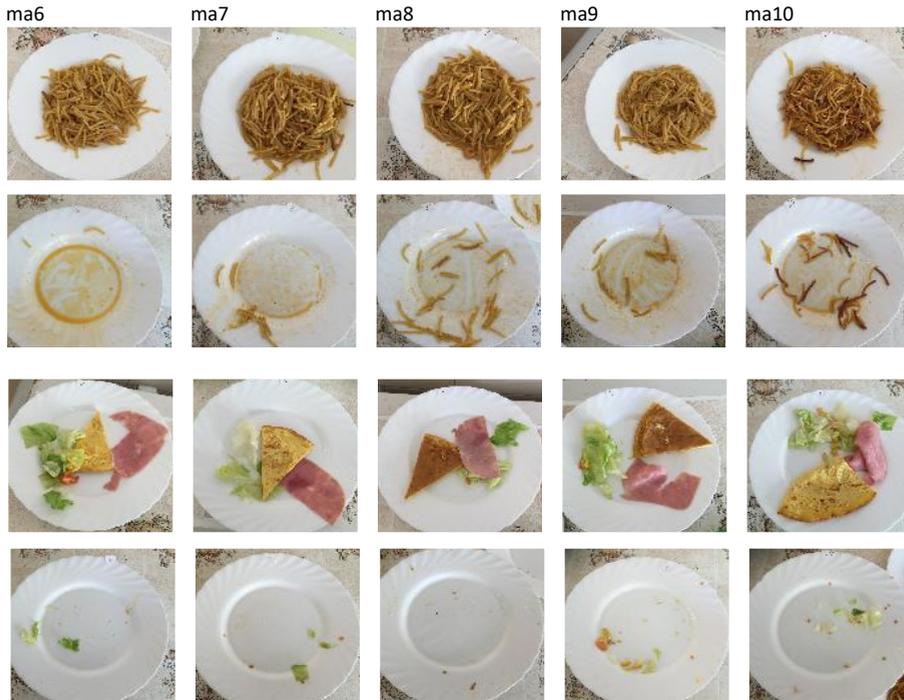


Figura 78. Menú PA<sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

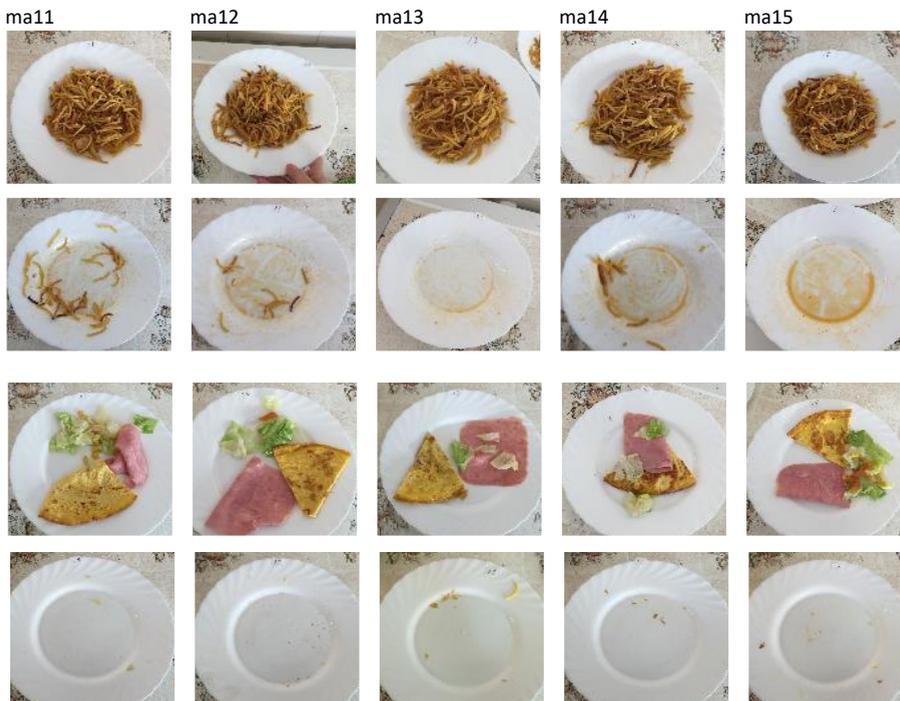
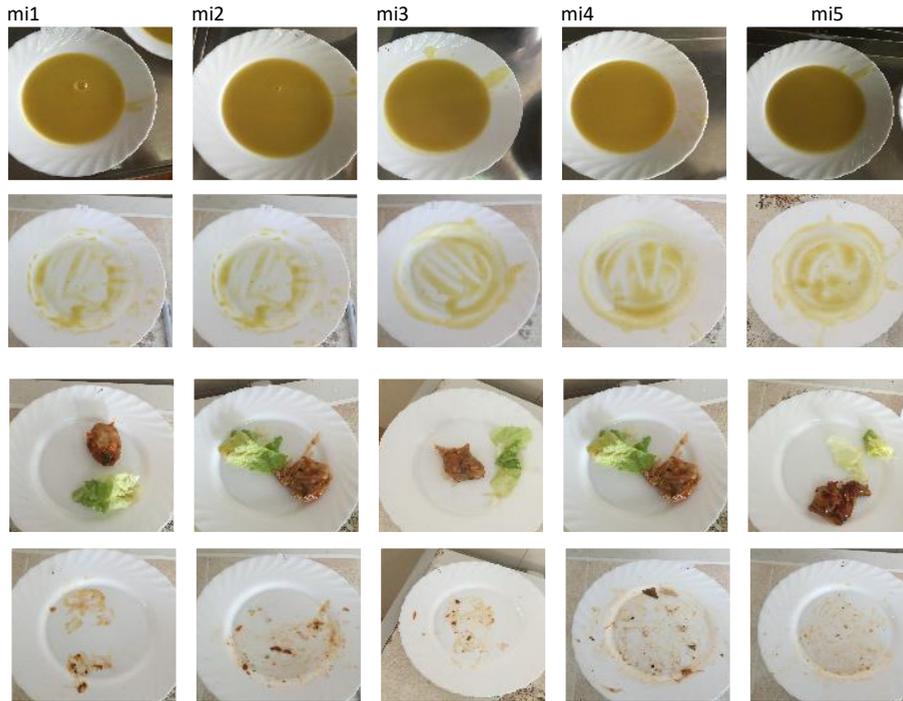
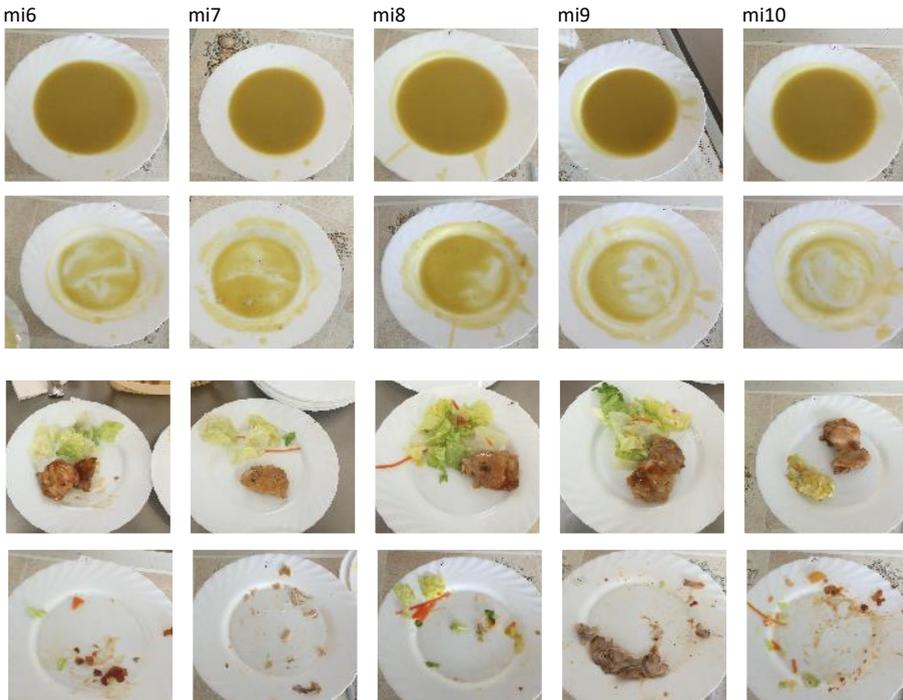


Figura 79. Menú PA<sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años



**Figura 80.** Menú PA<sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



**Figura 81.** Menú PA<sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

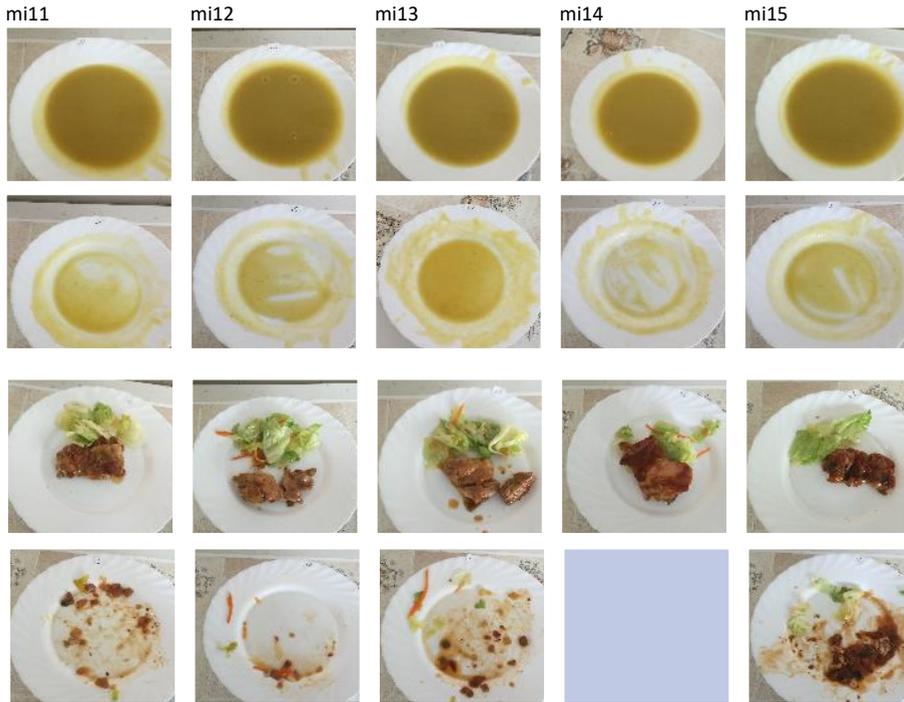


Figura 82. Menú PA<sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

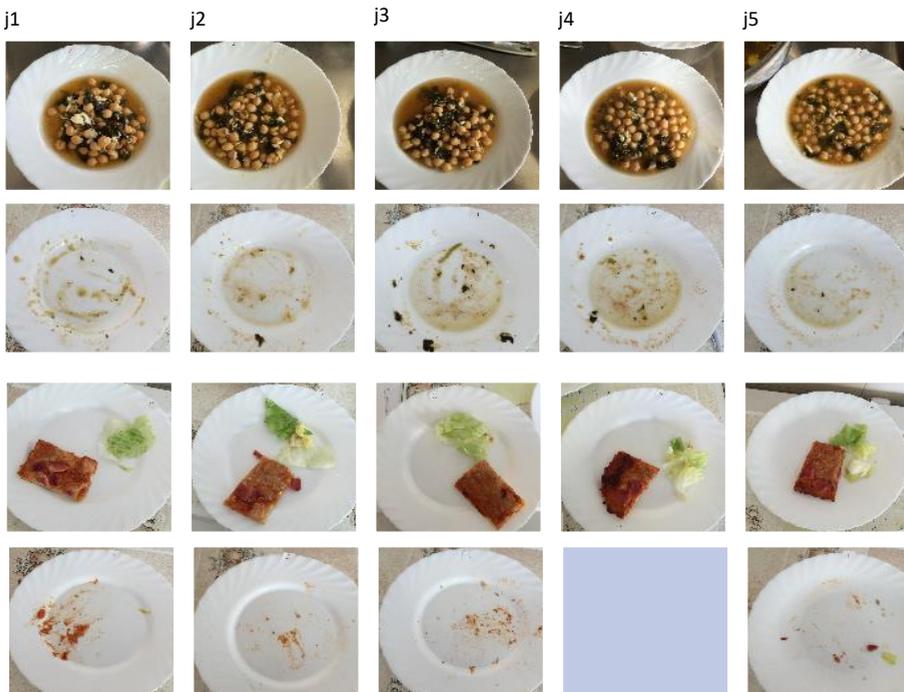


Figura 83. Menú PA<sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

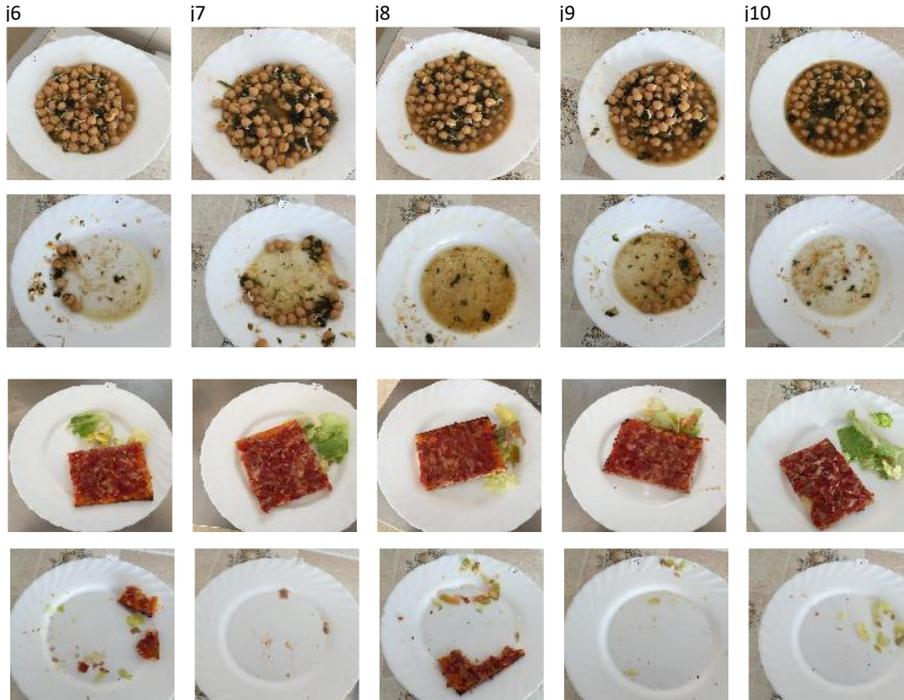


Figura 84. Menú PA<sub>3</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

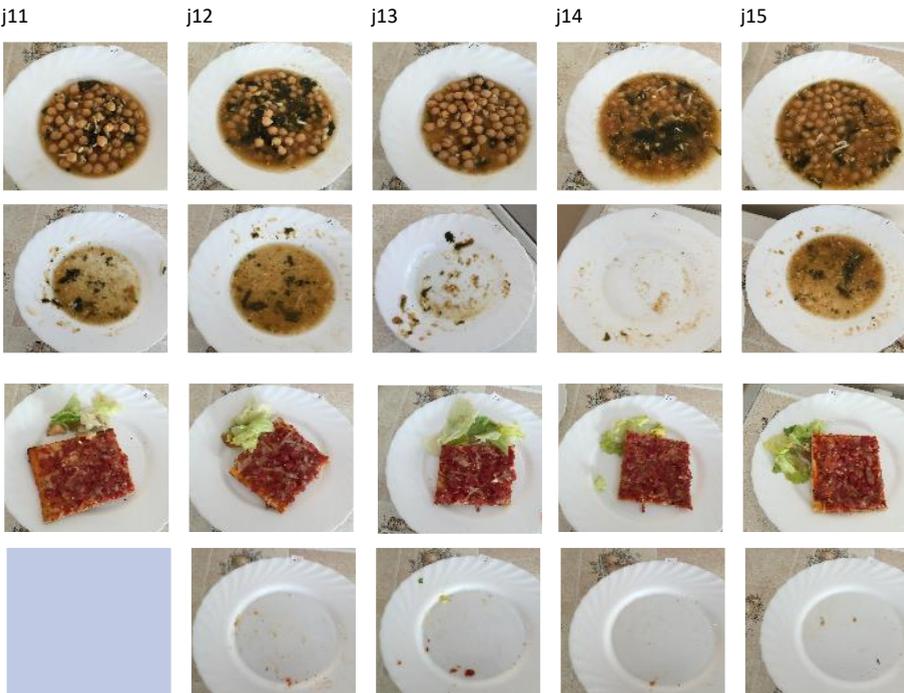
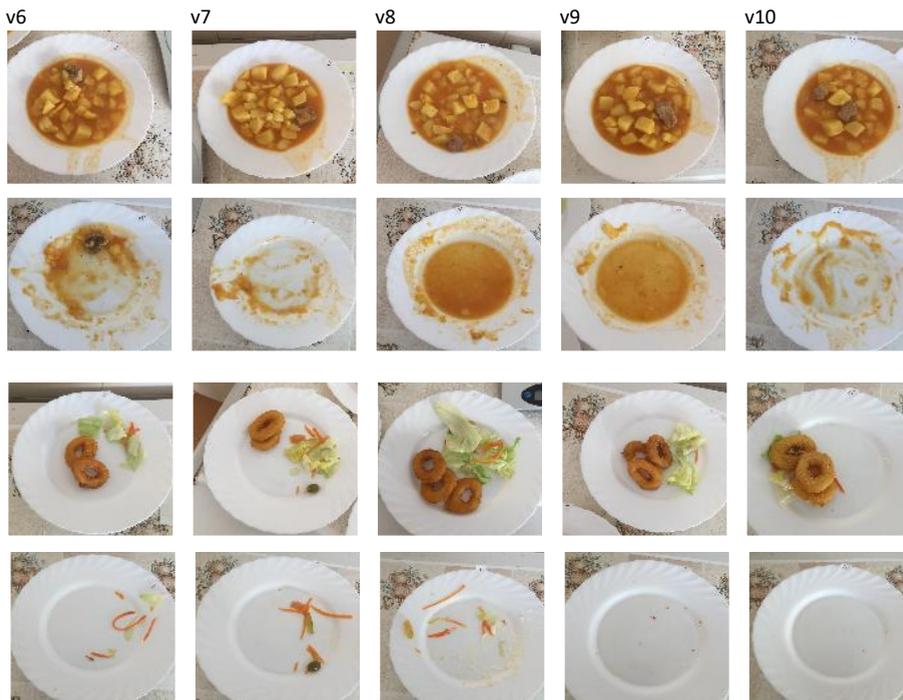
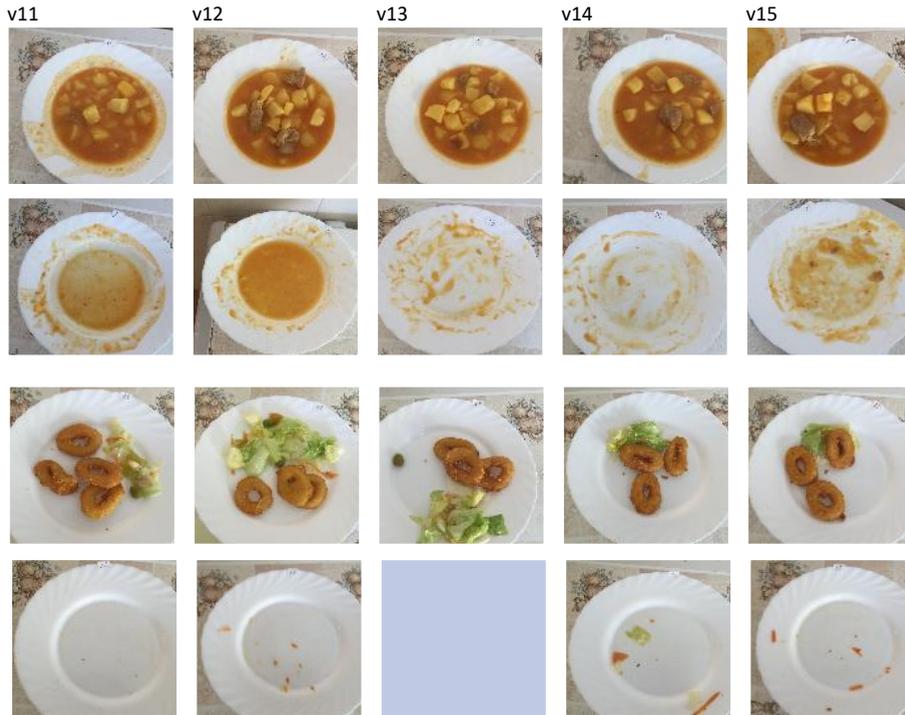


Figura 85. Menú PA<sub>3</sub> servido a escolares de 10 a 12 años





**Figura 88.** Menú PA<sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

La tabla 83 muestra los resultados obtenidos tras la doble pesada de los menús en el Colegio Piloto. No se observan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el tamaño del menú durante los distintos días de estudio, en cambio, el porcentaje de desperdicios y por ende el de consumo o ingesta presenta diferencias estadísticamente significativas siendo el menú del martes el más aceptado, compuesto por fideuá, tortilla con loncha de jamón, ensalada y naranja.

**Tabla 83.** Colegio Piloto. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

Colegio Piloto						
	Muestra	N	Media	DS	Mínimo	Máximo
Menú (g)	PA <sub>3l</sub>	15	387,2 <sup>a</sup>	103,6	246,0	554,0
	PA <sub>3ma</sub>	15	410,5 <sup>a</sup>	54,6	316,0	474,0
	PA <sub>3mi</sub>	14	365,6 <sup>a</sup>	87,7	253,0	492,0
	PA <sub>3j</sub>	14	410,1 <sup>a</sup>	68,6	331,0	528,0
	PA <sub>3lv</sub>	13	444,9 <sup>a</sup>	61,8	358,0	533,0
	Total	71	403,0	79,9	246,0	554,0
Desperdicio (g)	PA <sub>3l</sub>	15	12,3 <sup>ab</sup>	7,4	2,0	22,0
	PA <sub>3ma</sub>	15	8,5 <sup>a</sup>	8,5	0,0	29,0
	PA <sub>3mi</sub>	14	31,2 <sup>c</sup>	19,9	7,0	67,0
	PA <sub>3j</sub>	14	30,5 <sup>bc</sup>	27,5	4,0	79,0
	PA <sub>3lv</sub>	13	24,8 <sup>abc</sup>	18,6	2,0	62,0
	Total	71	21,1	19,8	0,0	79,0
Consumo	PA <sub>3l</sub>	15	374,9 <sup>ab</sup>	99,9	241,0	536,0
	PA <sub>3ma</sub>	15	402,1 <sup>ab</sup>	54,6	287,0	461,0
	PA <sub>3mi</sub>	14	334,4 <sup>a</sup>	73,6	245,0	464,0
	PA <sub>3j</sub>	14	379,6 <sup>ab</sup>	50,8	317,0	465,0
	PA <sub>3lv</sub>	13	420,1 <sup>b</sup>	54,8	349,0	514,0
	Total	71	381,8	73,6	241,0	536,0
% Desperdicio	PA <sub>3l</sub>	15	3,1 <sup>ab</sup>	1,9	0,5	7,5
	PA <sub>3ma</sub>	15	2,1 <sup>a</sup>	2,4	0,0	9,2
	PA <sub>3mi</sub>	14	8,0 <sup>c</sup>	4,0	2,8	14,5
	PA <sub>3j</sub>	14	6,8 <sup>bc</sup>	5,5	0,9	17,2
	PA <sub>3lv</sub>	13	5,4 <sup>abc</sup>	3,7	0,4	12,8
	Total	71	5,0	4,2	0,0	17,2
% Consumo	PA <sub>3l</sub>	15	96,9 <sup>ab</sup>	1,9	92,5	99,5
	PA <sub>3ma</sub>	15	97,9 <sup>b</sup>	2,4	90,8	100,0
	PA <sub>3mi</sub>	14	92,0 <sup>c</sup>	4,0	85,5	97,2
	PA <sub>3j</sub>	14	93,2 <sup>ac</sup>	5,5	82,9	99,1
	PA <sub>3lv</sub>	13	94,6 <sup>abc</sup>	3,7	87,2	99,6
	Total	71	95,0	4,2	82,9	100,0

DS: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores del peso del menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

Al evaluar los resultados según el grupo de edad (tablas 84, por platos y 85, por menú), se evidencia que los niños que menos restos dejan en el plato son los de menor edad; sus desperdicios alimentarios nunca llegan al 5% de la cantidad servida. Además, se advierte que en algunos casos (PA<sub>3ma</sub> y PA<sub>3j</sub>), los menús servidos para el grupo de edad de 7-9 años son ligeramente superiores que los servidos para comensales de mayor edad, aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas.

**Tabla 84.** Colegio Piloto. Peso de los platos servidos, desperdicio y consumo por grupos de edad (media  $\pm$  desviación estándar).

		Colegio Piloto						
	Muestra	1 <sup>er</sup> plato (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	2 <sup>o</sup> plato (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Postre (g)
3-6años	PA <sub>3l</sub>	133,2 $\pm$ 12,0	3,0 $\pm$ 2,0	130,2 $\pm$ 12,7	51,4 $\pm$ 2,9	5,2 $\pm$ 5,8	46,2 $\pm$ 4,4	65,0 $\pm$ 3,6
	PA <sub>3ma</sub>	155,6 $\pm$ 10,0	0,6 $\pm$ 1,3	155,0 $\pm$ 10,7	52,4 $\pm$ 13,0	5,8 $\pm$ 13,0	46,6 $\pm$ 24,6	65,0 $\pm$ 3,6
	PA <sub>3mi</sub>	149,4 $\pm$ 3,5	10,4 $\pm$ 3,0	139,0 $\pm$ 3,0	47,8 $\pm$ 8,5	1,0 $\pm$ 1,2	46,8 $\pm$ 7,9	55,0 $\pm$ 2,4
	PA <sub>3j</sub>	176,0 $\pm$ 9,8	7,6 $\pm$ 4,2	168,4 $\pm$ 10,7	55,4 $\pm$ 2,9	2,6 $\pm$ 1,8	52,8 $\pm$ 4,1	100,0 $\pm$ 0,0
	PA <sub>3v</sub>	206,3 $\pm$ 14,7	11,0 $\pm$ 7,6	195,3 $\pm$ 7,9	49,0 $\pm$ 3,5	1,0 $\pm$ 0,8	48,0 $\pm$ 3,4	100,0 $\pm$ 5,0
	Semana	185,2 $\pm$ 12,3	8,8 $\pm$ 5,6	176,4 $\pm$ 8,5	50,1 $\pm$ 4,8	2,1 $\pm$ 2,7	48,0 $\pm$ 6,1	77,0 $\pm$ 2,0
7-9años	PA <sub>3l</sub>	181,0 $\pm$ 13,6	7,8 $\pm$ 7,6	173,2 $\pm$ 10,3	87,2 $\pm$ 25,1	4,4 $\pm$ 2,7	82,8 $\pm$ 24,3	130,0 $\pm$ 4,5
	PA <sub>3ma</sub>	177,8 $\pm$ 29,8	8,6 $\pm$ 6,4	169,2 $\pm$ 29,5	67,4 $\pm$ 11,4	2,2 $\pm$ 1,5	65,2 $\pm$ 11,0	130,0 $\pm$ 4,5
	PA <sub>3mi</sub>	184,4 $\pm$ 23,3	22,6 $\pm$ 8,6	161,8 $\pm$ 29,2	89,6 $\pm$ 20,0	13,4 $\pm$ 8,0	76,2 $\pm$ 15,0	110,0 $\pm$ 6,0
	PA <sub>3j</sub>	250,4 $\pm$ 59,3	38,0 $\pm$ 22,1	212,4 $\pm$ 49,5	98,2 $\pm$ 7,0	10,4 $\pm$ 13,5	87,8 $\pm$ 15,7	100,0 $\pm$ 0,0
	PA <sub>3v</sub>	232,8 $\pm$ 32,8	33,6 $\pm$ 17,1	199,2 $\pm$ 29,8	71,4 $\pm$ 14,4	4,2 $\pm$ 3,9	67,2 $\pm$ 13,2	160,0 $\pm$ 8,5
	Semana	219,0 $\pm$ 32,2	27,9 $\pm$ 14,7	191,2 $\pm$ 29,8	77,1 $\pm$ 15,0	5,6 $\pm$ 4,9	71,5 $\pm$ 14,5	126,0 $\pm$ 5,9
10-12años	PA <sub>3l</sub>	216,0 $\pm$ 27,4	6,6 $\pm$ 3,4	209,4 $\pm$ 27,2	137,8 $\pm$ 17,4	10,0 $\pm$ 1,4	127,8 $\pm$ 18,4	130,0 $\pm$ 4,5
	PA <sub>3ma</sub>	157,8 $\pm$ 25,4	6,2 $\pm$ 5,4	151,6 $\pm$ 25,5	85,6 $\pm$ 11,3	2,0 $\pm$ 2,9	83,6 $\pm$ 10,1	130,0 $\pm$ 4,5
	PA <sub>3mi</sub>	239,0 $\pm$ 20,4	26,6 $\pm$ 14,3	212,4 $\pm$ 29,6	101,5 $\pm$ 10,5	20,3 $\pm$ 17,4	81,3 $\pm$ 27,2	110,0 $\pm$ 6,0
	PA <sub>3j</sub>	210,0 $\pm$ 50,4	37,8 $\pm$ 32,5	172,2 $\pm$ 52,1	104,0 $\pm$ 11,3	1,0 $\pm$ 1,2	103,0 $\pm$ 12,0	100,0 $\pm$ 0,0
	PA <sub>3v</sub>	198,0 $\pm$ 15,5	18,6 $\pm$ 18,1	159,4 $\pm$ 46,4	92,8 $\pm$ 17,4	0,5 $\pm$ 1,0	92,3 $\pm$ 18,0	200,0 $\pm$ 6,5
	Semana	201,1 $\pm$ 21,7	18,9 $\pm$ 16,4	170,2 $\pm$ 41,3	98,5 $\pm$ 15,5	3,6 $\pm$ 2,9	94,9 $\pm$ 17,6	134 $\pm$ 5,5

Todos los menús contienen una ración de pan, servida en el centro de la mesa. Para calcular su tamaño se realiza una media, siendo la ración estimada de 10 $\pm$ 4,5 g de pan por menú.

**Tabla 85.** Colegio Piloto. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad. (media  $\pm$  desviación estándar).

Colegio Piloto							
	Muestra		Menú (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Desperdicio (%)	Consumo (%)
3-6 años	PA <sub>3l</sub>		259,6 $\pm$ 12,2 <sup>a</sup>	8,2 $\pm$ 7,2 <sup>a</sup>	251,4 $\pm$ 9,9 <sup>a</sup>	3,1 $\pm$ 2,7 <sup>ab</sup>	96,9 $\pm$ 2,7 <sup>bc</sup>
	PA <sub>3ma</sub>		343,0 $\pm$ 20,7 <sup>b</sup>	6,4 $\pm$ 12,7 <sup>a</sup>	336,6 $\pm$ 31,7 <sup>bc</sup>	2,0 $\pm$ 4,0 <sup>a</sup>	98,0 $\pm$ 4,0 <sup>c</sup>
	PA <sub>3mi</sub>		262,2 $\pm$ 10,8 <sup>a</sup>	11,4 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup>	250,8 $\pm$ 7,1 <sup>a</sup>	4,3 $\pm$ 1,3 <sup>abc</sup>	95,7 $\pm$ 1,3 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3j</sub>		341,4 $\pm$ 9,8 <sup>b</sup>	10,2 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>	331,2 $\pm$ 11,4 <sup>b</sup>	3,0 $\pm$ 1,6 <sup>ab</sup>	97,0 $\pm$ 1,6 <sup>bc</sup>
	PA <sub>3v</sub>		365,3 $\pm$ 11,9 <sup>bc</sup>	12,0 $\pm$ 7,2 <sup>a</sup>	353,3 $\pm$ 5,4 <sup>bcd</sup>	3,2 $\pm$ 1,8 <sup>ab</sup>	96,8 $\pm$ 1,8 <sup>bc</sup>
	Semana	N	24	24	24	24	24
	$\bar{X}\pm DS$		312,2 $\pm$ 46,7	9,5 $\pm$ 7,5	302,6 $\pm$ 47,5	3,1 $\pm$ 2,4	96,9 $\pm$ 2,4
7-9 años	PA <sub>3l</sub>		408,2 $\pm$ 30,3 <sup>bcd</sup>	12,2 $\pm$ 9,0 <sup>a</sup>	396,0 $\pm$ 25,6 <sup>bcd</sup>	2,9 $\pm$ 2,1 <sup>ab</sup>	97,1 $\pm$ 2,1 <sup>bc</sup>
	PA <sub>3ma</sub>		445,2 $\pm$ 22,2 <sup>def</sup>	10,8 $\pm$ 6,9 <sup>a</sup>	434,4 $\pm$ 21,8 <sup>efg</sup>	2,4 $\pm$ 1,5 <sup>a</sup>	97,6 $\pm$ 1,5 <sup>c</sup>
	PA <sub>3mi</sub>		392,0 $\pm$ 31,6 <sup>bcd</sup>	36,0 $\pm$ 10,9 <sup>ab</sup>	356,0 $\pm$ 36,3 <sup>bcd</sup>	9,3 $\pm$ 3,1 <sup>abc</sup>	90,7 $\pm$ 3,1 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3j</sub>		458,6 $\pm$ 64,2 <sup>def</sup>	48,4 $\pm$ 26,0 <sup>b</sup>	410,2 $\pm$ 45,7 <sup>def</sup>	10,2 $\pm$ 4,8 <sup>bc</sup>	89,8 $\pm$ 4,8 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3v</sub>		464,2 $\pm$ 26,8 <sup>ef</sup>	37,8 $\pm$ 18,2 <sup>ab</sup>	426,4 $\pm$ 23,4 <sup>efg</sup>	8,1 $\pm$ 3,7 <sup>abc</sup>	91,9 $\pm$ 3,7 <sup>abc</sup>
	Semana	N	25	25	25	25	25
	$\bar{X}\pm DS$		433,6 $\pm$ 45,3	29,0 $\pm$ 21,0	404,6 $\pm$ 40,6	6,6 $\pm$ 4,5	93,4 $\pm$ 4,5
10-12 años	PA <sub>3l</sub>		493,8 $\pm$ 37,8 <sup>f</sup>	16,6 $\pm$ 3,6 <sup>ab</sup>	477,2 $\pm$ 38,6 <sup>fg</sup>	3,4 $\pm$ 0,8 <sup>abc</sup>	96,6 $\pm$ 0,8 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3ma</sub>		443,4 $\pm$ 31,1 <sup>def</sup>	8,2 $\pm$ 5,6 <sup>a</sup>	435,2 $\pm$ 30,2 <sup>efg</sup>	1,8 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	98,2 $\pm$ 1,3 <sup>c</sup>
	PA <sub>3mi</sub>		461,8 $\pm$ 23,4 <sup>de</sup>	50,0 $\pm$ 19,6 <sup>b</sup>	411,8 $\pm$ 34,9 <sup>def</sup>	10,9 $\pm$ 4,3 <sup>c</sup>	89,1 $\pm$ 4,3 <sup>a</sup>
	PA <sub>3j</sub>		435,5 $\pm$ 46,4 <sup>cdef</sup>	33,5 $\pm$ 33,4 <sup>ab</sup>	402,0 $\pm$ 45,6 <sup>cde</sup>	7,5 $\pm$ 7,3 <sup>abc</sup>	92,5 $\pm$ 7,3 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3v</sub>		500,5 $\pm$ 31,5 <sup>f</sup>	21,5 $\pm$ 19,2 <sup>ab</sup>	479,0 $\pm$ 24,5 <sup>g</sup>	4,2 $\pm$ 3,7 <sup>abc</sup>	95,8 $\pm$ 3,7 <sup>abc</sup>
	Semana	N	22	22	22	22	22
	$\bar{X}\pm DS$		467,1 $\pm$ 41,2	24,7 $\pm$ 22,2	442,4 $\pm$ 45,4	5,3 $\pm$ 4,8	94,7 $\pm$ 4,8
Total	N	71	71	71	71	71	71
	$\bar{X}\pm DS$		403,0 $\pm$ 79,9	21,1 $\pm$ 19,8	381,8 $\pm$ 73,6	5,0 $\pm$ 4,2	95,0 $\pm$ 4,2

X: media. DS: desviación estándar. N: Número. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

Las figuras 89 a 103 muestran los 75 menús pesados en el Colegio 2. Los resultados obtenidos se detallan en las tablas 86 a 88. Se observan nuevamente platos con pocos desperdicios (6,1%). En este caso la ensalada se sirve en el centro de la mesa, por lo que los comensales no disponen de una ración individualizada de la mesa, no obstante, durante el servicio de comedor, se observa que, si algún niño no suele comer ensalada del centro de la mesa, los monitores les sirven una pequeña cantidad como acompañamiento del segundo plato.

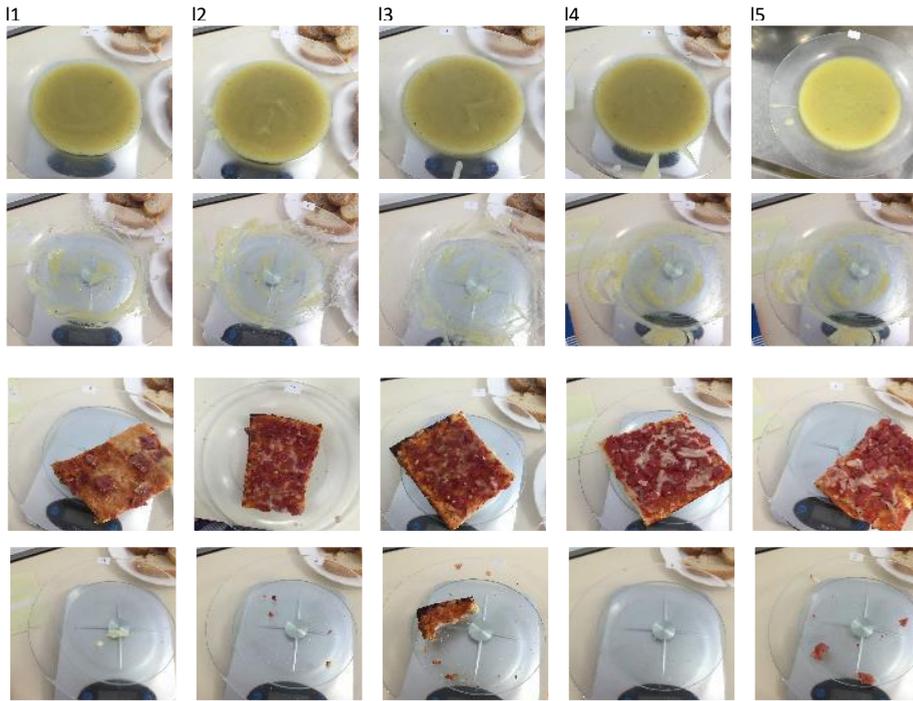


Figura 89. Menú 2A<sub>31</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



Figura 90. Menú 2A<sub>31</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

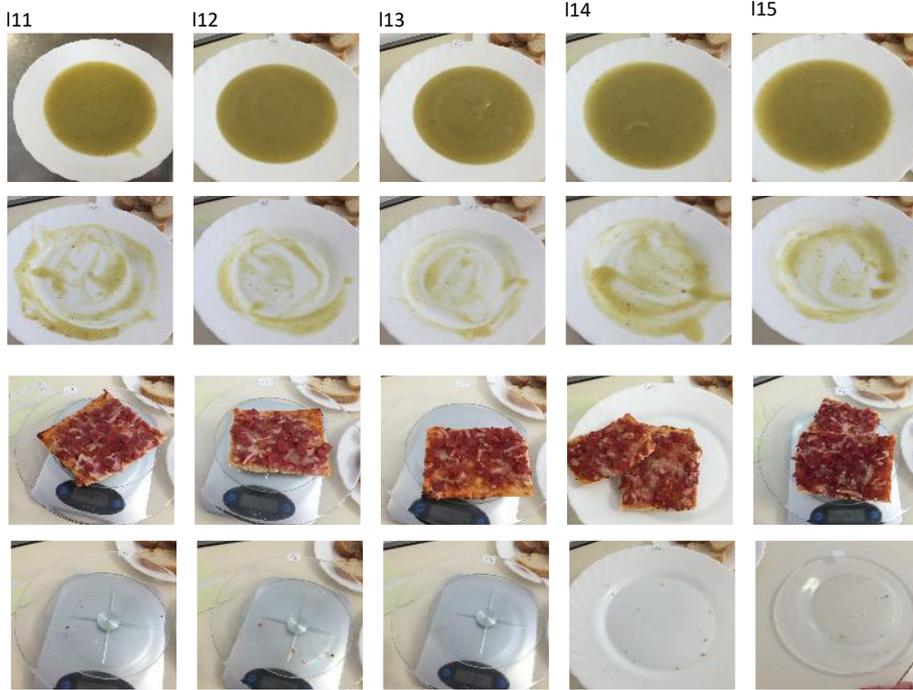


Figura 91. Menú 2A<sub>3l</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

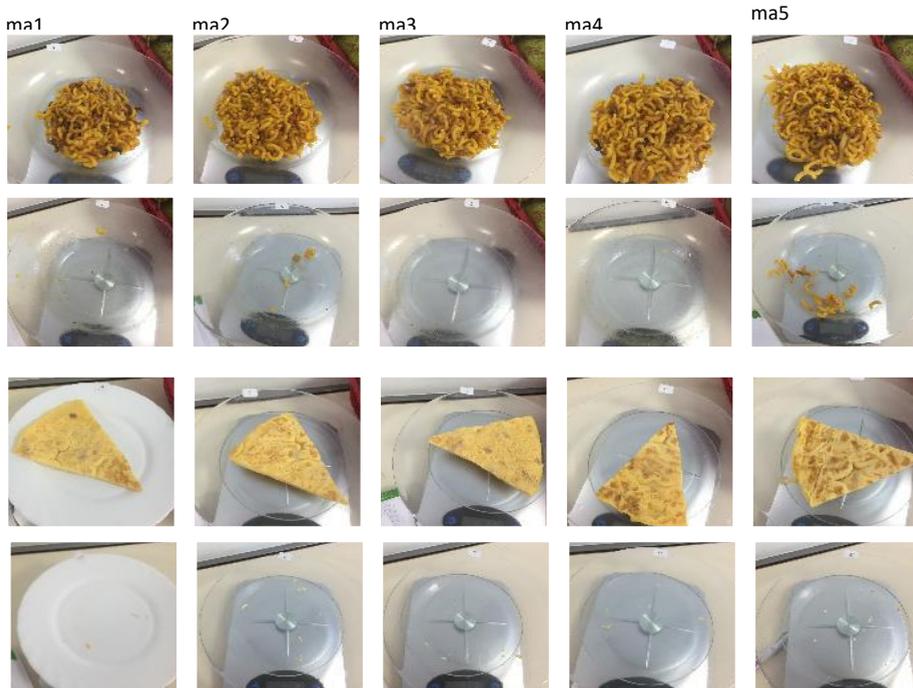


Figura 92. Menú 2A<sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

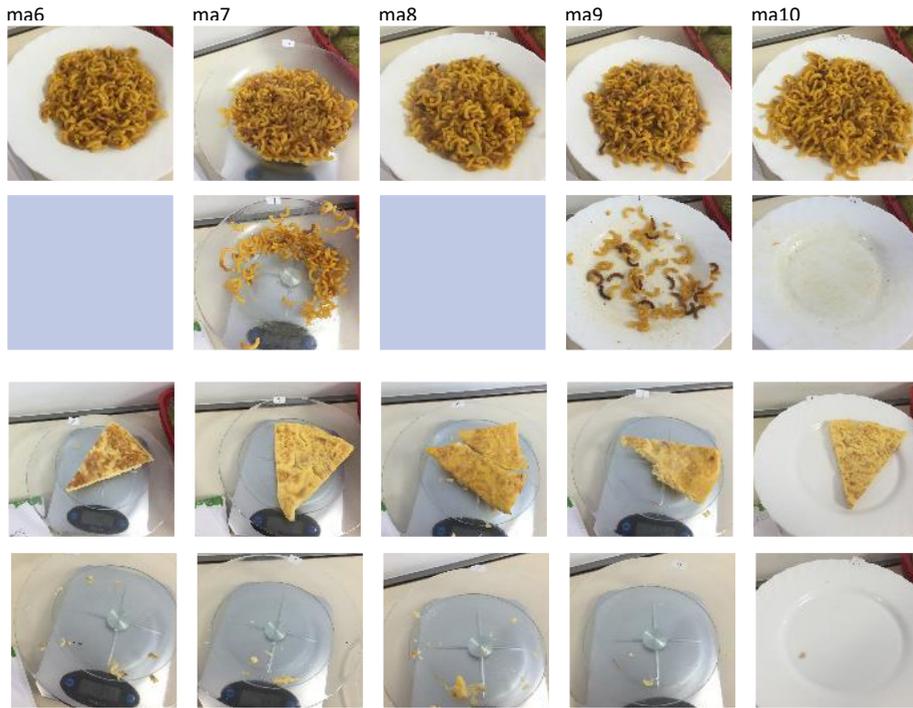


Figura 93. Menú 2A<sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

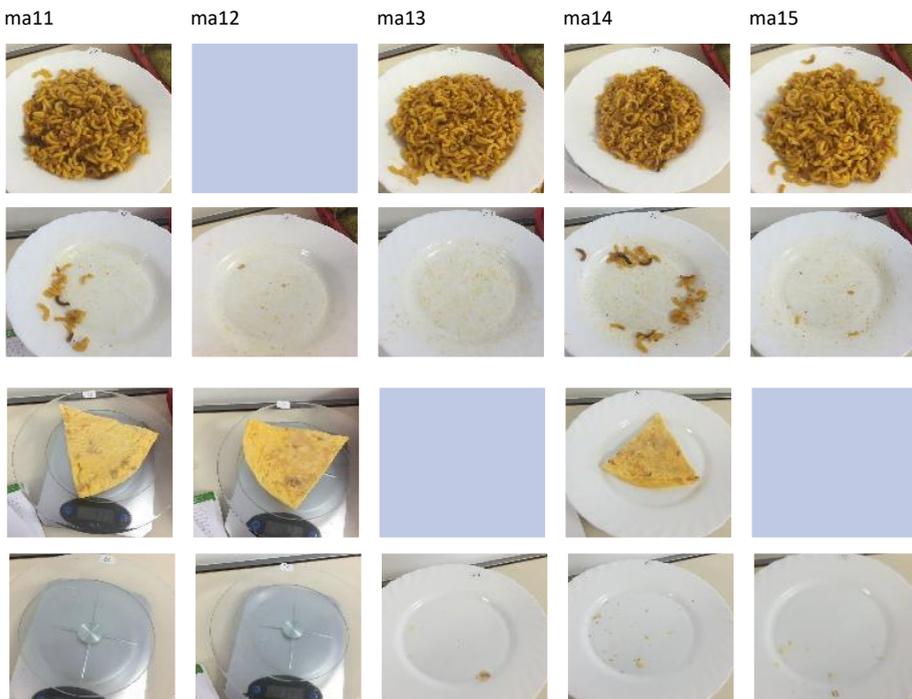


Figura 94. Menú 2A<sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

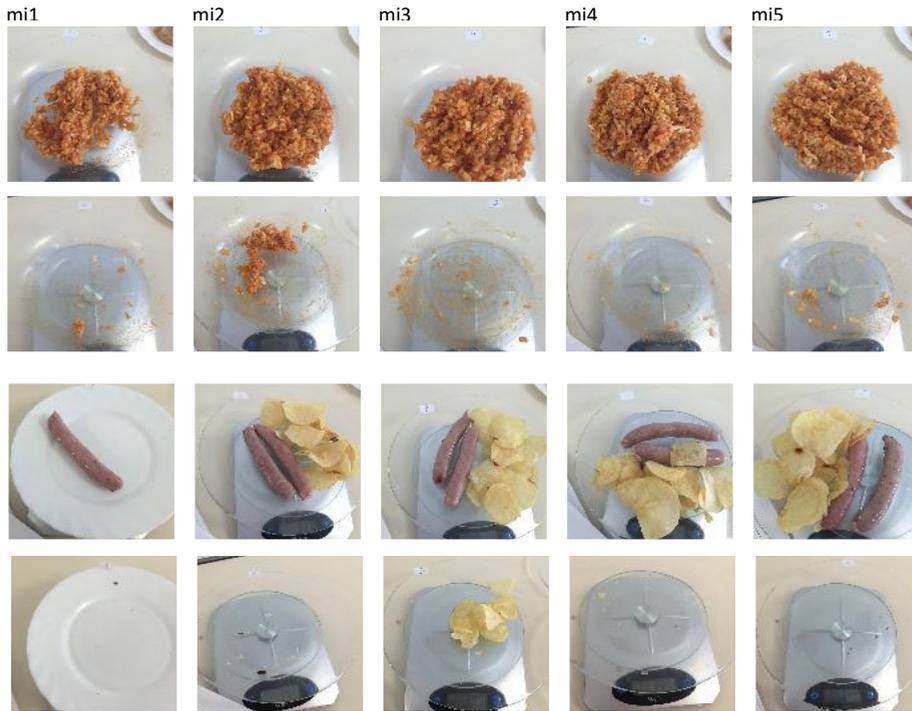


Figura 95. Menú 2A<sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

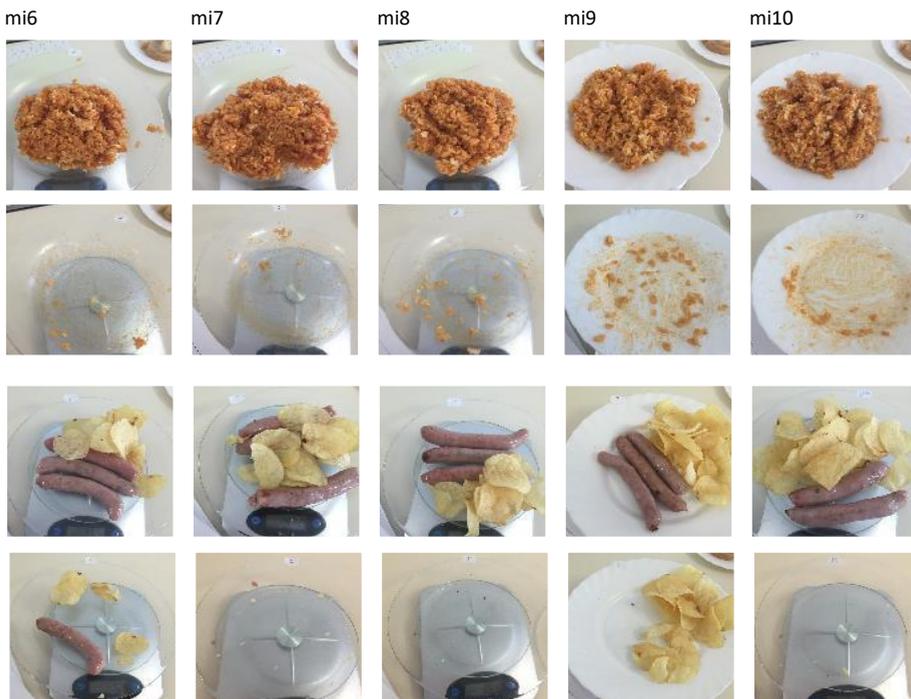


Figura 96. Menú 2A<sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

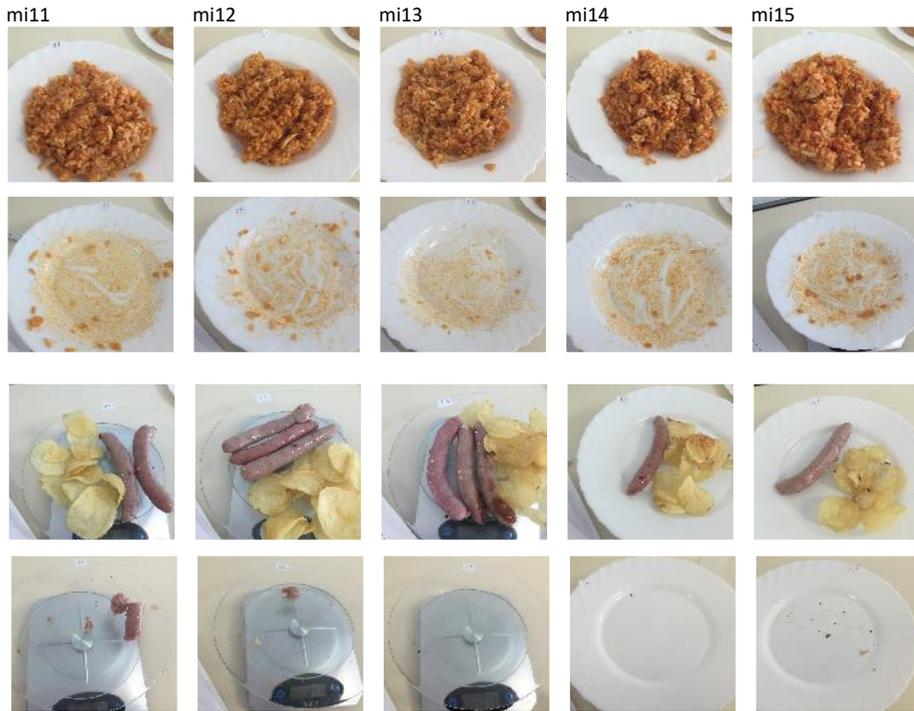


Figura 97. Menú 2A<sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

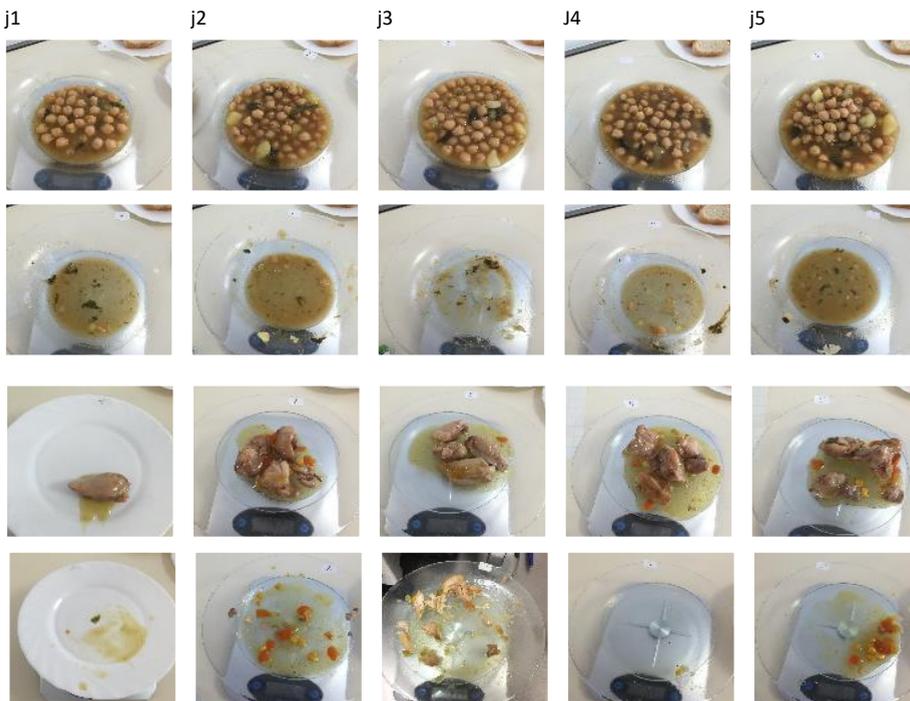
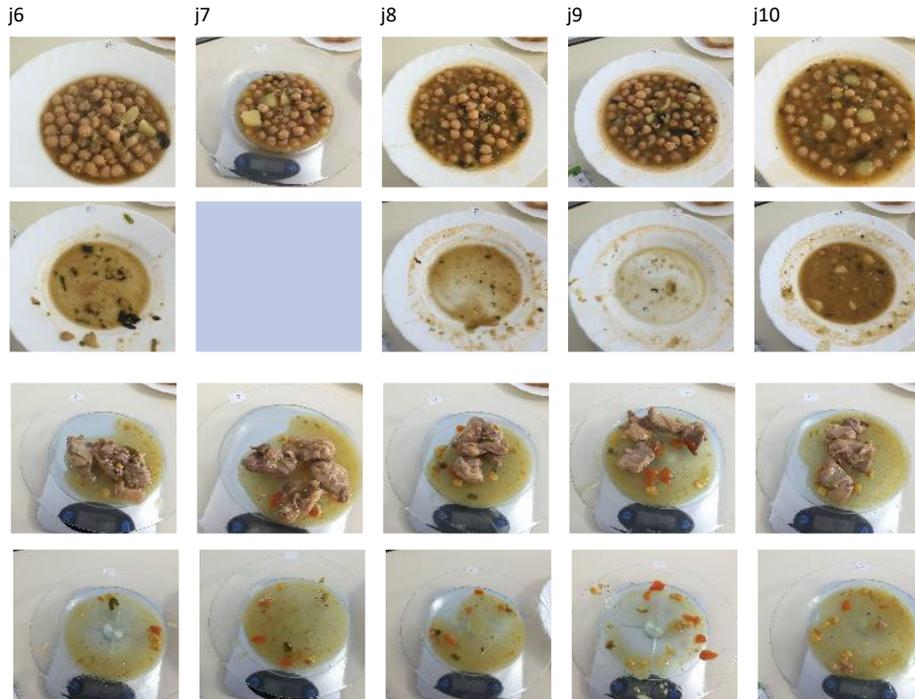
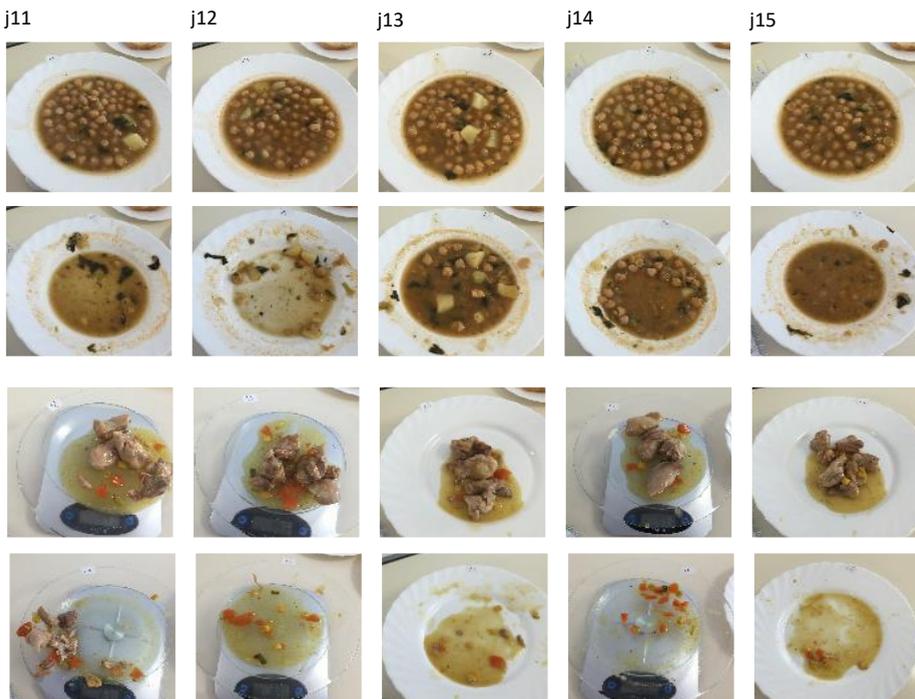


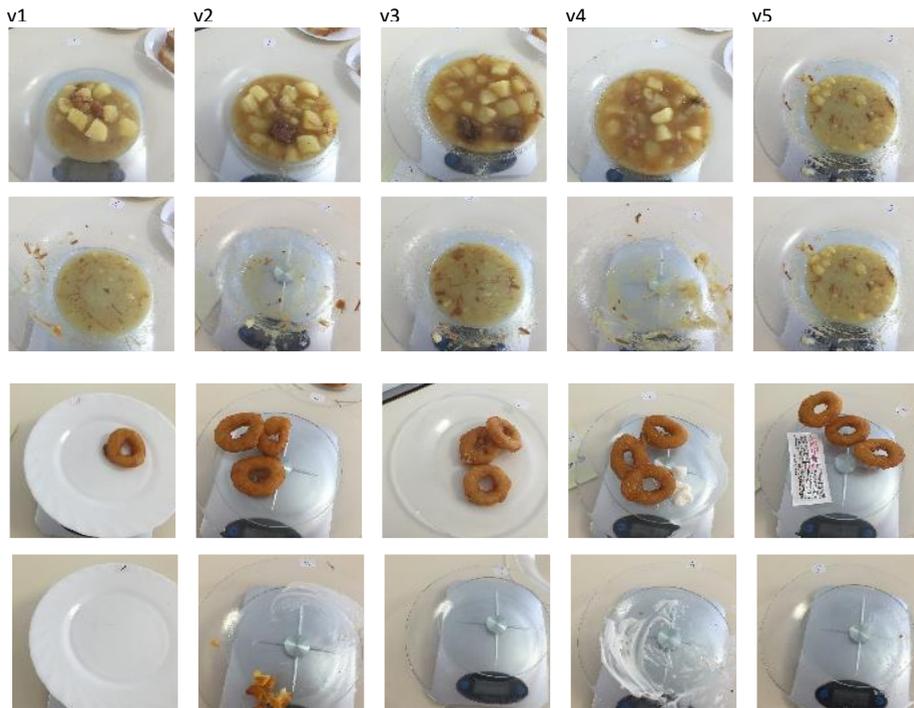
Figura 98. Menú 2A<sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



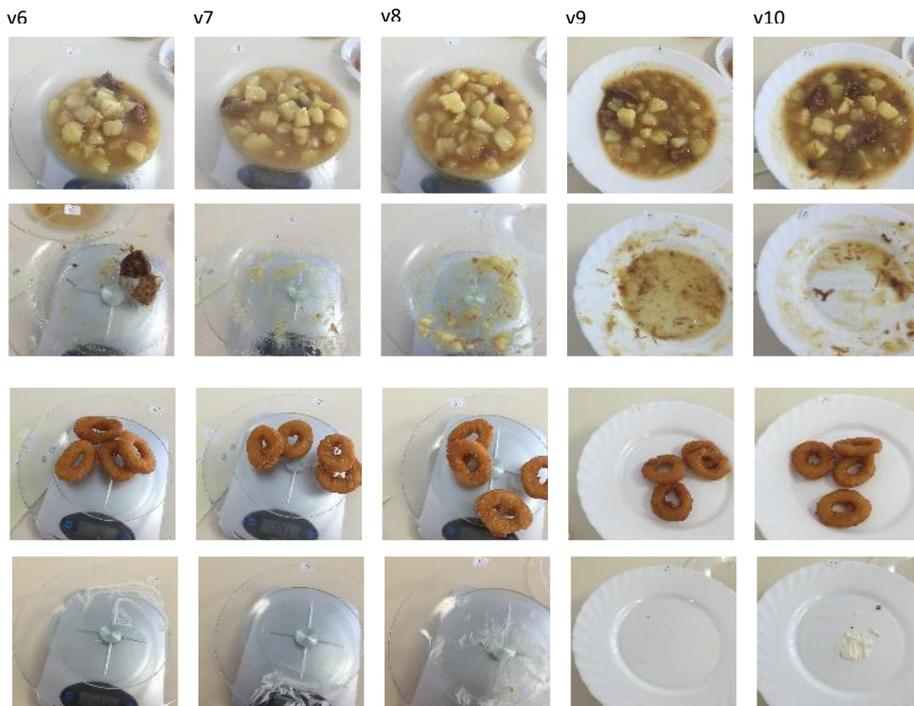
**Figura 99.** Menú 2A<sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 año



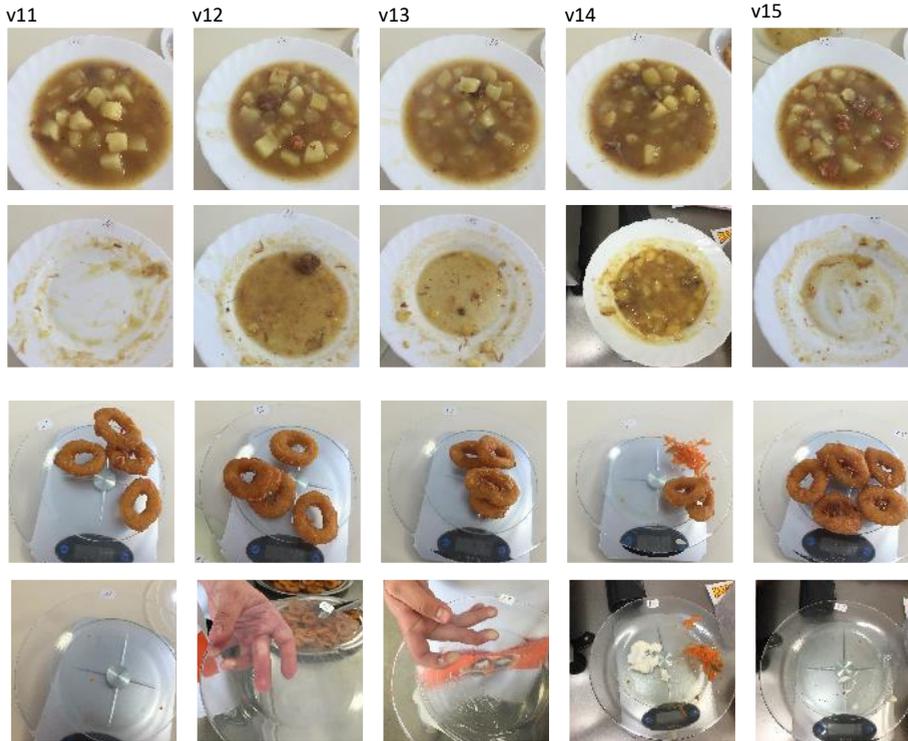
**Figura 100.** Menú 2A<sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años



**Figura 101.** Menú 2A<sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



**Figura 102.** Menú 2A<sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



**Figura 103.** Menú 2A<sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

Tal y como ocurre en el Colegio Piloto, en este caso tampoco existen diferencias significativas en cuanto al tamaño de ración servido en los distintos días. Respecto al tipo de desperdicios, el más habitual fue el potaje de garbanzos, servido el jueves, siendo el único día en el que los desperdicios son superiores al 10% de la ración servida (15,3%); por el contrario, el menú con más aceptación (menos desperdicios) fue el 2A<sub>3ma</sub> compuesto por fideuá de pescado, ensalada, tortilla con loncha de jamón y pera, coincidiendo con el más aceptado en el Colegio Piloto (tabla 86).

La imagen 103 manifiesta que no existe una estandarización a la hora de servir los platos, pues siendo éstos para el mismo grupo de edad, puede observarse que el número de calamares va de dos a cinco por plato.

**Tabla 86.** Colegio 2. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

		N	Media	DS	Mínimo	Máximo
Menú (g)	2A <sub>3l</sub>	15	486,7 <sup>a</sup>	66,9	387	658
	2A <sub>3ma</sub>	15	447,5 <sup>a</sup>	108,0	272	594
	2A <sub>3mi</sub>	15	519,7 <sup>a</sup>	94,3	280	610
	2A <sub>3j</sub>	15	460,5 <sup>a</sup>	84,6	231	549
	2A <sub>3v</sub>	15	523,6 <sup>a</sup>	117,6	241	683
	Total	75	487,6	98,3	231	683
Desperdicio (g)	2A <sub>3l</sub>	15	14,3 <sup>ab</sup>	8,0	1	28
	2A <sub>3ma</sub>	15	8,5 <sup>a</sup>	14,0	0	54
	2A <sub>3mi</sub>	15	11,8 <sup>a</sup>	14,5	2	42
	2A <sub>3j</sub>	15	69,6 <sup>c</sup>	44,0	19	164
	2A <sub>3v</sub>	15	39,5 <sup>b</sup>	33,5	0	139
	Total	75	28,7	34,8	0	164
Consumo (g)	2A <sub>3l</sub>	15	472,4 <sup>ab</sup>	67,5	374	634
	2A <sub>3ma</sub>	15	439,0 <sup>ab</sup>	106,5	271	594
	2A <sub>3mi</sub>	15	507,9 <sup>b</sup>	96,7	278	607
	2A <sub>3j</sub>	15	390,9 <sup>a</sup>	90,4	197	523
	2A <sub>3v</sub>	15	484,1 <sup>ab</sup>	125,4	205	659
	Total	75	458,9	104,7	197	659
% Desperdicio	2A <sub>3l</sub>	15	3,0 <sup>ab</sup>	1,7	0,2	6,5
	2A <sub>3ma</sub>	15	1,8 <sup>a</sup>	2,9	0,0	11,1
	2A <sub>3mi</sub>	15	2,4 <sup>a</sup>	2,9	0,3	8,0
	2A <sub>3j</sub>	15	15,3 <sup>c</sup>	9,3	3,8	35,1
	2A <sub>3v</sub>	15	8,1 <sup>b</sup>	6,7	0,0	26,0
	Total	75	6,1	7,4	0,0	35,1
%Consumo	2A <sub>3l</sub>	15	97,0 <sup>ab</sup>	1,7	93,6	99,8
	2A <sub>3ma</sub>	15	98,2 <sup>b</sup>	2,9	88,9	100,0
	2A <sub>3mi</sub>	15	97,6 <sup>b</sup>	2,9	92,0	99,7
	2A <sub>3j</sub>	15	84,7 <sup>c</sup>	9,3	64,9	96,2
	2A <sub>3v</sub>	15	91,9 <sup>a</sup>	6,7	74,0	100,0
	Total	75	93,9	7,4	64,9	100,0

DS: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores del peso del menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

Se observa que las raciones servidas para niños de 7 a 9 años son de mayor tamaño que las servidas para comensales de 10 a 12 años, esto puede deberse a que, en los Colegios, cada monitor sirve al mismo grupo de comensales todos los días. Además, los desperdicios alimentarios para el grupo de 7 a 9 años, son menores que para el resto, aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas (tablas 87 y 88).

**Tabla 87.** Colegio 2. Peso de los platos servidos, desperdicio y consumo por grupos de edad (media  $\pm$  desviación estándar)

		Colegio 2							
	Muestra	1 <sup>er</sup> plato (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	2 <sup>o</sup> plato (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Postre (g)	
3-6años	PA <sub>3i</sub>	270,8 $\pm$ 35,9	17,0 $\pm$ 4,4	253,8 $\pm$ 32,1	79,2 $\pm$ 11,4	2,8 $\pm$ 3,1	76,4 $\pm$ 12,9	62,0 $\pm$ 3,4	
	PA <sub>3ma</sub>	159,0 $\pm$ 35,4	3,2 $\pm$ 4,5	155,8 $\pm$ 33,2	63,4 $\pm$ 10,0	0,6 $\pm$ 0,5	62,8 $\pm$ 10,2	74,0 $\pm$ 3,5	
	PA <sub>3mi</sub>	225,0 $\pm$ 66,8	8,2 $\pm$ 14,5	217,2 $\pm$ 67,2	71,2 $\pm$ 21,4	2,0 $\pm$ 1,9	69,2 $\pm$ 21,8	100,0 $\pm$ 0,0	
	PA <sub>3j</sub>	218,2 $\pm$ 92,6	28,6 $\pm$ 11,7	189,6 $\pm$ 93,6	80,0 $\pm$ 30,5	15,0 $\pm$ 12,5	65,0 $\pm$ 27,4	80,0 $\pm$ 7,2	
	PA <sub>3v</sub>	208,4 $\pm$ 71,5	36,0 $\pm$ 20,3	172,4 $\pm$ 68,3	57,8 $\pm$ 22,1	2,2 $\pm$ 2,5	55,6 $\pm$ 20,9	100,0 $\pm$ 9,0	
	Semana	214,3 $\pm$ 74,8	27,7 $\pm$ 14,4	186,6 $\pm$ 73,6	69,4 $\pm$ 23,9	7,2 $\pm$ 6,4	62,1 $\pm$ 22,3	87,7 $\pm$ 6,9	
7-9años	PA <sub>3i</sub>	310,6 $\pm$ 78,8	11,4 $\pm$ 8,3	299,2 $\pm$ 74,2	88,6 $\pm$ 6,5	1,8 $\pm$ 3,5	86,8 $\pm$ 8,0	124,0 $\pm$ 6,2	
	PA <sub>3ma</sub>	256,8 $\pm$ 44,5	16,2 $\pm$ 22,6	240,6 $\pm$ 51,4	79,8 $\pm$ 20,4	1,0 $\pm$ 1,0	78,8 $\pm$ 21,3	148,0 $\pm$ 8,8	
	PA <sub>3mi</sub>	326,4 $\pm$ 60,3	4,2 $\pm$ 3,8	322,2 $\pm$ 63,5	117,6 $\pm$ 19,2	13,0 $\pm$ 16,8	104,6 $\pm$ 19,2	100,0 $\pm$ 0,0	
	PA <sub>3j</sub>	252,0 $\pm$ 60,6	25,4 $\pm$ 23,2	226,6 $\pm$ 61,5	98,2 $\pm$ 6,0	27,4 $\pm$ 6,2	70,8 $\pm$ 9,1	130,0 $\pm$ 4,5	
	PA <sub>3v</sub>	317,0 $\pm$ 30,9	28,8 $\pm$ 13,2	288,2 $\pm$ 43,7	86,2 $\pm$ 5,5	1,0 $\pm$ 1,0	85,2 $\pm$ 5,0	150,0 $\pm$ 8,2	
	Semana	287,2 $\pm$ 48,8	23,8 $\pm$ 16,9	263,4 $\pm$ 54,7	92,8 $\pm$ 7,7	12,4 $\pm$ 4,3	80,4 $\pm$ 8,9	136,8 $\pm$ 6,1	
10-12años	PA <sub>3i</sub>	239,4 $\pm$ 12,2	9,4 $\pm$ 7,3	230,0 $\pm$ 10,2	101,4 $\pm$ 21,8	0,6 $\pm$ 0,9	100,8 $\pm$ 21,0	124,0 $\pm$ 6,2	
	PA <sub>3ma</sub>	273,4 $\pm$ 23,1	3,6 $\pm$ 4,6	269,8 $\pm$ 25,4	84,0 $\pm$ 8,7	0,8 $\pm$ 1,3	83,2 $\pm$ 7,7	148,0 $\pm$ 8,8	
	PA <sub>3mi</sub>	369,0 $\pm$ 60,2	2,0 $\pm$ 1,2	367,0 $\pm$ 59,9	89,8 $\pm$ 38,6	6,0 $\pm$ 9,7	83,8 $\pm$ 38,0	100,0 $\pm$ 0,0	
	PA <sub>3j</sub>	230,2 $\pm$ 21,9	88,4 $\pm$ 52,3	141,8 $\pm$ 71,1	97,0 $\pm$ 6,8	24,2 $\pm$ 8,1	72,8 $\pm$ 12,5	130,0 $\pm$ 4,5	
	PA <sub>3v</sub>	282,6 $\pm$ 18,2	47,8 $\pm$ 50,9	234,8 $\pm$ 64,2	88,6 $\pm$ 28,3	2,6 $\pm$ 5,8	86,0 $\pm$ 32,3	200,0 $\pm$ 11,0	
	Semana	263,9 $\pm$ 22,4	55,5 $\pm$ 42,2	208,4 $\pm$ 60,5	92,6 $\pm$ 18,7	11,2 $\pm$ 6,3	81,4 $\pm$ 22,3	156,8 $\pm$ 7,2	

**Tabla 88.** Colegio 2. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad (media  $\pm$  desviación estándar).

Colegio 2							
	Muestra		Menú (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Desperdicio (%)	Consumo (%)
3-6 años	2A <sub>3l</sub>		432,2 $\pm$ 37,2 <sup>abcde</sup>	19,8 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup>	412,4 $\pm$ 32,6 <sup>abcd</sup>	4,5 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>	95,5 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>
	2A <sub>3ma</sub>		312,4 $\pm$ 37,1 <sup>a</sup>	3,8 $\pm$ 4,7 <sup>a</sup>	308,6 $\pm$ 35,7 <sup>a</sup>	1,2 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>	98,8 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>
	2A <sub>3mi</sub>		416,2 $\pm$ 86,4 <sup>abcd</sup>	10,2 $\pm$ 13,4 <sup>a</sup>	406,0 $\pm$ 85,6 <sup>abc</sup>	2,4 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>	97,6 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup>
	2A <sub>3j</sub>		400,2 $\pm$ 117,8 <sup>abc</sup>	43,4 $\pm$ 17,4 <sup>a</sup>	356,8 $\pm$ 117,8 <sup>ab</sup>	11,6 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>	88,4 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>
	2A <sub>3v</sub>		386,2 $\pm$ 91,2 <sup>ab</sup>	38,2 $\pm$ 19,1 <sup>a</sup>	348,0 $\pm$ 87,0 <sup>ab</sup>	10,2 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>	89,8 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>
	Semana	N	25	25	25	25	25
	$\bar{X}\pm DS$	389,4 $\pm$ 84,8	23,1 $\pm$ 20,0	366,4 $\pm$ 82,1	6,0 $\pm$ 5,3	94,0 $\pm$ 5,3	
7-9 años	2A <sub>3l</sub>		543,2 $\pm$ 79,8 <sup>def</sup>	13,2 $\pm$ 8,4 <sup>a</sup>	530,0 $\pm$ 76,3 <sup>cde</sup>	2,4 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>	97,6 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>
	2A <sub>3ma</sub>		504,6 $\pm$ 64,3 <sup>bcdef</sup>	17,2 $\pm$ 22,4 <sup>a</sup>	487,4 $\pm$ 70,4 <sup>bcde</sup>	3,5 $\pm$ 4,6 <sup>a</sup>	96,5 $\pm$ 4,6 <sup>a</sup>
	2A <sub>3mi</sub>		564,0 $\pm$ 48,9 <sup>ef</sup>	17,2 $\pm$ 20,0 <sup>a</sup>	546,8 $\pm$ 61,9 <sup>cde</sup>	3,2 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup>	96,8 $\pm$ 3,8 <sup>a</sup>
	2A <sub>3j</sub>		502,2 $\pm$ 59,9 <sup>bcdef</sup>	52,8 $\pm$ 28,0 <sup>a</sup>	449,4 $\pm$ 62,8 <sup>abcde</sup>	10,6 $\pm$ 5,2 <sup>a</sup>	89,4 $\pm$ 5,2 <sup>a</sup>
	2A <sub>3v</sub>		593,2 $\pm$ 59,3 <sup>f</sup>	29,8 $\pm$ 13,0 <sup>a</sup>	563,4 $\pm$ 68,9	5,2 $\pm$ 2,6 <sup>a</sup>	94,8 $\pm$ 2,6 <sup>a</sup>
	Semana	N	25	25	25	25	25
	$\bar{X}\pm DS$	541,4 $\pm$ 67,8	26,0 $\pm$ 23,2	515,4 $\pm$ 75,4	5,0 $\pm$ 4,6	95,0 $\pm$ 4,6	
10-12 años	2A <sub>3l</sub>		484,8 $\pm$ 13,9 <sup>bcdef</sup>	10,0 $\pm$ 6,7 <sup>a</sup>	474,8 $\pm$ 20,3 <sup>bcde</sup>	2,1 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>	97,9 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup>
	2A <sub>3ma</sub>		525,4 $\pm$ 28,8 <sup>cdef</sup>	4,4 $\pm$ 4,6 <sup>a</sup>	521,0 $\pm$ 30,1 <sup>cde</sup>	0,8 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>	99,2 $\pm$ 0,9 <sup>a</sup>
	2A <sub>3mi</sub>		578,8 $\pm$ 32,9 <sup>f</sup>	8,0 $\pm$ 9,8 <sup>a</sup>	570,8 $\pm$ 41,7 <sup>e</sup>	1,5 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup>	98,5 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup>
	2A <sub>3j</sub>		479,2 $\pm$ 20,7 <sup>bcdef</sup>	112,6 $\pm$ 46,4 <sup>b</sup>	366,6 $\pm$ 65,7 <sup>ab</sup>	23,8 $\pm$ 10,7 <sup>b</sup>	76,2 $\pm$ 10,7 <sup>b</sup>
	2A <sub>3v</sub>		591,4 $\pm$ 34,7 <sup>f</sup>	50,4 $\pm$ 55,9 <sup>a</sup>	541,0 $\pm$ 87,7 <sup>cde</sup>	9,0 $\pm$ 10,5 <sup>a</sup>	91,0 $\pm$ 10,5 <sup>a</sup>
	Semana	N	25	25	25	25	25
	$\bar{X}\pm DS$	531,9 $\pm$ 53,6	37,1 $\pm$ 51,8	494,8 $\pm$ 88,4	7,4 $\pm$ 10,8	92,6 $\pm$ 10,8	
Total	N	75	75	75	75	75	75
	$\bar{X}\pm DS$	487,6 $\pm$ 98,3	28,7 $\pm$ 34,8	458,9 $\pm$ 104,7	6,1 $\pm$ 7,4	93,9 $\pm$ 7,4	

X: media. DS: desviación estándar. N: Número. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

En las fotografías de los menús del Colegio 3 (figuras 104 a 118) se observa que, en este caso, tampoco se utiliza una estandarización a la hora de servir; la ensalada aparece únicamente en el 20% de las bandejas y siempre para comensales de más de 7 años, ninguna de las bandejas servida para niños de 3 a 6 años tiene ensalada. El postre, en ocasiones no se sirve y es el comensal el que acude a recogerlo una vez ha finalizado el segundo plato, si no es de su agrado, se lo sustituyen por otro, además no siempre lo consumen. La ración de pan, al igual que la de ensalada es voluntaria. Cabe resaltar también que, en el primer plato del jueves (crema de calabaza con tostones), se sirve sin estos últimos en la mayoría de los casos, y en el segundo plato del viernes (filete de tilapia en salsa verde con guisantes), no se observa la salsa verde en ningún caso y los guisantes únicamente se sirven en contadas ocasiones. Además, los menús servidos a los más pequeños carecen también de estas guarniciones y complementos.

La guía de comedores PERSEO (2008) tiene un capítulo dedicado a la actuación de los educadores en el comedor escolar mencionando, en uno de los puntos de la intervención educativa respecto a la alimentación, que *“a partir de los cinco años se irá mejorando la técnica en el uso de los instrumentos de manipulación de los alimentos y la corrección en la mesa”*. Se observa que, en niños de 3 a 6 años, el segundo plato se sirve siempre cortado en trozos pequeños, si bien parece evidente que los comensales más pequeños necesitan ayuda en algunos casos, sirviendo el menú cortado desde cocina no dan lugar a que éstos aprendan a utilizar adecuadamente los cubiertos. Este hecho se ve agravado en los menús del lunes y el jueves, cuyo segundo plato (bacalao rebozado y lomo asado) se sirve cortado también en las bandejas destinadas a comensales de 7 a 9 años, incluso en algún caso, en menús servidos para niños de 10 a 12 años.

Por otra parte, nuevamente se observa que uno de los platos con más residuos es el potaje de garbanzos, aunque en comensales de 7 a 9 años también se aprecian desperdicios elevados de tornillos con tomate. Además, en la mayoría de casos en los que se sirvió la guarnición de guisantes, ésta no fue consumida. También se observa desperdicio de fruta la mayoría de los días.

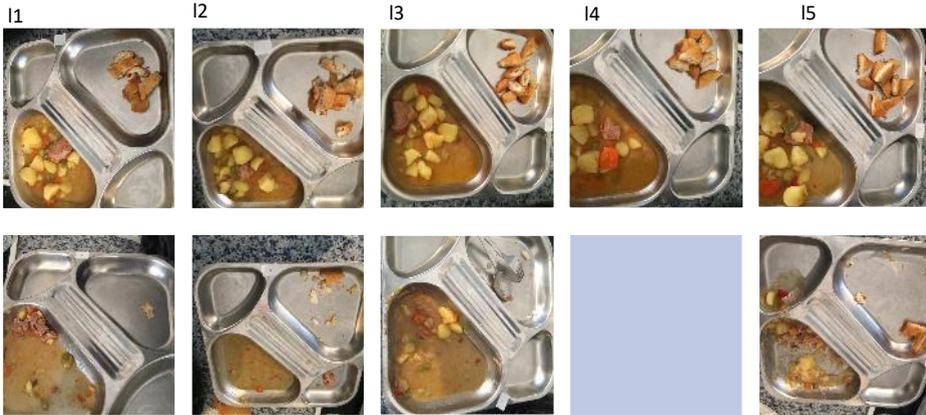


Figura 104. Menú 3B<sub>31</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

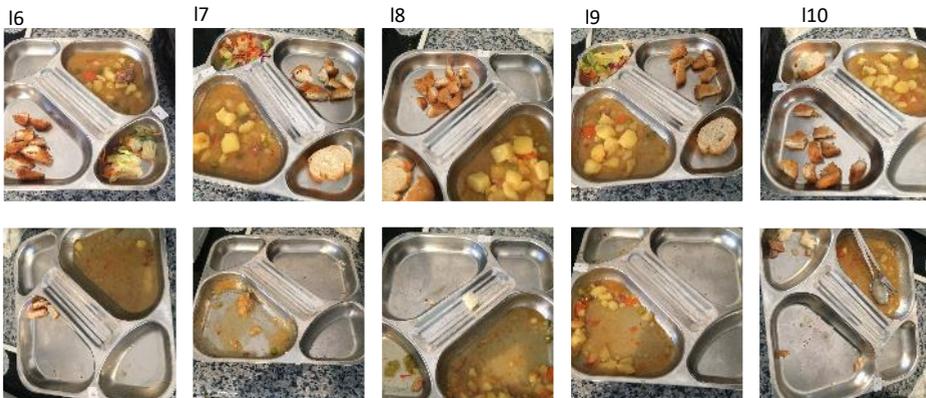


Figura 105. Menú 3B<sub>31</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 106. Menú 3B<sub>31</sub> servido a escolares de 10 a 12 años



Figura 107. Menú 3B<sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

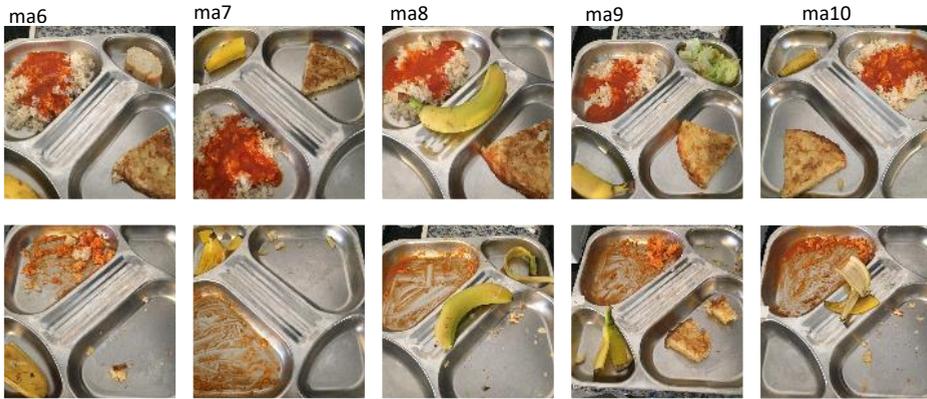


Figura 108. Menú 3B<sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 109. Menú 3B<sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años



Figura 110. Menú 3B<sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



Figura 111. Menú 3B<sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 112. Menú 3B<sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

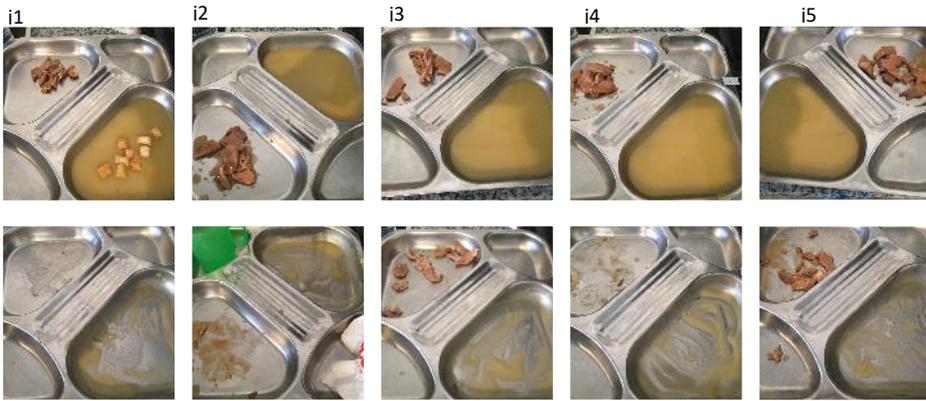


Figura 113. Menú 3B<sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



Figura 114. Menú 3B<sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 115. Menú 3B<sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

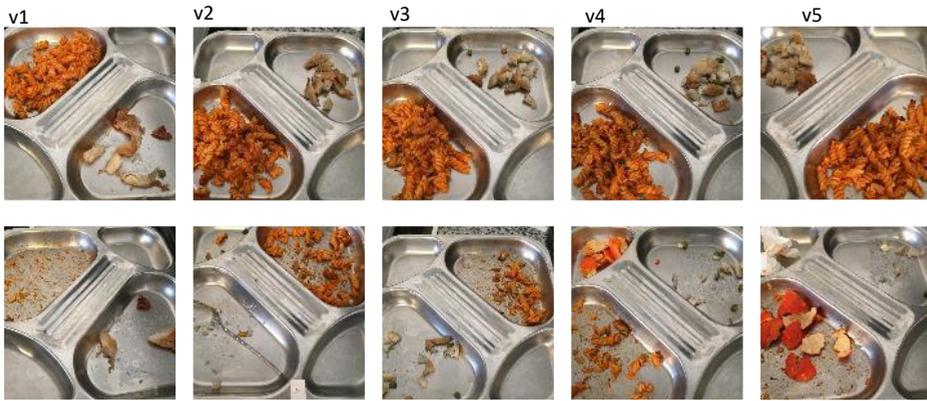


Figura 116. Menú 3B<sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

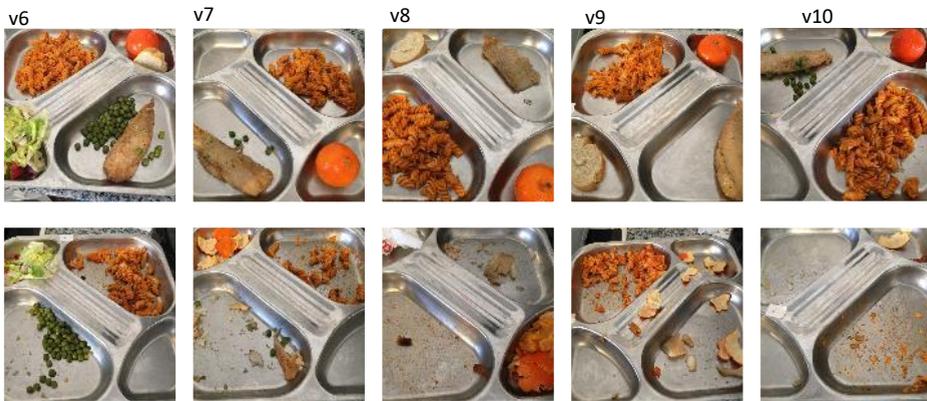


Figura 117. Menú 3B<sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 118. Menú 3B<sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

La tabla 89 muestra los resultados obtenidos tras la doble pesada de las bandejas analizadas, observándose diferencias estadísticamente significativas respecto al tamaño de menú servido en los distintos días de la semana, siendo el más pequeño el servido el viernes (tornillos con tomate y calabacín, ensalada, filete de tilapia en salsa verde con guisantes y mandarina), a la vez, es el tercer menú con mayor desperdicio, es decir, la ingesta es únicamente del 81,5% del peso del menú. El día con mayor consumo por parte de los comensales es el martes (arroz con tomate, ensalada, tortilla de patatas y plátano). Coincidiendo el segundo plato (tortilla) con el de menor desperdicio en los Colegios P y 2.

**Tabla 89.** Colegio 3. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

		N	Media	DS	Mínimo	Máximo
Menú (g)	3B <sub>3l</sub>	15	381,1 <sup>a</sup>	42,7	306	457
	3B <sub>3ma</sub>	15	398,6 <sup>a</sup>	51,0	321	504
	3B <sub>3mi</sub>	14	353,4 <sup>ab</sup>	46,2	302	444
	3B <sub>3j</sub>	15	348,7 <sup>ab</sup>	52,0	298	495
	3B <sub>3v</sub>	15	304,7 <sup>b</sup>	58,6	260	449
	Total	74	357,4	58,8	260	504
Desperdicio (g)	3B <sub>3l</sub>	15	84,9 <sup>ab</sup>	36,3	27	144
	3B <sub>3ma</sub>	15	45,9 <sup>a</sup>	29,7	15	115
	3B <sub>3mi</sub>	14	90,8 <sup>b</sup>	49,7	2	189
	3B <sub>3j</sub>	15	50,3 <sup>ab</sup>	52,5	12	234
	3B <sub>3v</sub>	15	58,3 <sup>ab</sup>	45,8	4	199
	Total	74	65,7	46,2	2	234
Consumo (g)	3B <sub>3l</sub>	15	296,2 <sup>ab</sup>	59,5	201	395
	3B <sub>3ma</sub>	15	352,7 <sup>b</sup>	58,6	243	478
	3B <sub>3mi</sub>	14	264,6 <sup>a</sup>	77,4	140	400
	3B <sub>3j</sub>	15	298,5 <sup>ab</sup>	75,4	116	475
	3B <sub>3v</sub>	15	246,4 <sup>a</sup>	50,3	196	406
	Total	74	292,0	72,9	116	478
% Desperdicio	3B <sub>3l</sub>	15	22,6 <sup>ab</sup>	10,4	8,8	40,9
	3B <sub>3ma</sub>	15	11,6 <sup>a</sup>	7,8	3,8	28,7
	3B <sub>3mi</sub>	14	26,5 <sup>b</sup>	15,1	0,5	54,1
	3B <sub>3j</sub>	15	14,7 <sup>ab</sup>	15,0	3,3	66,9
	3B <sub>3v</sub>	15	18,5 <sup>ab</sup>	11,1	1,3	45,2
	Total	74	18,7	13,0	0,5	66,9
%Consumo	3B <sub>3l</sub>	15	77,4 <sup>ab</sup>	10,4	59,1	91,2
	3B <sub>3ma</sub>	15	88,4 <sup>b</sup>	7,8	71,3	96,2
	3B <sub>3mi</sub>	14	74,0 <sup>a</sup>	15,3	45,9	99,5
	3B <sub>3j</sub>	15	85,3 <sup>ab</sup>	15,0	33,1	96,7
	3B <sub>3v</sub>	15	81,5 <sup>ab</sup>	11,1	54,8	98,7
	Total	74	81,4	12,9	33,1	99,5

DS: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores del peso del menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

La tabla 90 muestra los resultados por grupos de edad, siendo los comensales de 3 a 6 años los que menos comida desperdician. El menú menos aceptado fue el servido el miércoles, con potaje de garbanzos como primer plato; en el caso de los niños de 7 a 9 años, este día únicamente consumieron el 61,5% de la cantidad de menú servida, con una ingesta total de aproximadamente 200 gramos.

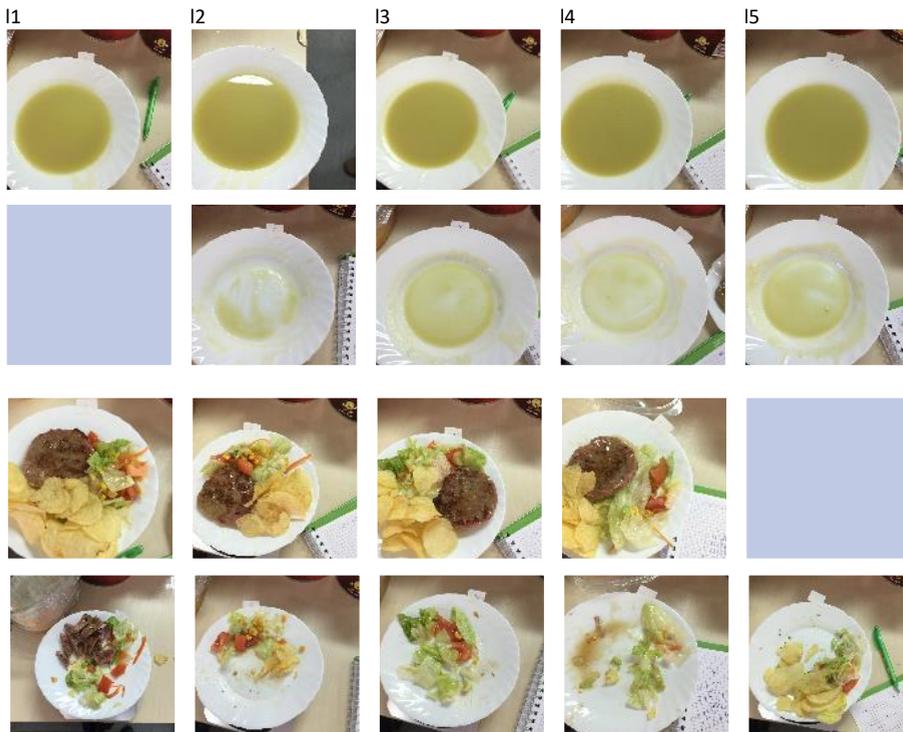
**Tabla 90.** Colegio 3. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad.

		Colegio 3					
	Muestra		Menú (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Desperdicio (%)	Consumo (%)
3-6 años	PA <sub>3l</sub>	$\bar{X} \pm DS$	344,6±23,9 <sup>abc</sup>	82,2±42,4 <sup>a</sup>	262,4±38,6 <sup>abc</sup>	23,6±12,2 <sup>ab</sup>	76,4±12,2 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3ma</sub>	$\bar{X} \pm DS$	350,8±19,1 <sup>abc</sup>	32,4±9,2 <sup>a</sup>	318,4±18,1 <sup>abc</sup>	9,2±2,5 <sup>a</sup>	90,8±2,5 <sup>b</sup>
	PA <sub>3mi</sub>	$\bar{X} \pm DS$	346,0±22,2 <sup>abc</sup>	77,0±20,7 <sup>a</sup>	274,4±16,0 <sup>abc</sup>	22,0±5,1 <sup>ab</sup>	79,5±5,0 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3j</sub>	$\bar{X} \pm DS$	315,6±13,6 <sup>ab</sup>	39,2±13,4 <sup>a</sup>	276,4±22,9 <sup>abc</sup>	12,5±4,5 <sup>ab</sup>	87,5±4,5 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3v</sub>	$\bar{X} \pm DS$	275,6±12,0 <sup>a</sup>	40,0±16,9 <sup>a</sup>	235,6±6,9 <sup>ab</sup>	14,3±5,5 <sup>ab</sup>	85,7±5,5 <sup>ab</sup>
	Semana	N	25	25	25	25	25
	$\bar{X} \pm DS$	326,5±33,6	54,2±30,4	273,4±34,5	16,3±8,4	84,0±8,2	
7-9 años	PA <sub>3l</sub>	$\bar{X} \pm DS$	394,4±37,9 <sup>bc</sup>	70,6±23,3 <sup>a</sup>	323,8±51,4 <sup>abc</sup>	18,2±6,7 <sup>ab</sup>	81,8±6,7 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3ma</sub>	$\bar{X} \pm DS$	412,8±15,8 <sup>bc</sup>	52,6±38,7 <sup>a</sup>	360,2±42,2 <sup>bc</sup>	12,8±9,5 <sup>ab</sup>	87,2±9,5 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3mi</sub>	$\bar{X} \pm DS$	327,5±38,4 <sup>ab</sup>	127,8±58,3 <sup>a</sup>	199,8±46,2 <sup>a</sup>	38,5±15,7 <sup>b</sup>	61,5±15,7 <sup>a</sup>
	PA <sub>3j</sub>	$\bar{X} \pm DS$	376,0±74,5 <sup>abc</sup>	31,8±14,9 <sup>a</sup>	344,2±82,2 <sup>bc</sup>	9,0±4,9 <sup>a</sup>	91,0±4,9 <sup>b</sup>
	PA <sub>3v</sub>	$\bar{X} \pm DS$	320,4±68,4 <sup>ab</sup>	84,6±70,0 <sup>a</sup>	235,8±23,6 <sup>ab</sup>	24,3±14,8 <sup>ab</sup>	75,7±14,8 <sup>ab</sup>
	Semana	N	24	24	24	24	24
	$\bar{X} \pm DS$	367,8±60,4	71,2±51,9	296,6±79,3	19,8±14,1	80,2±14,1	
10-12 años	PA <sub>3l</sub>	$\bar{X} \pm DS$	404,4±42,6 <sup>bc</sup>	102,0±40,5 <sup>a</sup>	302,4±76,2 <sup>abc</sup>	26,1±12,0 <sup>ab</sup>	73,9±12,0 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3ma</sub>	$\bar{X} \pm DS$	432,2±63,1 <sup>c</sup>	52,6±34,0 <sup>a</sup>	379,6±86,4 <sup>c</sup>	13,0±10,1 <sup>ab</sup>	87,0±10,1 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3mi</sub>	$\bar{X} \pm DS$	381,6±60,0 <sup>bc</sup>	75,0±55,9 <sup>a</sup>	306,6±105,3 <sup>abc</sup>	21,4±18,1 <sup>ab</sup>	78,6±18,1 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3j</sub>	$\bar{X} \pm DS$	354,6±37,3 <sup>abc</sup>	79,8±87,1 <sup>a</sup>	274,8±93,2 <sup>abc</sup>	22,5±25,0 <sup>ab</sup>	77,5±25,0 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3v</sub>	$\bar{X} \pm DS$	318,0±74,8 <sup>ab</sup>	50,2±28,2 <sup>a</sup>	267,8±85,9 <sup>abc</sup>	16,7±10,7 <sup>ab</sup>	83,3±10,7 <sup>ab</sup>
	Semana	N	25	25	25	25	25
	$\bar{X} \pm DS$	378,2±66,0	71,9±52,6	306,2±91,5	19,9±15,5	80,1±15,5	
Total	N	74	74	74	74	74	74
	$\bar{X} \pm DS$	357,4±58,8	65,7±46,2	292,0±72,9	18,7±13,0	81,4±12,9	

X: media. DS: desviación estándar. N: Número. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

En las figuras 119 a 133 se pueden ver los menús servidos en el Colegio 4, se observan residuos elevados en la mayoría de primeros platos: potaje de garbanzos, sopa de fideos y macarrones. En algunos segundos, también se aprecia mucho desperdicio, en el caso de la merluza empanada hay incluso raciones completas sin consumir (véase figura 132). Los desperdicios de ensalada son también cuantiosos, llegándose a desperdiciar el 90% de las raciones servidas.

En este Colegio, cuando los comensales (a partir de 7 años) terminan de comer, se levantan y tiran los restos de la bandeja al cubo de la basura, lo que explicaría la elevada cantidad de desperdicios. En este aspecto, cabe recordar, que dentro de las tareas de los monitores de comedor escolar descritas en la Guía PERSEO (2008) se encuentran *“estimular el consumo de los alimentos que se ponen en la mesa y sensibilizar sobre la importancia de un consumo respetuoso con el medio ambiente”*.



**Figura 119.** Menú 4C<sub>31</sub> servido a escolares de 3 a 6 años.



Figura 120. Menú 4C<sub>31</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 121. Menú 4C<sub>31</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

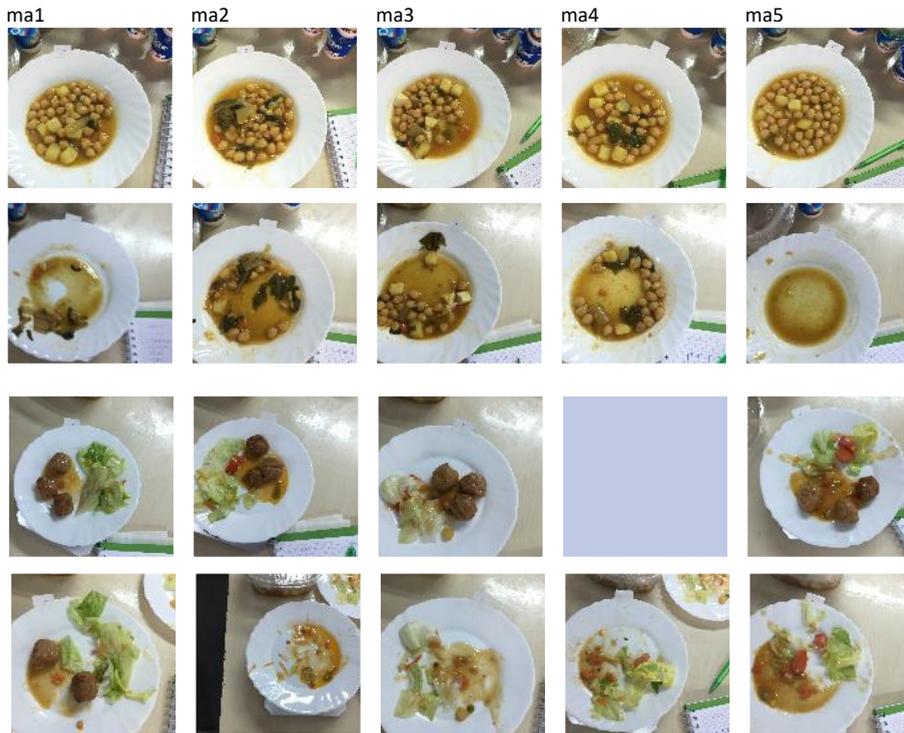


Figura 122. Menú 4C<sub>3ma</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



Figura 123. Menú 4C<sub>3ma</sub> servido a escolares de 7 a 9 años

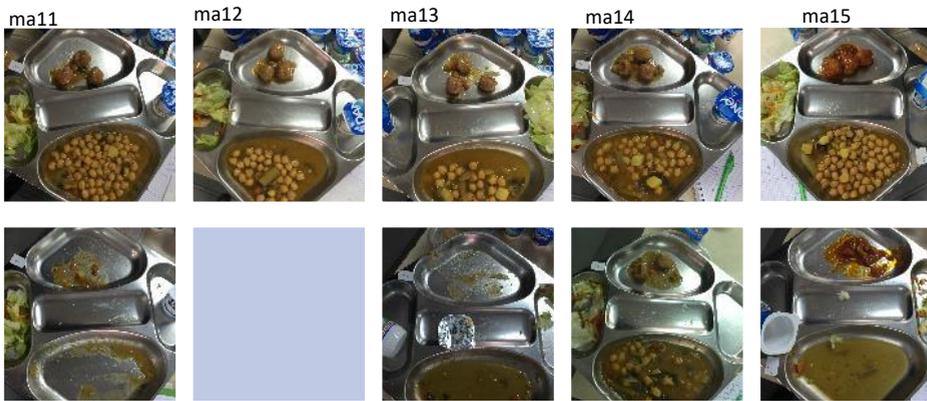


Figura 124. Menú 4C<sub>3ma</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

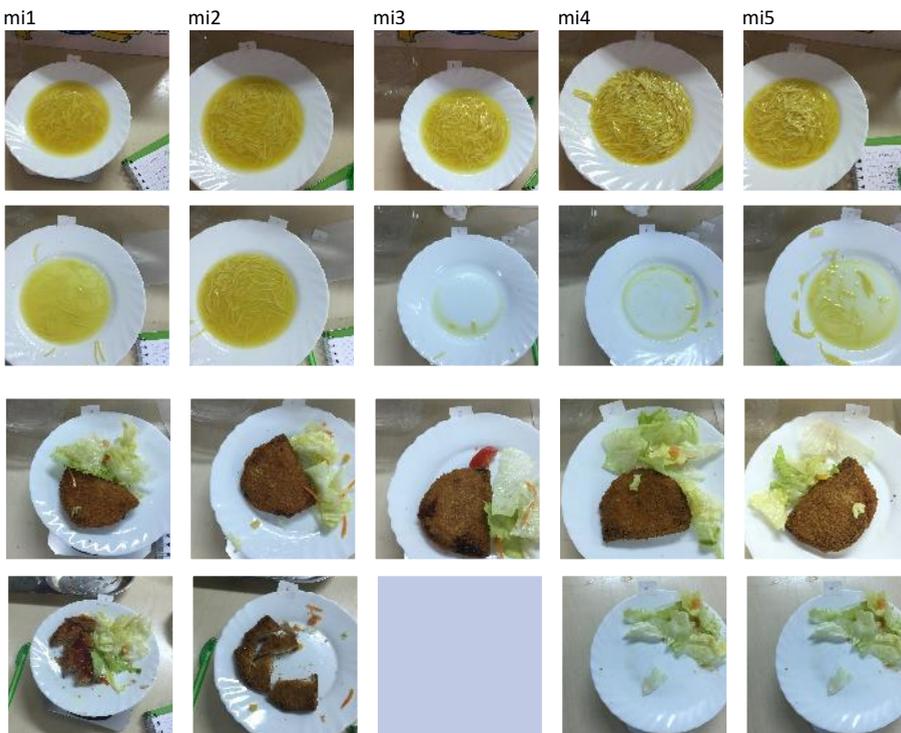


Figura 125. Menú 4C<sub>3mi</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



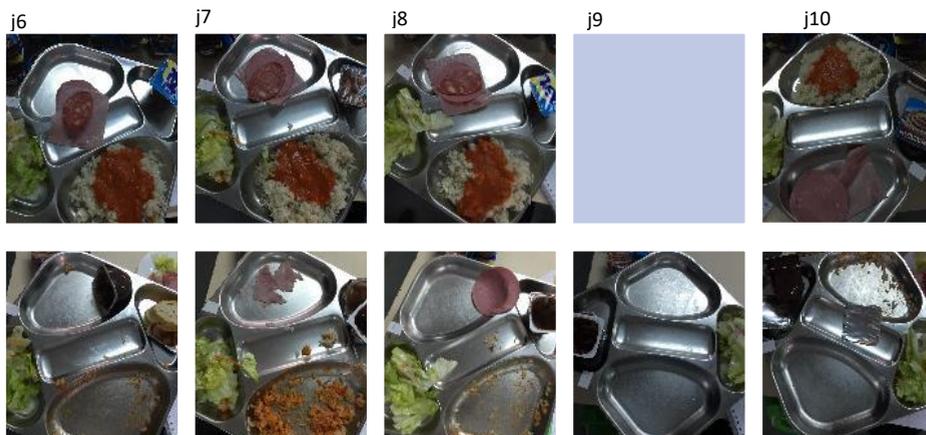
Figura 126. Menú 4C<sub>3mi</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 127. Menú 4C<sub>3mi</sub> servido a escolares de 10 a 12 años



**Figura 128.** Menú 4C<sub>3j</sub> servido a escolares de 3 a 6 años



**Figura 129.** Menú 4C<sub>3j</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 130. Menú 4C<sub>3j</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

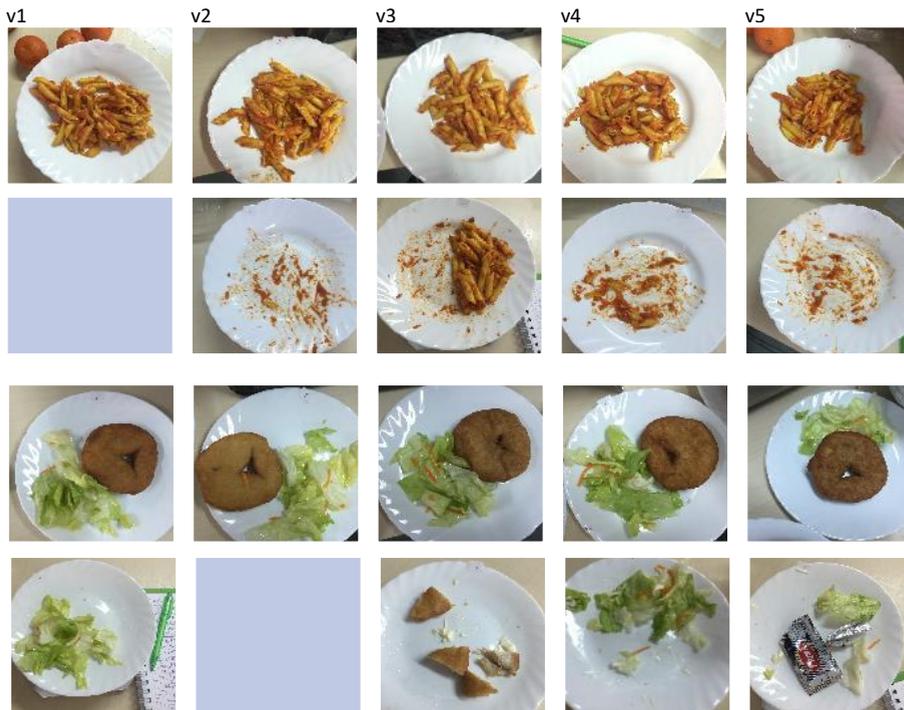


Figura 131. Menú 4C<sub>3v</sub> servido a escolares de 3 a 6 años

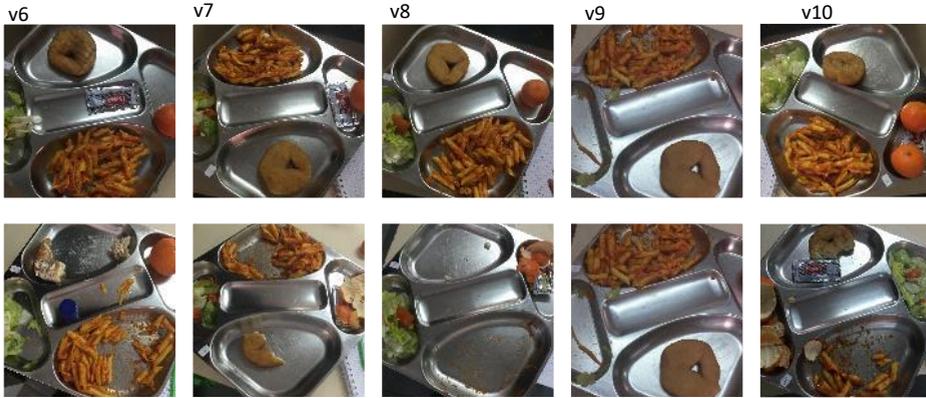


Figura 132. Menú 4C<sub>3v</sub> servido a escolares de 7 a 9 años



Figura 133. Menú 4C<sub>3v</sub> servido a escolares de 10 a 12 años

Las tablas 91 a 93 reflejan los resultados obtenidos tras pesar los 75 menús para el Colegio 4. En este caso únicamente se observan diferencias significativas en el tamaño de menú servido el jueves, siendo éste de mayor tamaño que el resto de los días.

**Tabla 91.** Colegio 4. Tamaño medio de menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

		N	Media	DS	Mínimo	Máximo
Menú (g)	4C <sub>3l</sub>	15	402,4 <sup>a</sup>	23,0	362	430
	4C <sub>3ma</sub>	13	423,6 <sup>a</sup>	32,9	374	493
	4C <sub>3mi</sub>	14	439,5 <sup>a</sup>	59,4	345	528
	4C <sub>3j</sub>	15	545,2 <sup>b</sup>	105,3	416	719
	4C <sub>3v</sub>	13	436,0 <sup>a</sup>	103,6	323	737
	Total	70	450,6	87,9	323	737
Desperdicio (g)	4C <sub>3l</sub>	15	90,8 <sup>a</sup>	50,9	0	177
	4C <sub>3ma</sub>	13	130,2 <sup>a</sup>	68,4	22	294
	4C <sub>3mi</sub>	14	109,2 <sup>a</sup>	72,7	4	228
	4C <sub>3j</sub>	15	66,2 <sup>a</sup>	65,9	11	264
	4C <sub>3v</sub>	13	123,5 <sup>a</sup>	111,1	18	379
	Total	70	102,6	76,9	0	379
Consumo (g)	4C <sub>3l</sub>	15	311,6 <sup>a</sup>	55,5	230	390
	4C <sub>3ma</sub>	13	293,4 <sup>a</sup>	67,6	150	400
	4C <sub>3mi</sub>	14	330,3 <sup>a</sup>	91,1	205	516
	4C <sub>3j</sub>	15	479,0 <sup>b</sup>	87,8	367	697
	4C <sub>3v</sub>	13	312,5 <sup>a</sup>	166,1	80	706
	Total	70	348,0	119,3	80	706
% Desperdicio	4C <sub>3l</sub>	15	22,6 <sup>ab</sup>	12,7	0,0	42,3
	4C <sub>3ma</sub>	13	30,6 <sup>b</sup>	15,4	5,6	66,2
	4C <sub>3mi</sub>	14	25,0 <sup>ab</sup>	16,1	0,8	49,3
	4C <sub>3j</sub>	15	11,4 <sup>a</sup>	9,2	1,6	36,7
	4C <sub>3v</sub>	13	30,1 <sup>b</sup>	26,9	4,0	82,6
	Total	70	23,6	17,8	0,0	82,6
% Consumo	4C <sub>3l</sub>	15	77,4 <sup>ab</sup>	12,7	57,7	100,0
	4C <sub>3ma</sub>	13	69,4 <sup>a</sup>	15,4	33,8	94,4
	4C <sub>3mi</sub>	14	75,0 <sup>ab</sup>	16,1	50,7	99,2
	4C <sub>3j</sub>	15	88,6 <sup>b</sup>	9,2	63,3	98,5
	4C <sub>3v</sub>	13	69,9 <sup>a</sup>	26,9	17,4	96,1
	Total	70	76,4	17,8	17,4	100,0

DS: desviación estándar. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores del peso del menú, desperdicio, consumo y porcentaje de los mismos por día de la semana.

Respecto a la cantidad de desperdicios, van del 11,4% del jueves, siendo el menú más aceptado por todos los grupos de edad (tabla 93) y compuesto por arroz con tomate, ensalada, entremeses variados y postre de chocolate, al 30% del martes (potaje de garbanzos, albóndigas y yogur) y el viernes (macarrones con tomate, merluza empanada y mandarinas). En este Colegio, las bandejas con más restos corresponden a comensales de 7-9 años, cabe resaltar que, para este grupo de edad, del total del menú servido el viernes, únicamente se consume el 49,2%.

Se advierten residuos por encima del 20% del total de la ración en comensales de 3 a 9 años, en cambio, los más mayores (10-12 años) desperdician menos cantidad de alimentos (16,6%).

**Tabla 92.** Colegio 4. Peso de los platos servidos, consumo y desperdicio para niños de 3 a 6 años (media  $\pm$  desviación estándar)

		Colegio 4						
	Muestra	1 <sup>er</sup> plato (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	2 <sup>o</sup> plato (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Postre (g)
3-6años	PA <sub>3l</sub>	159,6 $\pm$ 13,5	33,0 $\pm$ 21,0	126,6 $\pm$ 31,4	134,0 $\pm$ 9,7	51,6 $\pm$ 32,2	82,4 $\pm$ 30,3	108,0 $\pm$ 9,3
	PA <sub>3ma</sub>	173,0 $\pm$ 17,1	92,0 $\pm$ 29,2	77,0 $\pm$ 38,4	82,8 $\pm$ 7,3	29,0 $\pm$ 19,1	54,0 $\pm$ 17,4	125,0 $\pm$ 0,0
	PA <sub>3mi</sub>	196,0 $\pm$ 30,8	48,2 $\pm$ 43,3	149,8 $\pm$ 46,9	116,0 $\pm$ 12,1	53,8 $\pm$ 48,2	62,0 $\pm$ 40,1	70,0 $\pm$ 6,4
	PA <sub>3j</sub>	215,2 $\pm$ 16,7	10,4 $\pm$ 13,4	204,8 $\pm$ 14,1	69,6 $\pm$ 7,4	18,6 $\pm$ 13,8	51,0 $\pm$ 9,5	125,0 $\pm$ 0,0
	PA <sub>3v</sub>	157,8 $\pm$ 26,1	43,8 $\pm$ 42,1	114,0 $\pm$ 62,4	110,3 $\pm$ 3,2	23,5 $\pm$ 9,7	86,8 $\pm$ 8,2	60,0 $\pm$ 6,0
	Semana	180,3 $\pm$ 20,8	45,4 $\pm$ 29,8	134,4 $\pm$ 38,7	102,5 $\pm$ 7,9	35,3 $\pm$ 24,6	67,2 $\pm$ 21,1	97,6 $\pm$ 4,3

**Tabla 93.** Colegio 4. Peso del menú servido, desperdicio y consumo por grupos de edad.

Colegio 4							
	Muestra		Menú (g)	Desperdicio (g)	Consumo (g)	Desperdicio (%)	Consumo (%)
3-6 años	PA <sub>3l</sub>		426,2±6,8 <sup>abc</sup>	84,6±52,4 <sup>ab</sup>	341,6±59,1 <sup>abc</sup>	20,0±12,9 <sup>abc</sup>	80,0±12,9 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3ma</sub>		396,8±16,5 <sup>abc</sup>	121,0±18,3 <sup>ab</sup>	275,8±30,5 <sup>ab</sup>	30,6±5,4 <sup>abc</sup>	69,4±5,4 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3mi</sub>		394,3±39,4 <sup>abc</sup>	106,5±89,4 <sup>ab</sup>	287,8±64,2 <sup>ab</sup>	25,9±21,0 <sup>abc</sup>	74,1±21,0 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3j</sub>		429,8±13,6 <sup>abc</sup>	29,0±14,3 <sup>a</sup>	400,8±21,9 <sup>abc</sup>	6,8±3,4 <sup>a</sup>	93,2±3,4 <sup>c</sup>
	PA <sub>3v</sub>		337,3±12,9 <sup>a</sup>	74,7±60,6 <sup>ab</sup>	262,7±73,4 <sup>ab</sup>	22,6±19,2 <sup>abc</sup>	77,4±19,2 <sup>abc</sup>
	Semana	N	22	22	22	22	22
	$\bar{X} \pm DS$	402,4±35,7	82,9±57,2	319,5±69,5	20,8±14,6	79,2±14,6	
7-9 años	PA <sub>3l</sub>		397,2±21,9 <sup>abc</sup>	133,8±27,9 <sup>ab</sup>	263,4±30,9 <sup>ab</sup>	33,7±6,6 <sup>abc</sup>	66,3±6,6 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3ma</sub>		442,0±12,8 <sup>abc</sup>	186,3±73,8 <sup>ab</sup>	255,8±74,0 <sup>ab</sup>	42,1±16,6 <sup>bc</sup>	57,9±16,6 <sup>ab</sup>
	PA <sub>3mi</sub>		495,8±45,4 <sup>bcd</sup>	126,0±92,9 <sup>ab</sup>	369,8±119,8 <sup>abc</sup>	26,2±19,7 <sup>abc</sup>	73,8±19,7 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3j</sub>		600,8±24,8 <sup>d</sup>	84,4±43,9 <sup>ab</sup>	516,4±45,1 <sup>c</sup>	14,0±7,2 <sup>ab</sup>	86,0±7,2 <sup>bc</sup>
	PA <sub>3v</sub>		421,4±34,7 <sup>abc</sup>	211,8±133,7 <sup>b</sup>	209,6±141,3 <sup>a</sup>	50,8±31,5 <sup>c</sup>	49,2±31,5 <sup>a</sup>
	Semana	N	24	24	24	24	24
	$\bar{X} \pm DS$	472,7±80,2	146,9±89,2	325,8±142,0	33,0±21,5	67,0±21,5	
10-12 años	PA <sub>3l</sub>		383,8±12,4 <sup>ab</sup>	54,0±38,8 <sup>ab</sup>	329,8±43,5 <sup>abc</sup>	14,1±10,1 <sup>ab</sup>	85,9±10,1 <sup>bc</sup>
	PA <sub>3ma</sub>		438,8±43,0 <sup>abc</sup>	85,8±76,5 <sup>ab</sup>	353,0±66,7 <sup>abc</sup>	19,0±16,9 <sup>abc</sup>	81,0±16,9 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3mi</sub>		419,4±41,4 <sup>abc</sup>	94,6±44,0 <sup>ab</sup>	324,8±75,8 <sup>abc</sup>	23,2±11,0 <sup>abc</sup>	76,8±11,0 <sup>abc</sup>
	PA <sub>3j</sub>		605,0±114,2 <sup>d</sup>	85,2±102,4 <sup>ab</sup>	519,8±114,1 <sup>c</sup>	13,4±13,7 <sup>ab</sup>	86,6±13,7 <sup>bc</sup>
	PA <sub>3v</sub>		509,8±128,5 <sup>cd</sup>	64,4±37,9 <sup>ab</sup>	445,4±151,3 <sup>ab</sup>	13,8±9,2 <sup>ab</sup>	86,2±9,2 <sup>bc</sup>
	Semana	N	24	24	24	24	24
	$\bar{X} \pm DS$	472,7±111,1	76,4±60,7	396,3±120,0	16,6±11,8	83,4±11,8	
Total	N	70	70	70	70	70	
	$\bar{X} \pm DS$	450,6±87,9	102,6±76,9	348,0±119,3	23,6±17,8	76,4±17,8	

X: media. DS: desviación estándar. N: Número. En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

A continuación, se muestra la comparación de los resultados de los cuatro Colegios valorados. Dado que en cada Colegio se sirven los menús de una forma distinta, para poder comparar el tamaño de las raciones servidas en los cuatro centros, primeramente, se valora el **peso del menú completo** libre de desperdicios. La tabla 94 muestra el peso de los menús completos servidos en cada Colegio.

**Tabla 94.** Media de peso de los menús semanales valorados por grupos de edad en cada uno de los centros escolares y desviación estándar.

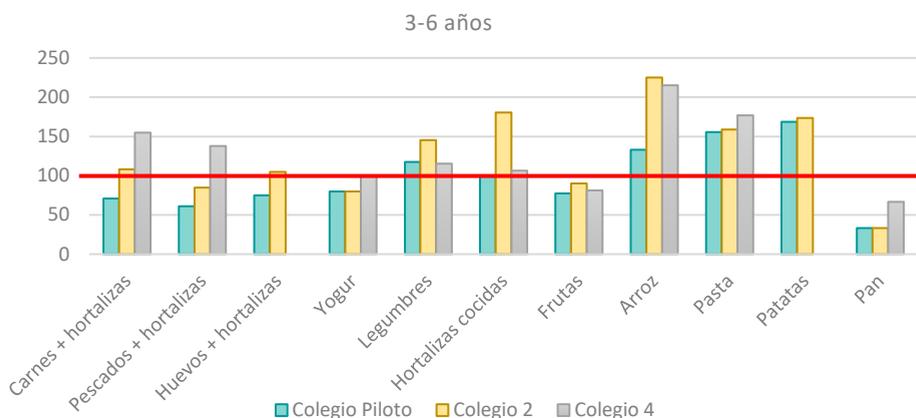
	Menú completo (g)		
	3-6 años	7-9 años	10-12 años
Colegio Piloto	312,2 ± 46,7 <sup>a</sup>	433,6 ± 45,3 <sup>a</sup>	467,1 ± 41,2 <sup>a</sup>
Colegio 2	389,4 ± 84,8 <sup>b</sup>	541,4 ± 67,8 <sup>b</sup>	531,9 ± 53,6 <sup>b</sup>
Colegio 3	326,5 ± 33,6 <sup>a</sup>	367,8 ± 60,4 <sup>c</sup>	378,2 ± 66,0 <sup>c</sup>
Colegio 4	402,4 ± 35,7 <sup>b</sup>	472,7 ± 80,2 <sup>a</sup>	472,7 ± 111,1 <sup>a</sup>

En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los valores.

Considerando que los menús semanales de cada Colegio tienen una estructura similar, se observa que las raciones servidas en el Colegio 2 son de mayor tamaño que en el resto de centros escolares excepto para el grupo de 3 a 6 años, dónde las raciones del Colegio 4 son las de mayor tamaño. Para los niños de menor edad (3-6 años), el menú servido en el Colegio Piloto es un 22% menor que en el Colegio 4 y en los Colegios 3 y 2, un 19% y un 3% menor que en el Colegio 4, respectivamente. Para niños de 7 a 9 años, esta diferencia se amplía todavía más en el Colegio 3, cuyo menú resulta un 32% de menor tamaño que el del Colegio 2, un 20% y un 13% menor en los Colegios Piloto y 4, respectivamente. Para los niños de mayor edad, los menús son un 12%, 28% y 10% menores en los Colegios Piloto, 3 y 4, respectivamente. En definitiva, los comensales del Colegio 3 reciben raciones de un tamaño 27% inferiores a las servidas en el Colegio 2, siendo un 17% y 8% inferiores, en los Colegios Piloto y 4, respectivamente.

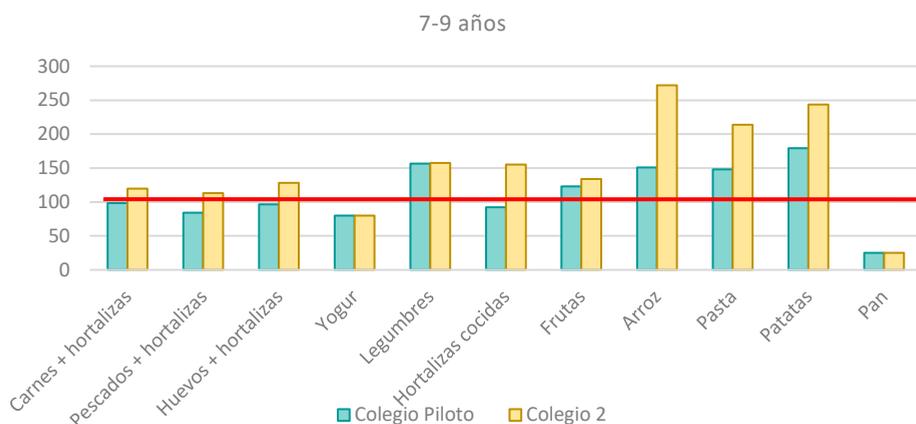
Los **menús pesados por platos** ascienden a un total de 175, servidos en los Colegios Piloto, 2 y 4. Los resultados se expresan en las figuras 134 a 136 mediante índices de adecuación del tamaño de ración, donde el tamaño medio de la ración recomendada en el comedor escolar representa el valor 100 (línea roja) y las barras muestran los valores porcentuales obtenidos. Para la valoración de los segundos platos, se estima el peso de la ración de

carne, pescado o huevo más la ración de verduras y hortalizas, pues éstos se sirven con guarnición.



**Figura 134.** Índices de adecuación del tamaño de ración en el comedor escolar de los menús servidos con vajilla convencional para niños de 3 a 6 años.

Se observa que para el grupo de menor edad (figura 134) las raciones de arroz, pasta y patatas son las más abundantes, superando en casi todos los casos el tamaño de ración recomendada en más del 50%. Respecto a las legumbres se obtienen resultados ligeramente superiores al tamaño aconsejado, aunque en este caso hay que tener en cuenta que, al tratarse de potajes o estofados, los platos valorados poseen caldo (aproximadamente un 20% del total del peso), mientras que el peso tomado como recomendación (véase tabla 33) es el de la legumbre cocida; considerando también las fotografías tomadas a los menús, las raciones de legumbres se consideran adecuadas. Las raciones de hortalizas cocidas, considerando en este caso los purés de verdura, son adecuadas para los Colegios Piloto y 4 y abundantes en el Colegio 2. En relación a los segundos platos, en el Colegio 4 se observan raciones abundantes tanto de carnes como de pescados, mientras en el Colegio Piloto y 2 las porciones de pescado son pequeñas, también las de carne y huevos para el Colegio Piloto. La cantidad de fruta y pan es baja en todos los casos.



**Figura 135.** Índices de adecuación del tamaño de ración en el comedor escolar de los menús servidos con vajilla convencional para niños de 7 a 9 años.

Igual que ocurre en el caso anterior, los niños de 7 a 9 años (figura 135) reciben raciones abundantes de arroz, pasta y patatas, sobre todo en el Colegio 2, en el que se observa que los tamaños de ración de estos tres grupos de alimentos duplican las recomendaciones. En cuanto a las legumbres, teniendo en cuenta lo citado, las raciones se consideran adecuadas, también se aproximan al 100% de adecuación las raciones de carnes pescados y huevos, aunque los aportes del Colegio Piloto son siempre inferiores a los del Colegio 2.



**Figura 136.** Índices de adecuación del tamaño de ración en el comedor escolar de los menús servidos con vajilla convencional para niños de 10 a 12 años.

En los comensales de mayor edad (figura 136), los resultados siguen la misma tónica que en casos anteriores, el tamaño de ración de pasta, arroz y patatas, es grande, en cambio, el de legumbres es pequeño si desestimamos la proporción de caldo de los platos. La cantidad de huevo no alcanza las recomendaciones, sin embargo, es adecuado para las hortalizas cocidas, carnes y pescados con guarnición de verduras y hortalizas.

En relación con la cantidad de pan servida, ésta es insuficiente en todos los Colegios y para todos los grupos de edad. El tamaño medio de ración de pan en el comedor escolar es de 30 a 60 gramos para niños de 3 a 12 años (Aranceta et al., 2008), por lo que el Colegio 4, es el que más se aproxima a esta recomendación sirviendo raciones de 20 gramos para los niños de 3 a 6 años, en cambio, tanto en el Colegio Piloto como en el Colegio 2, las raciones de pan son de 10 gramos para todos los grupos de edad. Cabe destacar que, si los comensales demandan más pan, se les facilita sin objeción.

Por otra parte, se advierte que las raciones servidas de ensalada son muy pequeñas, según los monitores *“para que los niños la coman”*, lo mismo ocurre con las raciones de fruta para los más pequeños.

Cabe resaltar que el tamaño de las raciones, sobre todo en los primeros platos, es directamente proporcional a las preferencias de los niños, además las raciones de carne suelen ser de mayor tamaño que las de pescado. Este hecho tiene su explicación en la forma de servir los menús. En el Colegio Piloto, los monitores del comedor escolar reparten la comida desde la mesa cuando los niños ya ocupan su sitio y en ese momento le sirven el plato. Si se tiene en cuenta que cada monitor sirve al mismo grupo de niños y niñas durante todo el curso, es natural que conozca las preferencias de los mismos y, por tanto, esto condiciona el tamaño de ración.

En los Colegios 2 y 4, pese a no acercar las bandejas o soperas a las mesas, cada monitor sirve también a los mismos comensales cada día. En este aspecto, es fundamental la adecuada formación de los monitores de comedor escolar ya que de ellos depende que los niños y niñas reciban el tamaño de ración adecuada para garantizar el aporte de nutrientes recomendado.

Las preferencias alimentarias de niños y jóvenes españoles, se ponen de manifiesto en el estudio enKid (Pérez-Rodrigo et al., 2003). Los resultados muestran mayor predilección por la pasta seguido del arroz y la carne, en cambio, verduras, legumbres y pescados obtienen

la mayor puntuación de desagrado. Posteriormente, un estudio realizado sobre preferencias y aversiones alimentarias en escolares (Calvo-Pacheco et al., 2015) concluyó con resultados similares, por lo que, al parecer, dichos gustos no se han modificado. Estas preferencias quedan reflejadas en los resultados obtenidos en el presente estudio.

Los resultados obtenidos al valorar cualitativamente el tamaño de ración de los **menús servidos con bandeja**, mediante las fotografías tomadas de los mismos (125 del total de 300 menús valorados), se muestran en la tabla 95.

**Tabla 95.** Tamaño de ración de los menús valorados servidos con bandeja.

	3-5 años	6-8 años		10-12 años	
	Colegio 3	Colegio 3	Colegio 4	Colegio 3	Colegio 4
Carne	✓	e	✓	✓	✓
Pescado	✓	✓	✓	✓	✓
Huevos	✓	✓	-	✓	-
Yogur	✓	✓	✓	✓	✓
Legumbres	✓	e	✓	e	✓
Hortalizas cocidas	✓	e	e	e	e
Hortalizas crudas	e	e	✓	e	e
Fruta	e	e	e	e	e
Arroz	a	✓	a	✓	a
Pasta	✓	✓	a	✓	a
Patatas	✓	e	-	e	-
Pan	e	e	e	e	e

✓: adecuado; a: abundante; e: escaso.

Para los comensales de 3 a 5 años del Colegio 3, se estiman raciones adecuadas para el grupo de carnes, pescados, huevos, legumbres, hortalizas cocidas, pastas y patatas, abundantes de arroz y escasas de pan, hortalizas crudas y fruta. En niños de 6 a 8 años, las raciones de pescado se consideran adecuadas, también las de huevo, arroz y pasta en el Colegio 3, aunque las dos últimas son abundantes en el Colegio 4. La ración de carnes, legumbres y hortaliza crudas se consideran adecuadas para los comensales del Colegio 4, en cambio, son insuficientes en el 3, también son escasas las raciones de hortalizas cocidas, fruta y pan en ambos Colegios. Para los mayores, se aprecian raciones adecuadas de todos los grupos de alimentos que constituyen los segundos platos, en cambio, en los

primeros, se observan raciones escasas de hortalizas, tanto crudas como cocidas, también de legumbres en el Colegio 3 y, en cuanto al arroz y la pasta, se observan tamaños adecuados de ración en el Colegio 3 y abundantes en el 4. Tanto el pan como la fruta aparecen en pequeñas porciones en ambos Colegios.

Pese a las limitaciones del método utilizado para valorar el tamaño de ración para los menús servidos con bandeja (método visual) frente al utilizado para valorar los menús servidos por platos (doble pesada), se observan resultados similares para casi todos los grupos de alimentos, generalmente tamaños generosos de arroz y pasta y reducidos de pan y hortalizas crudas (ensalada).

Conviene resaltar que de las 75 bandejas tomadas del Colegio 3, únicamente el 22% contienen ensalada y ninguna de las 25 bandejas destinadas a comensales de 3-5 años la presentan.

A continuación, se muestran los resultados de la **determinación de residuos**, obtenidos por diferencia de la doble pesada de los menús antes y después de la comida, teniendo en cuenta las porciones no consumibles de los alimentos para hallar el residuo neto, así como la estimación de la ingesta dietética, resultado de la diferencia de peso entre el menú servido y los residuos individuales de los 300 menús analizados. También se presenta el perfil de residuos obtenido mediante el método de valoración visual descrito en el apartado 3.5.3.2.

En la tabla 96 se observa el **desperdicio neto obtenido por pesada** en cada uno de los cuatro Colegios. Existen diferencias estadísticamente significativas entre los desperdicios generados por los comensales del Colegio Piloto y 2 y los de los menús de los Colegios 3 y 4, siendo estos últimos los más abundantes como ya se ha visto anteriormente.

**Tabla 96.** Desperdicio neto (%)  $\pm$  desviación estándar obtenido en cada Colegio y tipo de servicio que se oferta.

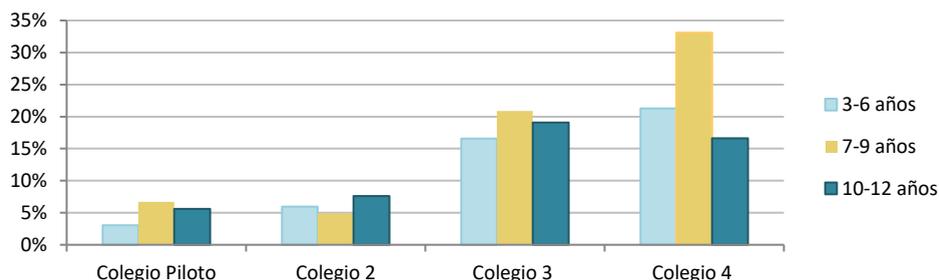
Colegio	Empresa	Desperdicio (% de la porción comestible)	Servicio
Piloto	A	5,0 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup>	Cocina propia – Vajilla convencional
2	A	6,1 $\pm$ 7,4 <sup>a</sup>	
3	B	18,7 $\pm$ 13,0 <sup>b</sup>	Catering – Bandeja de acero
4	C	23,6 $\pm$ 17,8 <sup>b</sup>	

En una misma columna letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores.

El desperdicio total de alimentos es del 13,4% (media de los cuatro Colegios), lo que se traduce en más de 5 toneladas anuales de desperdicios evitables, generados por los comensales de los cuatro comedores escolares. Con todo, esta cifra es inferior a las reportadas por otros estudios realizados en comedores escolares como por ejemplo el 34% en menús de línea fría y 22% en caliente (Rodríguez-Tadeo et al., 2014) o el 28% encontrado por Llorens-Ivorra y Soler Rebollo (2017), ambos valorados mediante métodos visuales.

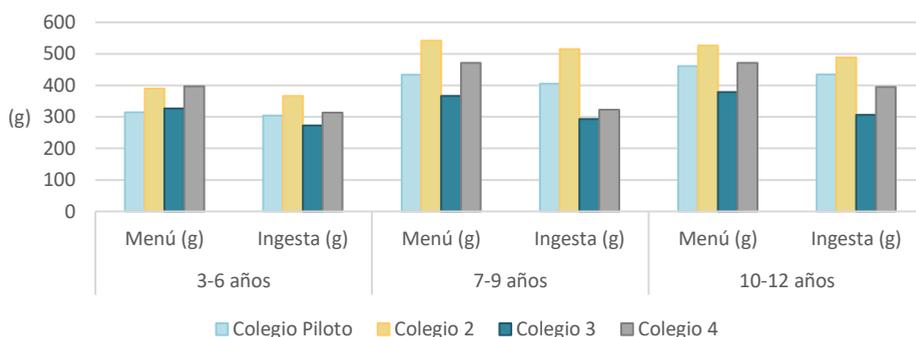
Los desperdicios de los Colegios 3 y 4, al menos, triplican los de los Colegios Piloto y 2. Aunque resulta difícil determinar la causa, existen tres factores diferenciales entre ambos grupos de Colegios. Por una parte, la elaboración del menú, en los Colegios piloto y 2 se elabora en el propio centro, mientras que los Colegios 3 y 4 reciben el menú diario mediante servicio de catering; por otra parte también parece que influya el tipo de vajilla en la que se sirve el menú, pues el hecho de utilizar bandejas (Colegios 3 y 4), hace que el comensal disponga del menú completo desde el principio, pudiendo no conservar la temperatura óptima cuando consuma el segundo plato y el tercer factor, la empresa de restauración colectiva, responsable de la formación de los monitores del comedor escolar. Durante las visitas a los distintos centros, se comprueba que los monitores de los Colegios gestionados por la Empresa A se muestran más involucrados en que los niños consuman la ración que se les ha servido, mientras que en los Colegios 3 y 4, cuando el comensal considera que ha terminado de comer, retira su bandeja.

La figura 137 muestra el porcentaje de desperdicio alimentario individual por Colegios y grupos de edad.



**Figura 137.** Porcentaje de desperdicio alimentario individual por Colegios y edades.

Los niños que menos comida dejan en el plato son los de 3-6 años (11,6%), seguidos de los de 10-12 años (12,2%). Los niños de 7-9 años, desperdician el 16,4% del menú. En este último grupo, las sobras en el Colegio 4 son del 33,1%, es decir, los niños sólo consumen el 66.9% de la porción comestible del menú. Se advierte así, como los restos de alimentos pueden modificar sustancialmente el aporte de energía y nutrientes. En la figura 138 se relaciona el tamaño del menú con la ingesta dietética real por Colegios y grupos de edad.



**Figura 138.** Peso de los menús e ingesta dietética por colegios y grupos de edad.

Se observa que los menús de mayor tamaño no siempre están ligados con un mayor consumo. El Colegio 4 presenta porciones más grandes que el Colegio Piloto, en cambio, la ingesta es mayor en el Colegio Piloto. Así mismo, se aprecia como la ingesta en el Colegio 3 es, al menos, una tercera parte inferior que la del Colegio 2.

De los 300 menús que componen la muestra, se valoran un total de 646 platos (entre primeros platos, segundos platos y postres) mediante el **método visual**. Los residuos se clasifican, teniendo en cuenta el alimento principal del plato, como: arroz, pasta, legumbres o patatas en el primer plato; carne, pescado, huevos y ensalada como segundo plato y fruta como postre.

No se valora la fruta en los menús pertenecientes a los Colegios Piloto y 2, ya que ésta se sirve posteriormente a la toma de imágenes, así como la ensalada en el Colegio 2, que se sirve en el centro de la mesa, imposibilitando determinar la ingesta individual. La clasificación de los platos según los ítems descritos por Comstock et al. (1981) se indica en la tabla 97.

**Tabla 97.** Puntuación en la escala Comstock para el total de los platos valorados.

Escala Comstock	n	%
Ítem 0: sin residuos, plato vacío	461	71,4
Ítem 1: ¼ del plato	101	15,6
Ítem 2: ½ del plato	24	3,7
Ítem 3: ¾ del plato	24	3,7
Ítem 4: plato casi lleno o casi lleno	36	5,6
Total	646	100

n: tamaño muestral

Los 646 platos valorados obtienen una puntuación promedio en la citada escala de 0,565 (desviación estándar: 1,1), que se corresponde con un 14,1% de residuos en los platos.

Del total de los platos valorados, un 28,6% presenta residuos de algún tipo. Respecto a los tipos de residuos más frecuentes hallados en los platos, se encuentra la ensalada (51,7% de los platos de ensalada presentaban residuos) y las legumbres (38,2%). Por el contrario, solamente el 9,1% de platos de huevo presentaban residuos, seguidos de los de arroz (13,3% de los platos).

La tabla 98 refleja la cantidad de residuos de cada plato según el tipo de alimento que lo compone.

**Tabla 98.** Cantidad de residuos según escala Comstock y porcentaje de los mismos en cada uno de los Colegios valorados.

Alimento	Platos (n)	Media escala Comstock (Porcentaje de residuos)			
		Colegio Piloto	Colegio 2	Colegio 3	Colegio 4
Arroz	60	0 (0)	0,07 (1,8)	0,4 (10,0)	0,2 (5,0)
Pasta	56	0 (0)	0,17 (4,3)	0,54 (13,5)	0,79 (19,8)
Legumbres	55	0,15 (3,8)	0,29 (7,3)	0,47 (11,8)	0,85 (21,3)
Patatas	42	0 (0)	0,27 (6,8)	0,64 (16,0)	-
Carne	115	0,07 (1,8)	0,17 (4,3)	0,5 (12,5)	0,52 (13,0)
Pescado	74	0 (0)	0 (0)	0,31 (7,8)	1 (25)
Huevo	44	0,07 (1,8)	0 (0)	0,27 (6,7)	-
Ensalada	141	0,23 (5,8)	-	1 (25)	2,68 (67,0)
Fruta	17	-	-	0,24 (6,0)	0,35 (8,75)

n: tamaño de la muestra

La disparidad en la cantidad de residuos en los distintos Colegios según su tipo de gestión se manifiesta también en otro trabajo (Rodríguez-Tadeo et al., 2014), coincidiendo con

nuestros resultados, con desperdicios alimentarios superiores en menús elaborados en cocina central respecto a los elaborados en los propios centros escolares. Otro estudio realizado sobre el desperdicio alimentario en seis colegios distintos (Contreras-Hernández et al., 2012) también presenta porcentajes de sobras, en relación con las raciones servidas muy distintos entre unos y otros colegios, apelando, que el hecho de que los comensales dejen parte del menú servido en el plato está sujeto a un proceso de interrelación entre variables muy diversas tales como la figura del monitor de comedor, la forma de preparación/cocción empleada o las preferencias y aversiones alimentarias de los comensales.

Queda patente que la correcta planificación de los menús, no garantiza una adecuada alimentación de los escolares.

#### 4.4. ESTUDIO SOBRE HÁBITOS ALIMENTARIOS MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE CUESTIONARIOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.

Se reparten un total de 700 cuestionarios, de los cuales 510 son cumplimentados, alcanzando un 72,85% de participación. Cincuenta y tres cuestionarios son anulados ya que se pasan a niños de 1º de primaria (no objeto de estudio) y 35 más se anulan por estar incompletos o mal cumplimentados. Finalmente se procesan 422 cuestionarios.

##### 4.4.1. Características sociodemográficas de la población de estudio

La distribución de la población por Colegio, año de nacimiento, sexo, nacionalidad y número de hermanos, se muestran en las tablas 99 a 103.

**Tabla 99.** Distribución de la población por Colegios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Piloto	188	44,5	44,5	44,5
	2	130	30,8	30,8	75,4
	3	32	7,6	7,6	82,9
	4	72	17,1	17,1	100,0
	Total	422	100,0	100,0	

**Tabla 100.** Distribución de la población por año de nacimiento

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2005 (4º primaria)	133	31,5	31,5	31,5
	2006 (3º primaria)	148	35,1	35,1	66,6
	2007 (2º primaria)	141	33,4	33,4	100,0
	Total	422	100,0	100,0	

**Tabla 101.** Distribución de la población por sexo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Niño	226	53,6	53,8	53,8
	Niña	194	46,0	46,2	100,0
	Total	420	99,5	100,0	
Perdidos	Sistema	2	0,5		
Total		422	100,0		

**Tabla 102.** Distribución de la población por nacionalidad.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	España	259	61,4	61,4	61,4
	Países árabes	99	23,5	23,5	84,8
	Europa	6	1,4	1,4	86,3
	Europa del este	31	7,3	7,3	93,6
	América del norte	1	0,2	0,2	93,8
	América centro-sur	26	6,2	6,2	100,0
	Total	422	100,0	100,0	

**Tabla 103.** Distribución de la población según el número de hermanos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ninguno	56	13,3	13,6	13,6
	1	213	50,5	51,7	65,3
	2	76	18,0	18,4	83,7
	3	34	8,1	8,3	92,0
	4	21	5,0	5,1	97,1
	5	5	1,2	1,2	98,3
	6	2	0,5	0,5	98,8
	7	2	0,5	0,5	99,3
	8	1	0,2	0,2	99,5
	10	2	0,5	0,5	100,0
	Total	412	97,6	100,0	
Perdidos	Sistema	10	2,4		
Total		422	100,0		

Las profesiones de los padres y las madres se muestran en la tabla 104, agrupadas por Sectores de Actividad Económica o Profesional como se describe en la Clasificación Nacional de Ocupaciones (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), s.f.), cada sector incluye un grupo de familias profesionales, no pudiendo distinguir el nivel de cualificación formativa.

La tabla 105 hace referencia a aquellos casos en que ambos progenitores se encuentran en estado de desempleo.

**Tabla 104.** Profesión de los progenitores.

		Madre		Padre	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sector primario	13	3,1	60	14,2
	Industria	6	1,4	107	25,4
	Servicios	247	58,5	186	44,1
	No sabe	10	2,4	29	6,9
	Paro	146	34,6	40	9,5
	Total	422	100,0	422	100,0

**Tabla 105.** Frecuencia de desempleo de ambos progenitores.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Válido	NO	410	97,2
	SÍ	12	2,8	2,8	100,0
	Total	422	100,0	100,0	

#### **4.1.2. Hábitos sobre las comidas y el tiempo libre**

El lugar donde realizan la principal comida del día los encuestados puede verse en la tabla 106, que revela que un 54% nunca comen en el Colegio, además, a la pregunta ¿con qué frecuencia comes y/o cenas con tu madre y/o padre, el 77% responde que comen y/o cenar a diario (tabla 107).

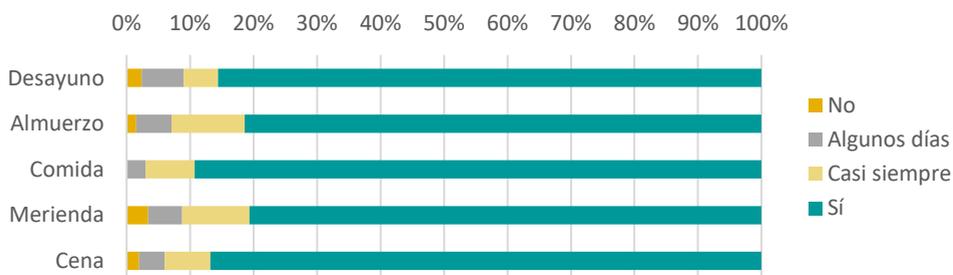
**Tabla 106.** Frecuencia con la que comen en el comedor del Colegio.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válido	Nunca	228	54,0	54,9
	Algunas veces	65	15,4	15,7
	Siempre	122	28,9	29,4
	Total	415	98,3	100,0
Perdidos	Sistema	7	1,7	
Total		422	100,0	

**Tabla 107.** Frecuencia con la que realizan la comida y/o cena con la madre y/o padre.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Todos los días	325	77,0	78,1	78,1
	4-6 días a la semana	40	9,5	9,6	87,7
	1-3 días a la semana	38	9,0	9,1	96,8
	Nunca	13	3,1	3,1	100,0
	Total	416	98,6	100,0	
Perdidos	Sistema	6	1,4		
Total		422	100,0		

La figura 139 muestra la asiduidad con la que los niños realizan cada una de las cinco comidas diarias habitualmente.

**Figura 139.** Frecuencia con que realizan cada una de las tomas diarias habitualmente.

El porcentaje de niños que ha referido no desayunar o almorzar a la hora del recreo el día de la realización del cuestionario es el 4% y el 5,7%, respectivamente. Se realiza la prueba

chi cuadrado de Pearson no encontrando diferencias significativas en función del año de nacimiento, Colegio ni nacionalidad, en cambio, existen diferencias para el almuerzo en función del sexo, siendo las niñas, las que almuerzan con más frecuencia ( $\chi^2=6,522$   $p=0,011$ ).

Los alimentos más habituales en el desayuno son la leche (63,7%), seguida de las galletas (35,8%), el cacao en polvo o chocolate (34,8%) y los cereales de desayuno (28,7%). Alimentos como magdalenas, cruasán, sobaos, donut u otros bollos, tienen más presencia (11,8%) que la fruta (11,1%), el pan o tostadas (10,2%), el zumo natural (8,1%) y el yogur (6,2%). El desayuno más frecuente está compuesto por leche con galletas (28,2%), seguido de leche con cacao (23,0%) y leche con cereales de desayuno (18,96%). Sólo el 6,4% (considerando pan, tostadas o cereales del desayuno dentro del grupo de cereales) o 9,5% (si consideramos también las galletas dentro del grupo de los cereales) consume un desayuno completo: lácteos + cereales + fruta.

El 94,3% de los niños consumen algún alimento a media mañana. Esta ración consiste en un bocadillo (39,3%), fruta (16,8%), dulces (8,3%) o yogur (7,1%), el 37,9% refiere tomar otros alimentos.

Los resultados obtenidos son similares a los de la evaluación preliminar del Programa PERSEO (2009) llevado a cabo en 67 centros escolares de 6 comunidades autónomas, dónde el 6% de los niños y el 5% de las niñas acudían al colegio sin desayunar. En cuanto a la composición, el 90% de los que desayunaban consumían leche y el 60% añadía a la leche algún saborizante a base de cacao. El 32-36% de los consumidores de desayuno lo complementaban con cereales de desayuno, galletas o pan y el 17% consumían productos de bollería. Poco más del 10% consumía fruta o zumo de fruta.

La frecuencia con que ven la televisión a la hora de las comidas y el tiempo que pasan viendo televisión, vídeos o jugando con videojuegos al día, se pueden ver en las tablas 108 y 109, respectivamente. Se observa que un porcentaje elevado de encuestados (60,2%) ven la televisión durante las comidas todos los días o al menos 4 días a la semana, y, la mayoría pasan de una a dos horas al día viendo televisión o jugando a videojuegos. Al relacionar ambos hechos, se obtiene que un 73,1% de los que no ven la televisión durante las comidas, pasa alrededor de una hora o ninguna viendo la televisión y jugando a

videojuegos, mientras que en el caso de los que comen o cenan con la televisión, en el 61,9% de los casos pasan dos, tres, cuatro o más horas diarias viendo televisión o jugando a videojuegos (tabla 110).

En la evaluación preliminar del Programa PERSREO en Bilbao (Aranceta et al., 2013c), en el que participan niños de entre 6 y 11 años de 9 centros de la ciudad, cerca del 20% del colectivo manifiesta que dedica 3 o más horas a actividades sedentarias (televisión, videojuegos, etc.), mientras que en la evaluación preliminar del mismo Programa (2009), el 33% dedica 3 horas cada día a ver televisión, un 29% dedica 2 horas diarias, un 13% ve televisión habitualmente 4 horas y un 5% dedica cinco o más horas cada día.

**Tabla 108.** Frecuencia con la que ven la televisión durante la comida o la cena en casa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Todos los días	192	45,5	46,6	46,6
	4-6 días a la semana	56	13,3	13,6	60,2
	1-3 días a la semana	59	14,0	14,3	74,5
	Menos de 1 día a la semana	37	8,8	9,0	83,5
	Nunca	68	16,1	16,5	100,0
	Total	412	97,6	100,0	
Perdidos	Sistema	10	2,4		
Total		422	100,0		

**Tabla 109.** Tiempo que pasan viendo televisión, vídeos o jugando a videojuegos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ninguna	37	8,8	9,2	9,2
	Alrededor de 1 hora al día	167	39,6	41,3	50,5
	Alrededor de 2 horas al día	91	21,6	22,5	73,0
	Alrededor de 3 horas al día	35	8,3	8,7	81,7
	Alrededor de 4 horas al día o más al día	74	17,5	18,3	100,0
	Total	404	95,7	100,0	
Perdidos	Sistema	18	4,3		
Total		422	100,0		

**Tabla 110.** Horas de televisión y videojuegos en función de si comen viendo la televisión.

		Horas televisión, vídeos y videojuegos					Total
		Ninguna	1 hora/día	2 horas/día	3 horas/día	4 o más horas/día	
Televisión durante la comida o cena	Todos los días	5,90%	32,30%	23,70%	12,90%	25,30%	100,00%
	4-6 días a la semana	5,70%	47,20%	32,10%	1,90%	13,20%	100,00%
	1-3 días a la semana	8,60%	43,10%	25,90%	10,30%	12,10%	100,00%
	< de 1 día/semana	10,80%	54,10%	16,20%	0%	18,90%	100,00%
	Nunca	19,40%	53,70%	13,40%	6,00%	7,50%	100,00%
Total		9,00%	41,40%	22,70%	8,70%	18,20%	100,00%

Respecto a la realización de actividad física fuera del colegio, un 47,7% de los encuestados refieren hacer deporte, dar paseos en bici, patinar etc. con su madre o padre la mayoría de los días, un 27,4% algunas veces, un 17,8% refiere hacerlo sólo los fines de semana y únicamente un 6,1% dice hacerlo rara vez, datos superiores a los obtenidos en la evaluación preliminar del programa PERSEO (2009), en el que el 12,5% refiere que no participa en juegos que requieran actividad física fuera del colegio habitualmente y un 21% lo hace menos de 1 hora cada semana.

#### 4.1.3. Preferencias y hábitos sobre las frutas

En referencia al consumo de fruta, se obtiene una puntuación de  $1,8 \pm 0,7$  cuando se les pregunta si suelen comer fruta con su familia, lo cual indica que lo hacen algunos días (2) o todos los días (1), no obstante, existe un pequeño porcentaje que refiere no hacerlo casi nunca (tabla 111).

**Tabla 111.** Consumo de fruta junto con la familia y consumo de la madre y del padre.

		Encuestados	Madres	Padres
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	Todos los días	35,3	48,3	46,9
	Algunos días	51,2	43,1	40,8
	Casi nunca	12,6	6,9	8,8
	Total	99,1	98,3	96,4
Perdidos	Sistema	0,9	1,7	3,6
Total		100,0	100,0	100,0

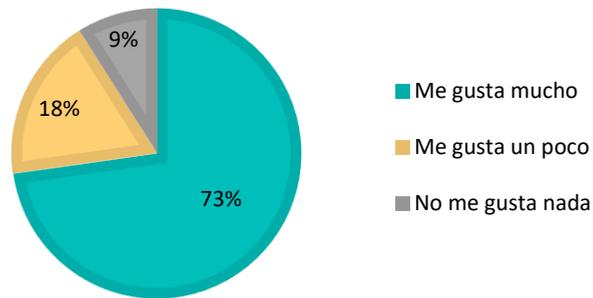
La mayoría de encuestados indica tener siempre fruta que les gusta en casa, sin embargo, no siempre hay diferentes tipos de fruta en sus casas y solamente algunas veces les preparan zumo de fruta natural o trozos de fruta para almorzar o merendar (tabla 112).

Al dar su opinión acerca de si creen que comen mucha fruta o si creen comer más o menos fruta que sus compañeros, se obtiene una puntuación de  $1,6 \pm 0,6$  (donde 1 es mucha fruta, 2 es ni mucha, ni poca y 3 es poca fruta) y  $1,9 \pm 0,6$  (dónde 1 es más, 2 es lo mismo y 3 es menos), respectivamente, por lo que la mayoría creen comer “mucha fruta” o “ni mucha ni poca” y “lo mismo” que sus compañeros.

**Tabla 112.** Preguntas sobre la fruta en casa

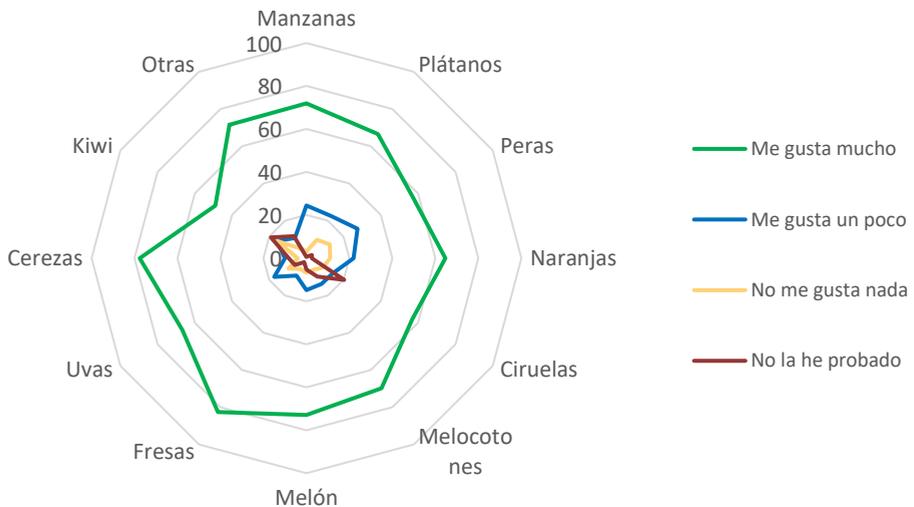
		Tienen diferentes tipos de fruta	Tienen fruta que les gusta	Les preparan zumo o trozos de fruta entre horas
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	Siempre	47,2	70,1	28,0
	Algunas veces	48,8	26,3	60,7
	Nunca	3,1	2,4	10,0
	Total	99,1	98,8	98,6
Perdidos	Sistema	0,9	1,2	1,4
Total		100,0	100,0	100,0

Al valorar los gustos de los niños sobre diferentes tipos de frutas (11 distintas), con una escala de 3 puntos, (1: me gusta mucho, 2: me gusta un poco, 3: no me gusta nada), presentan una opinión de “me gusta mucho” y “me gusta un poco” en la mayoría de ellos (91%), por lo que, se puede decir que este grupo de alimentos presenta una buena aceptación en este grupo de población (figura 140).



**Figura 140.** Gustos sobre la fruta de los encuestados.

Las frutas más aceptadas son las fresas, seguidas de las cerezas, las manzanas, el melón y el plátano, por el contrario, los kiwis, las peras y las naranjas no les gustan nada al 15,6%, 12,1% y 10,7%, respectivamente. Cabe destacar también que el 19,7%, 18,7% y 9,7% indican no haber probado las ciruelas, los kiwis ni el melocotón, respectivamente (figura 141).



**Figura 141.** Gustos sobre las distintas frutas valoradas.

#### 4.1.4. Preferencias y hábitos sobre las verduras

En el caso de las verduras, se valoran las mismas preguntas que para el grupo de las frutas. En la tabla 113 se pueden ver los resultados de la frecuencia con la que los encuestados comen verdura con su familia, así como su opinión sobre el consumo de verduras por parte de sus padres.

**Tabla 113.** Consumo de verduras junto con la familia y consumo de la madre y del padre.

		Encuestados	Madres	Padres
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	Todos los días	28,7	51,4	47,6
	Algunos días	52,4	41,2	40,5
	Casi nunca	17,5	5,5	7,8
	Total	98,6	98,1	96,0
Perdidos	Sistema	1,4	1,9	4,0
Total		100,0	100,0	100,0

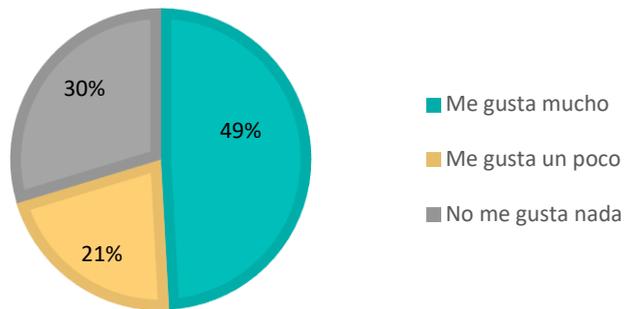
Respecto a si hay diferentes tipos de verdura normalmente en sus casas y si hay verdura que les guste, se obtienen puntuaciones de  $1,6 \pm 0,7$  y  $1,6 \pm 0,6$ , respectivamente, siendo las respuestas mayoritarias “siempre” o “algunas veces” (tabla 114).

**Tabla 114.** Preguntas sobre la verdura en casa.

		Tienen diferentes tipos de verduras	Tienen verduras que les gusta
		Porcentaje	Porcentaje
Válido	Siempre (1)	49,1	43,8
	Algunas veces (2)	40,5	46,0
	Nunca (3)	9,2	8,5
	Total	98,8	98,3
Perdidos	Sistema	1,2	1,7
Total		100,0	100,0

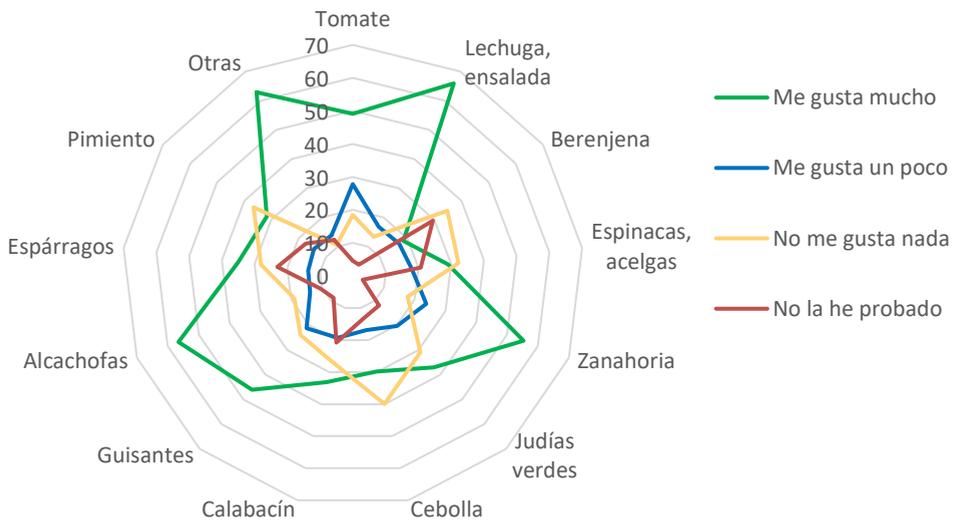
Generalmente los niños consideran que comen la misma cantidad de verdura que sus compañeros (50,2%), aunque el 26,5% y el 21,1% consideran que comen menos y más verdura, respectivamente que la mayoría de niños de su edad, además opinan que comen “mucho verdura” (34,9%), “ni mucha ni poca” (38,9%) o “poca verdura” (25,6%).

Los gustos de los encuestados respecto a la variedad de verduras expuestas (12) se muestra en la figura 142, observándose menos aceptación que en el caso de las frutas.



**Figura 142.** Gustos sobre las verduras de los encuestados.

En la figura 143 se observa que la verdura más aceptada es la lechuga, seguida de alcachofas, zanahoria, tomates y guisantes. Cebolla, pimiento, berenjena y judías verdes, “no les gustan nada” al 39,9%, 35,5%, 32,7% y 30,1% de los encuestados respectivamente.



**Figura 143.** Gustos sobre los distintos tipos de verdura valorados.

Hasta un 29,4% refiere no haber probado nunca la berenjena, un 23,2% los espárragos y un 21,1% dice no haber probado las espinacas y acelgas. La tabla 115 refleja el porcentaje de niños que no han probado cada una de las verduras valoradas en función de si comen en el comedor del colegio, observándose una diferencia de 5 puntos a favor de los usuarios del comedor escolar.

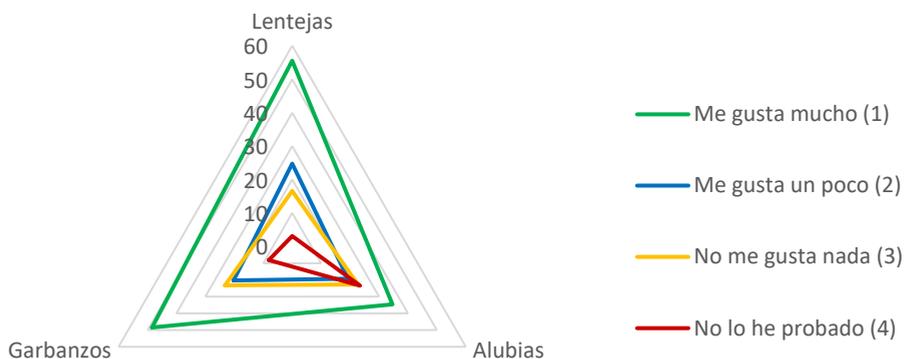
**Tabla 115.** Porcentaje de encuestados que no han probado las verduras en función de si comen en el comedor escolar.

No han probado	Comen en el comedor del colegio			Total
	No	Algunas veces	Sí	
Tomate	3,2%	0,2%	1,2%	4,6%
Lechuga, ensalada	2,2%	1,0%	0,7%	3,9%
Berenjena	17,1%	2,8%	9,5%	29,4%
Espinacas, acelgas	12,7%	2,8%	5,6%	21,1%
Zanahoria	1,7%	0,5%	0,7%	3,0%
Judías verdes	7,7%	1,2%	3,0%	11,9%
Cebolla	7,9%	1,5%	3,9%	13,3%
Calabacín	13,5%	2,5%	4,5%	20,6%
Guisantes	5,5%	1,3%	2,3%	9,0%
Alcachofas	6,8%	1,3%	2,8%	10,8%
Espárragos	14,1%	3,3%	5,8%	23,2%
Pimiento	10,9%	1,7%	4,7%	17,4%
Otras	8,1%	1,3%	2,7%	12,1%
Media	8,6%	1,6%	3,6%	13,9%
Desviación estándar	0,05	0,01	0,02	0,08

#### 4.1.5. Preferencias sobre otros alimentos

Se valoran 14 alimentos de distintos grupos, con una escala del 1 al 4 dónde 1 es “me gusta mucho, 2 “me gusta un poco”, 3 “no me gusta nada” y 4 “no lo he probado”.

- El grupo de las legumbres comprende lentejas, alubias y garbanzos, siendo las primeras las más aceptadas (le gustan mucho al 55,5% de los encuestados). El 21,4±2,9 indican que las legumbres “le gustan un poco” y el 20,8±3,1 refiere que “no le gustan nada”, siendo las más rechazadas las alubias, estas últimas dicen no haberlas probado en un 23,4% de los casos (figura 144).
- Respecto a las patatas, las prefieren fritas a cocidas, pero en ambos casos tienen una aceptación muy alta (89,3% y 77,0%, respectivamente “le gustan mucho”). Solamente un encuestado refirió no haber probado las patatas fritas, frente a 16 (3,9%) que no las ha probado cocidas.



**Figura 144.** Gustos sobre las legumbres valoradas.

- El arroz y la pasta son los únicos farináceos valorados, obteniendo una puntuación de  $1,1 \pm$  en ambos casos, que indica que “les gustan mucho”, solamente el 1,7% y el 2,8% indican que “no les gusta nada” el arroz y la pasta, respectivamente.
- Los alimentos proteicos más aceptados son las carnes, dentro de éstas la de pollo, seguidas por los huevos y, por último, el pescado. Los resultados se muestran en la tabla 116.
- Por último, para el grupo de los lácteos (leche y yogur), se obtienen puntuaciones de  $1,2 \pm 0,5$  y  $1,1 \pm 0,4$ , respectivamente, siendo la respuesta mayoritaria “me gusta mucho”.

**Tabla 116.** Gustos sobre los principales alimentos proteicos valorados.

		Pescado	Carne	Pollo	Lomo	Huevos
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	Me gusta mucho	64,5	82,7	84,6	63,7	80,8
	Me gusta un poco	22,5	11,6	10,4	12,3	11,4
	No me gusta nada	10,7	3,8	2,8	9,7	4,7
	No lo he probado	0,9	0,5	0,9	12,3	0,5
	Total	98,6	98,6	98,8	98,1	97,4
Perdidos	Sistema	1,4	1,4	1,2	1,9	2,6
Total		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

---

# CONCLUSIONES

---



## 5. CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica realizada y los resultados obtenidos en la valoración cualitativa y cuantitativa de los menús escolares, así como el estudio de los hábitos alimentarios de los mismos, permiten establecer las siguientes conclusiones:

1. Las distintas guías autonómicas de comedores escolares consideran diferentes aspectos a valorar (naturaleza, composición y rotación de los platos, proceso culinario, especificar el tipo de postre, recomendaciones para la cena, composición nutricional, alérgenos e información complementaria), así como las recomendaciones de frecuencias de consumo por grupos de alimentos, lo que implica que:
  - a. El diseño y la programación de menús por parte de las empresas de restauración colectiva se ajuste a las recomendaciones dietético-nutricionales.
  - b. La valoración cualitativa de los menús se realice de forma más precisa al aportar información más detallada. Sin embargo, esta valoración ofrece resultados diferentes según la comunidad autónoma y la guía utilizada, por lo que dificulta la comparación de los mismos.
2. La valoración cualitativa de los 960 menús ofertados por las tres Empresas de restauración colectiva (A, B y C) que sirven la comida a unos 53.500 escolares/día muestra que:
  - a. Las Empresas planifican menús con escasa oferta de legumbres ( $4,8 \pm 0,3$  raciones/mes), pescado ( $6 \pm 0,2$  raciones/mes), huevos ( $3,5 \pm 0,4$  raciones/mes), lácteos ( $7,1$  raciones/mes) y fruta fresca ( $15,4 \pm 2,0$  raciones/mes) y un exceso de farináceos ( $11,1 \pm 1,3$  raciones/mes) y carnes ( $14,3 \pm 0,5$  raciones/mes).
  - b. Se observan diferencias estadísticamente significativas en las raciones de verduras y hortalizas, fruta fresca, carnes y pescados ofertadas en los menús de las tres Empresas estudiadas; aunque la variedad de alimentos es adecuada para la mayoría de grupos de alimentos, en el caso de legumbres y pescado sólo se cumple en los menús ofertados por la Empresa A durante el curso 2015/16 y la Empresa B en el curso 2014/15.

- c. En la Empresa C no se produce la rotación aconsejada de los menús, la repetición de algunos platos es excesiva (por ejemplo, arroz con tomate cada dos semanas a lo largo de un curso escolar).
  - d. El estudio longitudinal, realizado durante cuatro cursos escolares (desde el 2012/13 hasta el 2015/16) en el Colegio Piloto, muestra un incremento en los últimos cursos de pescado (19%) y huevos (47%), y menor oferta de carne (-11%). Sin embargo, las raciones de legumbres disminuyen de  $5,3 \pm 1,1$  raciones/mes en el curso 2012/13 a  $4,3 \pm 1,1$  raciones/mes en el curso 2015/16, con aumento de las raciones de arroz y pasta.
3. En relación con el cumplimiento del menú propuesto por las Empresas de restauración colectiva en los distintos Colegios, el mayor número de modificaciones se producen en los menús servidos en Colegios con cocina autónoma, observando hasta 8 cambios mayores en el Colegio Piloto (curso 2013/14) durante la semana valorada. Por otra parte, en los menús procedentes de cocinas centrales existen cambios en la sala del comedor por adición de salsas o patatas “chips” almacenadas.
  4. Al realizar los escandallos a partir de los datos recogidos en las cocinas autónomas, se obtienen notorias diferencias, según el cocinero, en relación a la cantidad de sal y aceite adicionadas a los menús, el tipo de grasa y el número de ingredientes utilizados para su elaboración.
  5. El tamaño de la ración servida depende de las características del plato y del monitor del comedor escolar responsable de servir. Al evaluar las raciones servidas según el grupo de edad se observa que:
    - a. En niños de 3 a 6 años, el menor peso de las raciones lo presentan los menús del Colegio Piloto ( $312 \pm 47$  g) y 3 ( $327 \pm 34$  g) y valores mayores ( $p < 0,05$ ) en el Colegio 2 ( $389 \pm 85$  g) y 4 ( $402 \pm 36$  g).
    - b. En niños de 7 a 9 años y de 10 a 12 años, el mayor tamaño de ración se sirve en el Colegio 2 (cocina autónoma) y el menor en el Colegio 3 (cocina central), difiriendo significativamente ambos del resto de Colegios. En ninguno de los Colegios, el peso de la ración servida a estos dos grupos de edad difiere significativamente.

6. Los resultados de la composición centesimal realizada en el laboratorio ponen de manifiesto que:
  - a. El aporte energético medio de los menús valorados es de  $632\pm 216$  kcal, considerándose adecuado ya que permite satisfacer el 32% de las necesidades energéticas de los escolares.
  - b. Únicamente se encuentran diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en los aportes de proteínas, siendo los menús que tienen valores más elevados ( $24\pm 10$  g/menú), los de mayor tamaño de ración servida.
  - c. Al evaluar el perfil lipídico se observa que el aporte de ácidos grasos saturados en los menús valorados en los Colegios Piloto, 2 y 4 (12,0, 8,3 y 9,2 % del valor energético del menú (VEM), respectivamente) es superior a los marcados en los objetivos nutricionales para la población española (7-8 %), mientras que es el Colegio 3 el que menor cantidad de grasa saturada presenta (6,0% del VEM). Los menús de los Colegios Piloto y 4 contienen un alto porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados (10,8 y 11,9% del VEM, respectivamente), obteniendo valores más bajos en los Colegios 2 (5,7% el VEM) y 3 (4,3% el VEM). En cuanto a los ácidos grasos monoinsaturados es el colegio 2 que es el que presenta mayor contenido (22,7% del VEM), seguido de los Colegios 3 (17,1% el VEM), Piloto (14,0% el VEM) y 4 (13,8% el VEM).
  - d. El contenido medio de sodio en los menús valorados es de  $1171\pm 426$  mg/menú, sin observarse diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los resultados obtenidos en los cuatro Colegios, que representa el 98% de la IDR para niños de 4 a 8 años en una sola ingesta. Los Colegios con menús de cocinas centrales contienen más sal ( $0,62\pm 0,17$  y  $0,64\pm 0,19$  g/100g para el Colegio 3 y 4, respectivamente) que los elaborados en las cocinas de los centros escolares ( $0,48\pm 0,18$  y  $0,54\pm 0,18$  g/100g para el Colegio Piloto y 2, respectivamente).
7. Al realizar la valoración nutricional de los menús y comparar los resultados obtenidos mediante una aplicación informática y análisis en el laboratorio no se encuentran diferencias estadísticamente significativas para los Colegios 2 y 4. En el Colegio 3 la energía, proteínas y lípidos obtenidos analíticamente duplican a los calculados con la aplicación informática, sin embargo, la cantidad de AGM y AGP calculados

analíticamente es menor ( $p < 0,05$ ). En el Colegio Piloto se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de sal, siendo mayores los resultados obtenidos mediante la aplicación informática.

8. Se halla gran variabilidad entre Colegios tanto en los tamaños de las raciones servidas como en los desperdicios generados por parte de los comensales. La cantidad de desperdicios de los Colegios con cocina autónoma (Piloto,  $5 \pm 4\%$  de la porción comestible y  $2, 6 \pm 7\%$  de la porción comestible) es menor que en los Colegios con cocina central ( $3, 19 \pm 13\%$  de la porción comestible y  $4, 24 \pm 18\%$  de la porción comestible). De los 646 platos valorados, el 29% presenta residuos siendo los más frecuentes la ensalada (52%) y las legumbres (38%) y los que menos los platos a base de huevo (9%) y de arroz (13%).
9. Los resultados del cuestionario sobre hábitos alimentarios muestran que:
  - a. El 46% de los niños encuestados son usuarios del comedor escolar en alguna ocasión. El 96% desayuna, aunque sólo un 9% consume cereales (pan o galletas), fruta y lácteos. El 94% de los niños almuerza, en el 39% de los casos un bocadillo.
  - b. El 18% de los encuestados refieren ver la televisión, vídeos o jugando a videojuegos alrededor de 4 horas al día o más, aunque la mayoría (41%) indica que el tiempo que dedica es de 1 hora al día. Respecto a la realización de actividad física fuera del colegio un 48% refiere hacer algún deporte, dar paseos en bici, patinar, etc.
  - c. El 35% de los niños indica consumir fruta todos los días y que en casa siempre tienen fruta que les gusta, aunque solamente algunas veces (61% de los casos) les preparan fruta o zumo de fruta natural para el almuerzo. El 29% de los niños encuestados come verdura todos los días siendo las menos aceptadas la cebolla, el pimiento, la berenjena y las judías verdes.
  - d. El 21% de los escolares refiere que no les gustan nada las legumbres, siendo las más rechazadas las alubias. Sin embargo, a la mayoría les gusta mucho el arroz (98%), la pasta (97%), la leche (99%) y el yogur (99%).

- e. Los alimentos proteicos más aceptados son la carne (al 94% le gusta), dentro de este grupo la de pollo, los huevos (al 92% le gusta) y por último el pescado (al 87% le gusta).

Por todo ello, es importante que el control y seguimiento nutricional completo de los menús servidos en los Colegios, adquiera una importancia creciente en el campo de la promoción de la salud.



---

# BIBLIOGRAFÍA

---



## BIBLIOGRAFÍA

- Abadía, L., Urtiaga, C., Azpiri, M., Borde, B., Dorronsoro, M., Larragaña, I., Monzo, I., Yagüe, M. M. y Amiano, P. (2015). Cumplimiento de los indicadores NAOS en los menús escolares de Gipuzkoa. Curso 2011/2012. *Rev Esp de Nutr Comunitaria*;21(3): 2-9.
- AECOSAN, Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (2014). Informe del Comité Científico de la AECOSAN sobre objetivos y recomendaciones nutricionales y de actividad física frente a la obesidad en el marco de la Estrategia NAOS. *Revista del Comité Científico de la AECOSAN*, nº 19: 95-209.
- AECOSAN, Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (2016). Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente (ENALIA). En línea: [http://www.aesan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/noticiasyactualizaciones/noticias/2016/reunion\\_observatorio.shtml](http://www.aesan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/noticiasyactualizaciones/noticias/2016/reunion_observatorio.shtml). Acceso: julio de 2016.
- AESAN, Agencia Española Seguridad Alimentaria y Nutrición (2005). Pirámide NAOS. Madrid. En línea [http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/estilo\\_vida\\_saludable.pdf](http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/estilo_vida_saludable.pdf). Acceso: marzo 2014.
- AESAN, Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (2010). Documento de Consenso sobre la Alimentación en los Centros Educativos. Madrid.
- AESAN, Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (2011). Evaluación y seguimiento de la estrategia NAOS: Conjunto mínimo de indicadores. En línea: [http://www.observatorio.naos.aesan.msssigob.es/docs/docs/documentos/2011\\_documento\\_indicadores.pdf](http://www.observatorio.naos.aesan.msssigob.es/docs/docs/documentos/2011_documento_indicadores.pdf). Acceso: enero 2018.
- AlBashrawy, M. (2017). Breakfast eating habits among schoolchildren. *J Pediatr Nurs*. 36: 118-123.
- Albert, J., Castillo, P., Ferrer, A., Marco, C., Martínez, A. (2011). La alimentación en los comedores escolares. *Educare*21; 76. En línea: <http://www.educare21.net>. Acceso: abril de 2013.
- Aliyar, R., Gelli, A., y Hamdani, S. H. (2015). A Review of Nutritional Guidelines and Menu Compositions for School Feeding Programs in 12 Countries. *Front Public Health*, 3, 148.
- Alonso, M., Redondo, M. P., Castro, M. J., Cao, M. J. (2005). Guía Alimentaria para los Comedores Escolares de Castilla y León y Guía Alimentaria para los Comedores Escolares de Castilla y León- Patologías. Junta de Castilla y León. Consejería de Educación.
- Alonso, M., Redondo, M. P. (2007). Menús Saludables para los escolares de Castilla y León. Junta de Castilla y León. Consejería de Educación. Salamanca.
- Alonso, M., Redondo, M. P., Suárez, L. y en nombre del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. (2009). Nutrición infantil y salud ósea. *An. Pediatr. Barcelona*; 72(1):80.e1-80.e11.
- Alonso, A. M., Gómez, C. y Ibáñez, J. (2011). Guía para educadores. *Juega, come y diviértete con Tranqui*. Gobierno de Navarra. Departamento de Bienestar Social, Deporte y Juventud.
- Andersen, R., Biloft-Jensen, A., Christensen, T., Andersen, E., Ege, M., Thorsen, A., . . . Tetens, I. (2014). Dietary effects of introducing school meals based on the New Nordic Diet – a randomised controlled trial in Danish children. *The OPUS School Meal Study*. *Br. J. Nutr.*, 111(11), 1967-1976.

- Aranceta, J., Pérez, C., Ribas, L. y Serra, Ll. (2002). Factores determinantes de los hábitos de consumo alimentario en la población infantil y juvenil española. En: Serra Ll., Aranceta J., editores. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson; p. 29-40.
- Aranceta, J., Brug, J., Hildonen, C., Klept, K., Pérez, C. y Wind, M. (2004). Estrategias educativas para la promoción del consumo de frutas y verduras en el medio escolar: proyecto Pro Children. Archivos Latinoamericana de Nutrición, 54 (supl.1): 14-19.
- Aranceta, J., Pérez Rodrigo, C., Serra Majem, L. y Delgado Rubio, A. (2004b). Hábitos alimentarios de los alumnos usuarios de comedores escolares en España. Estudio "Dime Cómo Comes". Aten Primaria. 33(3):131-139.
- Aranceta, J., Pérez, C., Dalmau, J., Gil, A., Lama, R., Martín, M.A.,... Suárez, L. (2008). El comedor escolar: Situación actual y guía de recomendaciones. An Pediatr, 69(1), 72-88.
- Aranceta, J. (2010). Nuevos retos de la Nutrición Comunitaria. Rev Esp Nutr Comunitaria;16(1):51-55.
- Aranceta, J. (2010a). Restauración colectiva social y hospitalaria. En: Gil, A. editores. Tratado de Nutrición. Tomo III. Nutrición Humana en el Estado de Salud., 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; p. 377-395.
- Aranceta, J., y Serra, L. (2011). Objetivos nutricionales para la población española: Consenso de la sociedad española de nutrición comunitaria 2011. Rev Esp Nutr Comunitaria, 17(4), 178-199.
- Aranceta, J. (2013). Restauración colectiva en las poblaciones infantil, escolar y universitaria. En Nutrición Comunitaria, 3ª ed. España: Elsevier Masson; p. 105-118.
- Aranceta, J. (2013a). Objetivos nutricionales y guías dietética. En Nutrición Comunitaria, 3ª ed. España: Elsevier Masson; p. 165-184.
- Aranceta, J. (2013b). Preferencias y hábitos alimentarios. En Nutrición Comunitaria, 3ª ed. España: Elsevier Masson; p.215-229.
- Aranceta, J., Pérez, C., Campos, J., Calderón, V. (2013c) Proyecto PERSEO: Diseño y metodología del estudio de evaluación. Rev Esp Nutr Comunitaria; 19(2):76-87.
- Aranceta, J., Pérez, C. (2015). El comedor escolar: organización y gestión. Libro Blanco de la Nutrición Infantil en España. 1ª ed. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza; p. 285-95.
- Arroyo, G., Payà, J., Subiela, A., Cremades, A., Jiménez, A., Molina, J., Mira, Z. y Miralles, F. (2012). Evaluación de un programa de valoración de menús escolares en el Departamento de Salud de Elda (Alicante). Rev Esp Nutr Comunitaria;18(1):6-11.
- Avery, A., Anderson, C, McCullough, F. (2017). Associations between children's diet quality and watchingtelevision during meal or snack consumption: A systematicreview. Matern Child Nutr, 13(4),12428 p.1-20.
- Ávila, M., Huertas, F. J. y Tercedor, P. (2016). Programas de intervención para la promoción de hábitos alimentarios y actividad física en escolares españoles de Educación Primaria. Nutr hosp.; 33(6): 1430-1443.
- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Miranda, G. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. Public Health Nutr, 14(12), 2274.

- Basulto, J., Manera, M., Baladia, E., Miserachs, M., Pérez, R., Ferrando, C., Amigó, P., Rodríguez, V. M., Babio, N., Mielgo-Ayuso, J., Roca, A., San Mauro, I., Martínez, R., Sotos, M., Blanquer, M., Revenga, J. (2013). En línea: [http://fedn.es/docs/grep/docs/alimentacion\\_saludable.pdf](http://fedn.es/docs/grep/docs/alimentacion_saludable.pdf)  
Acceso: octubre 2016.
- Bere, E., Hilsen, M., & Klepp, K. (2010). Effect of the nationwide free school fruit scheme in Norway. *Br J Nutr*, 104(4), 589-594.
- Berradre-Sáenz, B., Royo-Bordonada, M. Á., Bosqued, M. J., Moya, M. Á. y López, L. (2015). Menú escolar de los centros de enseñanza secundaria de Madrid: Conocimiento y cumplimiento de las recomendaciones del Sistema Nacional de Salud. *Gac Sanit*, 29(5), 341-346.
- BOA número 131, 2016. ORDEN ECD/666/2016, de 17 de junio, por la que se establecen las condiciones de atención y cuidado del alumnado en el servicio de comedor escolar en los Centros Docentes Públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Aragón. Zaragoza, 2016.
- BOC número 98/2014. Orden ECD/63/2014, de 14 de mayo, que modifica la Orden ECD/37/2012, de 15 de mayo, por la que se regula el funcionamiento del servicio complementario de comedor escolar en los centros públicos no universitarios dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Santander, 2014.
- BOC número 150, 2016. Orden ECD/91/2016, de 26 de julio, por la que se modifica la Orden ECD/37/2012, de 15 de mayo, que regula el funcionamiento del servicio complementario de comedor escolar en los centros públicos no universitarios dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Santander, 2016.
- BOC número 227, 2016. Orden ECD/124/2016, de 18 de noviembre de 2016, por la que se modifica la Orden ECD/37/2012, de 15 de mayo, que regula el funcionamiento del servicio complementario de comedor escolar en los centros públicos no universitarios dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Santander, 2016.
- BOCM número 142, 2005. ORDEN 3028/2005, de 3 de junio, de la Consejería de Educación, por la que se modifica parcialmente la Orden 917/2002, de 14 de marzo, por la que se regulan los comedores colectivos escolares en los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid. Madrid, 2005.
- BOCM número 195, 2006. ORDEN 4212/2006, de 26 de julio, por la que se modifica la Orden 917/2002, de 14 de marzo, Reguladora de los comedores escolares en los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid. Madrid, 2006.
- BOCM número 210, 2012. ORDEN 9954/2012, de 30 de agosto, por la que se modifica la Orden 917/2002, de 14 de marzo, de la Consejería de Educación, por la que se regulan los comedores colectivos escolares en los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid. Madrid, 2012.
- BOCYL número 72, 2015. ORDEN EDU/288/2015, de 7 de abril, por la que se modifica la Orden EDU/693/2008, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Decreto 20/2008 de 13 de marzo, por el que se regula el servicio público de comedor escolar. Valladolid, 2015.

- BOCYL número 169, 2016. ORDEN EDU/748/2016, de 19 de agosto, por la que se modifica la Orden EDU/693/2008, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Decreto 20/2008, de 13 de marzo, por el que se regula el servicio público de comedor escolar. Valladolid, 2016.
- B.O.E., 1954. Orden de 20 de julio de 1954 por la que se reglamenta el funcionamiento de los Comedores escolares. BOE 1954 28 de julio de 1954; 209:5192.
- B.O.E., 1983. Real Decreto 2817/83, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico Sanitario de Comedores Colectivos. Madrid. 1983.
- B.O.E., número 238. 1990. Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre de Ordenación General del Sistema Educativo. Madrid. 1990.
- B.O.E., número 185. 1991. Real Decreto 1254/1991, de 2 de agosto, por el que se dictan normas para la preparación y conservación de la mayonesa de elaboración propia y otros alimentos de consumo inmediato en los que figure el huevo como ingrediente. Madrid, 3 de agosto de 1991,
- B.O.E., número 294. 1992. Orden de 24 de noviembre de 1992 por la que se regulan los comedores escolares. Madrid. 1992.
- B.O.E., número 244. 1993. Orden de 30 de septiembre de 1993 por la que se modifica parcialmente la de 24 de noviembre de 1992, reguladora de los comedores escolares. Madrid. 1993.
- B.O.E. número 160, 2011. Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición. Madrid. 2011.
- B.O.E. número 47, 2013. Resolución de 28 de enero de 2013, de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 18 de enero de 2013 por el que se crea el Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad. Madrid. 2013.
- B.O.E. número 54, 2015. Real Decreto 126/2015, de 27 de febrero, por el que se aprueba la norma general relativa a la información alimentaria de los alimentos que se presenten sin envasar para la venta al consumidor final y a las colectividades, de los envasados en los lugares de venta a petición del comprador, y de los envasados por titulares del comercio al por menor. Madrid. 2015.
- Boletín Oficial de Aragón (BOA) número 73, 2000. ORDEN de 12 de junio de 2000, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se dictan instrucciones para la organización y el funcionamiento del servicio de comedor escolar en los Centros Docentes Públicos no universitarios. Zaragoza. 2000.
- Boletín Oficial de Canarias número 47, 2003. ORDEN de 25 de febrero de 2003, por la que se regula la organización y funcionamiento de los comedores escolares en los centros públicos docentes no universitarios dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, y se establecen las bases de la convocatoria de plazas y ayudas con destino al alumnado comensal. Las Palmas de Gran Canaria, 2003.
- Boletín Oficial de Canarias número 193, 2005. ORDEN de 23 de septiembre de 2005, por la que se modifica la Orden de 25 de febrero de 2003, que regula la organización y funcionamiento de los comedores escolares en los centros públicos docentes no universitarios, dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, y se establecen las bases de la convocatoria de plazas y ayudas con destino al alumnado comensal. Las Palmas de Gran Canaria, 2005.

- Boletín Oficial de Cantabria (BOC) número 101, 2012. Orden ECD/37/2012, de 15 de mayo de 2012, que regula el funcionamiento del servicio complementario de comedor escolar en los centros públicos no universitarios dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Santander, 2012.
- Boletín Oficial de Castilla y León (BOCYL) número 83, 2008. ORDEN EDU/693/2008, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Decreto 20/2008 de 13 de marzo, por el que se regula el servicio público de comedor escolar. Valladolid, 2008.
- Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM) número 77, 2002. ORDEN 917/2002, de 14 de marzo, de la Consejería de Educación, por la que se regulan los comedores colectivos escolares en los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad de Madrid. Madrid, 2002.
- Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA) número 78, 2017. Orden de 17 abril de 2017, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los servicios complementarios de aula matinal, comedor escolar y actividades extraescolares, así como el uso de las instalaciones de los centros docentes públicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía fuera del horario escolar. Sevilla, 2017.
- Boletín Oficial del Principado de Asturias (BOPA), número 246, 2007. Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias. Gijón, 2007.
- Boletín Oficial de la Región de Murcia (BORM) número 173, 2006. Orden de la Consejería de Educación y Cultura de 17 de julio de 2006 por la que se regula el servicio de comedor escolar de los Colegios Públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Murcia, 2006.
- Boletín Oficial de la Rioja (BOR) número 135, 2006. Orden 27/2006, de 28 de septiembre, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se regula la organización y funcionamiento del servicio de comedor escolar en los Centros Docentes Públicos de enseñanza no universitaria dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de La Rioja. Logroño, 2006.
- Boletín Oficial de las Islas Baleares (BOIB) número 131, 2003. RESOLUCIÓ de 9 de setembre de 2003 del conseller d'Educació i Cultura, per la qual es regulen l'organització i el funcionament del servei escolar de menjador als centres públics no universitaris. Palma, 2003.
- Boletín Oficial de Navarra (BON) número 67, 1992. Orden foral 186/1993, de 11 de mayo, del consejero de educación y cultura, por la que se desarrolla lo dispuesto en el decreto foral 246/1991, de 24 de julio, por el que se regulan los comedores de los centros públicos no universitarios de Navarra. Pamplona, 1993.
- BORM número 114, 2010. Decreto n.º 97/2010, de 14 de mayo, por el que se establecen las características nutricionales de los menús y el fomento de hábitos alimentarios saludables en los Centros Docentes no Universitarios. Murcia, 2010.
- Bray, G.A., Lovejoy, J.C., Smith, S.R., DeLany, J.P., Lefevre, M., Hwang, D., Ryan, D.H. y York, D.A. (2002). The influence of different fats and fatty acids on obesity, insulin resistance and inflammation. *J Nutr*, 132, pp: 2488-2491.
- Brugues, M., Pibernat, A., Campasol, S., Miozé, V. y García-Lorda, P. (2000). Evaluación de la

- aceptación de los menús servidos en un Hospital mediante estimación visual de los residuos de las bandejas. *Act Diet*, 8, 116-119.
- Bundy D, Burbano C, Grosh M, Gelli A, Jukes M, Drake L. (2009) Rethinking School Feeding. The World Bank. Washington, D.C.
- Caballero Treviño, María del Carmen (2011) “De la cantina escolar al comedor escolar” Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria (España) [publicación seriada en línea]. N.º 6. En línea: <http://revista.muesca.es/articulos6/210-de-la-cantina-escolar-al-comedor-escolar?start=2> . Acceso noviembre 2017.
- Calvo-Pacheco, M., Moreno, P., Rodríguez-Álvarez, C., Abreu, R., Álvarez-Marante, R. y Arias, A. (2015). Preferencias y aversiones alimentarias de los escolares de primaria de la Isla de Tenerife. *Hig. Sanid. Ambient.* 15 (2): 1303.1308.
- Campos, J., Rodríguez, C., Calvo, M., Arévalo, M. P., Sierra, A. y Arias, A. (2008). Valoración nutricional de los menús de los colegios públicos de la Isla de Tenerife. *Nutr Hosp.* 23, pp: 41-45.
- Castro, M., Ríos-Reina, R., Ubeda, C., Callejón, R. (2016) Evaluación de menús ofertados en comedores escolares: comparación entre colegios públicos, privados y concertados. *Rev Nutr*;29(1):97-108.
- Código de Corregulación de la Publicidad de Alimentos y Bebidas dirigidas a Menores, Prevención de la Obesidad y Salud (Código PAOS). En línea: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/Nuevo\\_Codigo\\_PAOS\\_2012\\_espanol.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/Nuevo_Codigo_PAOS_2012_espanol.pdf) Acceso: noviembre 2017.
- Cohen, J.F., Richardson, S., Parker, E., Catalano, P.J., Rimm, E.B. (2014) Impact of the new U.S. Department of Agriculture school meal standards on food selection, consumption, and waste. *Am. J. Prev. Med.* 46(4):388–394.
- Comisión de las Comunidades Europeas (2005). EU Platform on Diet, Physical Activity and Health. En línea: [https://ec.europa.eu/health/nutrition\\_physical\\_activity/platform\\_en](https://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/platform_en). Acceso: octubre de 2017.
- Comisión de las Comunidades Europeas (2007). Libro blanco. Estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el sobrepeso y la obesidad. COM 279 final. Bruselas.
- Comstock, E. M., Stpierre, R. G., Mackiernan, Y. D. (1981). Measuring individual plate waste in school lunches. *J Am Diet Assoc*, 79 (3): 290-6.
- Consejería de Educación, Cultura y Universidades (2015). Plan de Calidad de Comedores Escolares. Región de Murcia.
- Consejería de Sanidad. Gobierno del Principado de Asturias (2015). Cuaderno de menús escolares. Programa de Alimentación Saludable y de Producción Ecológica en los Comedores Escolares de Asturias.
- Contreras Hernández, J., García Arnaz, M., Atie Guidalli, B., Pareja Sierra, S. L. y Zafra Aparici, E. (2012). Comer en la escuela: una aproximación etnográfica. En: Martínez Álvarez, J. R., editor. *Nutrición y alimentación en el ámbito escolar*. España: Ergon; p.23-36.
- Cuadrado, C., Del Pozo, S. y Valero, T. (2015). El comedor escolar: modelos e influencia sobre la

- salud infantil. En: Libro Blanco de la Nutrición infantil en España. Zaragoza: Pressas de la Universidad de Zaragoza, p. 297-304.
- Cullen, K. W., Chen, T. A., Dave, J. M., Jensen, H. (2015a). Differential Improvements in Student Fruit and Vegetable Selection and Consumption in Response to the New National School Lunch Program Regulations: A Pilot Study. *J Acad Nutr Diet*; 115(5): 743-750.
- Cullen, K. W., Chen, T. A., Dave, J. M. (2015b). Changes in foods selected and consumed after implementation of the new National School Lunch Program meal patterns in southeast Texas. *Prev Med Rep* (2).p. 440-443.
- Cullen, K. W., Chen, T. A. (2017). The contribution of the USDA school breakfast and lunch program meals to student daily dietary intake. *Prev Mee Rep* (5) p. 82-85.
- Da Silva, R., Bach-Faig, A., Raidó, B., Buckland, G., Daniel, M. y Serra-Majem, L. (2009) Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutr*: 12(9a), pp. 1676-1684.
- Dangour AD, Dodhia SK, Hayter A et al. (2009). Nutritional quality of organic foods: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 90:680-5.
- De Mateo, B., Camina, M., Ojeda, B., Carreño, L., De la Cruz, S., Marugán, J., Redondo, P. (2015). Diseño y aplicación de un cuestionario de calidad dietética de los menús escolares. *Nutr Hosp*. 31(1):225-235.
- Del Pozo, S., Cuadrado, C., Rodríguez, M., Quintanilla, L., Ávila, J. M. y Moreiras, O. (2006). Planificación nutricional de los menús escolares para los centros públicos de la Comunidad de Madrid. *Nutr Hosp*. 21, pp: 667-672.
- Del Pozo, S., García, V., Cuadrado, C., Ruiz, E., Valero, T., Ávila, J. M., Varela, G. (2012). Valoración nutricional de la dieta española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Madrid: Fundación Española de la Nutrición (FEN).
- Diari Oficial de la Comunitat Valenciana (DOCV) número 6839. Orden 53/2012, de 8 de agosto, de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el servicio de comedor escolar en los centros docentes no universitarios de titularidad de la Generalitat dependientes de la Conselleria de competencia en materia de educación. 2012.
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC) número 2208, 1996. DECRETO 160/1996, de 14 de maig, pel qual es regula el servei escolar de menjador als centres docents públics de titularitat del Departament d'Ensenyament. Barcelona, 1996.
- Diario Oficial de Castilla-La Mancha número 202, 2012. Decreto 138/2012, de 11/10/2012, por el que se regula la organización y funcionamiento del servicio de comedor escolar de los centros docentes públicos de enseñanza no universitaria dependientes de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla-La Mancha. Toledo, 2012.
- Diario Oficial de Extremadura (DOE) número 182, 2008. DECRETO 192/2008, de 12 de septiembre, por el que se regulan los servicios de comedor escolar y aula matinal en los centros públicos de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Mérida, 2008.
- Diario Oficial de Galicia (DOG) número 154, 2013. DECRETO 132/2013, do 1 de agosto, polo que se regulan os comedores escolares dos centros docentes públicos non universitarios dependentes da conselleria con competencias en materia de educación. Santiago de Compostela, 2013.

- Díez-Gañán, L., Galán, I., León, C. M., Gandarillas, A., Zorrilla, B. y Alcaraz, F. (2007). Ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la comunidad de Madrid: resultados de la encuesta de nutrición infantil 2001-2002. *Rev. Esp. Salud Pública*. 81, pp: 543-548.
- Dirección General de Agricultura y Ganadería, Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Catalunya (2010) ¡A comer! Manual para la introducción de alimentos ecológicos y de proximidad en las escuelas. Barcelona.
- DOCV número 7299. Orden 48/2014, de 18 de junio, de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, por la que se convoca la concesión de ayudas de comedor escolar en los centros educativos no universitarios de titularidad de la Generalitat y privados concertados para el curso 2014-2015. 2014.
- DOCV número 7434. Ley 10/2014, de 29 de diciembre, de la Generalita, de Salud en la Comunitat Valenciana. 2014.
- DOCV número 7845. Orden 43/2016, de 3 de agosto, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la que se modifica la Orden 53/2012, de 8 de agosto, de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el servicio de comedor escolar en los centros docentes no universitarios de titularidad de la Generalitat dependientes de la Conselleria con competencia en materia de educación.2016.
- DOCV número 7979. Orden 5/2017, de 3 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se establecen las bases reguladoras de la ayuda a la distribución de frutas y hortalizas al alumnado de centros escolares de la Comunidad Valenciana. Valencia, 2017.
- Dubuisson, C., Lioret, S., Dufour, A., Calamassi-Tran, G., Volatier, J., Lafay, L., & Turck, D. (2015). The relationship between school lunch attendance and the food intakes of French schoolchildren aged 3–17 years. *Public Health Nutr*, 18(9), 1647-1657.
- Durá-Gúrpide, B. y Durá-Travé, T. (2014). Análisis nutricional del modelo dietético en alumnos de educación primaria con estado nutricional normal. *Nutr. Hosp*, 29(6):1311-1319.
- EFSA. (2010). Panel on Dietetic Products Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal*. 8 (3):107. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1461.pdf> Acceso: marzo de 2013.
- EFSA. (2011). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to fruits and/or vegetables (ID 1212, 1213, 1214, 1217, 1218, 1219, 1301, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430) and to the “Mediterranean diet” (ID 1423) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 2011; 9(6):2245
- Estruch, R., Martínez-González, M., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Ruiz-Gutierrez, V., Covas, M., . . . Vinyoles, E. (2006). Efectos de una dieta mediterránea en los factores de riesgo cardiovascular. Un estudio aleatorizado. *Ann Intern Med*, p. 145, 1-11.
- Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2016.

- Estudio ENALIA 2012-2014: Encuesta Nacional de consumo de Alimentos en población Infantil y Adolescente. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2017.
- EUFIC. The European Food Information Council. (2012). School lunch standards in Europe. En línea: <http://www.eufic.org/en/healthy-living/article/school-lunch-standards-in-europe> Acceso: febrero de 2015.
- FAO/OMS, (1996). Preparation and use of Food-Based Dietary Guidelines. Reporto f a joint FAO/WHO consultation Nicosia, Cyprus. Ginebra.
- FAO/OMS, (2003). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Ginebra.
- FAO (2012). Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. Roma.
- FAO/FINUIT, (2012). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos celebrada en Ginebra en 2008. Granada.
- FAO (2015). Plataforma técnica sobre la medición y la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos. En línea: <http://www.fao.org/platform-food-loss-waste/food-waste/definition/es/>. Acceso: diciembre 2017.
- Farré Rovira, R. (2015). Alimentación institucional: Legislación española y cumplimiento. En libro: Libro blanco de la nutrición infantil en España. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza, p. 271-276.
- Federal Register (2012). Nutrition Standards in the National School Lunch and School Breakfast Programs. En línea: <https://www.federalregister.gov/documents/2012/01/26/20121010/nutrition-standards-in-the-national-school-lunch-and-school-breakfast-programs>. Acceso: diciembre de 2017.
- Federal Register (2017). Child Nutrition Programs: Flexibilities for Milk, Whole Grains, and Sodium Requirements. En línea: <https://www.federalregister.gov/documents/2017/11/30/201725799/child-nutrition-programs-flexibilities-for-milk-whole-grains-and-sodium-requirements>. Acceso: diciembre de 2017.
- FEN (Fundación Española de Nutrición) (2013). Libro blanco de la nutrición en España. Madrid.
- Fernández Gómez, E. y Díaz-Campo, J. (2014). La publicidad de alimentos en la televisión infantil en España: promoción de hábitos de vida saludables. Observatorio (OBS\*) Journal: 8 (4), p. 133-150.
- Field, A.E., Willett, W.C., Lissner, L. y Colditz, G.A. (2007). Dietary fat and weight gain among women in the Nurses' Health Study. Obesity (Silver Spring), 15, p. 967-976.
- Food and Nutrition Board (FNB), National Academy of Sciences (1943) Recommended Dietary Allowances. National Research Council Reprint and Circular Series. Washington, DC.
- Fundación Eroski. (2011). Empeora la calidad de los menús y uno de cada tres presenta carencias dietéticas. Revista Consumer. 156(4), p. 5-9.
- García, Mª T. (2012). Introducción. Breve historia de la alimentación y la nutrición en colegios españoles. Recursos y currículo. En: Nutrición y Alimentación en el ámbito escolar. Ed Ergón. Madrid, p. 1-21

- Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya (2017). L'alimentació Saludable en l'Etapa Escolar. Barcelona, 2017.
- Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya (2017b). Recomanacions per millorar la qualitat de les programacions de menús a l'escola. Barcelona, 2017.
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat (2004). Actuaciones de prevención y control del sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia en la comunidad valenciana. Valencia.
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat (2005). Encuesta de Salud de la Comunitat Valenciana 2005. Valencia
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat (2007). Guía de los menús en los comedores escolares. Valencia.
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat (2010). Encuesta de Salud de la Comunitat Valenciana 2010. Valencia.
- Gil, Á. (2010). Tratado de Nutrición. Tomo II. Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, p. 605.
- Gil, Á. (2010a). Tratado de Nutrición. Tomo II. Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, p. 22-23.
- Gil, A., Mañas, M., Martínez de Victoria, E. (2010b). Ingestas dietéticas de referencia, objetivos nutricionales y guías. En libro: Tratado de nutrición. 2ª Ed. Tomo III Nutrición humana en el estado de salud. Madrid. Ed. Médica Panamericana SA, p. 30-65
- Gil, Á., Oliveira, G. y González-Romero, S. (2010c). Nutrición en el adulto. En libro: Tratado de nutrición. 2ª Ed. Tomo III. Nutrición humana en el estado de salud. Madrid. Ed. Médica Panamericana SA, p. 289-316.
- Gil, Á., Martínez, E., Olza, J. (2015). Indicadores de evaluación de la calidad de la dieta. Nutr Hosp; 31(3): 128-144.
- Gobierno Vasco, 2000. ORDEN de 22 de marzo de 2000, del Consejero de Educación, Universidades e Investigación, por la que se regulan los comedores escolares de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma del País Vasco en los niveles de enseñanza obligatorios y Educación Infantil (2.º ciclo). Vitoria, 2000.
- Guía de comedores escolares. Programa PERSEO (2008). Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Educación y Ciencia. Centro de Investigación y Documentación Educativa. Madrid.
- Guía de Comedores Escolares de la Comunidad de Aragón (2013). Gobierno de Aragón. Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte. Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Familia.
- Harvard T.H. Chan School of Public Health. (2011). The Healthy Eating Plate. En línea: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/> Acceso: octubre de 2017.
- Informe preliminar del programa piloto escolar de referencia para la salud y el ejercicio contra la obesidad (PERSEO). 2009. Ministerio de Sanidad y Política Social. En línea: [http://www.munideporte.com/imágenes/documentacion/ficheros/20090713093155Primera\\_Evaluacion\\_PERSEO.pdf](http://www.munideporte.com/imágenes/documentacion/ficheros/20090713093155Primera_Evaluacion_PERSEO.pdf). Acceso: enero de 2018.

- Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board. 2005. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids. Washington, DC. The National Academies Press.
- Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board. 2006. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC. The National Academies Press.
- Instituto Nacional de Estadística (INE): Padrón. Población por municipios. 2015. En línea: <https://www.ine.es>. Acceso: octubre de 2016.
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), s.f. En línea: <http://www.istas.net/fitema/ma/ma0304.htm> Acceso de 2017.
- Jiménez, A., Cervera, P. y Bacardí, M. (2000). Tabla de Composición de Alimentos. 6ª ed. Barcelona: Novartis Consumer Health S.A.
- Journal Officiel Republique Francaise n° 0229 du 2 octobre 2011: 16575. Arrêté du 30 septembre 2011 relatif à la qualité nutritionnelle des repas servis dans le cadre de la restauration scolaire.
- Junta de Andalucía (2018). Proyecto de Ley para la Promoción de una Vida Saludable y una Alimentación Equilibrada en Andalucía. En línea: <http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Proyecto%20de%20Ley%20Vida%20Saludable.pdf> Acceso: enero de 2018.
- Kastorini, C., Milionis, H. J., Esposito, K., Giugliano, D., Goudevenos, J. A., & Panagiotakos, D. B. (2011). The effect of mediterranean diet on metabolic syndrome and its Components. A meta-analysis of 50 studies and 534,906 individuals. *J Am Coll Cardiol*, 57(11), 1299-1313.
- Laboratorios Araba (2003) Guía higiénico-sanitaria para la gestión de comedores escolares. 1ª ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.
- Lehto, E., Ray, C., Te Velde, S., Petrova, S., Duleva, V., Krawinkel, M., ... Roos, E. (2015). Mediación del nivel educativo de los padres en el consumo de frutas y verduras entre los escolares de diez países europeos. *Public Health Nutr*, 18 (1), 89-99.
- Leis, R., Tojo, R y Ros M, L. (2010). Nutrición del niño de 1-3 años, preescolar y escolar. En: Tratado de nutrición. 2ª Ed. Tomo III. Nutrición Humana en el Estado de Salud. Madrid. Ed. Médica Panamericana SA, p. 227-256.
- León-Muñoz, L. M., Gaullar-Castillón, P., Graciani, A., López-García, E., Mesas, A. E., Aguilera, M. T., Banegas, J. R., et. al. (2012). Adherence to the mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J. Nutr*; 142, p. 1843-1850.
- LLargarés, E., Recasens, A., Franco, R., Nadal, A., Vila, M., Pérez, M. J., Recasens, I., Salvador, G., Serra, J., Roure, E. y Castell, C. (2012). Evaluación a medio plazo de una intervención educativa en hábitos alimentarios y de actividad física en escolares: estudio Avall 2. *Endocrinol Nutr*, Volume 59, Issue 5; p. 288-295.
- Llorens-Ivorra, C., Quiles-Izquierdo, J., Richart-Martínez, M., Arroyo-Bañuls, I. (2016). Diseño de un cuestionario para evaluar el equilibrio alimentario de menús escolares. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 20(1): p. 40-47.
- Llorens-Ivorra, C. y Soler, C. (2017). Aceptación de un menú escolar según la valoración de residuos del método de estimación visual Comstock. *Rev Esp Hum Diet*; 21(2). doi:

10.14306/renhyd.21.2.217 [ahead of print.]

- Llorens-Ivorra, C., Arroyo-Bañuls, I. C., Quiles-Izquierdo, J., Richart-Martínez, M., (2017b). Evaluación del equilibrio alimentario de los menús escolares de la Comunidad Valenciana (España) mediante un cuestionario. *Gac Sanit.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.01.010> .
- Llorens-Ivorra, C. (2017c). Validación de un cuestionario para evaluar el equilibrio alimentario de menús. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la Salud: Universidad de Alicante.
- Llorente, C., Zapatero, M., Herrero, M., Gajate, J., González, B. y García, E. (1993). Valor nutricional de los menús en los comedores escolares de Valladolid. *Nutrición Clínica.*13(3), p. 34-43.
- López, M., Nestares, T., Iañez, I., De la Higuera, M., Llopis, J. y Mataix, J. (2005). Estudio comparativo de la frecuencia de consumo de alimentos entre escolares que comen en casa o en el comedor escolar. *Nutr Hosp;* 20 (Supl. 1).
- López, C. (2002). Educación nutricional de niños/as y adolescentes. En: *Alimentación Infantil y Juvenil. Estudio EnKid. Vol III: Barcelona. Masson;* p. 61-67.
- López, C. (2010). La alimentación de tus niños y niñas. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Madrid.
- Lynch, C., Kristjansdottir, A. G., Te Velde, S. J., Lien, N., Roos, E., Thorsdottir, I., et al. (2014). Fruit and vegetable consumption in a sample of 11-year-old children in ten European countries: the PRO GREENS cross-sectional survey. *Public Health Nutr,* 17(11), 2436-2444.
- Martín, S. (2015). Estudios de dieta total: exposición de la población de la Comunitat Valenciana a metales y evaluación del riesgo. Tesis doctoral. Facultat de Farmàcia. Universitat de València.
- Martínez, J. (2007). La alimentación escolar y su importancia para la salud y el rendimiento escolar de los niños. *Viure en Salut 2007* Noviembre 2007;75:15.
- Martínez, A. B., Caballero-Plasencia, A., Mariscal-Arcas, M., Velasco, J., Rivas, A. y Olea-Serrano, F. (2010). Estudio de los menús escolares servidos en colegios de Granada. *Nutr Hosp.* 25(3), p. 394-399.
- Martínez, J. R. (2007). Planificación y gestión del comedor escolar. Servicio y demanda de dietas especiales. En: *Martínez-Álvarez, J. R., Polanco, I. El libro blanco de la alimentación escolar;* p. 51-93. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid.
- Martínez, J. R., García, R., Villarino, A., Serrano, L., Marrodán, M. (2012). Encuesta nacional sobre comedores escolares y demanda de dietas especiales. *Nutr Hosp;*27(1):252-255.
- Marty, L., Chambaron, S., Nicklaus, S., Monnery-Patris, S. (2017). Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite;* 120: 265-274.
- Micó Pascual, L., Mañes Vinuesa, J., Soriano del Castillo, J. M. (2013). Validación de los menús escolares de acuerdo a los estándares recomendados. *Rev Esp Nutr Comunitaria;*19(3): 159-165.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), (2013). Estrategia "Más alimento, menos desperdicio". Programa para la reducción de las pérdidas y el desperdicio alimentario y la valorización de los alimentos desechados. Madrid.
- MAGRAMA (2014). Guía práctica para reducir el desperdicio alimentario en centros educativos. Madrid.
- MAGRAMA, (2016). Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en

- comedores escolares. Diseño de una Auditoría de autoevaluación. Madrid. 2016.
- MAPAMA (2017) Informe de consumo de alimentos en España 2016. Madrid. 2017.
- MAPAMA (2017b). Estrategia Española para aplicación del Programa Escolar de Consumo de Frutas, Hortalizas y Leche en las Escuelas 2017-2023. Madrid.
- Ministerio de Sanidad y Consumo (2005). Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (NAOS). Madrid. 2005 En línea: <http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/estrategianaos.pdf>. Acceso: noviembre de 2013.
- Ministerio de Sanidad y Consumo/Ministerio de Educación y Ciencia (2006). Programa Piloto Escolar de Referencia para la Salud y el Ejercicio Contra la Obesidad (PERSEO). Madrid.2006. En línea: [https://www.cgcom.es/sites/default/files/PROGRAMA-2\\_0.pdf](https://www.cgcom.es/sites/default/files/PROGRAMA-2_0.pdf). Acceso: noviembre de 2013.
- Morales, F. A., Berdonces, A., Guerrero, I., Peñalver, J. P., Pérez, L., Latorre, M. L. (2017). Evaluación de los anuncios de alimentos procesados y ultraprocesados en la televisión en España, aplicando el modelo de Semáforo Nutricional de Reino Unido. *Rev Esp Nutr Hum Diet*; 21(3): 221-229.
- Moran, L., Rivera, A., Irlés, J. A., Jiménez, E., González, M. E., Esteban, A., López, G., y Almeida, C. (2013). La planificación del menú escolar; resultado de un sistema de asesoría dietética para la adecuación a las recomendaciones nutricionales. *Nutr Hosp.*, 28(4), 1145-1150.
- Moreiras, O., Carbajal, Á., Cabrera, L y Cuadrado, C. (2016). Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española (revisadas 2016). En *Tablas de composición de alimentos*, 18.ª ed). Madrid: Pirámide; p. 257-267.
- Moreno, J. M., Galiano, M. J. (2006) La comida en familia: algo más que comer juntos. *Acta Pediatr Española* 2006; 64(11): 554-558.
- Moreno, F. J. y Pérez-Redón, J. (2011). Evaluación de menús escolares de Andalucía: Manual de ejecución del programa de evaluación Consejería de Salud. Junta de Andalucía.
- Moreno, F. J., Pino, A., Pérez-Redón, J. (2016). Evaluación de la oferta alimentaria en centros escolares de Andalucía: Guía Técnica para Profesionales. Plan EVACOLE (versión 3ª). Consejería de Salud. Junta de Andalucía.
- Naciones Unidas (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. En línea: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>. Acceso: diciembre 2017.
- Naciones Unidas (2012). El Reto del Hambre 0. En línea: [http://www.un.org/es/zerohunger/pdfs/ES\\_ZeroHungerChallenge.pdf](http://www.un.org/es/zerohunger/pdfs/ES_ZeroHungerChallenge.pdf). Acceso: diciembre 2017.
- Navarro, M., Hernández, M., Franco, E., Belmonte, S., Garrido, M. (2008) Guía práctica para la planificación del menú del comedor escolar. 1ª ed. Madrid: Instituto de Nutrición y Trastornos Alimentarios de la Comunidad de Madrid.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. Published online Oct 10. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)

- Norris, C., Clapham, M., Davidson, I. Wyness, L. (2016) Daily nutrient intake based on lunchtime meal type in a group of 11-14 year old Scottish schoolchildren. *EC Nutrition*, 4 (2). pp. 825-935.
- Oficina de Estadística del Ministerio de Educación (2017). Datos y Cifras. Madrid: Secretaría General Técnica Subdirección General de Documentación y Publicaciones
- Ojeda, B. (2015). Propuesta de un método de análisis dietético y nutricional para la evaluación de la calidad de los menús escolares. Aplicación práctica (Tesis Doctoral). Facultad de Medicina: Universidad de Valladolid.
- Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) (2008) Alimentos poco saludables protagonizan la publicidad en horario infantil. En línea: <https://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2008/alimentos-poco-saludables-protagonizan-la-publicidad-en-horario-infantil410834> Acceso: noviembre 2017.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. (2013). Programa DIAL para Evaluación de Dietas y cálculos de Alimentación (para Windows, versión 3.005). Departamento de Nutrición (UCM) y Alceingeniería, S.A. Madrid, España.
- Oowski, C. P., Lindroos, A. K., Barbieri, H. E., Becker. W. (2015). The contribution of school meals to energy and nutrient intake of Swedish children in relation to dietary guidelines. *Food & Nutrition Research*, 59:1, 27563, DOI: 10.3402/fnr.v59.27563.
- PAAS (Pla Integral de Promoció de la Salut mitjançant l'Activitat Física i l'Alimentació Saludable) (2006). Generalitat de Catalunya. Departament de Salut. En línea: [http://salutweb.gencat.cat/ca/ambits\\_tematicos/linies\\_dactuacio/plans\\_sectorials/paas/](http://salutweb.gencat.cat/ca/ambits_tematicos/linies_dactuacio/plans_sectorials/paas/). Acceso: noviembre 2017.
- Pastor Martín, R. M. (2015). Patrones alimentarios y estilos de vida. Programación de menús infantiles. En libro: Libro blanco de la nutrición infantil en España. Zaragoza: Pressas de la Universidad de Zaragoza, p. 325-331.
- Patterson, E., Elinder, L. S. (2015). Improvements in school meal quality in Sweden after the introduction of new legislation—a 2-year follow-up. *Eur J Public Health*. 2015;25(4), 655-660.
- Pérez-Rodrigo, C., Serra-Majem, L. y Aranceta, J. (2003). Food preferences of Spanish children and Young people: the enKid study. *European Journal of Clinical Nutrition*. 57: S45-S8.
- Pérez, C., Morales, S. (2006). La descentralización del gasto público en educación en España. Un análisis por comunidades autónomas. *Provincia* 2006(15):11-40.
- Pérez-López, F. R., Chedraui, P., Haya, J., Cuadros, J. L. (2009). Effects of the mediterranean diet on longevity and age-related morbid conditions. *Maturitas*, 64(2), 67-79.
- Pérez-Farinós, N., López-Sobaler, A. M., Dal Re, M. A., Villar, C., Labrado, E., Robledo, T., Ortega, R. M. (2013) The ALADINO study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. *BioMed Res Int*. 2013;163687: 1-7.
- Pérez-Rodrigo, C., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, Ll., Varela-Moreiras, G y Aranceta-Bartrina, J. (2016). Clustering of dietary patterns, Lifestyles, and overweight among Spanish children and adolescents in the ANIBES study. *Nutrients*, 8(1), 11; doi:10.3390/nu8010011
- PRReME (Programa de revisió de programacions de menús escolars a Catalunya) (2006). Generalitat de Catalunya. Departament de Salut. En línea:

[http://salutweb.gencat.cat/ca/ambits\\_tematics/per\\_perfiles/centres\\_educatius/menus\\_escolars/programa\\_revisioprogramacions\\_menusescolars/](http://salutweb.gencat.cat/ca/ambits_tematics/per_perfiles/centres_educatius/menus_escolars/programa_revisioprogramacions_menusescolars/) Acceso: Noviembre 2017.

- Programa Alimentación Saludable y Actividad Física en la Infancia y Adolescencia (2010). Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Gobierno de Cantabria.
- Programa PERSEO (Programa Piloto Escolar de Referencia para la Salud y el Ejercicio contra la Obesidad). En: <http://www.perseo.aesan.msssi.gob.es>. (Acceso enero 2015).
- Quiles, J., Bertó, L. M., García, M.V., Fenollar, J., Montllor, J. (2008). Valoración nutricional de los menús escolares en un Departamento de Salud de la Comunitat Valenciana. *Rev Esp Nutr Comunitaria*;14(4):231-239.
- Ramos, C., Navas, J. (2015). Influence of Spanish TV Commercials on Child Obesity. *Public Health*, Jun; 129(6):725-31.
- Remón Álvarez Arenas, J., González Toro, D., González Manso, M. (2003) Guía de alimentación para centros escolares. 1ª ed. Mérida: Junta de Extremadura. Consejería de Sanidad y Consumo, 2003.
- Resolución del Parlamento (2012) sobre cómo evitar el desperdicio de alimentos: estrategias para mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria de la UE (2011/2175(INI)) En línea: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P7-TA-20120014+0+DOC+PDF+V0//ES>. Acceso: diciembre 2017.
- Rodríguez, A., Patiño, B., Periago, M. J., Ros, G. y González, E. (2014). Evaluando la aceptación de alimentos en escolares; registro visual cualitativo frente a análisis de residuos de alimentos. *Nutr Hosp*, 29(5): 1054-1061.
- Rodríguez, A., Patiño, B., Urquidez-Romero, R., Vidaña-Gaytán, M. E., Periago, M. J., Ros, G., y Gonzalez, E. (2015). Neofobia alimentaria: impacto sobre hábitos alimentarios y aceptación de alimentos saludables en usuarios de comedores escolares. *Nutr Hosp*, 31(1):260-268.
- Rogers R., Krallman R., Jackson E.A., DuRussel-Weston J., Palma-Davis L., de Visser R., Eagle T., Eagle, K. A., Kline-Rogers E. (2017). Top 10 lessons learned from Project healthy schools. *Am J Med*, 130 (8), 990.e1-990.e7.
- Rojas, E., Delicado, I., Sánchez, B., Pérez, J., Beneitez, J., Toribio, M., Modesto, R. M., Caballero, A. (2006). Guía de alimentación para comedores escolares. Dirección General De Salud Pública Y Participación. Consejería De Sanidad. Castilla-La Mancha. Toledo
- Ros, E., López-Miranda, J., Picó, C., Rubio, M. Á., Babio, N., Sala-Vila, A., et al. (2015) Consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta; postura de la Federación Española de Sociedades de Alimentación, Nutrición y Dietética (FESNAD). *Nutr Hosp*;32(2):435-477.
- Ruiz, M. y Aranceta, J. (2006). Nutrición en la infancia. En libro: Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona. Ed Masson, p. 288-301.
- Salvador, G., Manresa, M. (2016). Acompanyar els àpats dels infants. Consells per a menjadors escolars i per a les famílies. Generalitat de Catalunya. Agència de Salut Pública de Catalunya. 1ª ed. Barcelona.
- Sánchez, J. A., Serra, Ll. (2000). Importancia del desayuno en el rendimiento intelectual y en el estado nutricional de los escolares. *Rev Esp Nutr Comunitaria*;6(2):53-95.

- Sancho, P., Cirarda, B. y Valcárcel, S. (2015). Características nutricionales de los menús escolares en Bizkaia (País Vasco, España) durante el curso 2012/2013. *Nutr Hosp.* 31(3):1309-1316.
- School Food Standards (2015). A practical guide for schools their cooks and carerers. En línea: <http://www.schoolfoodplan.com/wp-content/uploads/2015/01/School-Food-Standards-Guidance-FINAL-V3.pdf>. Acceso: diciembre de 2017.
- Senate Select Committee on Nutrition and Human Needs (1977). *Dietary Goals for the United States*. Washington, DC. US Government Printing Office.
- Serra-Majem, L. L., y Aranceta, J. (2001). Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guías alimentarias para la población Española. SENC IM&C, Madrid.
- Serra, L., Ribas, L., Pérez, C., García, C., Peña, L., Aranceta, J. (2002) Determinants of nutrient intake among children and adolescents: Results from the EnKid Study. *Ann Nutri and Metab*; 46: 31-38
- Serra, L., Ribas, L., Aranceta, J., Pérez, C., y Saavedra, P. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. resultados del estudio enKid (1998-2000). [childhood and adolescent obesity in Spain. results of the enKid study (1998-2000)]. *Med Clin (Barc)*, 121(19), 725-732.
- Serra, L., Aranceta, J., Mataix, J. (2006). Nutrientes y sus funciones. En libro: *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. Barcelona. Ed Masson, p. 8 – 19.
- Silvestre, D. (2013). Requerimientos nutricionales durante el desarrollo del niño. En: [http://elfarmaceutico.es/index.php/cursos/item/3293-requerimientos-nutricionales-durante-el-desarrollo-del-nino#.WN59\\_tLyUk](http://elfarmaceutico.es/index.php/cursos/item/3293-requerimientos-nutricionales-durante-el-desarrollo-del-nino#.WN59_tLyUk). (Acceso marzo 2017).
- Soares, P., Martínez-Mián, M. A., Caballero, P., Vives-Cases, C. y Davó-Blanes, M. C. (2017). Alimentos de producción local en los comedores escolares de España. *Gac. Sanit*; 31(6): 466-471.
- Suárez López de Vergara, R. G., Díaz-Flores Estévez, J. F., Nuñez Gallo, D. (2016). Comedores escolares en Canarias. *Canarias pediátrica* 2016 enero-abril 40(1):27-35.
- Stallings, V. A., Yaktine, A. L., editors, (2007). *Committee on Nutrition Standards for Foods in Schools. Food and Nutrition Board. Nutrition Standards for Foods in Schools: Leading the Way Toward Healthier Youth*. Washington, DC: National Academies Press.
- Schwartz, M. B., Henderson, K. E., Read, M., Danna, N., and Ickovics, J. R. (2015). New School Meal Regulations Increase Fruit Consumption and Do Not Increase Total Plate Waste. *Childhood Obesity*. 11(3): p. 242-247.
- Tak, N., Te Velde, S., Brug, J. (2009). Long-term effects of the Dutch Schoolgruitem Project – promoting fruit and vegetable consumption among primary-school children. *Public Health Nutrition*, 12(8), p. 1213-1223.
- Te Velde, S., Brug, J., Wind, M., Hildonen, C., Bjelland, M., Pérez-Rodrigo, C., Klepp, K. (2008). Effects of a comprehensive fruit- and vegetable-promoting school-based intervention in three European countries: The Pro Children Study. *British J Nutr*, 99(4), 893-903.
- Tojo, R., Leis, R. (2002) Menús saludables no comedor escolar. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, 2002.

- Troncoso, A. (2011). V Convención NAOS. Actuaciones destacadas en la lucha contra la obesidad. Programa PERSEO. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Ministerio de Educación. En línea: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/4\\_Ana\\_Troncoso\\_-\\_Programa\\_PERSEO.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/4_Ana_Troncoso_-_Programa_PERSEO.pdf). Acceso: enero 2018.
- USDA. United States Department of Agriculture. Food and Nutrition Service. (2017). National School Lunch Program. En línea: <https://www.fns.usda.gov/nslp/national-school-lunch-program-nslp>. Acceso: diciembre de 2017.
- USDA. United States Department of Agriculture. Food and Nutrition Service. (2017b). Programs and Services. En línea: <https://www.fns.usda.gov/programs-and-services>. Acceso: diciembre de 2017.
- Valero, T. (2017) Programa de Comedores Escolares de la Comunidad de Madrid: Evolución de la normativa y evaluación dietética del menú escolar (2007-2014). (Tesis doctoral). Facultad de Farmacia. Universidad Ceu San Pablo. Madrid.
- Valero, S. (2017). Alimentación y Obesidad Infantil. *Viure en Salut*. 110: 12-14.
- Varela-Moreiras G, Ávila Torres J. (2007). Guía de consejo nutricional para padres y familiares de escolares. 1ª ed. Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación.
- WHO (World Health Organization) (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO Expert Consultation. Technical Report. Series 916. Ginebra.
- WHO (2004). Resolución WHA57.17. Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. En: 57ª Asamblea Mundial de la Salud. Resoluciones y decisiones, anexos. Ginebra.
- WHO (2009). Global Health risks: mortality and burden of disease attributable to select major risks. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2010a). Conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigidas a los niños. Ginebra, World Health Organization.
- WHO (2010b). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, World Health Organization.
- WHO (2012). Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2015). Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. En línea: octubre de 2015. <http://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/> Acceso: abril 2018.
- WHO (2017). 10 datos sobre obesidad. En línea: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>. Acceso: diciembre 2017.
- Wijnhoven, T. M., van Raaij, J.M., Spinelli, A., Starc, G., Hassapidou, M., Spiroski, I., Rutter, H., Martos, É., Rito, A. I., Hovengen, R., Pérez-Farinós, N., Petrauskienė, A., Eldin, N., Braeckvelt, L., Pudule, I., Kunešová, M., Breda, J.: WHO (2014) European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health*. 14:806.
- Xunta de Galicia (2014). Plan para la prevención de la obesidad infantil en Galicia. Prioridad universal y soluciones particulares. Plan Xermola. Santiago de Compostela.

- Xunta de Galicia. (2014b). Guía de axuda para programar os menús escolares. Plan Xermola. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia. Consellería de Sanidade. Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública, 2014.
- Zabala Herrero, A.M., García Fernandez, M. C. y García Arias, M. C. (2003). Valoración nutricional de menús ofertados a la población escolar de la provincia de León por cuatro empresas de restauración colectiva. *Nutr. Comunitaria*, 9(1): 7-133.
- Zubendia Lauzurica, L, Villalba Martín, P y Quiles Izquierdo, J. (2017). Avaluació i foment de l'oferta alimentària dels menjadors escolars de la Comunitat Valenciana. *Viure en Salut*, 110, 10-11.
- Zulueta, B., Xarles Irastorza, I., Oliver, P., García, Z., & Vitoria, J. (2011). Perfil nutricional de los menús e ingesta dietética en comedores escolares de Vizcaya. *Nutr Hosp*, 26(5), 1183-1187.

## ANEXOS

### Anexo I. Cartas de presentación a las direcciones de los centros

**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**   
**Facultat de Farmàcia**

Tel: 96 354 49 1  
Fax: 96 354 49 1  
E-mail: [dis.medicina.preventiva@uv.es](mailto:dis.medicina.preventiva@uv.es)

DEPARTAMENT DE MEDICINA PREVENTIVA I SALUT PÚBLICA,  
CIÈNCIES DE L'ALIMENTACIÓ, TOXICOLOGIA I MEDICINA LEGAL  
Av. Vicent Andrés Ballester, s/n  
46100 Burjassot - València - Spain

**Director**

Apreciado Sr.

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las Dras. Ana Frigola y M<sup>a</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la dieta mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para las comidas escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de las raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es un inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en "..." está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por Dña. M<sup>a</sup> José Lavall Obiol estudiante del Máster de Calidad y Seguridad Alimentaria de la Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad infantil. Para ello se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor utilizando el método de pesada directa y su adecuación para el colectivo objeto de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 19 de diciembre de 2012

DEPARTAMENT DE MEDICINA PREVENTIVA I SALUT PÚBLICA,  
CIÈNCIES DE L'ALIMENTACIÓ, TOXICOLOGIA I MEDICINA LEGAL

Av. Vicent Andrés Estellés, s/n.  
46100 Burjassot - València - Spain

Sra. Directora

CEIP

Apreciada Sra.

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las D<sup>as</sup>. Ana Frígola y M<sup>a</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la Dieta Mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar, es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para las comidas escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es in inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en el "CEIP" está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por D<sup>ña</sup>. M<sup>a</sup> José Lavall Obiol, estudiante del programa de doctorado Ciencias de la Alimentación Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad infantil. Para ello se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor utilizando el método de pesada directa y su adecuación para el colectivo objetivo de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 23 de enero de 2014.

  
  
  
M<sup>a</sup> JOSÉ ESTEVE  
ANA FRÍGOLA CANOVES

Sr. Director

Apreciado Sr.

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las Dras. Ana Frígola y M<sup>a</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la dieta mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para las comidas escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de las raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es un inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en el " " está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por Dña. M<sup>a</sup> José Lavall Obiol estudiante del programa de doctorado Ciencias de la Alimentación Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad infantil. Para ello se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor utilizando el método de pesada directa y su adecuación para el colectivo objeto de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 13 de diciembre de 2013.


Director/a

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las Dras. Ana Frigola y M<sup>a</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la dieta mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para los comedores escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de las raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es un inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en el [redacted] está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por Dña. M<sup>a</sup> José Lavall Obiol estudiante del programa de doctorado Ciencias de la Alimentación Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad infantil.

Para conseguir el objetivo propuesto, se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor escolar utilizando el método de pesada directa, es decir que cada plato se debe pesar en el momento así como controlando los ingredientes utilizados en la elaboración de cada plato. Por otra parte, se pretende determinar, mediante análisis en los laboratorios del área de Nutrición y Bromatología, la composición nutricional de los mismos, para ello es necesario recoger los menús servidos durante una semana en el comedor del colegio. Para evaluar la alimentación de los niños se realizaría un cuestionario de consumo durante el último trimestre de curso.

Todo ello permitirá comprobar la adecuación de los menús servidos para el colectivo objeto de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 26 de noviembre de 2014



Director

El [redacted] /  
CE [redacted] s

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las Dras. Ana Frigola y M<sup>a</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la dieta mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para las comidas escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de las raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es un inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en el "CEIP [redacted]" está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por Dña. M<sup>a</sup> José Lavall Obiol estudiante del programa de doctorado Ciencias de la Alimentación Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad Infantil.

Para conseguir el objetivo propuesto, se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor escolar utilizando el método de pesada directa, es decir que cada plato se debe pesar en el momento así como controlando los ingredientes utilizados en la elaboración de cada plato. Por otra parte, se pretende determinar, mediante análisis en los laboratorios del área de Nutrición y Bromatología, la composición nutricional de los mismos, para ello es necesario recoger los menús servidos durante una semana en el comedor del colegio. Para evaluar la alimentación de los niños se realizaría un cuestionario de consumo durante el último trimestre de curso.

Todo ello permitirá comprobar la adecuación de los menús servidos para el colectivo objeto de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 26 de noviembre de 2014



Director

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las Dras. Ana Frígola y M<sup>a</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la dieta mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para las comidas escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de las raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es un inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en [redacted] está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por Dña. M<sup>a</sup> José Lavall Obiol estudiante del programa de doctorado Ciencias de la Alimentación Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad infantil.

Para conseguir el objetivo propuesto, se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor escolar utilizando el método de pesada directa, es decir que cada plato se debe pesar en el momento. Por otra parte, se pretende determinar, mediante análisis en los laboratorios del área de Nutrición y Bromatología, la composición nutricional de los mismos, para ello es necesario recoger los menús servidos durante una semana en el comedor del colegio. Para evaluar la alimentación de los niños se realizaría un cuestionario de consumo durante el último trimestre de curso.

Todo ello permitirá comprobar la adecuación de los menús servidos para el colectivo objeto de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 26 de noviembre de 2014


Directora

Dña. [Redacted]  
CEIP [Redacted]

El grupo de investigación "Nutraliment" dirigido por las Dras. Ana Frígola y M<sup>ra</sup> José Esteve, profesoras titulares del departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal de la Universitat de València, en su interés de valorar la adecuación del patrón alimentario vigente y estilo de vida entre escolares y adolescentes valencianos a las guías dietéticas y principios de la dieta mediterránea está realizando la valoración nutricional de menús escolares ofertados en colegios de la Comunidad Valenciana, encuestas de consumo de alimentos y estilo de vida en este grupo de población.

Teniendo en cuenta que cada vez es mayor el número de usuarios del servicio de comedor escolar es necesario que se regulen los aspectos nutricionales, educativos y de promoción de salud a través de recomendaciones nutricionales para las comidas escolares que incluya información sobre guías alimentarias, tamaño de las raciones, dinámica del Servicio, atención a necesidades especiales y estilo de vida. La Guía de Comedores Escolares de la Comunidad Valenciana (GVA, 2007) es un inicio en este sentido.

El trabajo que se pretende desarrollar en el "CEIP [Redacted]" está englobado dentro de un proyecto de investigación y será realizado por Dña. M<sup>ra</sup> José Lavall Obiol estudiante del programa de doctorado Ciencias de la Alimentación Universitat de València. El objetivo del mismo es la valoración de la alimentación en escolares por grupos de edad y relacionarlo con la incidencia de obesidad infantil.

Para conseguir el objetivo propuesto, se realiza un estudio de la valoración nutricional de los menús ofertados por el comedor escolar utilizando el método de pesada directa, es decir que cada plato se debe pesar en el momento. Por otra parte, se pretende determinar, mediante análisis en los laboratorios del área de Nutrición y Bromatología, la composición nutricional de los mismos, para ello es necesario recoger los menús servidos durante una semana en el comedor del colegio. Para evaluar la alimentación de los niños se realizaría un cuestionario de consumo durante el último trimestre de curso.

Todo ello permitirá comprobar la adecuación de los menús servidos para el colectivo objeto de estudio.

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Esperamos con interés su participación.

Muchas gracias por su colaboración.

Burjassot, 26 de noviembre de 2014



## Anexo II. Ficha para la recogida de datos del centro

### FICHA DE RECOGIDA DE DATOS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CEIP 1

María José Lavell Obiol  
Doctorando  
Área de Nutrición y Bromatología  
Departamento medicina preventiva y salud pública,  
ciencias de la alimentación, toxicología y medicina legal  
Facultad de farmacia. Universidad de Valencia

	Nº DE ALUMNOS	Nº DE ALUMNOS USUARIOS DEL SERVICIO DE COMEDOR ESCOLAR	Nº DE ALUMNOS CON BECA DE COMEDOR
<b>INFANTIL</b>			
<b>PRIMARIA (1º y 2º)</b>			
<b>PRIMARIA (3º y 4º)</b>			
<b>PRIMARIA (5º y 6º)</b>			
<b>TOTAL</b>			

<b>Nº DE MONITORAS</b>	
------------------------	--

La información recogida es absolutamente confidencial, sólo tienen acceso a ella los investigadores que realizan el proyecto y será utilizada sólo para este fin.

Muchas gracias por su colaboración.

ENCUESTA SOBRE  
HÁBITOS ALIMENTARIOS  
Cuestionario para los niños

Adaptación de los cuestionarios para los/as niños/as  
sobre hábitos alimentarios del programa PERSEO

### Algunas preguntas sobre ti

1. ¿En qué año naciste?

\_\_\_\_\_

2. ¿En qué mes es tu cumpleaños?

\_\_\_\_\_

3. ¿Eres un niño o una niña?

Niño

Niña

4. ¿En qué país naciste?

\_\_\_\_\_

5. ¿En qué país nació tu madre?

\_\_\_\_\_

6. ¿En qué país nació tu padre?

\_\_\_\_\_

7. ¿Qué idioma hablas en casa con más frecuencia?

\_\_\_\_\_

8. ¿Cuántos hermanos/as tienes?

\_\_\_\_\_ hermano/s

y/o

\_\_\_\_\_ hermana/s

9. ¿Vives con tus padres?

(Si vives en dos sitios puedes marcar dos casillas)

Solo con mi madre

Solo con mi padre

Con mi madre y su nueva pareja

Con mi padre y su nueva pareja

Con los dos, con mi madre y con mi padre todo el tiempo

¿Otros adultos? Por favor dinos quién:

\_\_\_\_\_

10. ¿Recuerdas cuánto pesas?

\_\_\_\_\_ kg

11. ¿Recuerdas cuánto mides?

\_\_\_\_\_ m

### Algunas preguntas sobre lo que hacen tus padres

12. ¿Trabaja tu madre?

Sí

No

13. **SI TRABAJA**, escribe, por favor, qué tipo de trabajo hace (por ejemplo: profesora, cocinera, limpieza, secretaria...)

\_\_\_\_\_

14. ¿Trabaja tu padre?

Sí

No

15. **SI TRABAJA**, escribe, por favor, qué tipo de trabajo hace (por ejemplo: profesor, cocinero, limpieza, administrativo...)

\_\_\_\_\_

### Ahora algunas preguntas sobre lo que has comido HOY

16. ¿Has desayunado algo HOY por la mañana (antes de venir al colegio)?

- Sí       No

17. Cuéntanos, por favor lo que has desayunado. Señala con una X los alimentos y bebidas que has tomado hoy con el desayuno:

- Leche  
 Cacao en polvo o chocolate (tipo Cola Cao, Nesquick o parecido)  
 Galletas  
 Cereales de desayuno  
 Madalenas, cruasán, sobaos, donut u otros bollos  
 Pan o tostadas  
 Fruta  
 Zumo preparado en casa  
 Yogur  
 Otras cosas  
 Hoy no he tomado nada

18. ¿Has comido o bebido algo HOY a media mañana, en el recreo?

- Sí       No

19. Cuéntanos, por favor lo que has tomado. Señala con una X los alimentos y bebidas que has tomado hoy a media mañana, en el recreo:

- Palmera, donut, bollycao u otros pastelitos  
 Yogur  
 Bocadillo  
 Fruta  
 Otras cosas  
 Hoy no he tomado nada

20. Señala con una X los alimentos que en tu opinión deben formar parte de un desayuno saludable.

- Leche u otro alimento de su familia, como el yogur o el queso  
 Pasteles o bollos  
 Pan  
 Fruta  
 Pescado  
 Carne

### Ahora algunas preguntas sobre las frutas

21. ¿Cuáles de las siguientes frutas te gustan o cuáles no te gustan)  
(Por favor, marca solo una casilla en cada fila)

	Me gusta mucho	Me gusta un poco	No me gusta nada	No la he probado
Manzanas				
Plátanos				
Peras				
Naranjas				
Ciruelas				
Melocotones				
Melón				
Fresas				
Uvas				
Cerezas				
Kiwi				
Otras				

22. ¿Crees que comes mucha o poca fruta?

- Mucha fruta  
 Ni mucha, ni poca  
 Poca fruta

23. ¿Crees que comes más o menos fruta que la mayoría de los niños/as de tu edad?

- Más  
 Lo mismo  
 Menos

24. Mi madre come fruta:

- Todos los días  
 Algunos días  
 Casi nunca

25. Mi padre come fruta:

- Todos los días  
 Algunos días  
 Casi nunca

26. Suelo comer fruta con mi familia:

- Todos los días  
 Algunos días  
 Casi nunca

27. ¿Hay diferentes tipos de fruta normalmente en casa?

- Siempre  
 Algunas veces  
 Nunca

28. ¿Hay fruta que te guste normalmente en casa?

- Siempre  
 Algunas veces  
 Nunca

29. ¿Te suelen preparar zumo de fruta natural o trozos de fruta para comer entre horas?

- Siempre  
 Algunas veces  
 Nunca

### Ahora algunas preguntas sobre las verduras

30. ¿Cuáles de las siguientes verduras te gustan o cuáles no te gustan)

	Me gusta mucho	Me gusta un poco	No me gusta nada	No la he probado
Tomate				
Lechuga, ensalada				
Berenjena				
Espinacas, acelgas				
Zanahoria				
Judías verdes				
Cebolla				
Calabacín				
Guisantes				
Alcachofas				
Espárragos				
Pimiento				
Otras				

31. ¿Crees que comes mucha o poca verdura?

- Mucha verdura  
 Ni mucha, ni poca  
 Poca verdura

32. ¿Crees que comes más o menos verdura que la mayoría de los niños/as de tu edad?

- Más  
 Lo mismo  
 Menos

33. Mi madre come verdura:

- Todos los días  
 Algunos días  
 Casi nunca

34. Mi padre come verdura:

- Todos los días  
 Algunos días  
 Casi nunca

35. Suelo comer verdura con mi familia:

- Todos los días  
 Algunos días  
 Casi nunca

36. ¿Hay diferentes tipos de verdura normalmente en casa?

- Siempre  
 Algunas veces  
 Nunca

37. ¿Hay verdura que te guste normalmente en casa?

- Siempre  
 Algunas veces  
 Nunca

**Ahora algunas preguntas sobre los alimentos que te gustan**

38. ¿Cuáles de los siguientes alimentos te gustan o cuáles no te gustan)

	Me gusta mucho	Me gusta un poco	No me gusta nada	No lo he probado
Lentejas				
Alubias				
Garbanzos				
Patatas cocidas				
Patatas fritas				
Arroz				
Macarrones, espagueti				
Pescado				
Carne				
Pollo				
Lomo				
Huevos				
Leche				
Yogur				
Otros				

**Algunas preguntas sobre la comida**

39. ¿Cuáles de las siguientes comidas haces habitualmente?

	No	Algunos días	Casi siempre	Sí
Desayuno				
Almuerzo				
Comida				
Merienda				
Cena				

40. ¿Comes habitualmente en el comedor del colegio?

- No  
 Algunos días  
 Sí

41. ¿Con qué frecuencia comes y/o cenas con tu madre y/o padre?

- Todos los días  
 4-6 días a la semana  
 1-3 días a la semana  
 Nunca

### Finalmente algunas preguntas sobre tu tiempo libre

42. ¿Cuántas horas al día sueles ver la televisión, videos o juegas con videojuegos?

- Ninguna
- Alrededor de 1 hora al día
- Alrededor de 2 horas al día
- Alrededor de 3 horas al día
- Alrededor de 4 horas o más al día

43. ¿Con qué frecuencia ves la televisión durante la comida o la cena en tu casa?

- Todos los días
- 4-6 días a la semana
- 1-3 días a la semana
- Menos de 1 día a la semana
- Nunca

44. ¿Sueles hacer deporte, dar paseos en bici, patinar, ir al monte, etc. con tu madre o con tu padre?

- Sí, la mayoría de los días
- Algunas veces
- Solo los fines de semana
- Rara vez

**Muchas gracias por tu colaboración**

Anexo IV. Resolución de la Secretaría Autonómica de Educación

CONSELLERIA D'EDUCACIÓ, CULTURA I  
ESPORT  
SECRETARIA AUTONÓMICA D'EDUCACIÓ I  
FORMACIÓ

Av. de Campanar, 32  
46015 - València  
Tlf: 961970114  
Fax: 961970001

2015/12186

Registre General	
Data	7/5/15
Eixida	2014: 05ED002/2014/853/S

Ana Frígola Cánoves  
M<sup>a</sup> Jose Esteve Mas

Dpt. de Medicina Preventiva i Salut  
Pública, ciències de l'alimentació,  
toxicologia i medicina legal  
Av. Vicent Andrés Estellés, s/n  
46100 Burjassot - València

SAEF:JR/ja

**Asunto: Autorización Proyecto Investigación Educativa "VALORACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN Y HÁBITOS ALIMENTARIOS EN ESCOLARES DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE [REDACTED]"**

Adjunto remitimos Resolución de 6 de mayo de 2015 del Secretario Autonómico de Educación y Formación de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte de Valencia, por la que se autoriza el Proyecto de investigación Educativa anteriormente citado, solicitado por D Ana Frígola Cánoves y D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> José Esteve Mas.

Valencia, 7 de mayo de 2015

**Coordinador-Asesor de la Secretaría Autonómica  
de Educación y Formación**



**Josep Ribes Simarro**

Resolución de 6 de mayo de 2015 del Secretario Autonómico de Educación y Formación de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte por la que se autoriza el Proyecto de Investigación Educativa: "VALORACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN Y HÁBITOS ALIMENTARIOS EN ESCOLARES DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE [REDACTED]", dirigido por D<sup>a</sup>. Ana Frígola Cánoves y D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> José Esteve Mas.

Vista la solicitud, de D<sup>a</sup>. Ana Frígola Cánoves y D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> José Esteve Mas y según las competencias que me confiere el Decreto 190/2012 de 21 de diciembre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte,

#### RESUELVO

1º. Autorizar la realización del proyecto de investigación anteriormente citado que se llevará a cabo con alumnos de 1º a 4º de Educación Primaria del CEIP [REDACTED] CEIP [REDACTED] de [REDACTED] CEIP [REDACTED] y CEIP [REDACTED] de [REDACTED].

2º. Dicho proyecto de investigación deberá contar con la autorización previa de los padres de los alumnos que participen en el mismo, debiendo garantizarse en todo caso la confidencialidad de sus respuestas y la protección de datos según la normativa aplicable al efecto.

3º La participación del profesorado y del alumnado en dicho proyecto es asimismo voluntaria y se enmarca en la autonomía pedagógica y organizativa que le confiere la normativa vigente a los centros educativos. Así, será el equipo investigador el que se dirija a los centros educativos para proponerles su participación en dicho proyecto, pudiendo mostrar la presente autorización a los directores de los mismos.

4º La Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común (BOE núm. 285, de 27.11.92) y en los artículos 10, 14 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa (BOE núm.167, de 14.07.98), el presente acto pone fin a la vía administrativa, pudiendo ser recurrido potestativamente en reposición o bien cabrá plantear de forma directa el recurso contencioso-administrativo en los plazos y ante los órganos que se indican a continuación:

- a) El recurso de reposición deberá interponerse ante el Secretario Autonómico de Educación de la Conselleria de Educación, Formación y Empleo, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación.
- b) El recurso contencioso-administrativo deberá plantearse ante el Tribunal Superior de Justicia de la Comunitat Valenciana en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente al de su notificación.

Lo que pongo en su conocimiento y a los efectos oportunos.

Valencia, a 6 de mayo de 2015

EL SECRETARIO AUTONÓMICO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN



Manuel Tomás Ludeña

## Anexo V. Consentimiento informado



### ESTUDIO SOBRE HÁBITOS ALIMENTARIOS CONSENTIMIENTO INFORMADO

Don/Doña \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_  
padre/madre/tutor del alumno \_\_\_\_\_  
del C.E.I.P. \_\_\_\_\_

Acepta de manera voluntaria que:

1. Su hijo participe en el estudio sobre hábitos alimentarios, permitiendo que cumplimente un cuestionario sobre alimentación.

Según lo anterior, EXPRESO MI CONSENTIMIENTO al amparo de la Ley 15/1999 sobre protección de datos de carácter personal.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2015

Fdo.

Se le informa que los datos relativos a su salud deben ser tratados únicamente por profesionales sanitarios (art. 7.6. de la Ley 15/1999) bajo criterio de estricta confidencialidad y sin que, en ningún caso, pueden usarse con fines discriminatorios, ni en perjuicio del trabajador.

**Normativa aplicable:**

- Ley 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- Ley 15/1992, de 29 de octubre, de Regulación del Tratamiento Automatizado los Datos de Carácter Personal.

## Anexo VI. Certificado del Comité Ético

**D. Francesc Francés Bozal**, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, 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 29 de octubre de 2015, una vez estudiado el proyecto de investigación titulado:

*"Estudio de hábitos alimentarios, actividad física y estado nutricional de niños, adolescentes y jóvenes de la Comunidad Valenciana", número de procedimiento III 425919340976,*

cuya responsable es Dña. M<sup>o</sup> José Esteve Más, 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 cuatro de noviembre de dos mil quince.



Anexo VII. Análisis estadístico de resultados

Análisis estadístico de los resultados de la valoración cualitativa

**Empresa A. Estudio longitudinal  
ANOVA factor curso**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Verduras	Entre grupos	7,523	3	2,508	,806	,501
	Dentro de grupos	87,138	28	3,112		
	Total	94,660	31			
Arroz	Entre grupos	16,191	3	5,397	3,994	,017
	Dentro de grupos	37,838	28	1,351		
	Total	54,029	31			
Patatas	Entre grupos	32,813	3	10,938	6,892	,001
	Dentro de grupos	44,436	28	1,587		
	Total	77,250	31			
Legumbres	Entre grupos	9,573	3	3,191	3,232	,037
	Dentro de grupos	27,648	28	,987		
	Total	37,220	31			
Carne	Entre grupos	22,036	3	7,345	4,107	,016
	Dentro de grupos	50,076	28	1,788		
	Total	72,112	31			
Pescado	Entre grupos	4,428	3	1,476	1,442	,252
	Dentro de grupos	28,661	28	1,024		
	Total	33,090	31			
Precocinados	Entre grupos	37,945	3	12,648	10,768	,000
	Dentro de grupos	32,890	28	1,175		
	Total	70,835	31			
Frituras	Entre grupos	20,508	3	6,836	6,063	,003
	Dentro de grupos	31,568	28	1,127		
	Total	52,075	31			
Huevos	Entre grupos	10,408	3	3,469	3,826	,020
	Dentro de grupos	25,388	28	,907		
	Total	35,795	31			
Salsas	Entre grupos	23,576	3	7,859	7,955	,001
	Dentro de grupos	27,663	28	,988		
	Total	51,239	31			
Lácteos	Entre grupos	88,203	3	29,401	8,439	,000
	Dentro de grupos	97,554	28	3,484		
	Total	185,757	31			
Fruta fresca	Entre grupos	7,743	3	2,581	,976	,418
	Dentro de grupos	74,038	28	2,644		
	Total	81,780	31			
Fruta en conserva	Entre grupos	,034	3	,011	1,000	,407
	Dentro de grupos	,315	28	,011		
	Total	,349	31			

**Estudio transversal  
ANOVA factor empresa**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Verduras	Entre grupos	72,543	2	36,271	16,260	,000
	Dentro de grupos	46,844	21	2,231		
	Total	119,386	23			
Arroz	Entre grupos	2,178	2	1,089	1,447	,258
	Dentro de grupos	15,799	21	,752		
	Total	17,976	23			
Patatas	Entre grupos	7,803	2	3,902	3,154	,063
	Dentro de grupos	25,976	21	1,237		
	Total	33,780	23			
Legumbres	Entre grupos	11,658	2	5,829	8,385	,002
	Dentro de grupos	14,599	21	,695		
	Total	26,256	23			
Carne	Entre grupos	48,408	2	24,204	20,455	,000
	Dentro de grupos	24,849	21	1,183		
	Total	73,256	23			
Pescado	Entre grupos	29,433	2	14,716	15,170	,000
	Dentro de grupos	20,373	21	,970		
	Total	49,805	23			
Precocinados	Entre grupos	18,378	2	9,189	7,254	,004
	Dentro de grupos	26,603	21	1,267		
	Total	44,980	23			
Frituras	Entre grupos	23,823	2	11,911	6,830	,005
	Dentro de grupos	36,624	21	1,744		
	Total	60,446	23			
Huevos	Entre grupos	20,676	2	10,338	20,377	,000
	Dentro de grupos	10,654	21	,507		
	Total	31,330	23			
Salsas	Entre grupos	5,126	2	2,563	2,926	,076
	Dentro de grupos	18,393	21	,876		
	Total	23,518	23			
Lácteos	Entre grupos	32,283	2	16,141	9,545	,001
	Dentro de grupos	35,514	21	1,691		
	Total	67,796	23			
Fruta fresca	Entre grupos	77,230	2	38,615	70,232	,000
	Dentro de grupos	11,546	21	,550		
	Total	88,776	23			
Fruta en conserva	Entre grupos	,521	2	,260	2,289	,126
	Dentro de grupos	2,389	21	,114		
	Total	2,910	23			

Análisis estadístico de los resultados de la valoración cuantitativa mediante programa informático.

**Colegios Piloto y 2**  
**ANOVA factor menú semanal obtenido mediante escandallos**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Energía (kcal)	Entre grupos	30041,360	4	7510,340	,245	,909
	Dentro de grupos	612057,200	20	30602,860		
	Total	642098,560	24			
Proteína (g)	Entre grupos	205,802	4	51,451	,878	,495
	Dentro de grupos	1171,964	20	58,598		
	Total	1377,766	24			
Hidratos de C (g)	Entre grupos	256,014	4	64,003	,130	,970
	Dentro de grupos	9820,724	20	491,036		
	Total	10076,738	24			
Fibra dietética (g)	Entre grupos	5,310	4	1,327	,085	,986
	Dentro de grupos	311,240	20	15,562		
	Total	316,550	24			
Grasa total (g)	Entre grupos	247,430	4	61,857	,423	,790
	Dentro de grupos	2926,384	20	146,319		
	Total	3173,814	24			
AGS (g)	Entre grupos	6,658	4	1,665	,123	,973
	Dentro de grupos	270,884	20	13,544		
	Total	277,542	24			
AGM (g)	Entre grupos	8,766	4	2,192	,127	,971
	Dentro de grupos	345,552	20	17,278		
	Total	354,318	24			
AGP (g)	Entre grupos	122,305	4	30,576	1,417	,265
	Dentro de grupos	431,676	20	21,584		
	Total	553,981	24			
AGP/AGS	Entre grupos	1,928	4	,482	,534	,713
	Dentro de grupos	18,066	20	,903		
	Total	19,994	24			
[AGP+AGM]/AGS	Entre grupos	3,158	4	,789	,519	,722
	Dentro de grupos	30,396	20	1,520		
	Total	33,554	24			
Colesterol (mg)	Entre grupos	15054,218	4	3763,554	,349	,842
	Dentro de grupos	215867,180	20	10793,359		
	Total	230921,398	24			
Agua (g)	Entre grupos	26327,440	4	6581,860	1,250	,322
	Dentro de grupos	105322,800	20	5266,140		
	Total	131650,240	24			
Alcohol (g)	Entre grupos	,241	4	,060	,797	,541
	Dentro de grupos	1,511	20	,076		
	Total	1,752	24			
Calcio (mg)	Entre grupos	17917,954	4	4479,489	,470	,757
	Dentro de grupos	190691,148	20	9534,557		
	Total	208609,102	24			
Hierro (mg)	Entre grupos	5,910	4	1,477	,385	,817
	Dentro de grupos	76,680	20	3,834		
	Total	82,590	24			
Yodo (mg)	Entre grupos	932,454	4	233,114	,794	,543
	Dentro de grupos	5872,272	20	293,614		
	Total	6804,726	24			

Magnesio (mg)	Entre grupos	383,726	4	95,931	,132	,969
	Dentro de grupos	14586,936	20	729,347		
	Total	14970,662	24			
Zinc (mg)	Entre grupos	3,650	4	,913	,455	,768
	Dentro de grupos	40,112	20	2,006		
	Total	43,762	24			
Selenio (mg)	Entre grupos	458,062	4	114,515	,317	,863
	Dentro de grupos	7221,416	20	361,071		
	Total	7679,478	24			
Sodio (mg)	Entre grupos	507354,560	4	126838,640	,748	,571
	Dentro de grupos	3389340,400	20	169467,020		
	Total	3896694,960	24			
Potasio (mg)	Entre grupos	163634,160	4	40908,540	,601	,666
	Dentro de grupos	1361328,800	20	68066,440		
	Total	1524962,960	24			
Fósforo (mg)	Entre grupos	16007,360	4	4001,840	,380	,820
	Dentro de grupos	210489,200	20	10524,460		
	Total	226496,560	24			
Vitamina B1 (mg)	Entre grupos	,030	4	,008	,313	,866
	Dentro de grupos	,484	20	,024		
	Total	,514	24			
Vitamina B2 (mg)	Entre grupos	,814	4	,203	,532	,713
	Dentro de grupos	7,641	20	,382		
	Total	8,455	24			
Eq. Niacina (mg)	Entre grupos	45,694	4	11,424	,664	,624
	Dentro de grupos	344,044	20	17,202		
	Total	389,738	24			
Vitamina B6 (mg)	Entre grupos	,190	4	,048	,436	,781
	Dentro de grupos	2,181	20	,109		
	Total	2,371	24			
Acido Fólico (µg)	Entre grupos	455,974	4	113,993	,058	,993
	Dentro de grupos	39325,080	20	1966,254		
	Total	39781,054	24			
Vitamina B12 (µg)	Entre grupos	160,238	4	40,059	,576	,683
	Dentro de grupos	1320,292	19	69,489		
	Total	1480,530	23			
Vitamina C (mg)	Entre grupos	284,098	4	71,025	,089	,985
	Dentro de grupos	15971,960	20	798,598		
	Total	16256,058	24			
Retinol (µg)	Entre grupos	3153,089	4	788,272	,130	,969
	Dentro de grupos	102897,997	17	6052,823		
	Total	106051,087	21			
Carotenos (µg)	Entre grupos	3093727,104	4	773431,776	,433	,783
	Dentro de grupos	35692094,420	20	1784604,721		
	Total	38785821,520	24			
Vit. A: Eq. Retinol (µg)	Entre grupos	34770,442	4	8692,610	,162	,955
	Dentro de grupos	1076013,544	20	53800,677		
	Total	1110783,986	24			
Vitamina D (µg)	Entre grupos	,680	4	,170	,644	,639
	Dentro de grupos	4,223	16	,264		
	Total	4,903	20			
Vitamina E (mg)	Entre grupos	116,204	4	29,051	1,580	,218
	Dentro de grupos	367,816	20	18,391		
	Total	484,020	24			

Análisis estadístico de los resultados de la valoración cuantitativa mediante análisis bromatológico

**Colegio P**  
**ANOVA factor día de la semana (por 100g)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/100g)	Entre grupos	618,398	4	154,599	1897,895	,000
	Dentro de grupos	,652	8	,081		
	Total	619,049	12			
Minerales (mg/100g)	Entre grupos	,287	4	,072	844,512	,000
	Dentro de grupos	,001	8	,000		
	Total	,288	12			
Proteínas (g/100g)	Entre grupos	9,152	4	2,288	89,876	,000
	Dentro de grupos	,204	8	,025		
	Total	9,355	12			
Lípidos (g/100g)	Entre grupos	107,196	4	26,799	164,834	,000
	Dentro de grupos	1,301	8	,163		
	Total	108,496	12			
HC (g/100g)	Entre grupos	227,425	4	56,856	455,257	,000
	Dentro de grupos	,999	8	,125		
	Total	228,424	12			
Sodio (mg/100g)	Entre grupos	62344,367	4	15586,092	55,099	,000
	Dentro de grupos	2262,985	8	282,873		
	Total	64607,352	12			

**ANOVA factor Día de la semana (por menú)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/menú)	Entre grupos	44809,725	4	11202,431	4170,557	,000
	Dentro de grupos	21,489	8	2,686		
	Total	44831,214	12			
Minerales (g/menú)	Entre grupos	3,894	4	,973	453,110	,000
	Dentro de grupos	,017	8	,002		
	Total	3,911	12			
Proteínas (g/menú)	Entre grupos	178,654	4	44,664	73,242	,000
	Dentro de grupos	4,878	8	,610		
	Total	183,533	12			
Lípidos (g/menú)	Entre grupos	3054,809	4	763,702	185,931	,000
	Dentro de grupos	32,860	8	4,107		
	Total	3087,668	12			
Hidratos de Carbono (g/menú)	Entre grupos	7102,772	4	1775,693	480,651	,000
	Dentro de grupos	29,555	8	3,694		
	Total	7132,326	12			
Sodio (g/menú)	Entre grupos	1185651,612	4	296412,903	40,770	,000
	Dentro de grupos	58162,581	8	7270,323		
	Total	1243814,194	12			
Sal (g/menú)	Entre grupos	7,410	4	1,853	40,770	,000
	Dentro de grupos	,364	8	,045		
	Total	7,774	12			

**ANOVA factor Día de la semana (energía y porcentaje de nutrientes)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Energía (kcal/100g)	Entre grupos	21480,943	4	5370,236	724,588	,000
	Dentro de grupos	59,291	8	7,411		
	Total	21540,234	12			
Energía (kcal/menú)	Entre grupos	660265,590	4	165066,397	871,684	,000
	Dentro de grupos	1514,920	8	189,365		
	Total	661780,510	12			
Proteínas (% energía)	Entre grupos	312,704	4	78,176	94,051	,000
	Dentro de grupos	6,650	8	,831		
	Total	319,353	12			
Lípidos (% energía)	Entre grupos	1076,825	4	269,206	63,815	,000
	Dentro de grupos	33,748	8	4,219		
	Total	1110,573	12			
HC (% energía)	Entre grupos	639,249	4	159,812	66,250	,000
	Dentro de grupos	19,298	8	2,412		
	Total	658,547	12			

**Colegio 2**

**ANOVA factor Día de la semana (por 100 g)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/100g)	Entre grupos	566,243	4	141,561	5,524	,006
	Dentro de grupos	384,422	15	25,628		
	Total	950,666	19			
Minerales (mg/100g)	Entre grupos	11,803	4	2,951	80,766	,000
	Dentro de grupos	,511	14	,037		
	Total	12,314	18			
Proteínas (g/100g)	Entre grupos	34,392	4	8,598	148,646	,000
	Dentro de grupos	,868	15	,058		
	Total	35,259	19			
Lípidos (g/100g)	Entre grupos	36,906	4	9,226	178,394	,000
	Dentro de grupos	,310	6	,052		
	Total	37,216	10			
HC (g/100g)	Entre grupos	245,188	4	61,297	14,423	,003
	Dentro de grupos	25,500	6	4,250		
	Total	270,688	10			
Sodio (mg/100g)	Entre grupos	66918,067	4	16729,517	44,195	,000
	Dentro de grupos	3785,386	10	378,539		
	Total	70703,453	14			

**ANOVA factor Día de la semana (por menú)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/menú)	Entre grupos	126476,894	4	31619,223	347,625	,000
	Dentro de grupos	1091,493	12	90,958		
	Total	127568,387	16			
Minerales (g/menú)	Entre grupos	375,960	4	93,990	187,269	,000
	Dentro de grupos	5,019	10	,502		
	Total	380,979	14			
Proteínas (g/menú)	Entre grupos	1709,519	4	427,380	170,177	,000
	Dentro de grupos	30,137	12	2,511		
	Total	1739,655	16			
Lípidos (g/menú)	Entre grupos	2088,508	4	522,127	219,293	,000
	Dentro de grupos	11,905	5	2,381		
	Total	2100,413	9			
Hidratos de Carbono (g/menú)	Entre grupos	8183,919	4	2045,980	8,501	,031
	Dentro de grupos	962,651	4	240,663		
	Total	9146,570	8			
Sodio (g/menú)	Entre grupos	2502160,589	4	625540,147	46,710	,000
	Dentro de grupos	120528,644	9	13392,072		
	Total	2622689,233	13			
Sal (g/menú)	Entre grupos	15,639	4	3,910	46,710	,000
	Dentro de grupos	,753	9	,084		
	Total	16,392	13			

**ANOVA factor Día de la semana (energía y porcentaje de nutrientes)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Energía (kcal/100g)	Entre grupos	11042,688	4	2760,672	57,391	,000
	Dentro de grupos	288,615	6	48,103		
	Total	11331,304	10			
Energía (kcal/menú)	Entre grupos	642051,950	4	160512,987	81,121	,000
	Dentro de grupos	9893,389	5	1978,678		
	Total	651945,339	9			
Proteínas (% energía)	Entre grupos	348,070	4	87,017	88,728	,000
	Dentro de grupos	5,884	6	,981		
	Total	353,954	10			
Lípidos (% energía)	Entre grupos	687,003	4	171,751	32,282	,000
	Dentro de grupos	31,922	6	5,320		
	Total	718,925	10			
HC (% energía)	Entre grupos	884,519	4	221,130	25,059	,002
	Dentro de grupos	44,122	5	8,824		
	Total	928,641	9			

**Colegio 3**  
**ANOVA factor Día de la semana (por 100 g)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/100g)	Entre grupos	232,164	4	58,041	456,018	,000
	Dentro de grupos	1,273	10	,127		
	Total	233,436	14			
Minerales (mg/100g)	Entre grupos	,505	4	,126	3119,015	,000
	Dentro de grupos	,000	7	,000		
	Total	,505	11			
Proteínas (g/100g)	Entre grupos	6,897	4	1,724	15,565	,000
	Dentro de grupos	1,108	10	,111		
	Total	8,005	14			
Lípidos (g/100g)	Entre grupos	2,381	4	,595	23,598	,002
	Dentro de grupos	,126	5	,025		
	Total	2,507	9			
HC (g/100g)	Entre grupos	134,728	4	33,682	251,172	,000
	Dentro de grupos	,402	3	,134		
	Total	135,131	7			
Sodio (mg/100g)	Entre grupos	55112,937	4	13778,234	29,109	,000
	Dentro de grupos	4260,052	9	473,339		
	Total	59372,989	13			

**ANOVA factor Día de la semana (por mes)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/menú)	Entre grupos	26367,268	4	6591,817	2318,579	,000
	Dentro de grupos	28,430	10	2,843		
	Total	26395,698	14			
Minerales (g/menú)	Entre grupos	11,391	4	2,848	3270,003	,000
	Dentro de grupos	,006	7	,001		
	Total	11,397	11			
Proteínas (g/menú)	Entre grupos	184,100	4	46,025	15,842	,000
	Dentro de grupos	29,052	10	2,905		
	Total	213,152	14			
Lípidos (g/menú)	Entre grupos	78,869	4	19,717	33,790	,001
	Dentro de grupos	2,918	5	,584		
	Total	81,786	9			
Hidratos de Carbono (g/menú)	Entre grupos	4027,013	4	1006,753	419,311	,000
	Dentro de grupos	7,203	3	2,401		
	Total	4034,216	7			
Sodio (g/menú)	Entre grupos	1140283,952	4	285070,988	28,067	,000
	Dentro de grupos	91411,400	9	10156,822		
	Total	1231695,352	13			
Sal (g/menú)	Entre grupos	7,127	4	1,782	28,067	,000
	Dentro de grupos	,571	9	,063		
	Total	7,698	13			

**ANOVA factor Día de la semana (energía y porcentaje de nutrientes)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Energía (kcal/100g)	Entre grupos	2622,493	4	655,623	159,549	,000
	Dentro de grupos	20,546	5	4,109		
	Total	2643,039	9			
Energía (kcal/menú)	Entre grupos	108859,227	4	27214,807	302,910	,000
	Dentro de grupos	449,223	5	89,845		
	Total	109308,449	9			
Proteínas (% energía)	Entre grupos	120,444	4	30,111	71,266	,000
	Dentro de grupos	2,113	5	,423		
	Total	122,556	9			
Lípidos (% energía)	Entre grupos	262,211	4	65,553	95,719	,000
	Dentro de grupos	3,424	5	,685		
	Total	265,635	9			
HC (% energía)	Entre grupos	553,784	4	138,446	292,641	,000
	Dentro de grupos	1,419	3	,473		
	Total	555,203	7			

**Colegio 4**

**ANOVA factor Día de la semana (por 100 g)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/100g)	Entre grupos	399,129	4	99,782	3118,198	,000
	Dentro de grupos	,320	10	,032		
	Total	399,449	14			
Minerales (mg/100g)	Entre grupos	,189	4	,047	373,632	,000
	Dentro de grupos	,001	10	,000		
	Total	,191	14			
Proteínas (g/100g)	Entre grupos	3,745	4	,936	39,083	,000
	Dentro de grupos	,240	10	,024		
	Total	3,984	14			
Lípidos (g/100g)	Entre grupos	4,154	4	1,039	2,649	,123
	Dentro de grupos	2,745	7	,392		
	Total	6,899	11			
HC (g/100g)	Entre grupos	347,084	4	86,771	134,360	,000
	Dentro de grupos	4,521	7	,646		
	Total	351,605	11			
Sodio (mg/100g)	Entre grupos	72122,987	4	18030,747	23,135	,000
	Dentro de grupos	7793,567	10	779,357		
	Total	79916,553	14			

**ANOVA factor Día de la semana (por menú)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/menú)	Entre grupos	90887,726	4	22721,931	224,192	,000
	Dentro de grupos	1013,505	10	101,351		
	Total	91901,231	14			
Minerales (g/menú)	Entre grupos	53,994	4	13,498	524,939	,000
	Dentro de grupos	,257	10	,026		
	Total	54,251	14			
Proteínas (g/menú)	Entre grupos	162,205	4	40,551	68,160	,000
	Dentro de grupos	5,949	10	,595		
	Total	168,155	14			
Lípidos (g/menú)	Entre grupos	442,014	4	110,503	9,169	,006
	Dentro de grupos	84,364	7	12,052		
	Total	526,378	11			
Hidratos de Carbono (g/menú)	Entre grupos	23784,273	4	5946,068	363,614	,000
	Dentro de grupos	144,469	7	16,353		
	Total	23898,742	11			
Sodio (g/menú)	Entre grupos	5273250,531	4	1318312,633	49,725	,000
	Dentro de grupos	265123,049	10	26512,305		
	Total	5538373,580	14			
Sal (g/menú)	Entre grupos	32,958	4	8,239	49,725	,000
	Dentro de grupos	1,657	10	,166		
	Total	34,615	14			

**ANOVA factor Día de la semana (energía y porcentaje de nutrientes)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Energía (kcal/100g)	Entre grupos	5078,366	4	1269,592	169,963	,000
	Dentro de grupos	52,289	7	7,470		
	Total	5130,655	11			
Energía (kcal/menú)	Entre grupos	671819,513	4	167954,878	624,120	,000
	Dentro de grupos	1883,748	7	269,107		
	Total	673703,261	11			
Proteínas (% energía)	Entre grupos	145,663	4	36,416	74,778	,000
	Dentro de grupos	3,409	7	,487		
	Total	149,072	11			
Lípidos (% energía)	Entre grupos	849,193	4	212,298	10,466	,004
	Dentro de grupos	141,986	7	20,284		
	Total	991,180	11			
HC (% energía)	Entre grupos	1597,378	4	399,344	21,887	,000
	Dentro de grupos	127,718	7	18,245		
	Total	1725,095	11			

**ANOVA factor Colegio (por 100g)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso menú (g)	Entre grupos	114383,833	3	38127,944	3,936	,013
	Dentro de grupos	571497,223	59	9686,394		
	Total	685881,057	62			
Humedad (g/100g)	Entre grupos	90,857	3	30,286	,815	,490
	Dentro de grupos	2414,528	65	37,147		
	Total	2505,385	68			
Minerales (mg/100g)	Entre grupos	4,428	3	1,476	8,476	,000
	Dentro de grupos	10,623	61	,174		
	Total	15,051	64			
Proteínas (g/100g)	Entre grupos	1,744	3	,581	,609	,612
	Dentro de grupos	63,000	66	,955		
	Total	64,744	69			
Lípidos (g/100g)	Entre grupos	31,291	3	10,430	2,599	,064
	Dentro de grupos	184,624	46	4,014		
	Total	215,915	49			
HC (g/100g)	Entre grupos	13,376	3	4,459	,184	,907
	Dentro de grupos	1042,660	43	24,248		
	Total	1056,036	46			
Sodio (mg/100g)	Entre grupos	35565,950	3	11855,317	2,313	,086
	Dentro de grupos	276798,459	54	5125,897		
	Total	312364,409	57			

**ANOVA factor Colegio (por menú)**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad (g/menú)	Entre grupos	48856,082	3	16285,361	3,089	,034
	Dentro de grupos	305747,918	58	5271,516		
	Total	354604,000	61			
Minerales (g/menú)	Entre grupos	163,730	3	54,577	6,540	,001
	Dentro de grupos	450,610	54	8,345		
	Total	614,340	57			
Proteínas (g/menú)	Entre grupos	400,157	3	133,386	3,331	,025
	Dentro de grupos	2362,527	59	40,043		
	Total	2762,684	62			
Lípidos (g/menú)	Entre grupos	1400,291	3	466,764	3,302	,030
	Dentro de grupos	5796,246	41	141,372		
	Total	7196,537	44			
Hidratos de Carbono (g/menú)	Entre grupos	2998,323	3	999,441	,859	,471
	Dentro de grupos	44211,854	38	1163,470		
	Total	47210,177	41			
Sodio (g/menú)	Entre grupos	1460100,766	3	486700,255	2,418	,076
	Dentro de grupos	10666643,950	53	201257,433		
	Total	12126744,720	56			
Sal (g/menú)	Entre grupos	9,126	3	3,042	2,418	,076
	Dentro de grupos	66,667	53	1,258		
	Total	75,792	56			

**ANOVA factor colegio: Energía y porcentaje de nutrientes**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Energía (kcal/100g)	Entre grupos	3227,792	3	1075,931	1,054	,379
	Dentro de grupos	41854,648	41	1020,845		
	Total	45082,440	44			
Energía (kcal/menú)	Entre grupos	282062,231	3	94020,744	1,739	,175
	Dentro de grupos	2054749,839	38	54072,364		
	Total	2336812,069	41			
Proteínas (% energía)	Entre grupos	32,677	3	10,892	,593	,623
	Dentro de grupos	753,239	41	18,372		
	Total	785,916	44			
Lípidos (% energía)	Entre grupos	598,928	3	199,643	2,547	,069
	Dentro de grupos	3213,368	41	78,375		
	Total	3812,296	44			
HC (% energía)	Entre grupos	470,692	3	156,897	1,626	,198
	Dentro de grupos	3955,858	41	96,484		
	Total	4426,550	44			

**Perfil de ácidos grasos**

**ANOVA factor colegio**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ácido Butírico C4:0	Entre grupos	,498	3	,166	,963	,434
	Dentro de grupos	2,761	16	,173		
	Total	3,259	19			
Ácido Caprónico C6:0	Entre grupos	,021	3	,007	,948	,441
	Dentro de grupos	,120	16	,008		
	Total	,142	19			
Ácido Caprílico C8:0	Entre grupos	,051	3	,017	4,459	,019
	Dentro de grupos	,061	16	,004		
	Total	,111	19			
Ácido Cáprico C10:0	Entre grupos	,107	3	,036	1,862	,177
	Dentro de grupos	,306	16	,019		
	Total	,413	19			
Ácido Undecanoico C11:0	Entre grupos	,003	3	,001	4,165	,023
	Dentro de grupos	,003	16	,000		
	Total	,006	19			
Ácido Laurico C12:0	Entre grupos	,157	3	,052	1,249	,325
	Dentro de grupos	,671	16	,042		
	Total	,828	19			
Ácido Tridecanoico C13:0	Entre grupos	,000	3	,000	1,941	,164
	Dentro de grupos	,001	16	,000		
	Total	,002	19			

Ácido Mirístico C14:0	Entre grupos	5,024	3	1,675	2,837	,071
	Dentro de grupos	9,445	16	,590		
	Total	14,469	19			
Ácido Miristoleico C14:1	Entre grupos	,027	3	,009	2,023	,151
	Dentro de grupos	,071	16	,004		
	Total	,098	19			
Ácido Pentadecanoico C15:0	Entre grupos	,021	3	,007	2,037	,149
	Dentro de grupos	,056	16	,003		
	Total	,077	19			
Ácido cis-10-Pentadecenoico C14:1	Entre grupos	,000	3	,000	1,000	,418
	Dentro de grupos	,002	16	,000		
	Total	,002	19			
Ácido Palmítico C16:0	Entre grupos	232,614	3	77,538	1,273	,317
	Dentro de grupos	974,180	16	60,886		
	Total	1206,794	19			
Ácido Palmitoleico C16:1	Entre grupos	4,647	3	1,549	1,165	,354
	Dentro de grupos	21,282	16	1,330		
	Total	25,929	19			
Ácido Heptadecanoico C17:0	Entre grupos	,093	3	,031	1,550	,240
	Dentro de grupos	,319	16	,020		
	Total	,412	19			
Ácido cis-10-Heptadecanoico C17:1	Entre grupos	,029	3	,010	,865	,480
	Dentro de grupos	,176	16	,011		
	Total	,205	19			
Ácido Esteárico C18:0	Entre grupos	47,583	3	15,861	1,504	,252
	Dentro de grupos	168,715	16	10,545		
	Total	216,299	19			
Ácido Elaidico C18:1n9t	Entre grupos	,195	3	,065	,489	,694
	Dentro de grupos	2,129	16	,133		
	Total	2,324	19			
Ácido Oleico C18:1n9c	Entre grupos	447,585	3	149,195	1,586	,232
	Dentro de grupos	1504,924	16	94,058		
	Total	1952,509	19			
Ácido Linoelaidico C18:2n6t	Entre grupos	,002	3	,001	,477	,703
	Dentro de grupos	,027	16	,002		
	Total	,030	19			
Ácido Linoleico C18:2n6c	Entre grupos	113,190	3	37,730	,141	,934
	Dentro de grupos	4275,871	16	267,242		

	Total	4389,061	19			
Ácido Araquídico C20:0	Entre grupos	,023	3	,008	,578	,638
	Dentro de grupos	,217	16	,014		
	Total	,240	19			
Ácido Linolénico C18:3n6	Entre grupos	,003	3	,001	,613	,616
	Dentro de grupos	,022	16	,001		
	Total	,025	19			
Ácido cis-11-Eicosanoico C20:1	Entre grupos	,078	3	,026	1,316	,304
	Dentro de grupos	,318	16	,020		
	Total	,396	19			
Ácido Linolénico C18:3n3	Entre grupos	,185	3	,062	,453	,719
	Dentro de grupos	2,176	16	,136		
	Total	2,360	19			
Ácido Heneicosanoico C21:0	Entre grupos	,005	3	,002	2,264	,120
	Dentro de grupos	,012	16	,001		
	Total	,017	19			
Ácido cis-11,14Eicosadienoico C20:2	Entre grupos	,010	3	,003	,231	,873
	Dentro de grupos	,240	16	,015		
	Total	,250	19			
Ácido Behénico C22:0	Entre grupos	,162	3	,054	2,661	,083
	Dentro de grupos	,325	16	,020		
	Total	,486	19			
Ácido cis-8,11,14-Eicosatrienoico C20:3n6	Entre grupos	,003	3	,001	,841	,491
	Dentro de grupos	,021	16	,001		
	Total	,024	19			
Ácido Erucico C22:1n9	Entre grupos	,032	3	,011	1,500	,253
	Dentro de grupos	,114	16	,007		
	Total	,145	19			
Ácido cis-11,14,17-Eicosatrienoico C20:3n3	Entre grupos	,001	3	,000	,695	,569
	Dentro de grupos	,006	16	,000		
	Total	,006	19			
Ácido Araquidónico C20:4n6	Entre grupos	,001	3	,000	1,422	,273
	Dentro de grupos	,004	16	,000		
	Total	,005	19			
Ácido Tricosanoico C23:0	Entre grupos	,128	3	,043	1,922	,167
	Dentro de grupos	,354	16	,022		
	Total	,482	19			
Ácido cis-13,16-Docosadienoico C22:2	Entre grupos	,000	3	,000	,970	,431

	Dentro de grupos	,000	16	,000		
	Total	,001	19			
Ácido lignocérico C24:0	Entre grupos	,022	3	,007	3,552	,038
	Dentro de grupos	,033	16	,002		
	Total	,056	19			
Ácido timnodónico. EPA C20:5n3	Entre grupos	,026	3	,009	1,792	,189
	Dentro de grupos	,077	16	,005		
	Total	,103	19			
Ácido nervónico. C24:1	Entre grupos	,921	3	,307	1,097	,379
	Dentro de grupos	4,478	16	,280		
	Total	5,399	19			
Ácido clupanodónico. DPA C22:5n3	Entre grupos	,027	3	,009	1,320	,303
	Dentro de grupos	,111	16	,007		
	Total	,138	19			
Ácido cervónico. DHA C22:6n3	Entre grupos	,018	3	,006	1,456	,264
	Dentro de grupos	,066	16	,004		
	Total	,084	19			

### Análisis estadístico de la comparación de los distintos tipos de valoración Colegio P, empresa A

Comparación con el valor obtenido con el **programa informático** y el indicado por la empresa A. Colegio P.

#### Prueba de muestra única

Valor de prueba = 676.5

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Kcal	-,886	4	,425	-73,700	-304,56	157,16
Proteínas	-1,049	4	,353	-2,8400	-10,355	4,675
Hidratos	-2,391	4	,075	-23,0000	-49,712	3,712
Lípidos	,199	4	,852	1,3400	-17,342	20,022

Comparación con el valor obtenido **analíticamente** y el indicado por la empresa A. Colegio P.

**Prueba de muestra única**

Valor de prueba = 676.5

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Kcal	-,323	4	,763	-34,100	-327,39	259,19
Proteínas	-3,982	4	<b>,016</b>	-7,9200	-13,442	-2,398
Hidratos	-1,042	4	,356	-11,5800	-42,431	19,271
Lípidos	,658	4	,547	4,7800	-15,402	24,962

Comparar programa y análisis. Colegio P

**Prueba de muestras independientes**

Prueba de Levene de igualdad de varianzas

prueba t para la igualdad de medias

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Kcal	Se asumen varianzas iguales	,045	,837	,071	8	,945	9,833	137,903	-308,172	327,839
	No se asumen varianzas iguales			,072	6,926	,944	9,833	135,736	-311,828	331,495
Proteínas	Se asumen varianzas iguales	,353	,569	2,293	8	,051	6,9250	3,0196	-,0382	13,8882
	No se asumen varianzas iguales			2,132	5,049	,086	6,9250	3,2487	-1,4017	15,2517
Hidratos	Se asumen varianzas iguales	,114	,744	-,219	8	,832	-3,3917	15,5107	-39,1594	32,3760
	No se asumen varianzas iguales			-,222	6,928	,831	-3,3917	15,2654	-39,5648	32,7814

Lípidos	Se asumen varianzas iguales	,468	,513	-,207	8	,841	-2,1000	10,1585	-25,5255	21,3255
	No se asumen varianzas iguales			-,199	5,770	,849	-2,1000	10,5409	-28,1443	23,9443
AGS	Se asumen varianzas iguales	1,394	,272	-,962	8	,364	-3,74000	3,88662	-12,70256	5,22256
	No se asumen varianzas iguales			-,962	5,706	,375	-3,74000	3,88662	-13,37012	5,89012
AGM	Se asumen varianzas iguales	,524	,490	-,765	8	,466	-3,20000	4,18105	-12,84152	6,44152
	No se asumen varianzas iguales			-,765	6,680	,470	-3,20000	4,18105	-13,18336	6,78336
AGP	Se asumen varianzas iguales	,740	,415	,211	8	,839	,92000	4,36978	-9,15674	10,99674
	No se asumen varianzas iguales			,211	7,812	,839	,92000	4,36978	-9,19905	11,03905
Salg	Se asumen varianzas iguales	,003	,955	3,338	8	,010	1,7875	,5355	,5527	3,0223
	No se asumen varianzas iguales			3,242	5,933	,018	1,7875	,5514	,4345	3,1405
Namg	Se asumen varianzas iguales	,003	,955	3,343	8	,010	714,3333	213,6541	221,6460	1207,0207
	No se asumen varianzas iguales			3,247	5,931	,018	714,3333	220,0274	174,4330	1254,2337

## Colegio 2, empresa A

Comparación con el valor obtenido con el programa informático y el indicado por la empresa A. Colegio 2.

### Prueba de muestra única

Valor de prueba = 676.5

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Kcal	-,650	4	,551	-70,300	-370,42	229,82
Proteínas	-,602	4	,580	-2,6400	-14,812	9,532
Hidratos	-1,913	4	,128	-19,0800	-46,776	8,616
Lípidos	-,002	4	,998	-,0200	-22,404	22,364

Comparación con el valor obtenido analíticamente y el indicado por la empresa A. Colegio 2.

### Prueba de muestra única

Valor de prueba = 676.5

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Kcal	,555	4	,609	70,300	-281,55	422,15
Proteínas	-,678	4	,535	-3,3600	-17,121	10,401
Hidratos	,323	4	,763	4,8600	-36,903	46,623
Lípidos	,938	4	,402	6,7800	-13,296	26,856

Comparar programa y análisis. Colegio 2.

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Kcal	Se asumen varianzas iguales	,325	,584	-,844	8	,423	-140,600	166,566	-524,701	243,501
	No se asumen varianzas iguales			-,844	7,806	,424	-140,600	166,566	-526,370	245,170
Proteínas	Se asumen varianzas iguales	,197	,669	,109	8	,916	,7200	6,6170	-14,5387	15,9787

	No se asumen varianzas iguales			,109	7,883	,916	,7200	6,6170	-14,5784	16,0184
Hidratos	Se asumen varianzas iguales	,489	,504	-1,326	8	,221	-23,9400	18,0490	-65,5612	17,6812
	No se asumen varianzas iguales			-1,326	6,948	,227	-23,9400	18,0490	-66,6838	18,8038
Lípidos	Se asumen varianzas iguales	,051	,828	-628	8	,548	-6,8000	10,8297	-31,7734	18,1734
	No se asumen varianzas iguales			-628	7,907	,548	-6,8000	10,8297	-31,8245	18,2245
AGS	Se asumen varianzas iguales	,940	,361	-053	8	,959	-15800	3,00415	-7,08558	6,76958
	No se asumen varianzas iguales			-053	6,051	,960	-15800	3,00415	-7,49389	7,17789
AGM	Se asumen varianzas iguales	,013	,911	-1,263	8	,242	-5,41200	4,28666	-15,29705	4,47305
	No se asumen varianzas iguales			-1,263	7,994	,242	-5,41200	4,28666	-15,29834	4,47434
AGP	Se asumen varianzas iguales	1,510	,254	-1,033	8	,332	-3,92000	3,79506	-12,67143	4,83143
	No se asumen varianzas iguales			-1,033	6,762	,337	-3,92000	3,79506	-12,95844	5,11844
Salg	Se asumen varianzas iguales	1,450	,263	,586	8	,574	,5060	,8639	-1,4862	2,4982
	No se asumen varianzas iguales			,586	7,457	,575	,5060	,8639	-1,5117	2,5237

Comparar programa y análisis. Colegio 3.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Kcal	Se asumen varianzas iguales	,098	,762	6,801	8	,000	386,000	56,757	255,118	516,882
	No se asumen varianzas iguales			6,801	7,339	,000	386,000	56,757	253,037	518,963
Proteínas	Se asumen varianzas iguales	,279	,612	3,431	8	,009	11,8400	3,4505	3,8831	19,7969
	No se asumen varianzas iguales			3,431	6,512	,012	11,8400	3,4505	3,5553	20,1247
Hidratos	Se asumen varianzas iguales	1,678	,231	1,624	8	,143	20,9400	12,8931	-8,7916	50,6716
	No se asumen varianzas iguales			1,624	6,452	,152	20,9400	12,8931	-10,0807	51,9607
Lípidos	Se asumen varianzas iguales	5,286	,051	5,017	8	,001	23,7600	4,7359	12,8390	34,6810
	No se asumen varianzas iguales			5,017	4,748	,005	23,7600	4,7359	11,3890	36,1310
AGS	Se asumen varianzas iguales	,281	,610	1,976	8	,084	3,78400	1,91450	-,63085	8,19885
	No se asumen varianzas iguales			1,976	6,836	,090	3,78400	1,91450	-,76523	8,33323

AGM	Se asumen varianzas iguales	11,349	,010	3,573	8	,007	9,46000	2,64733	3,35525	15,56475
	No se asumen varianzas iguales			3,573	4,295	,021	9,46000	2,64733	2,30500	16,61500
AGP	Se asumen varianzas iguales	,050	,829	3,204	8	,013	7,19200	2,24494	2,01517	12,36883
	No se asumen varianzas iguales			3,204	7,604	,013	7,19200	2,24494	1,96790	12,41610
Salg	Se asumen varianzas iguales	,210	,659	-,815	8	,439	-,3600	,4416	-1,3784	,6584
	No se asumen varianzas iguales			-,815	7,635	,440	-,3600	,4416	-1,3869	,6669
Namg	Se asumen varianzas iguales	,217	,654	-,808	8	,443	-142,8000	176,7842	-550,4650	264,8650
	No se asumen varianzas iguales			-,808	7,622	,444	-142,8000	176,7842	-554,0065	268,4065

#### Comparar programa y análisis. Colegio 4.

##### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Kcal	Se asumen varianzas iguales	,011	,918	1,058	8	,321	176,000	166,302	-207,493	559,493
	No se asumen varianzas iguales			1,058	8,000	,321	176,000	166,302	-207,493	559,493

Proteínas	Se asumen varianzas iguales	2,767	,135	1,592	8	,150	9,6600	6,0663	-4,3288	23,6488
	No se asumen varianzas iguales			1,592	4,635	,177	9,6600	6,0663	-6,3104	25,6304
Hidratos	Se asumen varianzas iguales	6,288	,037	-,070	8	,946	-1,6600	23,8004	-56,5437	53,2237
	No se asumen varianzas iguales			-,070	5,472	,947	-1,6600	23,8004	-61,2860	57,9660
Lípidos	Se asumen varianzas iguales	2,467	,155	1,717	8	,124	14,4200	8,3995	-4,9494	33,7894
	No se asumen varianzas iguales			1,717	5,323	,143	14,4200	8,3995	-6,7830	35,6230
AGS	Se asumen varianzas iguales	4,047	,079	,843	8	,424	2,39000	2,83415	-4,14557	8,92557
	No se asumen varianzas iguales			,843	5,814	,432	2,39000	2,83415	-4,59895	9,37895
AGM	Se asumen varianzas iguales	4,226	,074	1,659	8	,136	4,93400	2,97458	-1,92539	11,79339
	No se asumen varianzas iguales			1,659	4,810	,160	4,93400	2,97458	-2,80399	12,67199
AGP	Se asumen varianzas iguales	,263	,622	,669	8	,523	2,87000	4,29230	-7,02807	12,76807
	No se asumen varianzas iguales			,669	6,680	,526	2,87000	4,29230	-7,37918	13,11918
Salg	Se asumen varianzas iguales	1,104	,324	,689	8	,510	,5780	,8391	-1,3571	2,5131

	No se asumen varianzas iguales			,689	6,125	,516	,5780	,8391	-1,4652	2,6212
Namg	Se asumen varianzas iguales	1,106	,324	,691	8	,509	232,4000	336,3828	-543,3002	1008,1002
	No se asumen varianzas iguales			,691	6,119	,515	232,4000	336,3828	-586,8295	1051,6295

Análisis estadístico de los resultados del tamaño de ración, residuos e ingesta dietética

**Colegio Piloto**  
**ANOVA factor día de la semana**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	47770,674	4	11942,668	1,974	,109
	Dentro de grupos	399340,199	66	6050,609		
	Total	447110,873	70			
Resto	Entre grupos	6398,482	4	1599,621	5,046	,001
	Dentro de grupos	20922,616	66	317,009		
	Total	27321,099	70			
Consumo	Entre grupos	57505,277	4	14376,319	2,952	,026
	Dentro de grupos	321378,018	66	4869,364		
	Total	378883,296	70			
PorcentajeR	Entre grupos	351,571	4	87,893	6,461	,000
	Dentro de grupos	897,781	66	13,603		
	Total	1249,352	70			
PorcentajeC	Entre grupos	351,571	4	87,893	6,461	,000
	Dentro de grupos	897,781	66	13,603		
	Total	1249,352	70			

**Colegio 2**  
**ANOVA factor día de la semana**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	70024,667	4	17506,167	1,902	,120
	Dentro de grupos	644383,333	70	9205,476		
	Total	714408,000	74			
Resto	Entre grupos	40351,867	4	10087,967	14,310	,000
	Dentro de grupos	49348,800	70	704,983		
	Total	89700,667	74			
Consumo	Entre grupos	123482,667	4	30870,667	3,140	,020
	Dentro de grupos	688290,000	70	9832,714		
	Total	811772,667	74			
PorcentajeR	Entre grupos	1963,971	4	490,993	16,369	,000
	Dentro de grupos	2099,699	70	29,996		
	Total	4063,670	74			
PorcentajeC	Entre grupos	1963,971	4	490,993	16,369	,000
	Dentro de grupos	2099,699	70	29,996		
	Total	4063,670	74			

**Colegio 3**  
**ANOVA factor día de la semana**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	76970,120	4	19242,530	7,561	,000
	Dentro de grupos	175603,029	69	2544,971		
	Total	252573,149	73			
Resto	Entre grupos	24660,961	4	6165,240	3,252	,017
	Dentro de grupos	130826,891	69	1896,042		
	Total	155487,851	73			
Consumo	Entre grupos	97942,783	4	24485,696	5,818	,000
	Dentro de grupos	290372,095	69	4208,291		
	Total	388314,878	73			
PorcentajeR	Entre grupos	2077,827	4	519,457	3,517	,011
	Dentro de grupos	10191,607	69	147,704		
	Total	12269,434	73			
PorcentajeC	Entre grupos	1963,140	4	490,785	3,299	,016
	Dentro de grupos	10265,890	69	148,781		
	Total	12229,030	73			

**Colegio 4**  
**ANOVA factor día de la semana**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	183048,223	4	45762,056	8,492	,000
	Dentro de grupos	350254,577	65	5388,532		
	Total	533302,800	69			
Resto	Entre grupos	38158,104	4	9539,526	1,675	,166
	Dentro de grupos	370188,696	65	5695,211		
	Total	408346,800	69			
Consumo	Entre grupos	336807,235	4	84201,809	8,486	,000
	Dentro de grupos	644988,765	65	9922,904		
	Total	981796,000	69			
PorcentajeR	Entre grupos	3458,618	4	864,654	3,062	,023
	Dentro de grupos	18354,006	65	282,369		
	Total	21812,624	69			
PorcentajeC	Entre grupos	3458,618	4	864,654	3,062	,023
	Dentro de grupos	18354,006	65	282,369		
	Total	21812,624	69			

**Colegio Piloto**  
**ANOVA factor muestra diaria por grupos de edad**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	393882,573	14	28134,470	29,599	,000
	Dentro de grupos	53228,300	56	950,505		
	Total	447110,873	70			
Resto	Entre grupos	15355,499	14	1096,821	5,133	,000
	Dentro de grupos	11965,600	56	213,671		
	Total	27321,099	70			
Consumo	Entre grupos	332026,996	14	23716,214	28,344	,000
	Dentro de grupos	46856,300	56	836,720		
	Total	378883,296	70			
PorcentajeR	Entre grupos	653,976	14	46,713	4,394	,000
	Dentro de grupos	595,376	56	10,632		
	Total	1249,352	70			
PorcentajeC	Entre grupos	653,976	14	46,713	4,394	,000
	Dentro de grupos	595,376	56	10,632		
	Total	1249,352	70			

**Colegio 2**  
**ANOVA factor muestra diaria por grupos de edad**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	489819,200	14	34987,086	9,347	,000
	Dentro de grupos	224588,800	60	3743,147		
	Total	714408,000	74			
Resto	Entre grupos	56566,667	14	4040,476	7,317	,000
	Dentro de grupos	33134,000	60	552,233		
	Total	89700,667	74			
Consumo	Entre grupos	533844,267	14	38131,733	8,232	,000
	Dentro de grupos	277928,400	60	4632,140		
	Total	811772,667	74			
PorcentajeR	Entre grupos	2623,255	14	187,375	7,805	,000
	Dentro de grupos	1440,415	60	24,007		
	Total	4063,670	74			
PorcentajeC	Entre grupos	2623,255	14	187,375	7,805	,000
	Dentro de grupos	1440,415	60	24,007		
	Total	4063,670	74			

**Colegio 3**  
**ANOVA factor muestra diaria por grupos de edad**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	127970,149	14	9140,725	4,328	,000
	Dentro de grupos	124603,000	59	2111,915		
	Total	252573,149	73			
Resto	Entre grupos	48343,101	14	3453,079	1,901	,045
	Dentro de grupos	107144,750	59	1816,013		
	Total	155487,851	73			
Consumo	Entre grupos	162687,728	14	11620,552	3,039	,001
	Dentro de grupos	225627,150	59	3824,189		
	Total	388314,878	73			
PorcentajeR	Entre grupos	3855,592	14	275,399	1,931	,041
	Dentro de grupos	8413,843	59	142,608		
	Total	12269,434	73			
PorcentajeC	Entre grupos	3815,391	14	272,528	1,911	,043
	Dentro de grupos	8413,638	59	142,604		
	Total	12229,030	73			

**Colegio 4**  
**ANOVA factor muestra diaria por grupos de edad**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	377093,833	14	26935,274	9,484	,000
	Dentro de grupos	156208,967	55	2840,163		
	Total	533302,800	69			
Resto	Entre grupos	151748,433	14	10839,174	2,323	,013
	Dentro de grupos	256598,367	55	4665,425		
	Total	408346,800	69			
Consumo	Entre grupos	585799,033	14	41842,788	5,812	,000
	Dentro de grupos	395996,967	55	7199,945		
	Total	981796,000	69			
PorcentajeR	Entre grupos	9373,314	14	669,522	2,960	,002
	Dentro de grupos	12439,309	55	226,169		
	Total	21812,624	69			
PorcentajeC	Entre grupos	9373,314	14	669,522	2,960	,002
	Dentro de grupos	12439,309	55	226,169		
	Total	21812,624	69			

**3-6 años**  
**ANOVA factor Colegio**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	143130,782	3	47710,261	15,867	,000
	Dentro de grupos	276627,052	92	3006,816		
	Total	419757,833	95			
Resto	Entre grupos	74642,240	3	24880,747	22,510	,000
	Dentro de grupos	101687,749	92	1105,302		
	Total	176329,990	95			
Consumo	Entre grupos	113233,001	3	37744,333	10,105	,000
	Dentro de grupos	343639,000	92	3735,207		
	Total	456872,000	95			
%resto	Entre grupos	4946,511	3	1648,837	21,769	,000
	Dentro de grupos	6968,351	92	75,743		
	Total	11914,862	95			
%consumo	Entre grupos	4873,368	3	1624,456	21,687	,000
	Dentro de grupos	6891,376	92	74,906		
	Total	11764,744	95			

**7-9 años**  
**ANOVA factor colegio**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	388029,260	3	129343,087	31,043	,000
	Dentro de grupos	391652,587	94	4166,517		
	Total	779681,847	97			
Resto	Entre grupos	231491,833	3	77163,944	27,008	,000
	Dentro de grupos	268564,503	94	2857,069		
	Total	500056,337	97			
Consumo	Entre grupos	705844,947	3	235281,649	28,206	,000
	Dentro de grupos	784117,583	94	8341,676		
	Total	1489962,531	97			
porcresto	Entre grupos	12559,734	3	4186,578	24,224	,000
	Dentro de grupos	16245,770	94	172,827		
	Total	28805,504	97			
porconsumo	Entre grupos	12559,734	3	4186,578	24,224	,000
	Dentro de grupos	16245,770	94	172,827		
	Total	28805,504	97			

**10-12 años**  
**ANOVA factor Colegio**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Menú	Entre grupos	301276,209	3	100425,403	18,743	,000
	Dentro de grupos	492936,749	92	5358,008		
	Total	794212,958	95			
Resto	Entre grupos	46028,779	3	15342,926	6,254	,001
	Dentro de grupos	225715,877	92	2453,433		
	Total	271744,656	95			
Consumo	Entre grupos	476634,293	3	158878,098	19,163	,000
	Dentro de grupos	762746,197	92	8290,720		
	Total	1239380,490	95			
%resto	Entre grupos	3565,015	3	1188,338	8,906	,000
	Dentro de grupos	12276,173	92	133,437		
	Total	15841,188	95			
%consumo	Entre grupos	3565,015	3	1188,338	8,906	,000
	Dentro de grupos	12276,173	92	133,437		
	Total	15841,188	95			

## Análisis estadístico de los resultados de los cuestionarios

### Pruebas de chi-cuadrado. Desayuno en función del año de nacimiento

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,771 <sup>a</sup>	2	0,680
Razón de verosimilitud	0,739	2	0,691
Asociación lineal por lineal	0,508	1	0,476
N de casos válidos	422		

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,36.

### Pruebas de chi-cuadrado. Desayuno en función del colegio

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,558 <sup>a</sup>	3	0,906
Razón de verosimilitud	0,521	3	0,914
Asociación lineal por lineal	0,313	1	0,576
N de casos válidos	422		

a. 2 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,29.

### Pruebas de chi-cuadrado. Desayuno en función del sexo

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,325 <sup>a</sup>	1	0,569		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	0,103	1	0,748		
Razón de verosimilitud	0,324	1	0,569		
Prueba exacta de Fisher				0,625	0,372
Asociación lineal por lineal	0,324	1	0,569		
N de casos válidos	420				

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,85.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

### Pruebas de chi-cuadrado. Desayuno en función de la nacionalidad

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,097 <sup>a</sup>	5	0,214
Razón de verosimilitud	8,764	5	0,119
Asociación lineal por lineal	1,021	1	0,312
N de casos válidos	422		

a. 6 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,04.

### Pruebas de chi-cuadrado. Almuerzo en función del año de nacimiento

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,201 <sup>a</sup>	2	0,549
Razón de verosimilitud	1,150	2	0,563

Asociación lineal por lineal	0,809	1	0,368
N de casos válidos	421		

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,58.

#### Pruebas de chi-cuadrado. Almuerzo en función del colegio

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,567 <sup>a</sup>	3	0,667
Razón de verosimilitud	1,522	3	0,677
Asociación lineal por lineal	0,005	1	0,943
N de casos válidos	421		

a. 2 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,82.

#### Pruebas de chi-cuadrado. Almuerzo en función del sexo

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,522 <sup>a</sup>	1	0,011		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	5,489	1	0,019		
Razón de verosimilitud	7,020	1	0,008		
Prueba exacta de Fisher				0,011	0,008
Asociación lineal por lineal	6,506	1	0,011		
N de casos válidos	419				

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 11,05.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

#### Pruebas de chi-cuadrado. Almuerzo en función de la nacionalidad

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,755 <sup>a</sup>	5	0,585
Razón de verosimilitud	3,918	5	0,561
Asociación lineal por lineal	0,765	1	0,382
N de casos válidos	421		

a. 5 casillas (41,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,06.









VNIVERSITAT [è\*] Facultat de Farmàcia  
E VALÈNCIA

Departament de Medicina Preventiva i Salut  
Pública, Ciències de l'Alimentació, Toxicologia i  
Medicina Legal

