



FACULTAD DE MEDICINA

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y
SALUD PÚBLICA**

**Evaluación de un nuevo método
para la estimación de la ingesta
dietética en adultos basado en una
aplicación para Smartphone
(e-12HR)**

**Esther Vázquez-Limón Ozcorta
Dirigida por: Luis M^a Béjar Prado**

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento por su tiempo, atención, esfuerzo, dedicación y ayuda a mi director y amigo, Luis M^a Béjar Prado, quien me ha proporcionado aliento en los momentos difíciles de este proyecto y ha sido mi guía durante todo este tiempo.

A todos los participantes del estudio, sin quienes no hubiera sido posible llevar a cabo la investigación.

A mi familia, en especial a mis padres, a Manu y a Lola, por permitirme dedicarle tiempo a este proyecto que siempre me ha ilusionado.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Principales enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).....	8
1.2. Causas y consecuencias de las ECNT.....	10
1.3. Monitorización y prevención de las ECNT	11
1.4. Factores de riesgo modificables de las ECNT	13
1.4.1. Bajo consumo de frutas y verduras.....	13
1.4.2. Ingesta excesiva de grasa.....	14
1.4.3. Alto consumo de hidratos de carbono simples	15
1.4.4. Alto consumo de sal	16
1.5. Dieta mediterránea: modelo para disminuir el riesgo de ECNT.....	17
1.6. Estimación de la ingesta dietética: métodos tradicionales.....	18
1.6.1. Registro o diario dietético.....	19
1.6.2. Recordatorio de 24 horas	21
1.6.3. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA).....	23
1.7. Estimación de la ingesta dietética: nuevos métodos.....	27
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	31
2.1. Hipótesis	31
2.2. Objetivos.....	32
3. MÉTODOS	33
3.1. Muestra de estudio	33

3.2.	Procedimiento de participación	34
3.2.1.	Captación de participantes.....	34
3.2.2.	Primera entrevista: recogida de datos del participante	34
3.2.3.	Cumplimentación de la aplicación e-12HR.....	36
3.2.4.	Segunda entrevista: cumplimentación del CFCA.....	38
3.3.	Declaración de Helsinki y legislación vigente.....	40
3.4.	Revisión de datos	41
3.5.	Codificación de datos.....	42
3.6.	Análisis estadístico	43
4.	RESULTADOS	45
5.	DISCUSIÓN	47
5.1.	Ventajas de la aplicación e-12HR.....	56
5.2.	Limitaciones del estudio	59
5.3.	Futuras directrices de investigación.....	61
6.	CONCLUSIONES	62
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
8.	TABLAS	77
9.	FIGURAS	88
10.	ANEXOS	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías definidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en función del Índice de Masa Corporal (IMC).....	77
Tabla 2. Características de los participantes.....	78
Tabla 3.1. Coeficiente de Correlación de Spearman (CSS) procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Toda la muestra.....	79
Tabla 3.2. CCS procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por grupos sociodemográficos.....	80
Tabla 3.3. CCS procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.....	81
Tabla 4.1. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Toda la muestra.....	82
Tabla 4.2. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por grupos sociodemográficos.....	83
Tabla 4.3. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.....	84
Tabla 5.1. Índice kappa ponderado procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Toda la muestra.....	85
Tabla 5.2. Índice kappa ponderado procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por grupos sociodemográficos.....	86
Tabla 5.3. Índice kappa ponderado procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de selección de participantes, evolución.....88

Figura 2. Proceso de evaluación utilizando e-12HR y CFCA corto en papel.....89

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario utilizado en e-12HR con pesos / medidas de porciones estandarizadas de alimentos seleccionados.....	90
ANEXO 2. Cuestionario utilizado en e-12HR con pesos / medidas de porciones estandarizadas de alimentos seleccionados. Capturas de pantalla.....	91
ANEXO 3. Cuestionario utilizado en CFCA en papel con pesos / medidas de porciones estandarizadas de comidas / bebidas seleccionadas.....	103
ANEXO 4.1. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel (detallado por grupos de alimentos). Toda la muestra.....	105
ANEXO 4.2. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel (detallado por grupos de alimentos). Muestra dividida por grupos sociodemográficos.....	106
ANEXO 4.3. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel (detallado por grupos de alimentos). Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.....	109

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Principales enfermedades crónicas no transmisibles

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son trastornos orgánicos o funcionales de larga duración, que evolucionan, por lo general, lentamente, que no se transmiten de persona a persona y que obligan a una modificación del modo de vida del individuo^{1a}.

Las principales ECNT son las enfermedades cardiovasculares (ECV) (cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica y asma) y la diabetes^{2,3}. Las ECNT son las más prevalentes, y se prevé que la proporción continúe aumentando^{4,5}, y constituyen la principal causa de mortalidad mundial^{3,6}. En 2015, de los 56,4 millones de defunciones que se produjeron a nivel mundial, el 67,4% (38 millones) se debieron a ECNT⁶. De dichos 38 millones de vidas perdidas en 2015 por ECNT, el 42,1% (16 millones) fueron defunciones en personas menores de 70 años, prematuras y evitables, lo que supuso un aumento respecto al año 2000, en el que hubo 14,6 millones de muertes prematuras⁷. Las ECV ocasionaron la mayoría de las defunciones (15 millones), mientras que 8,8 millones de muertes se atribuyeron al cáncer —pulmonar (1,69 millones de defunciones), hepático (788.000 defunciones), colorrectal (774.000 defunciones), gástrico (754.000 defunciones), mamario (571.000 defunciones)—, las enfermedades respiratorias causaron 4 millones de fallecimientos y la cifra de muertes por diabetes alcanzó los 1,6 millones⁷.

Las ECNT son responsables aproximadamente del 88% de las muertes por enfermedades crónicas y suponen el 43% de la carga mundial de morbilidad^{4,8}. La carga que suponen las ECNT aumenta rápidamente en todo el mundo y de las tendencias actuales se desprende que para el año 2020 estas patologías constituirán el 73% de las muertes y un 60% de la carga de morbilidad⁸. Se requieren urgentes medidas

^a Uso del masculino en todo el texto en referencia a individuos de ambos sexos

gubernamentales para alcanzar las metas mundiales fijadas con miras a reducir la carga de ECNT y prevenir las defunciones prematuras (antes de los 70 años), según informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁷.

1.2. Causas y consecuencias de las ECNT

Existen factores de riesgo no modificables, tales como la edad, el género y la susceptibilidad genética, que afectan al desarrollo de las ECNT. Sin embargo, la mayor parte de estas tienen en común factores de riesgo modificables que incluyen factores conductuales (tabaquismo, hábitos dietéticos no saludables, inactividad física y consumo nocivo de alcohol) y factores sociales (socioeconómicos, culturales y ambientales)^{5,7}. Por tanto, dichas enfermedades se pueden prevenir en gran medida mediante la modificación del estilo de vida y del contexto en que se desarrolla el mismo. Conocer y comprender el papel de los factores de riesgo comunes a las ECNT es esencial para desarrollar estrategias efectivas para mejorar la salud integral^{7,8}.

La OMS definió en 1986 el estilo de vida como “una forma general de vida basada en la interacción entre las condiciones de vida en un sentido amplio y los patrones individuales de conducta determinados por factores socioculturales y características personales”. El estilo de vida que adopta cada individuo tiene repercusión directa sobre su salud. No cabe duda de que la exposición a determinados factores de riesgo viene determinada por el estilo de vida de cada individuo y tiene una influencia clave sobre su morbilidad y mortalidad⁵. Además de las consecuencias negativas para los pacientes afectados y sus entornos, los problemas de salud relacionados con el estilo de vida tienen consecuencias importantes para la sociedad, como el aumento de los costes económicos y sociales, que incluyen costes de tratamiento y de ingresos hospitalarios, disminución de la productividad, absentismo laboral y alta rotación de personal, además de incapacidad temprana y muerte prematura en muchos casos.

1.3. Monitorización y prevención de las ECNT

La evidencia científica disponible en la actualidad constituye una base suficientemente sólida para justificar la adopción de medidas preventivas, considerándose el enfoque de la prevención primaria la opción más costo-efectiva, asequible y sostenible para hacer frente a la carga mundial de ECNT⁵. Un componente esencial en la prevención y tratamiento de estas enfermedades es la adopción de un estilo de vida saludable que incluya la promoción del cese del hábito tabáquico y la exposición al humo ajeno, una dieta sana y equilibrada, el consumo responsable de bebidas alcohólicas y la participación activa regular en actividades físicas. Por ello, es necesario llevar a cabo intervenciones que modifiquen dichos comportamientos no saludables (factores de riesgo) y que repercutan positivamente sobre la salud de los individuos y reduzcan los gastos de la sociedad en general. Cuanto antes se introduzcan los comportamientos saludables en la vida de los individuos, más tiempo se mantendrán en la edad adulta^{9,10}.

Sin embargo, a pesar de que el daño sobre la salud de la población y las economías en todo el mundo es evidente, la prevención primaria sigue siendo escasamente apoyada económica y políticamente a través de programas de salud pública. Se necesita una vigilancia mundial de factores de riesgo de ECNT, que incluya diversos profesionales de la salud y esté apoyada por diferentes organizaciones. Actualmente los sistemas de salud se orientan al tratamiento de los pacientes y carecen de los recursos necesarios para establecer medidas de prevención primaria, lo cual, unido al aumento de la prevalencia de los factores de riesgo de las ECNT, exige medidas de prevención y de promoción de la salud centradas en los ciudadanos⁵. La población necesita métodos efectivos y eficientes para la gestión de su propia salud y bienestar que faciliten el acceso directo a los servicios de salud, independientemente de la hora y el lugar en los que se encuentre el usuario. La comunidad de salud pública debe contribuir a facilitar a la población la adopción y mantenimiento de comportamientos saludables de estilo de vida^{4,8,11}.

Con el objetivo de poder establecer medidas adecuadas a la situación y así prevenir la morbimortalidad asociada a las ECNT, la mejora de la vigilancia de las

mismas es prioritaria. Hay tres componentes esenciales de la vigilancia de las ECNT que constituyen un marco que todos los países deberían establecer y consolidar^{12,13}:

- a) La monitorización de los factores de riesgo.
- b) La monitorización de los resultados en salud (morbilidad y mortalidad específica de enfermedades).
- c) Las respuestas del sistema sanitario, que incluyen asimismo la capacidad del país para prevenir las ECNT en términos de políticas y planes, infraestructuras, recursos humanos y acceso a la atención sanitaria esencial, medicamentos incluidos.

Sólo así podremos establecer de forma fehaciente la efectividad y la eficiencia de las medidas de intervención implementadas, conociendo con exactitud "el antes y el después" del estado de las ECNT.

1.4. Factores de riesgo modificables de las ECNT

De los cuatro principales factores de riesgo conductuales (modificables) de las ECNT (tabaquismo, hábitos dietéticos no saludables, inactividad física y consumo nocivo de alcohol) destacan los hábitos dietéticos no saludables, ya que superan en mortalidad a los otros tres (al año 1,7 millones de muertes se deben a ECNT por consumo nocivo de alcohol, 3,2 millones a la práctica insuficiente de ejercicio físico, 6 millones al tabaquismo y 8,3 millones de muertes son ocasionadas por hábitos dietéticos no saludables)⁷. La dieta influye en la salud actual y, lo que es más importante, puede determinar el padecimiento de enfermedades futuras⁵. Por otro lado, el impacto de la dieta sobre la prevención y el tratamiento de un amplio grupo de enfermedades es indiscutible. Es por ello que, en este proyecto, el equipo de investigación se centró en los hábitos dietéticos como principal factor de riesgo objeto de estudio. Las dietas no saludables son conocidas como “occidentalizadas” y están muy generalizadas en la actualidad. Estas dietas se caracterizan por una ingesta deficiente de productos integrales y fibra alimentaria en forma de frutas y verduras y un alto consumo de grasas saturadas, hidratos de carbono de absorción rápida y sal⁵.

1.4.1. Bajo consumo de frutas y verduras

La ingesta insuficiente de frutas y verduras es uno de los diez factores principales de riesgo de mortalidad a escala mundial¹¹. Se calcula que la ingesta insuficiente de frutas y verduras causa 1,7 millones de muertes a nivel mundial, aproximadamente un 19% de los cánceres gastrointestinales, un 31% de las cardiopatías isquémicas y un 11% de los accidentes vasculocerebrales¹¹.

El consumo de frutas y verduras es uno de los pilares básicos de una dieta saludable y, en base a la evidencia disponible, se recomienda un consumo de, al menos, 400 g (5 raciones) de frutas y verduras al día para prevenir las ECNT⁵. Las patatas, batatas, la mandioca y otros tubérculos feculentos no se consideran frutas ni verduras. El consumo en cantidades adecuadas de frutas y verduras podría evitar más de 1,5 millones de muertes cada año¹¹.

1.4.2. Ingesta excesiva de grasas saturadas

El consumo excesivo de grasas saturadas se relaciona con un mayor riesgo de obesidad, cardiopatía isquémica coronaria y ciertos cánceres⁵. A nivel mundial, se estima que la hipercolesterolemia causa anualmente 2,6 millones de muertes y una tercera parte de las cardiopatías isquémicas se atribuyen a altos niveles sanguíneos de colesterol⁴. La genética, la inactividad física y las dietas ricas en grasas saturadas pueden aumentar los niveles de colesterol en sangre. El límite máximo recomendado de colesterol sanguíneo en adultos es de 190 mg/dL⁴.

El consumo de los diferentes tipos de ácidos grasos afecta de forma diferente a nuestro organismo. El consumo de ácidos grasos saturados (AGS) y ácidos grasos *trans* (AGT), procedentes de la hidrogenación parcial de aceites vegetales, aumenta los niveles de LDL-colesterol, por lo que su consumo aumenta el riesgo de desarrollar ECV¹⁴. Por su parte, los ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y los ácidos grasos poliinsaturados (AGP), que reducen los niveles de LDL-colesterol, tienen un papel protector sobre las ECV¹⁴. Por tanto, los ácidos grasos insaturados (presentes, por ejemplo, en el aceite de pescado, los aguacates, los frutos secos, o el aceite de girasol y oliva) son más recomendables que los AGS (presentes, por ejemplo, en la carne grasa, la mantequilla, el aceite de palma y de coco, la nata, el queso y la manteca de cerdo). Los AGT (presentes en los alimentos procesados, la comida rápida, los aperitivos, los alimentos fritos, las pizzas congeladas, los pasteles, las galletas, las margarinas y las pastas para untar) no deben estar presentes en una dieta sana.

Los expertos recomiendan consumir una fracción de grasas que aporte menos del 30% de las calorías totales ingeridas en la dieta, del cual menos del 10% debe proceder de AGS, al menos el 10% de AGP y alrededor del 15% de AGM, con el fin de reducir las ECV y otras enfermedades, como diabetes tipo 2^{5,15,16}. De este modo, reducir el consumo de alimentos ricos en AGS como carne roja o bollería industrial y aumentar el consumo de productos integrales, frutas, verduras, carne magra, aves de corral, pescado, productos lácteos bajos en grasa y aceites que contienen ácido oleico u omega-3 reduciría la incidencia de ECNT y evitaría más de 1 millón de muertes al año en todo el mundo¹⁷.

1.4.3. Alto consumo de hidratos de carbono simples

La prevalencia mundial de diabetes (definida por valores de glucosa plasmática en ayunas superiores a 126 mg/dL) en adultos mayores de 18 años ha aumentado de 108 millones de afectados en 1980 a 422 millones en 2014¹⁸. Anualmente, la diabetes provoca 1,6 millones de muertes⁶. Además, un nivel de glucosa en sangre superior al deseable es responsable de otros 2,2 millones de muertes, al incrementar el riesgo de desarrollar ECV¹⁸. Un 43% de estos 3,7 millones de muertes ocurren en personas con menos de 70 años¹⁸. La diabetes, los trastornos de la tolerancia a la glucosa y las alteraciones de la glucemia basal son factores de riesgo de ECV¹⁸⁻²⁰. A nivel mundial, el 6% de las muertes son causadas por la glucosa sanguínea elevada, suponiendo el 100% de las muertes por diabetes, el 22% de las cardiopatías isquémicas y el 16% de las muertes por accidentes cerebrovasculares¹⁹.

Las dietas ricas en hidratos de carbono de absorción rápida (con índice glucémico alto) aumentan el riesgo de padecer diabetes tipo 2¹⁸. Por ello, un consumo frecuente de bebidas azucaradas y dulces, que contienen cantidades importantes de hidratos de carbono fácilmente absorbibles y, por tanto, altos índices glucémicos, se asocian con un mayor riesgo de desarrollo de diabetes tipo 2²¹.

Se recomienda limitar el consumo de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total²², que equivale a 50 gramos en el caso de una persona con un peso saludable que consuma aproximadamente 2.000 calorías al día, si bien para obtener mayores beneficios se recomienda, idealmente, reducir su consumo a menos del 5% de la ingesta calórica total²². Un aumento considerable de la ingesta dietética de alimentos con índice glucémico bajo o intermedio y ricos en fibra (alimentos integrales, legumbres, frutas y verduras), en sustitución de alimentos con hidratos de carbono de absorción rápida (y alto índice glucémico) mejoraría el control glucémico reduciendo, de este modo, la incidencia de diabetes tipo 2 y, con ello, las ECV asociadas a esta^{18,19,21}.

1.4.4. Alto consumo de sal

Según las recomendaciones de la OMS, el consumo diario de sal (cloruro sódico) no debe superar los 5 g (2 g de sodio) por persona²³ y se recomienda sustituirla por sal yodada⁴. Sin embargo, la mayor parte de las poblaciones consumen mucha más sal de la recomendada (9-12 g diarios)²⁴, siendo los alimentos procesados y las comidas preparadas fuera del hogar (en adelante, comidas precocinadas) la fuente del 80% de sal consumida en los países desarrollados²⁵.

Reducir los niveles actuales de ingesta de sodio hasta alcanzar la cantidad recomendada tendría un efecto beneficioso sobre la presión arterial y las ECV en general, conllevando un sustancial descenso en la mortalidad²⁵⁻²⁷, pudiéndose evitar cada año hasta 2,5 millones de muertes causadas por ataques cardíacos o accidentes cardiovasculares a nivel mundial⁴.

1.5. Dieta mediterránea: modelo para disminuir el riesgo de ECNT

Un modelo propuesto de dieta saludable para conseguir disminuir el riesgo de ECNT, considerando la evidencia de su papel protector, es la dieta mediterránea, que mejora la salud cardiovascular y disminuye la mortalidad^{2,28-32}. Esta dieta se caracteriza por un alto consumo de cereales sin refinar, legumbres, frutos secos, frutas y verduras; un consumo relativamente alto de grasa en relación a las recomendaciones (hasta un 40% del total de ingesta calórica, principalmente en forma de AGM); el empleo de aceite de oliva para uso culinario y para el aliño de ensaladas y verduras, como fuente principal de grasa visible; un consumo moderado/alto de pescado; un consumo moderado/bajo de pollo y derivados lácteos (generalmente en forma de yogur o queso fresco); un bajo consumo de carnes rojas y productos cárnicos; y un consumo moderado de alcohol, principalmente en forma de vino tinto consumido con las comidas³¹. Además, esta dieta se propone como un patrón dietético saludable por su alto contenido en flavonoides, los cuales poseen potenciales efectos beneficiosos para la salud (antioxidantes, antiinflamatorios, anticancerígenos, antiobesidad, antialérgicos y antidiabéticos)^{33,34}.

Sin embargo, en los últimos años la adherencia a la dieta mediterránea se ha reducido notablemente, produciéndose un incremento global del consumo de bebidas azucaradas, dulces y alimentos refinados o procesados con altos niveles de grasa y azúcares (alimentos de alta densidad calórica), los cuales son menos saciantes y, por ende, aumentan la ingesta calórica total (en comparación con cantidades equivalentes de calorías obtenidas de alimentos menos procesados, con mayor contenido de fibra y aquellos que contienen grasas saludables y proteínas)^{5,28}. El cambio en el tipo de alimentos consumidos (que se conoce como occidentalización de las dietas) se correlaciona con el aumento de la prevalencia de muchas ECNT, probablemente debido a una ingesta excesiva de energía, a la que se suma la escasa actividad física (dados la naturaleza cada vez más sedentaria de muchos puestos de trabajo, la generalización de los medios de transporte y la creciente urbanización).

1.6. Estimación de la ingesta dietética: métodos tradicionales

A medida que las recomendaciones de prevención de ECNT y promoción de la salud afectan a la ingesta de macro y micronutrientes, crece el interés en el campo de los hábitos dietéticos. Sin embargo, a pesar del creciente cuerpo de investigación sobre hábitos dietéticos, el seguimiento y desarrollo de la estimación de la ingesta dietética se ha visto ralentizado por la dificultad que entraña su medición en comparación con otros determinantes de salud / enfermedad³⁵. Esto se debe a que la metodología necesaria para llevar a cabo la medición de la ingesta dietética empezó a desarrollarse con rigor hace tan solo dos décadas, haciendo de la epidemiología nutricional una de las disciplinas más jóvenes en el campo de la salud pública. La estimación de la ingesta dietética es esencial para conocer patrones alimentarios, así como la influencia de la dieta sobre el estado de salud / enfermedad de los individuos³⁵, tanto en lo que respecta al desarrollo y evolución de las enfermedades³⁶, como para establecer intervenciones poblacionales de prevención de la enfermedad y promoción de la salud dirigidas a aumentar los niveles de salud de los individuos de una comunidad. Por todo ello, en nuestro ámbito es cada vez más necesario disponer de instrumentos que permitan traducir el consumo dietético en índices o escalas fáciles de medir para poder utilizarlos tanto en la práctica clínica como en investigación y así poder determinar la efectividad y eficiencia de los programas de intervención.

Sin embargo, antes de poder establecer actuaciones a través de un programa de intervención para mejorar el estilo de vida y disminuir los factores de riesgo de las ECNT, es necesario saber de dónde partimos, y para ello necesitamos medir de forma rigurosa dichos factores de riesgo: la monitorización de los factores de riesgo y los resultados en salud a la que antes hacíamos referencia. Idealmente, el patrón de oro o “gold standard” de muchos factores de riesgo es su evaluación directa a través de mediciones físicas y de laboratorio (por ejemplo, el método del agua doblemente marcada para la medición del gasto energético diario; o el uso de biomarcadores obtenidos de muestras biológicas para determinar algún componente de la dieta)^{37,38}. No obstante, implementar una estrategia de vigilancia/monitorización que incorpore estas mediciones es poco viable debido al elevado coste y dificultades logísticas para ser

aplicadas a grandes grupos poblacionales. Como ya hemos indicado, la estimación de la ingesta dietética es difícil de realizar y sigue siendo considerada el principal reto metodológico de la epidemiología nutricional³⁷.

Hoy en día, la alternativa más utilizada para la recogida de datos sobre consumo de alimentos son los métodos de auto-reporte, que suelen llevarse a cabo mediante distintos procedimientos: registro o diario dietético, recordatorios de 24 horas y cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA). Estos métodos de evaluación dietética se utilizan para la cuantificación de la ingesta dietética tanto a corto plazo (registro dietético y recordatorio de 24 horas) como a largo plazo (CFCA), y son herramientas esenciales en las investigaciones epidemiológicas y en los estudios de intervención que evalúan las relaciones entre la dieta y la salud.

Existe gran controversia sobre cuál de los métodos de auto-reporte refleja mejor el consumo real de alimentos. Dichos métodos difieren en la forma de recoger la información y el período de tiempo al que hacen referencia. Cada uno tiene ventajas e inconvenientes que deben tenerse en cuenta a la hora de elegir el más adecuado para los objetivos del estudio que se desee llevar a cabo. Los puntos fuertes y débiles de los métodos tradicionales de evaluación dietética están bien documentados³⁹. A continuación, veremos las características principales de los tres métodos más utilizados para la estimación de la ingesta dietética basados en el auto-reporte:

1.6.1. Registro o diario dietético

Se trata de un método prospectivo en formato abierto en el que el entrevistado, o un representante de este, registra todos los alimentos y bebidas (en adelante, alimentos) consumidos durante un periodo de tiempo determinado. Suelen llevarse a cabo durante un día completo, y repetirse varios días, generalmente de 3 a 7 días (consecutivos o no)⁴⁰. El número de días a evaluar y la distancia entre ellos dependerá del tipo de estudio y de los objetivos del mismo (evaluación de la ingesta de nutrientes, patrones de consumo de alimentos, etc.). En ocasiones, se repiten días de distintos periodos estacionales para establecer mejor los hábitos y los cambios de estos⁴⁰. Se trata de un método de interés para su empleo

en estudios epidemiológicos y en el ámbito clínico. Cuando se aplica de forma adecuada, y se considera un periodo de tiempo suficiente, tiene alta validez y precisión, por lo que es un método de análisis de la ingesta considerado a menudo como referencia en estudios de validación; tradicionalmente, el registro dietético recogido durante 7 días ha sido considerado el “patrón de oro imperfecto” para validar otros métodos⁴⁰. Generalmente, para conseguir la máxima precisión en la cuantificación se utiliza la pesada simple o doble⁴¹. La pesada simple consiste en pesar los alimentos antes de consumirlos y la doble pesada además de pesar los alimentos previamente a su consumo, incluye pesar todos los desperdicios sobrantes tras terminar de comer, lo que se resta de la cantidad inicial.

Las ventajas de este método incluyen la precisión de la cantidad de alimento consumido (cuando se obtiene una buena colaboración); que el procedimiento no depende de la memoria del sujeto; y que permite valorar el consumo habitual de alimentos de individuos y de grupos de población si el registro se realiza de forma repetida a lo largo de un periodo representativo, así como identificar grupos con riesgo de presentar ingestas inadecuadas^{39,40}.

Sin embargo, el método también tiene limitaciones, como la necesidad de que el entrevistado o su representante sepa leer, escribir y pesar rigurosamente. El registro dietético requiere gran dedicación y cooperación, por lo que es difícil mantener una tasa de respuesta que garantice la representatividad de la muestra poblacional, imposibilitando su utilización en estudios a gran escala. Por otro lado, el sujeto en ocasiones tiende a declarar consumos de alimentos próximos a los que considera correctos (sesgo de obsequiosidad), y existe una posible inducción de modificaciones en la dieta de los sujetos estudiados (Efecto Hawthorne)⁴². Se ha comprobado que si se solicita información sobre varios días, los entrevistados cambian sus patrones de ingesta habitual con el fin de simplificar la información que deben registrar durante el período solicitado⁴³ y se traduce en un sesgo importante. Sin embargo, este sesgo se puede minimizar aumentando los días de registro, ya que es mayor en los primeros registros realizados, pero tiende a desaparecer cuando se realizan registros seriados, al producirse un retorno gradual al nivel anterior de conducta según desaparece la

novedad⁴⁴. Otra limitación de los registros dietéticos es el elevado coste de codificación y análisis de los datos recogidos y la limitada disponibilidad de datos sobre composición de alimentos en ocasiones, lo que deteriora la prolífica información que puede recogerse^{42,45}.

1.6.2. Recordatorio de 24 horas

Como su nombre indica, este método retrospectivo intenta obtener información completa de la ingesta alimentaria de un individuo durante un período concreto, generalmente las 24 horas precedentes. El entrevistado recuerda de forma cualitativa y cuantitativa todos los alimentos ingeridos durante dicho periodo. Se aconseja que al menos se realice durante tres días, siendo uno de ellos domingo o festivo, para reducir los sesgos asociados a la variabilidad de la ingesta de cada individuo en días laborables y no laborables⁴⁶. El recordatorio de 24 horas fue diseñado para evaluar cuantitativamente la ingesta actual de nutrientes. Puede realizarse mediante entrevista personal, por teléfono o de forma automatizada con resultados similares⁴¹. La precisión del recordatorio de 24 horas depende de la memoria a corto plazo, colaboración y habilidad de comunicación del entrevistado, y de las aptitudes del entrevistador⁴⁷.

Entre las ventajas, podemos destacar que es apropiado para su uso en poblaciones de bajos ingresos y bajo nivel de alfabetización porque no necesitan leer o escribir para completar el registro; es relativamente breve (20 a 30 minutos) y la carga de trabajo es menor en comparación con los registros dietéticos, su coste es moderado, los recordatorios seriados pueden estimar la ingesta habitual y el procedimiento no altera la ingesta habitual del entrevistado, ya que se trata de un método retrospectivo^{40,48}.

Entre las limitaciones del método cabe observar que depende mucho de la memoria a corto plazo del encuestado y un sólo recordatorio de 24 horas no es suficiente para estimar la ingesta habitual de un individuo, mientras que los recordatorios seriados conllevan más complejidad⁴⁹. Por otro lado, es difícil conocer con precisión el tamaño de las porciones y se requieren entrevistadores

previamente entrenados para obtener la máxima información en el mínimo tiempo posible, o bien tener diseñado y preparado un programa informático adecuado que sustituya a estos entrevistadores, lo que contrarresta la ventaja inicial del coste moderado⁴⁷. Finalmente, comparte con el registro dietético la limitación de que la disponibilidad de datos de composición de alimentos en ocasiones no llega a estar a la altura de la riqueza de la información que puede obtenerse, mientras el coste de codificación y análisis de los datos recogidos con este método tiende a ser alto⁴².

Los métodos a corto plazo permiten la recolección de datos sobre todos los alimentos consumidos por una persona durante un día específico. Sin embargo, una característica esencial de la ingesta dietética a largo plazo en individuos de vida libre es la variación que se produce día a día en los alimentos consumidos. Por lo tanto, un solo día o un pequeño número de días proporciona una estimación pobre del verdadero consumo dietético a largo plazo de un individuo. Con el fin de mejorar la estimación del consumo medio a largo plazo (ingesta dietética habitual), sería necesario repetir estas medidas (con métodos a corto plazo) en repetidas ocasiones y diferentes días^{50,51}. Estas repeticiones aumentarían tanto el tiempo de colaboración como la carga de trabajo para los participantes del estudio, lo que podría conducir a desviaciones de su consumo habitual y disminuir las tasas de participación y cumplimiento⁵². Por esta razón práctica, rara vez es posible medir un gran número de días la ingesta dietética para un sujeto individual utilizando estas herramientas a corto plazo⁵³⁻⁵⁵.

Por otra parte, la variación diaria en la ingesta dietética individual se debe, en gran parte, a la verdadera variación del día a día; pero también afectan los errores en la medición de la ingesta de alimentos en un día dado⁵³. Debido a que los métodos a corto plazo generalmente no son representativos de la ingesta habitual si se evalúan sólo uno o pocos días, se fueron desarrollando métodos alternativos para medir la ingesta dietética a largo plazo (métodos a largo plazo). Como alternativa al empleo de los precitados métodos a corto plazo, el uso de CFCA permite recopilar información sobre el consumo de una lista de alimentos o grupos de alimentos durante períodos prolongados. Aunque los CFCA también están sujetos a errores de medición conocidos^{43,53-55}.

1.6.3. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos

Los CFCA permiten recoger, cuantificar y universalizar información de grandes grupos de población. Este método retrospectivo es el que tiene el formato más estructurado para proporcionar estimaciones de la ingesta dietética habitual (por lo general de 6 meses a 1 año)^{40,41}. El encuestado indica el número de veces promedio que ha ingerido un alimento determinado durante un período de tiempo pasado. Los cuestionarios pueden ser cualitativos (no se tienen en cuenta las porciones, solo los alimentos consumidos), o cuantitativos (se intentan precisar las porciones de cada alimento), pasando por los semicuantitativos (parten de una sola ración o porción de referencia que sirve de guía para la estimación del contenido de nutrientes)⁴⁸. Deben ser adaptados a la cultura específica de cada población que se desea estudiar, motivo por el cual se han desarrollado diferentes listas de alimentos para la evaluación de las diversas dietas en distintas poblaciones^{40,56-59}.

Por razones prácticas, los CFCA han sido la herramienta de evaluación dietética más utilizada en estudios epidemiológicos y de intervención a gran escala y en estudios relacionados con la nutrición para determinar la ingesta de alimentos y nutrientes^{41,51,53-55}, ya que permiten obtener información del modelo de consumo habitual a largo plazo en poblaciones grandes. Su utilización como fuente de información cada vez es más frecuente, tanto en el ámbito de la asistencia clínica como en el de la investigación. A menudo se utilizan en estudios de grandes cohortes para categorizar a individuos en función de la ingesta de determinados nutrientes⁴⁰. Los CFCA modificados, por su parte, fueron diseñados para la identificación de las personas con alta ingesta de grasa o de bajos consumos de fibra, frutas y verduras, y así detectar posibles candidatos para su inscripción en estudios de intervención, pero puede también ser útiles a los clínicos que buscan identificar a las personas que necesitan intervenciones relacionadas con la dieta⁴⁰.

Las ventajas principales de los CFCA incluyen rapidez y eficiencia para determinar el consumo habitual de alimentos durante un periodo de tiempo en un

estudio epidemiológico poblacional; exigen menor esfuerzo por parte del entrevistado que otros métodos; no alteran el patrón de consumo habitual al tratarse de un método retrospectivo; permiten evaluar los patrones dietéticos habituales con una única administración; y tienen la capacidad de clasificar individuos en categorías de consumo^{49,51,60-63}. Esto último resulta particularmente útil en estudios epidemiológicos para comparar el riesgo relativo de consumo máximo de un alimento frente al consumo mínimo del mismo. Además, es una herramienta económica y sin gran complejidad en su utilización, ya que no requiere entrevistadores particularmente entrenados y es especialmente práctica a la hora de su tratamiento informático gracias a su carácter estructurado y fácilmente codificable (simplifica el procesamiento de la conversión de alimentos en nutrientes, con independencia de la lógica necesidad de disponer de la adecuada tabla de composición de alimentos)⁶⁴. Por otro lado, los CFCA pueden auto-administrarse electrónicamente⁵¹, lo que facilita aún más la recogida y codificación de los datos. Existen varios ejemplos de CFCA administrados por ordenador publicados en la literatura^{51,65-69}.

Este método, como todos los anteriores, también tiene limitaciones. El desarrollo del instrumento es muy laborioso, lo que conlleva consecuencias como la dudosa validez en la estimación de la ingesta de individuos (o grupos poblacionales) con patrones dietéticos muy diferentes de los alimentos considerados en la lista. Por ello, ha de establecerse la validez de cada CFCA para cada nuevo cuestionario y población⁴⁰. Al ser instrumentos de evaluación retrospectiva requieren que los encuestados reporten la frecuencia de consumo de una lista predefinida de alimentos referente a un período prolongado de tiempo³⁹. Por lo tanto, los CFCA dependen principalmente de la memoria a largo plazo del sujeto entrevistado. Por otra parte, el recordatorio de la dieta en el pasado puede estar sesgado por la conciencia preferente de la dieta actual⁴⁹. Asimismo, no tienen en cuenta la variación intrapersonal cotidiana en el registro del consumo diario de alimentos durante el período de estudio y no permiten una estimación precisa del tamaño de las porciones de alimentos^{41,64}. Al tratarse de un método autoadministrado presenta especial complejidad en el caso de niños y ancianos y en personas que no saben leer ni escribir.

Se sabe que la validez relativa de la estimación de ingesta alimentaria utilizando este tipo de cuestionarios está asociada a factores tales como el género, la edad y otras características personales como la posición socioeconómica⁷⁰, y todo ello habrá que tenerlo en cuenta de cara al adecuado diseño y adaptación del método.

Aunque es importante entender sus limitaciones, los CFCA son útiles para medir la ingesta de nutrientes concentrados en relativamente pocos alimentos (por ejemplo, el calcio de los productos lácteos); pueden utilizarse para medir aspectos específicos del consumo de ciertos alimentos, como la relación del consumo excesivo de sal con el riesgo de padecer ECNT; y se pueden utilizar para formular comentarios personalizados en las intervenciones clínicas con el fin de promover un cambio dietético hacia otro más saludable. Por lo tanto, una mayor investigación para mejorar los CFCA tanto para aplicaciones clínicas como de investigación, está bien motivada⁷¹.

A pesar de que los métodos de estimación de la ingesta dietética descritos (registro dietético, recordatorio de 24 horas y CFCA) se siguen utilizando en la actualidad, como hemos visto no están exentos de limitaciones y están sujetos a sesgos, que deben ser controlados. En la investigación epidemiológica hay que considerar cuidadosamente todos los aspectos analítico-estadísticos, con el fin de minimizar al máximo los errores estructurales asociados a la utilización de estos instrumentos y mejorar la interpretación de la información recogida⁷²⁻⁷⁴. La información sesgada es una limitación común a todos los métodos tradicionales de estimación de la ingesta dietética basados en el auto-reporte⁷⁰.

Con la finalidad de controlar estas limitaciones, al investigar los hábitos dietéticos de grupos poblacionales es importante ser conscientes de los factores que influyen en la exactitud de los datos recogidos. Los factores que podrían afectar a la precisión de la información en la evaluación dietética son el género, la edad, el nivel educativo, la ocupación, la posición socioeconómica, el índice de masa corporal (IMC), los comportamientos relacionados con la salud y los factores psicológicos^{52,75-77}. Estos factores pueden alterar la precisión de varias maneras. Por ejemplo, el IMC puede afectar a la deseabilidad social y a la ingesta dietética auto-reportada (infraestimación o

sobrestimación); la edad puede alterar el recuerdo de los alimentos consumidos; y la alfabetización puede interferir en la capacidad del entrevistado para comprender e interpretar los instrumentos de estimación de hábitos dietéticos⁷⁷.

Por todo ello se requieren métodos de valoración nutricional que permitan evitar o, al menos, reducir dichas limitaciones.

1.7. Estimación de la ingesta dietética: nuevos métodos

Las nuevas tecnologías de la salud buscan cubrir necesidades médicas insatisfechas con pocos recursos. Así, la promoción de la salud y la prevención de ECNT se pueden lograr a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que adquieren, difunden y almacenan información relacionada con la salud electrónicamente⁷⁸. Todo ello ha posibilitado la evolución de la salud móvil, conocida como m-Salud, que ofrece servicios de cuidado de la salud superando barreras geográficas y temporales. El campo de la salud móvil está creciendo rápidamente y tiene el potencial de transformar la asistencia sanitaria mediante el aumento de su calidad y eficiencia. La expansión electrónica permite desarrollar la prestación de servicios de salud a una escala sin precedentes mediante intervenciones de bajo coste. Los sistemas m-Salud pueden ser utilizados para diversos fines, tales como la recopilación de datos clínicos y administrativos, la detección y prevención de enfermedades y el seguimiento del progreso de estas⁷⁹⁻⁸³, la aplicación de software de la respuesta al tratamiento⁸⁴, para conectar a los pacientes con los médicos a distancia⁸⁵ e, incluso, como una intervención en sí misma⁸⁶. La prestación de asistencia sanitaria así entendida y gestionada está sufriendo una importante revolución con un gran impacto positivo en los costes sanitarios⁸⁷ y amplía la accesibilidad a los servicios sanitarios⁸⁸⁻⁹⁰.

Dentro del marco de la salud móvil se enmarcan las intervenciones gestionadas mediante teléfonos móviles. Aunque el teléfono móvil ha sido ampliamente utilizado durante varias décadas, los teléfonos inteligentes son un avance más reciente. Estos no solo ofrecen funciones básicas, como llamadas y mensajes de texto, sino también capacidad de cómputo y comunicaciones avanzadas, incluyendo, por ejemplo, los sistemas de geo-posicionamiento y conexión a internet. El rápido desarrollo de las TIC y, paralelamente, de los teléfonos móviles inteligentes ha revolucionado no solo nuestra manera de entender las comunicaciones, sino también otros aspectos de la sociedad que jamás hubiéramos imaginado. A pesar de que la implantación de la tecnología móvil se ha desarrollado de forma paulatina en el campo del cuidado de la salud, el efecto potencial de las herramientas médicas digitales es extraordinario⁹¹. El teléfono móvil es el dispositivo de comunicación por excelencia⁸⁶. En 2015, había más de 5.000 millones

de usuarios de teléfonos móviles en todo el mundo, lo que representa aproximadamente 3 de 4 adultos⁹², de los cuales 2.000 millones eran móviles de última generación⁹³.

Destacan varias características clave que aportan a los teléfonos móviles de última generación “Smartphones” ventajas sobre otras TIC: conectividad continua, portabilidad, flujo de datos continuo e ininterrumpido, mejoras en el diseño de la interfaz y potencia de cálculo suficiente para ejecutar programas informáticos o aplicaciones de software multimedia ("apps"). Los Smartphones están, por tanto, en la vanguardia de un cambio cultural que avanza a una velocidad exponencial. Todo ello ha fomentado que la investigación —incluso en el campo de la epidemiología nutricional— se centre en este tipo de aparatos y en sus aplicaciones. En febrero 2015, la FDA publicó una guía para aplicaciones médicas móviles, lo que se tradujo en un aumento rápido del desarrollo de aplicaciones médicas relacionadas con la salud. La guía dice: “Cuando el uso previsto de una aplicación móvil es el diagnóstico de la enfermedad o de otras condiciones o la cura, mitigación, tratamiento o prevención de la enfermedad, o tiene la intención de afectar la estructura o cualquier función del cuerpo del hombre, la aplicación móvil es un dispositivo”⁹⁴. Una aplicación de autogestión de la salud debe facilitar el uso en cualquier momento y ser fácil de utilizar y comprender⁹⁵. Los Smartphones, como hemos indicado, ofrecen una plataforma especialmente prometedora para aplicaciones de autogestión de la salud gracias a su penetración en la sociedad, su papel en la vida de los ciudadanos y sus capacidades técnicas⁸⁶, por lo que se están desarrollando a velocidad vertiginosa.

En la actualidad, las aplicaciones basadas en Smartphones son más útiles y accesibles que nunca. Su principal ventaja frente al empleo de herramientas convencionales es que se incorporan en una herramienta que se utiliza en la vida diaria con gran frecuencia y versatilidad; la mayoría de las personas poseen algún terminal móvil que llevan consigo todo el tiempo y lo utilizan para diversos fines. Las aplicaciones de gestión de estilo de vida, actualmente, forman uno de los mayores segmentos del mercado de las aplicaciones móviles⁹⁶⁻⁹⁹. Numerosos artículos están siendo publicados en revistas científicas en este ámbito que comparan la eficacia, el autocontrol y la adherencia entre los métodos utilizados tradicionalmente y los digitales¹⁰⁰⁻¹⁰². Existen aplicaciones móviles especializadas en el auto-monitoreo y recopilación de datos, el uso de las comunicaciones móviles para ofrecer apoyo

profesional y “de pares”, y tienen como objetivo motivar y capacitar a los usuarios para adoptar y mantener estilos de vida saludables^{103,104}. Algunos autores se han centrado en la eficacia de la tecnología móvil para la pérdida de peso^{105,106}. Otros han desarrollado y probado aplicaciones de teléfonos inteligentes para el autocontrol dirigido hacia hábitos de vida saludables¹⁰⁷⁻¹⁰⁹. Por ejemplo, existe una aplicación que permite a los usuarios registrar la ingesta de alimentos de una base de datos limitada de alimentos y realizar un seguimiento del balance de las calorías¹¹⁰.

En el ámbito de la evaluación de la ingesta dietética, como hemos referido anteriormente, los instrumentos tradicionales de auto-reporte necesitan ser reemplazados por nuevas herramientas¹¹¹. El uso de Smartphones y sus aplicaciones podría proporcionar nuevas oportunidades para el diseño y desarrollo de herramientas más precisas que permitan clasificar a las personas de acuerdo con su consumo habitual de una serie de alimentos seleccionados. Para ello, estas nuevas herramientas permitirían recoger el consumo de ciertos alimentos seleccionados durante un gran número de días (a largo plazo) para un individuo concreto, pero al mismo tiempo con una carga reducida de tiempo y trabajo. La mejora del auto-reporte, que contribuye a una mayor precisión en la medición de la ingesta dietética habitual, representaría un beneficio considerable para los investigadores⁷¹, así como para la sociedad en su conjunto, considerando las importantes repercusiones que los resultados y conclusiones de los estudios de epidemiología nutricional pueden tener en la población general¹¹².

Recientemente se han desarrollado algunos métodos a corto plazo que utilizan tecnologías móviles con resultados prometedores. En estos estudios, los participantes completaron registros de alimentos electrónicos o recordatorios de 24 horas basados en aplicaciones para Smartphones, lo que permitió la grabación digital de todos los alimentos consumidos durante 1-7 días. El objetivo de estos instrumentos a corto plazo era evaluar la dieta completa^{61,75,113-115}. Sin embargo, hasta ahora no se han desarrollado herramientas electrónicas a largo plazo para evaluar la ingesta dietética habitual de grupos seleccionados de alimentos, aprovechando los beneficios de las tecnologías móviles y sirviendo de alternativa a los CFCA cortos tradicionales¹¹⁶.

En España, el uso de internet en los Smartphones está muy extendido, lo que facilita la introducción de nuevos métodos de evaluación de la ingesta dietética

mediante la tecnología móvil. El 83% de los españoles ha accedido a internet a través de sus teléfonos inteligentes en los últimos 3 meses (92,6% en españoles entre 16 y 24 años de edad)¹¹⁷, lo que facilita la introducción de nuevos métodos de evaluación de la ingesta alimentaria habitual⁵².

Con todos estos antecedentes, por un lado, queda patente la necesidad de desarrollar una herramienta de estimación de los hábitos dietéticos que elimine o, al menos, disminuya los errores asociados a los métodos tradicionales de auto-reporte utilizados en la actualidad; y, por otro lado, que la tecnología móvil puede ser una alternativa para su desarrollo.

El equipo de investigación ha desarrollado un nuevo método basado en una aplicación para Smartphones, denominada e-12HR (“electronic 12 hour recall”). Este nuevo método no pretende la caracterización de la dieta completa, sino la estimación del consumo de una serie de alimentos clave^{61,75,113}. En numerosas investigaciones epidemiológicas, una estimación detallada de la ingesta total de alimentos conduce a la recopilación de datos redundantes, lo que representa una innecesaria carga de trabajo para los participantes del estudio y gasto de los escasos recursos de investigación. Sin embargo, la clasificación de los individuos en categorías según la ingesta habitual de alimentos específicos es adecuada para evaluar tanto las relaciones entre el consumo relativo y el riesgo de padecer las ECNT^{53,55,61,71,115,116,118} como la efectividad de medidas de intervención personalizadas que se implementan para promover cambios en los patrones dietéticos con respecto a determinados alimentos seleccionados^{53,61,71,115}.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Hipótesis

1. Los datos de consumo de una serie de alimentos recogidos mediante la aplicación e-12HR son comparables con los obtenidos mediante un CFCA tradicional corto en papel, en el conjunto de una muestra de estudiantes y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla.

2. Los datos de consumo de una serie de alimentos recogidos mediante la aplicación e-12HR son comparables con los obtenidos con un CFCA tradicional corto en papel, en los distintos estratos sociodemográficos (edad, género, ocupación) y de comportamientos relacionados con la salud (consumo de tabaco, actividad física e IMC) de una muestra de estudiantes y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla.

2.2. Objetivos

1. Demostrar y cuantificar la comparabilidad de los datos de consumo de una serie de alimentos recogidos mediante la aplicación e-12HR y un CFCA tradicional corto en papel, en el conjunto de una muestra de estudiantes y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla.

2. Demostrar y cuantificar la comparabilidad de los datos de consumo de una serie de alimentos recogidos mediante la aplicación e-12HR y un CFCA tradicional corto en papel, en los distintos estratos sociodemográficos (edad, género, ocupación) y de comportamientos relacionados con la salud (consumo de tabaco, actividad física e IMC) de una muestra de estudiantes y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla.

3. MÉTODOS

3.1. Muestra de estudio

El estudio se llevó a cabo entre estudiantes y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla.

El proceso de reclutamiento de participantes se desarrolló desde octubre de 2014 hasta diciembre de 2016. Los participantes fueron incorporados al estudio durante todo el período de investigación, de manera que la muestra abarca todas las estaciones, meses y días del año.

De los 291 individuos que estaban interesados en participar en el estudio, 207 cumplían los criterios de inclusión. Finalmente, 194 personas decidieron participar en el estudio, de los cuales, 187 completaron tanto la aplicación e-12HR como el CFCA corto en papel. En la Figura 1 puede observarse la evolución del proceso.

Criterios de inclusión:

- Pertenecer a las facultades de Medicina o Farmacia de la Universidad de Sevilla, ya sea como estudiante o empleado de las mismas.
- Ser mayor de 18 años.
- Poseer un móvil de última generación (Smartphone) con acceso a internet (3G /4G / Wi-Fi) y sistema operativo Android.

3.2. Procedimiento de participación

El procedimiento de participación siguió los pasos que detallaremos a continuación (Figura 2):

3.2.1. Captación de participantes.

3.2.2. Primera entrevista: recogida de datos del participante.

3.2.3. Cumplimentación de la aplicación e-12HR.

3.2.4. Segunda entrevista: cumplimentación del CFCA.

3.2.1. Captación de participantes

La inclusión de participantes, como hemos comentado, se realizó de forma paulatina (desde octubre de 2014 hasta diciembre de 2016). Para la captación de participantes se organizaron diferentes eventos en las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla, en los que los integrantes del equipo de investigación presentaron el proyecto a los estudiantes y trabajadores de las facultades mencionadas. Se incentivó la participación en el estudio realizando un sorteo de una tablet al finalizar el estudio (enero 2017), y se regaló un pen a todos los participantes que completaron el estudio.

3.2.2. Primera entrevista: recogida de datos del participante

Los 207 interesados que cumplían los criterios de inclusión fueron citados para una primera entrevista personal. En dicha entrevista, algún miembro del equipo de investigación les explicaba el protocolo de investigación. Finalmente, 194 personas decidieron participar en el estudio.

Una vez firmado el consentimiento informado por el participante se procedió de la siguiente forma:

- 1° Se midieron los datos antropométricos, mediante un procedimiento estándar que posteriormente se detalla.
- 2° Cada participante se descargó la aplicación e-12HR en su Smartphone personal.
- 3° Un miembro del equipo de investigación le explicó cómo usar la aplicación mediante una demostración y se realizó una estimación de los tamaños de porciones estandarizadas.
- 4° Cada participante rellenó un cuestionario de datos personales demográficos: fecha y lugar de nacimiento, género, máximo nivel de estudios alcanzado, centro de estudios, lugar de residencia actual y empleo actual/último desempeñado.

En todo momento se insistió a los participantes en que debían mantener su dieta habitual.

Para la recogida de las medidas antropométricas de los participantes, los investigadores utilizaron un procedimiento estándar. La altura se midió en centímetros, con una precisión de $\pm 0,5$ cm, y el peso en kilogramos, con una precisión de $\pm 0,1$ kg (sin zapatos, llevando ropa ligera y con los bolsillos vacíos). Con estos datos se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) (Kg/m^2) y se clasificó a cada participante en una de las categorías definidas por el OMS¹¹⁹. En la Tabla 1 se muestran las distintas categorías definidas por la OMS en función del IMC.

3.2.3. Cumplimentación de la aplicación e-12HR

En el primer acceso a la aplicación el participante debía introducir el código personal alfanumérico que se le había asignado (para la anonimización de los datos) y el correo electrónico del investigador al que llegarían los datos diariamente.

La aplicación disponía de un aviso programable (a las 20:00, 21:00 o 22:00 horas) para recordar al participante que debía rellenar el cuestionario diario. Al final de cada día aparecería este aviso en el teléfono móvil del participante, recordándole que era hora de cumplimentar la aplicación.

La aplicación, desarrollada para registrar el consumo diario de los alimentos seleccionados, se basó en un cuestionario previamente elaborado, utilizando el CFCA de la Encuesta de la Salud Europea¹²⁰ (Anexo 1). El tamaño de las porciones estandarizadas se obtuvo a partir de un CFCA validado para la población española⁵⁹ y se añadieron tras realizar una prueba en un prototipo previo de e-12HR. La aplicación permite el registro de otros hábitos relacionados con el estilo de vida (horas de sueño, higiene bucodental, actividad física y consumo de tabaco), también basados en instrumentos validados de la Encuesta de Salud Europea¹²⁰. Sin embargo, en este trabajo nos centraremos en el consumo dietético.

La aplicación e-12HR permitió registrar el consumo diario de cada participante de una lista de diez alimentos: frutas, verduras, legumbres, pollo/pavo, pescado, carne roja (cerdo, ternera y/o cordero), refrescos azucarados, repostería comercial, alimentos precocinados / congelados y bebidas alcohólicas (Anexo 1). Estos alimentos fueron seleccionados por ser marcadores de salud / enfermedad, ya que su consumo habitual se considera factor de protección de ECNT (frutas, verduras, legumbres y pescado) o factor de riesgo de padecer ECNT (refrescos, repostería comercial y comidas precocinadas)¹²¹, y proporcionan un amplio rango de patrones de consumo de la población, desde diario a esporádico¹²².

El participante debía acceder diariamente a la aplicación para registrar el número de porciones estándar de alimentos incluidos en el estudio, que había consumido durante ese día. Una vez introducido el número de porciones estándar consumidas del primer alimento seleccionado, el participante procedía a pulsar el botón “Siguiente” para pasar al segundo ítem y así sucesivamente para ir registrando aquellos alimentos consumidos ese día e incluidos en la lista de la aplicación (Anexo 2).

Es importante señalar que el botón “atrás” del teléfono móvil no servía para salir de la aplicación, sino para volver a la pregunta anterior (si el participante quería modificar algún dato que había introducido por error o deseaba revisar la anterior respuesta).

Tras finalizar el cuestionario diario en e-12HR, los datos se guardaban y se enviaban automáticamente vía Wi-Fi o conexión de datos 3G / 4G al correo del administrador de la investigación (que se introdujo al entrar por primera vez a la aplicación). De esta manera el equipo investigador recibía los datos diariamente. Una vez cumplimentado el cuestionario y enviado, el participante ya no podía cambiar las respuestas del mismo ni acceder al cuestionario hasta el día siguiente.

El registro del consumo de alimentos usando la aplicación se realizó durante 28 días consecutivos. Las preguntas eran siempre las mismas y la lista de alimentos aparecía cada día en el mismo orden, facilitando así la cumplimentación del cuestionario diario a los participantes y mejorando, de esta forma, la adherencia al estudio, ya que la participación por parte del participante requería menos tiempo.

La aplicación de teléfono móvil inteligente, e-12HR, posee un manejo sencillo para la práctica diaria, que permite recoger información casi en tiempo real sobre el consumo de diferentes alimentos. Se trata de un recordatorio de 24 horas repetido en el tiempo durante el periodo que se estime oportuno (según los objetivos del estudio que se desee llevar a cabo). La aplicación es muy versátil, ya que puede modificarse (variando los alimentos seleccionados, los tamaños de

porciones estandarizadas, el período de recogida de datos, etc.) para adaptarse a diferentes necesidades socioculturales en todo el mundo y a los objetivos de cada estudio que desee llevarse a cabo.

3.2.4. Segunda entrevista: cumplimentación del CFCA

A la finalización del periodo de recogida de datos mediante e-12HR (tras 28 días) se citó a cada participante para una segunda entrevista personal. En esta, el participante debía rellenar un CFCA semicuantitativo corto en papel referido al mismo periodo de tiempo de recogida de datos mediante la aplicación (los 28 días precedentes) (Figura 2).

Este CFCA fue el método de referencia utilizado y estaba basado en un cuestionario previamente validado en la población española y utilizado en la Encuesta de la Salud Europea (Anexo 3)¹²⁰. Los tamaños de las porciones estandarizadas se obtuvieron de un CFCA validado para la población española⁵⁸. Todos los participantes completaron el CFCA de referencia dentro de un periodo de 1 a 4 días tras finalizar la aplicación de e-12HR, con la excepción de un participante que lo hizo 8 días después.

Para poder hacer comparaciones entre ambas herramientas, las dos se referían a los mismos alimentos seleccionados y el registro de la ingesta correspondía al mismo periodo de tiempo^{123,124} (Figura 2). Es deseable llevar a cabo el registro de alimentos para ambas herramientas durante el mismo lapso de tiempo, evitando de esta manera las posibles variaciones en la dieta propias de periodos distintos¹²⁴.

El intervalo de tiempo seleccionado (28 días) es similar al de algunos estudios previos de comparación / validación^{39,115,125,126}. Como hemos indicado antes, los dos cuestionarios utilizados tenían los mismos ítems (Anexos 1 y 3), con la única diferencia de que en la aplicación e-12HR el cuestionario se refería al consumo de los alimentos seleccionados durante las 24 horas precedentes (diario),

mientras que el CFCA se refería al consumo de los mismos alimentos durante los 28 días previos.

En esta segunda entrevista personal a los participantes se les preguntó, además, cuánto tiempo promedio necesitaban para completar el cuestionario diario de la aplicación. Los participantes podían elegir entre las siguientes opciones:

- ✓ aproximadamente 1 minuto por día.
- ✓ aproximadamente 2 minutos por día.
- ✓ aproximadamente 3 minutos por día.
- ✓ aproximadamente 4 minutos por día.
- ✓ aproximadamente 5 minutos o más por día.

168 participantes (89,8%) seleccionaron la opción “aproximadamente 1 minuto por día” y los 19 restantes (10,2%) eligieron “aproximadamente 2 minutos por día”. Por ello, el equipo de investigación ha considerado que el tiempo necesario para completar la aplicación es muy reducido, aproximadamente 1 minuto/día.

3.3. Declaración de Helsinki y legislación vigente

El estudio se realizó de acuerdo con las normas establecidas en la Declaración de Helsinki y la Ley de Investigación Biomédica¹²⁷, y todos los procedimientos llevados a cabo sobre seres humanos fueron aprobados por el Comité Ético de Investigación de la Universidad de Sevilla.

Existe un compromiso de confidencialidad por parte del equipo de investigación: todos los datos personales recogidos en este estudio fueron anonimizados conforme a la legislación española actual¹²⁸. Para ello, como hemos comentado previamente, a cada participante se le asignó un código alfanumérico que debía registrar en la aplicación e-12HR (sólo en el primer acceso) y en los dos cuestionarios en papel: el primero correspondiente a los datos demográficos personales y el segundo al CFCA corto, que se rellenaban en la primera y segunda entrevista personal, respectivamente. El equipo de investigación usó posteriormente el código alfanumérico asignado a cada participante para emparejar los datos procedentes de la aplicación y de los dos cuestionarios correspondientes a la misma persona, permitiendo, al mismo tiempo, respetar su anonimato en todo momento.

3.4. Revisión de datos

Los datos recogidos mediante la aplicación e-12HR se guardaron sin modificaciones en una base de datos Excel, que incluía los datos recibidos diariamente de cada participante en el correo del equipo de investigación. Posteriormente, fueron revisados y se eliminaron tres conjuntos de datos debido a inconsistencias obvias: un participante había registrado el consumo de 200 porciones normalizadas de legumbres en un día, otro había registrado el consumo de 250 porciones normalizadas de refrescos en un día y otro había registrado el consumo de 88 porciones estandarizadas de bebidas alcohólicas en un día.

Los datos recopilados por el CFCA en papel fueron introducidos manualmente por los miembros del equipo de investigación sin modificaciones en una base de datos independiente, y fueron revisados para evitar errores en la entrada de datos.

3.5. Codificación de datos

Los datos correspondientes a los diez alimentos de cada participante recabados mediante ambos cuestionarios (CFCA en papel y aplicación e-12HR) fueron categorizados.

Mediante el CFCA en papel, la frecuencia de consumo de alimentos se categorizó en seis subgrupos que se correspondían con las posibles respuestas a las preguntas realizadas: “Menos de una vez a la semana”, “Una o dos veces a la semana”, “3-4 veces a la semana”, “5-6 veces a la semana”, “Una o dos veces al día” y “3 veces o más en un día” (Anexo 3).

Mediante la aplicación e-12HR, el consumo diario de cada uno de los diez alimentos clave se registró durante 28 días de forma cuantitativa. Sin embargo, con el fin de comparar los datos de e-12HR con los de la herramienta de referencia (CFCA corto en papel), y teniendo en cuenta que la aplicación fue diseñada para clasificar a los participantes en categorías de consumo habitual, el equipo de investigación realizó la categorización de los datos cuantitativos obtenidos diariamente mediante la aplicación, calculando el consumo promedio de dichos alimentos en el período estudiado. Para los objetivos planteados en este proyecto es suficiente con conocer la categoría de consumo de alimentos en la que se hallaba cada participante. Ni la cantidad total consumida ni el consumo exacto de cada alimento eran relevantes. De modo que los datos cuantitativos recogidos por e-12HR fueron transformados para incluirlos en una de las mismas categorías de consumo habitual del CFCA: “Menos de una vez a la semana”, “Una o dos veces a la semana”, “3-4 veces a la semana”, “5-6 veces a la semana”, “Una o dos veces al día” y “3 veces o más en un día”. Por ejemplo, un participante registró un consumo medio de 0,25 raciones estándar de legumbres al día durante 28 días usando e-12HR. Este consumo medio representa 1,75 porciones estándares por semana ($0,25 \times 7 \text{ días} = 1,75$), lo que sería clasificado en la categoría “Una o dos veces a la semana”. Esta categorización de los datos de consumo diario para su posterior comparación fue posible gracias a que los dos cuestionarios (CFCA en papel y aplicación e-12HR) utilizaban las mismas preguntas y las mismas porciones estandarizadas (Anexos 1 y 3).

3.6. Análisis estadístico

Con el objetivo de dar más consistencia a los datos recogidos es recomendable utilizar más de un método estadístico al comparar dos métodos de recogida de datos, y así aumentar la precisión de los resultados. En este estudio, la asociación entre los dos métodos de medición de la ingesta dietética (e-12HR y CFCA corto en papel) se evaluó utilizando el coeficiente de correlación de Spearman (CCS)¹²⁹, mientras que el grado de acuerdo entre las categorías de consumo habitual de los dos métodos para cada uno de los alimentos considerados en el estudio fue evaluado mediante el análisis de clasificación cruzada y el índice kappa ponderado¹²⁹.

El CCS oscila entre -1 y +1, indicando asociaciones negativas o positivas, respectivamente. Se utilizaron los valores límite de Cohen para interpretar los valores de asociación entre los dos métodos mediante el CCS. De acuerdo con estos valores límite, $r = \pm 0,5$ se considera fuerte, $r = \pm 0,30$ moderado y $r = \pm 0,10$ es débil¹³⁰.

Para el análisis del acuerdo relativo mediante el método de clasificación cruzada, los participantes se clasificaron en categorías de consumo mediante tablas, tanto por e-12HR como por el método de referencia (CFCA en papel) y se calculó el porcentaje de sujetos clasificados en la misma categoría y catalogados en diferentes categorías. Así, los participantes fueron clasificados en categorías de "acuerdo exacto", "acuerdo exacto + adyacente", "desacuerdo leve", "fuerte desacuerdo" y "desacuerdo extremo"^{39,125,126}.

El índice kappa ponderado compara las categorías de los datos de e-12HR y del CFCA en papel y detecta las diferencias entre ellos¹³¹. El índice kappa ponderado es una medida resumida de la clasificación cruzada que tiene en cuenta el acuerdo esperado por azar y tiene la ventaja añadida sobre el índice kappa que también tiene en cuenta el grado de desacuerdo. El equipo de investigación eligió el índice kappa ponderado frente al kappa simplificado, ya que este último no diferencia si dos categorías a comparar del mismo individuo son similares o muy dispares, mientras que el kappa ponderado asigna más valor cuanto más cercanas son las categorías (misma categoría > categorías adyacentes > 2 categorías de diferencia > 3-4 categorías de diferencia > categorías opuestas), de modo que utilizando el índice kappa ponderado conseguimos aumentar la sensibilidad del análisis. Para el estudio del índice kappa ponderado se organizaron los

datos de ambos cuestionarios en tablas cruzadas y se compararon por pares, obteniendo un número que oscilaba entre 0 y 1. Se asignaron valores parciales utilizando el programa estadístico Stata¹³². Si hubo un acuerdo completo se asignó un valor de 1,00. A los casos clasificados en categorías adyacentes se les atribuyó 0,80. A los casos de clasificación cruzada en dos categorías adyacentes, 0,60; tres categorías adyacentes, 0,40; cuatro categorías adyacentes, 0,20; y los casos clasificados en categorías opuestas, 0,00. Los valores de kappa ponderado por encima de 0,80 indican un muy buen acuerdo; entre 0,61 y 0,80, buen acuerdo; de 0,41 a 0,60, acuerdo moderado; de 0,21 a 0,40, acuerdo leve; y por debajo de 0,20, mal acuerdo^{129,131}. Si el valor kappa se acerca a 1, indica que hay un elevado acuerdo en las categorías para un mismo alimento en la muestra de estudio (formando los pares de categorías en cada participante individualmente); y si es menor de 0,40 se considera que hay demasiadas diferencias entre los dos métodos.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando la versión STATA MP 13.1 (Stata Corp LP, Texas, EE.UU.) y un valor de $P < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo¹³².

4. RESULTADOS

En total, 194 individuos participaron en el estudio, pero 7 de ellos no completaron la aplicación y/o el CFCA corto en papel, de modo que sus datos no se utilizaron para el análisis estadístico posterior.

De los 187 participantes que completaron el estudio, 123 rellenaron el cuestionario de la aplicación todos los días; 31 participantes lo hicieron 26 días; 9 lo rellenaron 25 días; 14 participantes, 24 días; 4 participantes, 23 días; 2 participantes, 22 días; y 4 lo completaron 20 días (Tabla 2). Considerando conjuntamente la cumplimentación de la aplicación de 26 a 28 días, podemos decir que 154 sujetos (82,4%) participaron muy activamente, obteniendo muy buena adherencia al estudio.

Entre los participantes, la edad media fue 28,2 años. El 55,1% era menor de 25 años y 44,9% era mayor de 25 años. El 64,2% era mujer y el 35,8% era hombre. El 63,6% era estudiante y el 36,4% era trabajador. El 19,3% era fumador y el 80,7% era no fumador. El 32,1% de los participantes practicaba actividad física 150 minutos o más por semana, mientras que el 67,9% lo hacía menos de 150 minutos semanales. El IMC medio fue 23,6 kg/m²; con el 5,3% de los participantes con bajo peso (IMC<18,5); el 64,7% de los participantes en el rango de peso saludable (IMC 18,5-24,9); el 22,4% de los participantes con sobrepeso (IMC 25,0-29,9); y el 7,5% de los participantes con obesidad (IMC>30,0) (Tabla 2). No se encontraron diferencias estadísticas significativas en ninguna de las variables estudiadas entre los participantes que completaron el estudio y los que no lo hicieron.

Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, la media de CCS fue 0,70 [por estratos, desde 0,62 (≥ 25 años) hasta 0,75 (<25 años)] (Tabla 3.1, 3.2, 3.3).

Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, el análisis de clasificación cruzada mosrtró que el porcentaje medio de individuos clasificados en categorías de "acuerdo exacto" fue del 56,6% [por estratos, desde el 47,6% (trabajador)

hasta 63,9% (<25 años)]; el porcentaje medio de participantes clasificados en categorías de "acuerdo exacto + adyacente" fue del 90,1% [por estratos, desde el 87,8% (trabajador) hasta el 91,8% (<25 años)]; el porcentaje medio de participantes clasificados en categorías de "desacuerdo" fue del 9,8% ["desacuerdo leve" (7,6%), "fuerte desacuerdo" (2,2%) y "desacuerdo extremo" (0,0%)]. La categoría "desacuerdo leve", por estratos, osciló entre el 6,6% (hombre) y el 8,7% (≥ 25 años). La categoría "fuerte desacuerdo", por estratos, fue desde el 1,4% (<25 años y estudiante) al 3,7% (trabajador). El grado de acuerdo puede observarse en las Tablas 4.1, 4.2 y 4.3 y Anexos 4.1, 4.2 y 4.3.

Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, el índice kappa ponderado promedio fue de 0,55, [por estratos, desde 0,45 (≥ 25 años) a 0,63 (<25 años)] (Tablas 5.1, 5.2 y 5.3).

5. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue comparar los datos obtenidos mediante la aplicación e-12HR con los recogidos a partir del CFCA corto en papel, para determinar la utilidad de la primera herramienta como instrumento de estimación de la ingesta dietética habitual.

No hemos encontrado en la bibliografía ninguna aplicación como e-12HR, que utilice los teléfonos móviles de última generación como alternativa a los CFCA en papel. Por tanto, podemos considerar que e-12HR constituye la primera alternativa a dichos CFCA utilizando la tecnología móvil de última generación.

Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, la media del CCS fue 0,70 (en todos los subgrupos de la muestra se observó alta correlación, $CCS \geq 0,62$), lo que indica una relación lineal positiva moderada-alta entre los métodos comparados. Podemos decir que existe gran similitud en la tendencia lineal de los datos recogidos mediante ambos métodos (cuestionario de e-12HR y CFCA corto en papel).

Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, el análisis de clasificación cruzada mostró que el 56,6% de los participantes fue clasificado en la misma categoría (en todos los subgrupos de la muestra se observó porcentajes $\geq 47,6\%$) y el 90,1% fue clasificado en categorías de "acuerdo exacto + adyacente" (en todos los subgrupos de la muestra se observó porcentajes $\geq 87,8\%$). Sólo un pequeño porcentaje de participantes (2,2%) fue clasificado en categorías de "fuerte desacuerdo" (en todos los subgrupos de la muestra se observó porcentajes $\leq 3,7\%$) y el 0,0% de los participantes fue clasificado en categorías opuestas. Los porcentajes de sujetos clasificados en distintas categorías ilustran el probable impacto del error de medición. Asimismo, el porcentaje de acuerdo incluirá un acuerdo que también podría ser atribuido al azar.

Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, el índice kappa ponderado promedio indicó un acuerdo moderado ($k = 0,55$) [por estratos, los valores

mostraron concordancia moderada para todos los subgrupos de la muestra ($k=0,45-0,60$), excepto la categoría "<25 años" que obtuvo un buen acuerdo ($k=0,63$), ($k\geq 0,53$ en 10 de los 12 subgrupos de la muestra).

Los valores más bajos obtenidos en los diferentes análisis realizados (CCS, análisis de clasificación cruzada e índice kappa ponderado) se encontraron en los subgrupos de "≥25 años" y "trabajador". Es más, una gran proporción de trabajadores tienen 25 años o más. Teniendo esto en cuenta, hay una serie de razones que podrían explicar los valores observados. Por un lado, la edad puede afectar la memoria⁷⁷. Por otro lado, en comparación con los adultos, los adolescentes y los jóvenes están más cómodos y habituados al uso de las tecnologías móviles y han expresado su preferencia por este tipo de herramientas^{133,134}. En otro estudio realizado entre estudiantes universitarios, los resultados sugirieron que no hubo efecto de cansancio o fatiga cuando se utilizó una aplicación para la recolección de consumo de alimentos durante tres semanas¹³³, efecto que sí se pudo notar entre aquellos participantes de mayor edad en un periodo de seguimiento de 28 días como el programado en este estudio.

En la comparación de los resultados obtenidos mediante ambos métodos, los resultados indican que la aplicación e-12HR presenta un buen acuerdo con el método de referencia (CFCA corto en papel), tanto en el conjunto de una muestra de estudiantes y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla, como en los distintos estratos sociodemográficos (edad, género, ocupación) y de comportamiento relacionados con la salud (consumo de tabaco, actividad física e IMC) de la misma. Sin embargo, se observó cierto desacuerdo entre las dos herramientas: el análisis de clasificación cruzada mostró que el 9,8% de los participantes fueron clasificados a una distancia de 2-4 categorías [por estratos, del 8,2% (<25 años) al 12,2% (trabajadores)]. Hay que tener en cuenta las similitudes y diferencias entre ambos métodos, que podrían haber contribuido a las discrepancias observadas.

Con relación a las similitudes, podemos afirmar que:

1. Los dos métodos se basan en cuestionarios autoadministrados por el propio participante, por lo que se evita el sesgo del entrevistador. El sesgo del

entrevistador se produce cuando la respuesta por parte del entrevistado a las preguntas planteadas se ve influenciada por el entrevistador.

2. Los dos cuestionarios utilizados son anónimos (gracias al empleo de códigos alfanuméricos), lo cual minimiza el sesgo de obsequiosidad. Este sesgo es propio del entrevistado que responde lo que creen quiere escuchar el entrevistador, de tal modo que el participante infradeclara aquellos alimentos que considera no saludables y sobreestima el consumo de alimentos saludables.

3. En los dos cuestionarios existen las mismas dificultades en la interpretación de las preguntas, ya que ambos métodos realizan las mismas preguntas para medir la frecuencia de consumo de cada alimento. Por ejemplo, ambos preguntan: “¿Cuántas porciones de carne roja (cerdo, ternera y / o cordero) ha comido? (1 porción = aproximadamente 150 g)”.

4. En ambos métodos existen las mismas dificultades en la estimación precisa del tamaño de las porciones, aunque la frecuencia de consumo parece tener un mayor impacto sobre la ingesta dietética que el tamaño de las porciones⁵³.

En este sentido, cada participante es su propio “control”, lo que minimiza errores introducidos por diferencias en la consideración de porciones estandarizadas o en la interpretación de las preguntas de unos participantes a otros.

Sin embargo, e-12HR y el CFCA también presentan diferencias:

1. Aunque ambos métodos realizan las mismas preguntas, por ejemplo, ambos preguntan: “¿Cuántas porciones de verduras ha consumido? (1 porción = aproximadamente 150 g)”, con e-12HR, la pregunta se responde al final de cada día durante el período de estudio, mientras que el CFCA corto en papel se completa al final del periodo de 28 días¹¹². El nuevo método es básicamente un recordatorio de 24 horas simplificado y repetido distintas veces (una vez al día) durante el período de estudio (28 días). Cada cuestionario se refiere a las 24 horas precedentes; mientras que el CFCA se refiere a un periodo previo de 28 días y todos los datos de este periodo se recogen en una sola administración del

cuestionario (Figura 2). Esto minimiza la dependencia de la memoria del participante en e-12HR (este método se basa en la memoria a corto plazo) en comparación con el CFCA (este método se basa en la memoria a largo plazo).

2. En el caso de la aplicación e-12HR, los hábitos presentes no afectan al recuerdo del consumo de alimentos del pasado, ya que la información se recoge diariamente, sin embargo, en el CFCA, estos errores introducidos por la memoria del participante deberían tenerse en cuenta como una limitación a la precisión, ya que el recuerdo del consumo pasado de alimentos puede estar influenciado por el consumo de alimentos más reciente^{43,53-55}.

3. La aplicación e-12HR no está limitada por la variabilidad diaria en la ingesta dietética y puede evaluar la ingesta de alimentos que se consumen con poca frecuencia. Esta variabilidad cotidiana interfiere con la determinación precisa de la ingesta dietética habitual¹³⁵, especialmente en el caso de los CFCA, donde los datos se recogen una sola vez al final de un período de tiempo prolongado. En concreto en la muestra de estudio (estudiantes universitarios y trabajadores de las facultades de Medicina y Farmacia) existe gran variabilidad intersemanal o, incluso, intrasemanal de la ingesta dietética, sufriendo cambios esporádicos en la ingesta de alimentos en función del horario que tenga cada día el participante en cuestión (clases, prácticas, exámenes más o menos cercanos, si está con su grupo de amigos o no...), resultando muy difícil al participante, por tanto, recordar con exactitud los hábitos del periodo completo de 28 días.

Por otra parte, los dos cuestionarios (e-12HR y CFCA corto en papel) permiten medir la ingesta dietética a largo plazo y clasificar a los individuos en categorías según la frecuencia de consumo de los alimentos seleccionados.

Los datos recogidos a través de ambos métodos podrían haber sido analizados en una escala continua: con e-12HR, utilizando el valor medio de consumo de los alimentos seleccionados durante todo el período de estudio, y con el CFCA corto en papel, asignando un valor de referencia, por ejemplo, el valor medio de los alimentos consumidos (1,5 porciones / día en lugar de la categoría “Una o dos veces al día”). Sin embargo, el nuevo método (e-12HR) ha sido diseñado para categorizar a los individuos

de acuerdo con su ingesta habitual de una serie de alimentos seleccionados. No pretende determinar el consumo total de alimentos de un individuo ni la cantidad exacta consumida de un alimento concreto¹¹². Existen otras herramientas, tales como registros dietéticos o recordatorios de 24 horas, que sirven para ese propósito^{39,56,57,60,61,125}. Es por ello, que, aunque es posible analizar los datos en una escala continua utilizando otro tipo de análisis estadístico, el equipo de investigación prefirió analizar los datos recogidos con el CFCA como variables cualitativas organizándolos en categorías y los datos cuantitativos obtenidos mediante la aplicación e-12HR, como hemos explicado anteriormente en el apartado “3.5. Codificación de datos”, fueron adaptados para incluirlos en una de las seis categorías de consumo del CFCA, y así poder realizar comparaciones entre los dos métodos. Esto fue posible gracias a que ambos cuestionarios utilizan las mismas preguntas y las porciones estandarizadas (Anexos 1 y 3).

Es importante indicar que tanto el análisis de clasificación cruzada como el índice kappa ponderado (ambos estudiados para medir el grado de acuerdo entre el nuevo método y el método de referencia) dependen del número de categorías utilizadas. Con el fin de limitar esta dependencia a la hora de evaluar el grado de acuerdo entre ambos métodos, las seis categorías originales podrían haberse reorganizado en tres¹²⁹. Sin embargo, el equipo de investigación prefirió mantener las seis categorías originales para el análisis estadístico, ya que la presentación de los datos considerando seis categorías proporciona información más completa y precisa sobre la capacidad de ambos métodos para asignar individuos según su consumo de alimentos, en comparación con la reorganización de los datos utilizando sólo tres categorías.

El uso de seis categorías, frente a las tres o cinco utilizadas por otros autores, aumenta la sensibilidad del estudio. Por ejemplo, Masson et al.¹²⁹ determinan la comparabilidad de los resultados utilizando tres categorías basándose en tres premisas:

1. Que el CCS medio entre ambos métodos sea $\geq 0,5$.
2. Que la media del porcentaje de clasificación cruzada en la categoría de “acuerdo exacto” sea $\geq 50\%$.

3. Que la media de kappa ponderado sea $\geq 0,41$.

Por su parte, Forster et al.³⁹, utilizando cinco categorías establecen que los resultados son comparables en caso de que se cumpla:

1. Que el CCS medio entre ambos métodos sea $\geq 0,5$.

2. Que la media del porcentaje de clasificación cruzada en la categoría de “acuerdo exacto + adyacente” sea $\geq 75\%$.

3. Que la media de kappa ponderado sea $\geq 0,41$.

En este estudio, incluso habiendo usado seis categorías, se cumplen los requisitos planteados tanto por Masson et al. como por Forster et al., siendo estos análisis estadísticos menos restrictivos que el presente estudio al diferenciar menos categorías de consumo, en concreto, tres y cinco categorías, respectivamente.

La utilidad de un método para clasificar individuos en función de su ingesta dietética es evaluada comparando las estimaciones individuales de la ingesta de alimentos procedentes del método estudiado con las obtenidas mediante otro método más preciso, es decir, un “patrón de oro”. Pero no hay un “patrón de oro” que mida la ingesta dietética, lo que implica que los estudios de validación no son posibles^{43,51,53-55}. Es por ello que los estudios de validación nunca comparan un método con un estándar de referencia que disponga de la certeza absoluta; sino que más bien comparan un método con otro método que se presupone superior. Dado que ninguno de los dos métodos comparados es perfecto, es crucial que los errores de ambos sean tan independientes (es decir, no correlacionados) como sea posible para evitar estimaciones de validez espurias^{51-53,71}. Por esta razón, desde el principio, el equipo de investigación descartó el uso de un recordatorio dietético de 24 horas como método de referencia en este estudio, ya que la aplicación e-12HR es básicamente un recordatorio de 24 horas simplificado. Entre los métodos de comparación restantes disponibles para validar e-12HR, es probable que los registros dietéticos tengan menos errores correlacionados. Sin embargo, en este estudio, el equipo de investigación no consideró la opción de utilizar un registro dietético de alimentos como método de referencia. La validación de

un método a largo plazo utilizando un método a corto plazo (como un registro dietético) es un todo un reto cuando el método de referencia no refleja con exactitud la ingesta habitual de alimentos. Si se utilizara un registro dietético como método de referencia para evaluar la validez de e-12HR, los registros dietéticos deberían mantenerse durante un número suficiente de días para determinar la ingesta habitual correspondiente al periodo de tiempo considerado (28 días en este estudio). El proceso de repetir un registro dietético en múltiples ocasiones es oneroso y requiere mucho tiempo de dedicación por parte de los participantes del estudio, de modo que la ingesta habitual de alimentos puede verse alterada. De esta forma, cuanto más se aleje de los hábitos dietéticos reales, más se reducirá la correlación entre los dos métodos. Otros problemas asociados a los registros dietéticos son el bajo cumplimiento y las bajas tasas de participación^{43,50-55}. Por otra parte, realizar un registro dietético aumentaría la conciencia del participante sobre la cantidad consumida de cada tipo de alimento. Este hecho, podría mejorar la precisión del participante al cumplimentar la aplicación e-12HR, en aquellos alimentos incluidos tanto en el registro dietético como en la aplicación, aumentando así la correlación entre ambos métodos^{52,53,71,123}. Una alternativa al uso de un registro dietético como método estándar para evaluar e-12HR puede ser un CFCA. Debido a que los errores tienen más probabilidad de correlacionarse (ambos dependen de la memoria y la percepción del tamaño de las porciones), este método es probablemente subóptimo para realizar comparaciones. Sin embargo, en determinadas situaciones, como cuando los sujetos no están muy motivados o la cantidad de trabajo para los participantes del estudio puede ser excesiva (por ejemplo, cumplimentar la aplicación e-12HR durante un período de 28 días y de 3 a 7 registros dietéticos durante el mismo período de tiempo), un CFCA puede ser la única opción razonable^{39,53}. Además, los CFCA pueden proporcionar un instrumento más realista para evaluar la ingesta dietética a largo plazo (ya que registran alimentos consumidos frecuentemente y también aquellos consumidos de forma esporádica), mientras que los instrumentos a corto plazo, como los registros dietéticos, deben repetirse muchas veces para establecer el consumo de aquellos alimentos consumidos con menor frecuencia. Por lo tanto, aunque no es un método de referencia establecido, el equipo de investigación consideró que el CFCA corto previamente validado era una referencia apropiada para realizar la comparación con la aplicación e-12HR, al menos, en esta primera evaluación^{39,121}.

Una limitación inherente a la mayoría de los CFCA es que son cuestionarios en papel. Por lo tanto, los errores tales como preguntas no respondidas o preguntas con múltiples respuestas son comunes. Además, los datos de los cuestionarios en papel deben introducirse en el ordenador para su posterior análisis, lo que aumenta el trabajo del equipo de investigación y hace inviable la obtención de retroalimentación en tiempo real en un entorno clínico⁷¹. Los CFCA basados en páginas Web ofrecen soluciones directas a estas limitaciones del papel^{71,116}. En su versión más simple, los CFCA basados en la Web son comparables a los CFCA en papel⁵¹, lo que permite utilizar uno u otro indistintamente, siendo los beneficios de su administración a través de la Web la entrada directa de datos por parte de los participantes, la posibilidad de comprobación de errores en tiempo real y la rapidez en los análisis^{57,65}. Otras ventajas incluyen la reducción en el gasto de papel y en los gastos de envío y las menores necesidades de espacio, seguridad y organización para el almacenamiento comparado con el uso de documentos en papel⁶⁷. Además, los métodos administrados vía “online” se pueden utilizar para acceder a grupos poblacionales específicos de difícil acceso geográfico y pueden ser utilizados de forma remota³⁹. En los últimos años, muchos CFCA bien establecidos se han desarrollado en versiones Web y hay un creciente número de evidencias que demuestran que los datos de los CFCA basados en la Web son comparables con los datos de versiones impresas³⁹. El equipo de investigación consideró que en este estudio las desventajas potenciales de desarrollar un CFCA Web, en comparación con un CFCA en papel, superarían sus beneficios potenciales, teniendo en cuenta dos características inherentes a este estudio:

1. El CFCA en papel utilizado en el estudio es muy corto y simple (contiene sólo 12 ítems).
2. La muestra de población está formada por estudiantes y trabajadores de las Facultades de Medicina y Farmacia de la Universidad de Sevilla, por lo que es una muestra fácilmente accesible para el equipo de investigación.

La simplicidad del CFCA corto en papel, por su parte, minimizó la posibilidad de errores, la cantidad de papel consumido y los problemas de espacio de almacenamiento. El acceso a la población de la muestra era relativamente fácil, lo que hizo posible completar el CFCA corto en papel en persona, haciendo innecesarios los

desplazamientos y los envíos por correo postal. En este caso, los costos asociados con la entrada de datos fueron mínimos en comparación con los costos potenciales de desarrollar un CFCA basado en la Web¹¹².

5.1. Ventajas de la aplicación e-12HR

La recogida de datos de consumo de alimentos con e-12HR no se mide usando cuestionarios retrospectivos referentes a un determinado periodo de tiempo más o menos prolongado (lo que aumentaría la dependencia de la memoria a largo plazo y afectaría a la precisión de los datos, ya que el recuerdo del consumo pasado de alimentos puede estar influenciado por el consumo de alimentos más reciente^{43,53-55}), ni mediante registros o diarios prospectivos de consumo (cuya administración repetida exige gran colaboración por parte del participante, sobrecargándolo de trabajo, lo que, a su vez, haría más probable que este modificara su ingesta habitual o, incluso, que abandonara el estudio). La determinación de la ingesta habitual con esta aplicación se fundamenta en un cuestionario retrospectivo que se refiere al consumo de alimentos durante las 24 horas precedentes y que se cumplimenta a diario. Este hecho minimiza, por tanto, la dependencia de la memoria del participante con e-12HR (este método se basa en la memoria a corto plazo). Es una herramienta a largo plazo que no está limitada por la variabilidad diaria de la ingesta dietética y puede determinar tanto la ingesta de aquellos alimentos que se consumen de forma esporádica como la de aquellos consumidos frecuentemente. En consecuencia, e-12HR, mediante su recogida de datos diaria, permite medir los cambios de la dieta en función de condicionantes externos (por ejemplo, periodos vacacionales, pre-exámenes, días entre semana y días de la semana, días festivos y días laborables, etc.) frente a la recogida holística de datos que se genera mediante el CFCA y que se refiere a un periodo de tiempo largo.

Las herramientas de estimación de la ingesta dietética tradicionalmente más utilizadas (registros dietéticos, cuestionarios de 24 horas y CFCA) requiere, normalmente, la intervención de entrevistadores previamente entrenados al efecto, lo que eleva los costes del estudio y dificulta su aplicación en poblaciones de gran tamaño —lo más habitual en estudios epidemiológicos—. La aplicación e-12HR no necesita entrevistadores, por lo que permite llegar a una población de gran tamaño sin dificultad. Además, su carácter asíncrono, facilita el acceso a la información de aquellos participantes poco accesibles geográficamente o con dificultades para desplazarse. Por otro lado, e-12HR requiere muy bajo coste de codificación y análisis de los datos recogidos.

Cualquier herramienta que proporcione un método sencillo que facilite la recopilación de datos sobre la ingesta dietética sin modificar el comportamiento de los participantes es un avance importante en epidemiología nutricional¹³⁵. El cuestionario de la aplicación e-12HR es de fácil acceso y cumplimentación y garantiza el anonimato de los participantes. Algunas de las características propias de las tecnologías móviles, como la asincronía¹³⁶⁻¹³⁹, la facilidad con la que se puede mantener la privacidad y el anonimato¹⁴⁰, así como la baja carga de trabajo para los participantes (1 minuto al día en el caso de e-12HR), facilitan y aumentan la participación y la adherencia a los estudios. Otros aspectos propios del diseño de esta aplicación, como que las preguntas aparecían siempre en el mismo orden y estaban asociadas a una imagen, también pudieron contribuir a la alta participación y adherencia conseguidas. De los 194 individuos que participaron en el estudio, 187 (96,4%) lo completaron y abandonaron solo 7 (3,6%) (Figura 1); y 154 (82,4%) completaron la aplicación al menos 26 de los 28 días programados (Tabla 2).

Las repetidas aplicaciones de los instrumentos tradicionales que estudian la ingesta dietética a corto plazo, como los registros dietéticos y los recordatorios de 24 horas, pueden alterar la ingesta habitual debido a la excesiva colaboración y carga de trabajo que exigen de los participantes⁵². En el presente estudio, el registro de la ingesta de alimentos se llevó a cabo durante 28 días consecutivos utilizando la aplicación e-12HR y al final de este período se cumplimentó un CFCA corto en papel. Sin embargo, a pesar del uso repetido de la herramienta e-12HR de manera diaria, la modificación de la ingesta habitual parece poco probable, gracias a la reducida carga de trabajo, al escaso tiempo de cumplimentación (1 minuto / día) y al poco esfuerzo de colaboración que requiere esta aplicación^{39,52,124}.

Teniendo en cuenta las ventajas de e-12HR frente a los CFCA en papel para determinar la ingesta habitual de una serie de alimentos seleccionados, esta aplicación podría ser utilizada en el campo de la investigación epidemiológica nutricional para establecer la asociación causal entre factores de exposición (riesgo o protección) relacionados con la dieta y el desarrollo y evolución de las ECNT. Otro uso potencial de la aplicación e-12HR podría ser la identificación de posibles déficits en el consumo de nutrientes⁷¹. Por otra parte, se podría utilizar la aplicación e-12HR para evaluar la

efectividad y eficiencia de aquellas medidas de educación y promoción para la salud relacionadas con cambios en el consumo de alimentos. Para ello, se podría utilizar la aplicación en una muestra antes y después de la implementación de las medidas de intervención a valorar. De este modo, se podría determinar la situación de partida y si las medidas de intervención han producido algún cambio. Recordemos que la prevención primaria es la opción más costo-efectiva, asequible y sostenible para afrontar la carga mundial de ECNT disminuyendo la morbilidad, mortalidad y costes asociados a estas⁵. Es de vital importancia saber si las medidas implementadas en prevención y promoción de la salud son efectivas y eficientes, dado que la economía de la salud busca optimizar las políticas de salud y realizar una correcta toma de decisiones dirigidas a objetivos positivos.

5.2. Limitaciones del estudio

El pequeño número de individuos en algunos de los subgrupos es una limitación de este estudio, por ejemplo, el subgrupo "fumadores" (n=36).

Otra limitación de este estudio es que la muestra utilizada era altamente educada, y, por lo tanto, representa una muestra conveniente y no una muestra representativa de toda la población a nivel nacional, lo que limita la generalización de los resultados del estudio.

Además, aunque el uso de un CFCA fue la elección preferida como método de referencia, introduce varias limitaciones discutidas anteriormente, tales como la dificultad en la estimación precisa del tamaño porción y la dependencia de la memoria a largo plazo. Es importante enfatizar que la alta asociación y concordancia entre los datos recogidos por la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel no indica que la aplicación sea "exacta", ya que no hay una medida universal de la ingesta dietética. Para conseguir unos datos más fehacientes, idealmente, los estudios de comparación / validación deberían incluir el uso de biomarcadores nutricionales, pero actualmente existen pocos biomarcadores para alimentos específicos³⁸.

Dado que el CFCA en papel, en lugar de registros dietéticos o recordatorios de 24 horas, fue el método de referencia elegido para este estudio, el equipo de investigación consideró que se trataba de un estudio de evaluación de la aplicación e-12HR, en lugar de un estudio de validación. Una vez que los resultados indican que, para toda la muestra y para todos los subgrupos de la misma, e-12HR es altamente comparable con el CFCA corto en papel previamente validado³⁹, el equipo de investigación tiene previsto planificar un estudio de validación en el que se compararán ambos métodos (e-12HR y CFCA corto en papel) con un registro de alimentos pesados o estimados de 3-7 días^{39,125}, aun asumiendo menores tasas de cumplimiento y participación en este futuro estudio que en el actual. Esto ayudará a evaluar más a fondo la validez potencial de e-12HR como una herramienta de investigación para la estimación habitual de la ingesta de grupos clave de alimentos.

Otra limitación deriva de la necesidad de poseer un teléfono de última generación y con sistema operativo Android. El acceso a estas tecnologías no es universal, pudiendo quedar excluidos del estudio algunos grupos especialmente vulnerables, como aquellos grupos poblaciones de mayor edad o de menor poder adquisitivo. Sin embargo, se sabe que la mayor parte de la población diana del presente estudio (jóvenes estudiantes y trabajadores de nuestro entorno) posee y utiliza con frecuencia Smartphones, por lo que no supone una gran limitación al respecto. En relación al sistema operativo utilizado, hay personas que, aun disponiendo de este tipo de terminales, no utilizan el sistema operativo Android, sino el sistema operativo iOS, con el cual no es compatible la versión actual de la aplicación e-12HR. En futuros estudios, se utilizará una tercera versión de e-12HR (la segunda versión está actualmente en uso), que incluye varias mejoras, como la posibilidad de uso tanto con sistema operativo Android como iOS (que ayudará a aumentar el tamaño de la muestra) y la inclusión de fotografías para ayudar a los participantes a estimar el tamaño de las porciones¹¹². Por otra parte, la nueva versión incluirá la posibilidad de programar el aviso a las 23:00 horas (ya que algunos participantes del estudio así lo solicitaron) y un aviso inmediato en caso de que el participante introduzca en la respuesta a la pregunta un número de porciones estándar consumidas obviamente inconsistente (por ejemplo, 200 raciones de legumbres consumidas en el día anterior), de modo que el participante puede subsanar el error e introducir las porciones consumidas realmente evitando así perder información en la medida de lo posible.

5.3. Futuras directrices de investigación

La versatilidad de la aplicación e-12HR permite adaptar el estudio a las diferentes poblaciones o circunstancias culturales en las que se desee llevar a cabo:

1. La aplicación admite la modificación de la lista de alimentos seleccionados para, por ejemplo, incluir aquellos alimentos más consumidos o aquellos más típicos o aquellos que despiertan un especial interés en cada población diana.
2. La aplicación posibilita la variación en el periodo de seguimiento del estudio, acotándolo a un espacio temporal concreto (por ejemplo, vacaciones de verano), e incluso la variación en la regularidad de la recogida de datos de consumo de alimentos, que podría pasar de “a diario”, como en este estudio, a cada dos días o cada tres días, etc.

Es por todo ello que, además de las modificaciones antes referidas en el apartado “5.2. Limitaciones del estudio” para la tercera versión de la aplicación e-12HR (compatibilidad con iOS, aviso a las 23:00 y retroalimentación para revisión de datos inconsistentes), su adaptabilidad con relación a los alimentos seleccionados y al periodo de seguimiento del estudio, permite adecuar la aplicación a un gran número de factores, haciendo de cada nueva versión una herramienta a la medida de los objetivos del estudio que se desee llevar a cabo.

6. CONCLUSIONES

1^a.- Se ha puesto de manifiesto un buen acuerdo entre e-12HR y el método de referencia (CFCA corto en papel) para clasificar a los individuos según el consumo de una serie de alimentos seleccionados.

2^a.- El buen acuerdo entre ambos métodos se ha constatado en el conjunto de la muestra, así como en todos los subgrupos de la misma, utilizando varios procedimientos de análisis estadísticos. Para todos los participantes y para todos los tipos de alimentos, la media del CCS fue 0,70; el análisis de clasificación cruzada mostró que el 56,6% de los participantes fue clasificado en la misma categoría y el 90,1% fue clasificado en categorías de "acuerdo exacto + adyacente" y el índice kappa fue 0,55 para todo el conjunto de la muestra.

3^a.- El diseño de e-12HR le confiere capacidad para reducir algunas de las limitaciones inherentes a los CFCA, tales como la dependencia de la memoria a largo plazo de los participantes y la imposibilidad de reflejar la variabilidad intrapersonal en la ingesta dietética.

4^a.- El diseño de e-12HR le proporciona una simplicidad de uso evidenciada por el 89,8% de los participantes (168 personas) que solo han necesitado aproximadamente un minuto al día para completar la aplicación, y el 10,2% restante (19 personas) aproximadamente 2 minutos por día.

5^a.- La elevada comparabilidad entre ambos métodos, unido a su capacidad para reducir algunas de las limitaciones inherentes a los CFCA y a su facilidad de uso, demuestran la utilidad de e-12HR para servir como alternativa potencial a los tradicionales CFCA cortos en papel en estudios epidemiológicos que analicen las posibles asociaciones causales entre categorías de consumo de alimentos y riesgo de padecer ECNT, así como que evalúen la efectividad y eficiencia de programas de intervención (prevención de la enfermedad y promoción de la salud) cuando no se requiera la caracterización de la dieta al completo.

6^a.- Debido a la creciente popularidad de los teléfonos móviles de última generación en nuestro entorno, es probable que e-12HR sea aceptado por la población como alternativa a los tradicionales CFCA cortos en papel, especialmente en menores de 25 años.

7^a.- Se requieren más estudios de e-12HR para ampliar el estudio de su utilidad. Los estudios futuros deberían explorar su validez potencial en muestras más representativas de la población general y emplear registros dietéticos de 3 a 7 días como método de referencia.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández-Aguado I, Lumbreras-Lacarra B. Epidemiología general de las enfermedades crónicas. Estrategias de prevención. En: Sierra-López A, Sáenz-González MC, Fernández-Crehuet J, Salleras-Sanmartí L, Cueto-Espinar A, Gestal-Otero JJ, Domínguez-Rojas V, Delgado-Rodríguez M, Bolúmar-Montrull F, Herruzo-Cabrera R, Serra-Majem L, editores. Medicina Preventiva y Salud Pública. 11ª ed. Barcelona: Elsevier España, S.L. Masson; 2008. p. 809-25.
2. Zamora-Ros R, Knaze V, Luján-Barroso L, Romieu I, Scalbert A, Slimani N, et al. Differences in dietary intakes, food sources and determinants of total flavonoids between Mediterranean and non-Mediterranean countries participating in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Br J Nutr.* 2013; 109(8): 1498-1507.
3. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Cada año, las enfermedades no transmisibles provocan 16 millones de defunciones prematuras, por lo que la OMS insta a redoblar esfuerzos. [actualizado 19 ene 2015; citado 4 abr 2016]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/noncommunicable-diseases/es/>
4. Organización Mundial de la Salud. Marco mundial de vigilancia integral, con inclusión de indicadores y un conjunto de objetivos mundiales de aplicación voluntaria para prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles. Organización Mundial de la Salud; 2012.
5. Organización Mundial de la Salud. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas: Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO. OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 916. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003.
6. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Las 10 principales causas de defunción. [actualizado ene 2017; citado 7 mar 2017]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/>
7. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Enfermedades no transmisibles. [actualizado jun 2017; citado 27 jun 2017]. Organización Mundial de la Salud; 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>

8. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Vigilancia de las enfermedades no transmisibles. [citado 27 jun 2017]. Estrategia de la OMS de vigilancia de las ENT. Disponible en: http://www.who.int/ncd_surveillance/strategy/es/
9. Saffari M, Amini N, Eftekhar-Ardebili H, Sanaeinasab H, Mahmoudi M, Piper CN. Educational intervention on health related lifestyle changes among iranian adolescents. *Iran J Public Health*. 2013; 42 (2): 172-81.
10. Ford ES, Bergmann MM, Kröger J, Schienkiewitz A, Weikert C, Boeing H. Healthy living is the best revenge. *Arch Intern Med*. 2009; 169(15): 1355-62.
11. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud: Fomento del consumo mundial de frutas y verduras. [citado 30 jun 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html>
12. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Ginebra; 2011.
13. Organización Mundial de la Salud. Prevención y control de las enfermedades no transmisibles: Aplicación de la estrategia mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles y del plan de acción. Organización Mundial de la Salud; 2011.
14. Lemieux I, Lamarche B, Couillard C, Pascot A, Cantin B, Bergeron J, et al. Total colesterol/HDL cholesterol ratio vs LDL colesterol/HDL cholesterol ratio as indices of Ischaemic Heart Disease risk in men. *Arch Intern Med*. 2001; 161(22): 2685-92.
15. Hooper L, Abdelhamid A, Moore HJ, Douthwaite W, Skeaff CM, Summerbell CD. Effect of reducing total fat intake on body weight: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ*. 2012; 345: e7666.
16. Aguilera CM, Ramírez-Tortosa MC, Mesa MD, Gil A. Efectos protectores de los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados sobre el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. *Nutr Hosp*. 2001; XVI(3):78-91.
17. American Heart Association [Internet]. Eating healthier fats could reduce heart disease deaths worldwide. *Am Heart Assoc Rapid Access Journal Report*. 2016. [actualizado 20 ene 2015; citado 7 abr 2016]. Disponible en: <http://newsroom.heart.org/news/eating-healthier-fats-could-reduce-heart-disease-deaths-worldwide?preview=844a>.
18. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes. Ginebra; 2016.

19. Organización Mundial de la Salud. Gaining health. The European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. Copenhagen; 2006.
20. Levitan EB, Song Y, Ford ES, Liu S. Is nondiabetic hyperglycemia a risk factor for cardiovascular disease? A meta-analysis of prospective studies. *Arch Intern Med.* 2004; 164(19): 2147-55.
21. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med.* 2001; 344(18): 1343-50.
22. Organización Mundial de la Salud. Guideline: Sugars intake for adults and children. Ginebra; 2015.
23. Organización Mundial de la Salud. Guideline: Sodium intake for adults and children. Ginebra; 2012.
24. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt intakes around the world implications for public health. *Int J Epidemiol.* 2009; 38(3): 791-813.
25. Wong MMY, Arcand J, Leung AA, Thout SR, Campbell NRC, Webster J. The science of salt: A regularly updated systematic review of salt and health outcomes (December 2015–March 2016). *J Clin Hypertens.* 2017; 19(3): 322-332.
26. Alderman MH. Salt, blood pressure and health: a cautionary tale. 2002. *Int J Epidemiol.* 2002; 31(2):311-5.
27. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE et al. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med.* 2014; 371(7):624-34.
28. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and Survival in a Greek Population. *N Engl J Med.* 2003; 348(26): 2599-608.
29. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, et al. Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2006; 145(1): 1-11.
30. Sofi F, Macchi C, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Mediterranean diet and health status: an updated meta-analysis and a proposal for a literature-based adherence score. *Public Health Nutr.* 2014; 17(12): 2769-82.
31. Martínez-González MA, Bes-Rastrollo M, Serra-Majem L, Lairon D, Estruch R, Trichopoulou A. Mediterranean food pattern and the primary prevention of chronic disease: recent developments. *Nutr Rev.* 2009; 67(1): S111-6.

32. Dernini S, Berry EM, Serra-Majem L, La Vecchia C, Capone R, Medina FX, et al. Med Diet 4.0: the Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutr.* 2016; 22: 1-9.
33. Knekt P, Kumpulainen J, Järvinen R, Rissanen H, Heliövaara M, Reunanen A, et al. Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am J Clin Nutr.* 2002; 76(3): 560-8.
34. Arts IC, Hollman PC. Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(1): 317S-325S.
35. De Salvo VL, Gimeno SG. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire. *Rev Saude Publica.* 2002; 36(4): 505-12.
36. Malekshah AF, Kimiagar M, Saadatian-Elahi M, Pourshams A, Nourai M, Gogiani G, et al. Validity and reliability of a new food frequency questionnaire compared to 24 h recalls and biochemical measurements: pilot phase of Golestan cohort study of esophageal cancer. *Eur J Clin Nutr.* 2006; 60(8): 971-7.
37. Katsouyanni K, Rimm EB, Gnardellis C, Trichopoulos D, Polychronopoulos E, Trichopoulou A. Reproducibility and relative validity of an extensive semi-quantitative FFQ using dietary records and biochemical markers among Greek schoolteachers. *Int J Epidemiol.* 1997; 26(1): S118-27.
38. Hedrick V, Dietrich A, Estabrooks P, Savla J, Serrano E, Davy BM. Dietary biomarkers: advances, limitations and future directions. *Nutr J.* 2012; 11:109.
39. Forster H, Fallaize R, Gallagher C, O'Donovan CB, Woolhead C, Walsh MC, et al. Online dietary intake estimation: the Food4Me food frequency questionnaire. *J Med Internet Res.* 2014;16(6): e150.
40. Johnson RK. Dietary intake. How do we measure what people are really eating? *Obes Res.* 2002; 10(1): S63-8.
41. Jiménez LG, Martín-Moreno JM. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. En: Serra L, Aranceta J. *Nutrición y salud pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones.* 2 ed. Barcelona: Masson; 2006. p. 120-125.
42. Wardlaw GM. *Perspectives in Nutrition.* 4^a ed. Boston: McGraw Hill; 1999.
43. Martín-Moreno JM, Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. *Rev Esp Salud Publica* 2007; 81: 507-18.
44. Stice E, Shaw H, Marti CN. A meta-analytic review of eating disorder prevention programs: encouraging findings. *Annu Rev Clin Psychol.* 2007; 3: 207-31.

45. Ortega RM, Pérez-Rodrigo C, López-Sobaler AM. Dietary assessment methods: dietary records. *Nutr Hosp.* 2015; 31(3): 38-45
46. Martínez JA, Astiasarán I, Madrigal H. *Alimentación y Salud Pública*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
47. Sabaté J. Estimación de la ingesta dietética: métodos y desafíos. *Med Clin.* 1993; 100 (15): 591-6.
48. Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires- a review. *Public Health Nutr.* 2002; 5(4): 567-87.
49. Bingham SA, Gill C, Welch A, Day K, Cassidy A, Khaw KT, et al. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology weighed records v. 24 h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records. *Br J Nutr.* 1994; 72(4): 619-43.
50. Shamah-Levy T, Rodríguez-Ramírez S, Gaona-Pineda EB, Cuevas-Nasu L, Carriquiry AL, Rivera JA. Three 24-hour recalls in comparison with one improve the estimates of energy and nutrient intakes in an urban mexican population. *J Nutr.* 2016; 146(5): 1043-50.
51. Tucker KL, Smith CE, Lai CQ, Ordovas JM. Quantifying diet for nutrigenomic studies. *Annu Rev Nutr.* 2013; 33: 349-71.
52. Svensson Å, Larsson C. A mobile phone app for dietary intake assessment in adolescents: an evaluation study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2015;3(4): e93.
53. Baranowski T. 24-Hour Recall and Diet Record Methods. En: Willett W. *Nutritional Epidemiology*. 3rd edition. New York: Oxford University Press; 2013. p:49-70.
54. Gibson R. Methods for measuring food consumption of individuals. En: *Principles of Nutritional Assessment*. 2nd edition. New York: Oxford University Press; 2005. p:41-50.
55. Rutishauser IH. Dietary intake measurements. *Public Health Nutr.* 2005;8(7A): 1100-7.
56. González-Carrascosa R, Bayo-Montó JL, Meneu-Barreira T, García-Segovia P, Martínez-Monzó J. Design of a self-administered online food frequency questionnaire (FFQ) to assess dietary intake among university population. *Nutr Hosp.* 2011; 26(6): 1440-6.
57. Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in Sao Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(5): 629-35.

58. Rodríguez IT, Ballart JF, Pastor GC, Jordà EB, Val VA. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutr Hosp* 2008; 23(3): 242-252.
59. Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Salvador G, Varela-Moreiras G. Métodos de frecuencia de consumo alimentario. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 21(1): 45-52.
60. Macedo-Ojeda G, Vizmanos-Lamotte B, Márquez-Sandoval YF, Rodríguez-Rocha NP, López-Uriarte PJ, Fernández-Ballart JD. Validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to assess food groups and nutrient intake. *Nutr Hosp*. 2013;28(6): 2212-20.
61. Saeedi P, Skeaff SA, Wong JE, Skidmore PM. Reproducibility and Relative Validity of a Short Food Frequency Questionnaire in 9-10 Year-Old Children. *Nutrients*. 2016;8(5): E271.
62. Torheim LE, Barikm I, Hatløy A, Diakité M, Solvoll K, Diarra MM, et al. Validation of a quantitative food-frequency questionnaire for use in Western Mali. *Public Health Nutr*. 2000; 4(6): 1267-77.
63. Paul DR, Rhodes DG, Kramer M, Baer DJ, Rumpler WV. Validation of a food frequency questionnaire by direct measurement of habitual ad libitum food intake. *Am. J. Epidemiol*. 2005; 162(8): 806-14.
64. Gorgojo L, Martín-Moreno JM. Evaluación de la dieta. En: Royo Bordonada MA. *Nutrición en Salud Pública*. Madrid: Instituto de Salud Carlos III – Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007. p. 235- 59.
65. Matthys C, Pynaert I, De Keyzer W, De Henauw S. Validity and reproducibility of an adolescent web-based food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(4): 605-10.
66. Swierk M, Williams PG, Wilcox J, Russell KG, Meyer BJ. Validation of an Australian electronic food frequency questionnaire to measure polyunsaturated fatty acid intake. *Nutrition*. 2011;27(6): 641-6.
67. Falomir Z, Arregui M, Madueño F, Corella D, Coltell O. Automation of food questionnaires in medical studies: a state-of-the-art review and future prospects. *Comput Biol Med*. 2012;42(10): 964-74.
68. Labonté MÈ, Cyr A, Baril-Gravel L, Royer MM, Lamarche B. Validity and reproducibility of a web-based, self-administered food frequency questionnaire. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66(2): 166-73.

69. Christensen SE, Möller E, Bonn SE, Ploner A, Wright A, Sjölander A, et al. Two new meal- and web-based interactive food frequency questionnaires: validation of energy and macronutrient intake. *J Med Internet Res.* 2013;15(6): e109.
70. Marks GC, Hughes MC, van der Pols JC. Relative validity of food intake estimates using a food-frequency questionnaire is associated with sex, age, and other personal characteristics. *J. Nutr.* 2006; 136(2): 459-65.
71. Kristal AR, Kolar AS, Fisher JL, Plascak JJ, Stumbo PJ, Weiss R, et al. Evaluation of web-based, self-administered, graphical food frequency questionnaire. *J Acad Nutr Diet.* 2014;114(4): 613-21.
72. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106(10): 1640-50.
73. Day NE, Wong MY, Bingham S, Khaw KT, Luben R, Michels KB, et al. Correlated measurement error- implications for nutritional epidemiology. *Int J Epidemiol.* 2004; 33(6): 1373-81.
74. Gorfine M, Lipshtat N, Freedman LS, Prentice RL. Linear measurement error models with restricted sampling. *Biometrics,* 2007; 63(1): 137-42.
75. Saloheimo T, González SA, Erkkola M, Milauskas DM, Meisel JD, Champagne CM, et al. The reliability and validity of a short food frequency questionnaire among 9-11-year olds: a multinational study on three middle-income and high-income countries. *Int J Obes Suppl.* 2015; 5(Suppl. 2): S22-8.
76. Tabacchi G, Filippi AR, Breda J, Censi L, Amodio E, Napoli G, et al. Comparative validity of the ASSO-Food Frequency Questionnaire for the web-based assessment of food and nutrients intake in adolescents. *Food Nutr Res.* 2015; 59: 26216.
77. Alcantara I, Haardörfer R, Gazmararian JA, Hartman TJ, Greene B, Kegler MC. Relative validation of fruit and vegetable intake and fat intake among overweight and obese African-American women. *Public Health Nutr.* 2015; 18(11): 1932-40.
78. Stroetmann KA, Kubitschke L, Robinson S, Stroetmann V, Cullen K, McDaid D. How can telehealth help in the provision of integrated care? Copenhagen: World Health Organization 2010 and World Health Organization, on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies 2010.
79. Silva BM, Rodrigues JJ, de la Torre I, López-Coronado M, Saleem K. Mobile-health: A review of current state in 2015. *J Biomed Inform.* 2015; 56: 265-72.

80. Lopes I, Silva B, Rodrigues J, Lloret J, Proenca M. A mobile health monitoring solution for weight control, in: 2011 International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP). [citado 15 jul 2016] Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6096926/?reload=true>
81. Zhu F, Bosch M, Woo I, Kim S, Boushey CJ, Ebert DS, et al. The use of mobile devices in aiding dietary assessment and evaluation. *IEEE J Sel Top Signal Process.* 2010; 4(4): 756–66.
82. Fontecha J, Hervás R, Bravo J, Navarro FJ. A mobile and ubiquitous approach for supporting frailty assessment in elderly people. *J Med Internet Res.* 2013; 15 (9): e197.
83. Chiarini G, Ray P, Akter S, Masella C, Ganz A. mHealth technologies for chronic diseases and elders: a systematic review. *IEEE J Sel Areas Commun.* 2013; 31 (9): 6–18.
84. OMS, Compendium of new and emerging technologies, 2011, pp. 7–30. [Internet]. [citado 14 ago 2016]. Disponible en: http://www.who.int/medical_devices/innovation/new_emerging_techs/en/.
85. ClickMedix. [Internet]. 2013. [citado 15 ago 2016]. <<http://clickmedix.com>>.
86. Patrick K, Griswold WG, Raab F, Intille SS. Health and the mobile phone. *Am J Prev Med.* 2008; 35(2): 177–181.
87. Free C, Phillips G, Watson L, Galli L, Felix L, Edwards P, et al. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2013; 10(1) e1001363.
88. Pellegrini CA, Duncan JM, Moller AC, Buscemi J, Sularz A, DeMott A, et al. A smartphone-supported weight loss program: design of the ENGAGED randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 2012; 12: 1041.
89. Lewis D. Computer-based approaches to patient education: a review of the literature. *J Am Med Inform Assoc.* 1999; 6(4): 272–82.
90. Humphreys JS, Wakerman J, Wells R, Kuipers P, Jones JA, Entwistle P. “Beyond workforce”: a systemic solution for health service provision in small rural and remote communities. *Med J Aust.* 2008; 188 (8): S77–80.
91. Topol EJ, Steinhubl SR, Torkamani A. Digital medical tools and sensors. *JAMA.* 2015; 313(4): 353- 354.

92. Internet Trends: Report 2015. Kleiner Perkins Caufield & Byers website. [citado 18 ago 2016]. Disponible en: <http://www.kpcb.com/internet-trends>. Accessed August 2016
93. The Statistics Portal. Technology & Telecommunications. [Internet]. [citado 18 ago 2016]. Disponible en: <http://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>
94. FDA [Internet]. Mobile medical applications: Guidance for industry and food and drug administration staff, 2015. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration. [citado 20 ago 2016]. Disponible en: <http://www.fda.gov/downloads/MedicalDevices/./UCM263366.pdf>.
95. Kaasinen E. User Acceptance of Mobile Services—Value, Ease of Use, Trust and Ease of Adoption. Espoo, Finland: VTT Publications 566, 2005.
96. Sama PR, Eapen ZJ, Weinfurt KP, Shah BR, Schulman KA. An evaluation of mobile health application tools. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2014; 2(2): e19.
97. Knight E, Stuckey MI, Prapavessis H, Petrella RJ. Public Health Guidelines for Physical Activity: Is There an App for That? A Review of Android and Apple App Stores. *JMIR MHealth UHealth*. 2015; 3(2): e43.
98. West JH, Hall PC, Hanson CL, Barnes MD, Giraud-Carrier C, Barrett J. There's an app for that: content analysis of paid health and fitness apps. *J Med Internet Res*. 2012; 14(3): e72.
99. Powell AC, Landman AB, Bates DW. In search of a few good apps. *JAMA*. 2014; 311(18): 1851–2.
100. Pellegrini CA, Verba SD, Otto AD, Helsel DL, Davis KK, Jakicic JM. The comparison of a technology-based system and an in-person behavioral weight loss intervention. *Obesity (Silver Spring)*. 2012; 20(2): 356–63.
101. Turner-McGrievy GM, Beets MW, Moore JB, Kaczynski AT, Barr-Anderson DJ, Tate DF. Comparison of traditional versus mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program. *J Am Med Inform Assoc*. 2013; 20: 513–8.
102. Carter MC, Burley VJ, Nykjaer C, Cade JE. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: pilot randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2013; 15(4): e32.

103. Connelly KH, Faber AM, Rogers Y, Siek KA, Toscos T. Mobile applications that empower people to monitor their personal health. *Elektrotechnik und Informationstechnik*. 2006; 123(4): 124–8.
104. Kaplan WA. Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries? *Global Health*. 2006; 2:9.
105. Hebden L, Balestracci K, McGeechan K, Denney-Wilson E, Harris M, Bauman A, et al. ‘TXT2BFiT’ a mobile phone-based healthy lifestyle program for preventing unhealthy weight gain in young adults: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2013; 14: 75.
106. Bacigalupo R, Cudd P, Littlewood C, Bissell P, Hawley MS, Woods B. Interventions employing mobile technology for overweight and obesity: an early systematic review of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2013; 14(4): 279–91.
107. Mattila E. Design and evaluation of a mobile phone diary for personal health management. Vuorimiehentie, Finland: VTT Technical Research Centre of Finland; 2010. [citado 25 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2010/P742.pdf>.
108. Mattila E, Korhonen I, Salminen JH, Ahtinen A, Koskinen E, Särelä A, et al. Empowering citizens for well-being and chronic disease management with wellness diary. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2010; 14(2): 456–63.
109. Aguilar-Martínez A, Solé-Sedeño JM, Mancebo-Moreno G, Medina FX, Carreras-Collado R, Saigí-Rubió F. Use of mobile phones as a tool for weight loss: a systematic review. *J Telemed Telecare*. 2014; 20(6): 339-49.
110. Tsai CC, Lee G, Raab F, Norman GJ, Sohn T, Griswold WG, et al. Usability and feasibility of PmEB: a mobile phone application for monitoring real time caloric balance. *Mobile Netw Appl*. 2007; 12(2-3):173-84.
111. Archer E, Hand GA, Blair SN. Validity of U.S. nutritional surveillance: National Health and Nutrition Examination Survey caloric energy intake data, 1971-2010. *PLoS One*. 2013; 8(10): e76632.
112. Bejar L, Sharp B, García-Perea MD. The e-EPIDEMIOLOGY mobile phone app for dietary intake assessment: comparison with a Food Frequency Questionnaire. *JMIR Res Protoc*. 2016;5(4): e208.
113. Branscum P, Sharma M, Kaye G, Succop P. An evaluation of the validity and reliability of a food behavior checklist modified for children. *J Nutr Educ Behav*. 2010; 42(5): 349-352.

114. Giabbanelli PJ, Adams J. Identifying small groups of foods that can predict achievement of key dietary recommendations: data mining of the UK National Diet and Nutrition Survey, 2008-12. *Public Health Nutr.* 2016; 19(9), 1543-51.
115. Buch-Andersen T, Pérez-Cueto FJ, Toft U. Relative validity and reproducibility of a parent-administered semi-quantitative FFQ for assessing food intake in Danish children aged 3-9 years. *Public Health Nutr.* 2016; 19(7), 1184-94.
116. Knudsen VK, Hatch EE, Cueto H, et al. Relative validity of a semi-quantitative, web-based FFQ used in the 'Snart Forældre' cohort - a Danish study of diet and fertility. *Public Health Nutr.* 2016; 19(6): 1027-34.
117. National Statistics Institute (2016). [Internet]. Survey on the Equipment and Use of Information and Communication Technologies (ICT-H) in Households, year 2016. [citado 25 feb 2017]. Disponible en: http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t25/p450/base_2011/a2016/10/&file=04011.px.
118. Medin AC, Carlsen MH, Andersen LF. Associations between reported intakes of carotenoid-rich foods and concentrations of carotenoids in plasma: a validation study of a web-based food recall for children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2016; 19(18), 3265-75.
119. OMS. [Internet]. Programme of nutrition, family and reproductive health. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneve: WHO, 1998. [citado 26 abr 2017]. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_NUT_NCD_98.1_\(p1-158\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_NUT_NCD_98.1_(p1-158).pdf)
120. Instituto Nacional de Estadística. [Internet]. Encuesta Europea de Salud en España, 2014. [citado 15 ago 2017]. Disponible en: <http://www.ine.es/metodologia/t15/t153042014.pdf>.
121. Henriksson H, Bonn SE, Bergström A, Bälter K, Bälter O, Delisle C, et al. A new mobile phone-based tool for assessing energy and certain food intakes in young children: a validation study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2015; 3(2): e38.
122. Carroll RJ, Midthune D, Subar AF, Shumakovich M, Freedman LS, Thompson FE, et al. Taking advantage of the strengths of 2 different dietary assessment instruments to improve intake estimates for nutritional epidemiology. *Am J Epidemiol.* 2012; 175(4): 340-7.
123. Rangan AM, O'Connor S, Giannelli V, Yap ML, Tang LM, Roy R, et al. Electronic dietary intake assessment (e-DIA): comparison of a mobile phone digital entry app

- for dietary data collection with 24-Hour dietary recalls. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015;3(4): e98.
124. Watanabe M, Yamaoka K, Yokotsuka M, Adachi M, Tango T. Validity and reproducibility of the FFQ (FFQW82) for dietary assessment in female adolescents. *Public Health Nutr*. 2011; 14(2): 297-305.
 125. Fallaize R, Forster H, Macready AL, Walsh MC, Mathers JC, Brennan L, et al. Online dietary intake estimation: reproducibility and validity of the Food4Me food frequency questionnaire against a 4-day weighed food record. *J Med Internet Res*. 2014; 16(8): e190.
 126. Marshall SJ, Livingstone KM, Celis-Morales C, Forster H, Fallaize R, O'Donovan CB, et al. Reproducibility of the Online Food4Me Food-Frequency Questionnaire for Estimating Dietary Intakes across Europe. *J Nutr*. 2016; 146(5), 1068-75.
 127. Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica. [citado 29 may 2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/07/04/pdfs/A28826-28848.pdf>.
 128. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. [citado 29 ago 2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-23750>.
 129. Masson LF, McNeill G, Tomany JO, Simpson JA, Peace HS, Wei L, et al. Statistical approaches for assessing the relative validity of a food-frequency questionnaire: use of correlation coefficients and the kappa statistic. *Public Health Nutr*. 2003;6(3): 313-21.
 130. Cohen, J (editor) (1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates
 131. Viera AJ, Garrett JM. Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam Med*. 2005; 37(5): 360-3.
 132. StataCorp LP. *Stata Statistical Software: Release 13.1*. College Station, Texas: StataCorp LP; 2015. [citado 17 mar 2017]. Disponible en: <http://www.stata.com/>
 133. Hongu N, Pope BT, Bilgiç P, Orr BJ, Suzuki A, Kim AS, et al. Usability of a smartphone food picture app for assisting 24-hour dietary recall: a pilot study. *Nutr Res Pract*. 2015;9(2): 207-12.
 134. Daugherty BL, Schap TE, Ettienne-Gittens R, Zhu FM, Bosch M, Delp EJ, et al. Novel technologies for assessing dietary intake: evaluating the usability of a mobile telephone food record among adults and adolescents. *J Med Internet Res*. 2012;14(2): e58.

135. Casperson SL, Sieling J, Moon J, Johnson L, Roemmich JN, Whigham L. A mobile phone food record app to digitally capture dietary intake for adolescents in a free-living environment: usability study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015;3(1): e30.
136. Lustria ML, Cortese J, Noar SM, Glueckauf RL. Computer-tailored health interventions delivered over the Web: review and analysis of key components. *Patient Educ Couns*. 2009;74(2): 156-73.
137. Fjeldsoe BS, Marshall AL, Miller YD. Behavior change interventions delivered by mobile telephone short-message service. *Am J Prev Med*. 2009;36(2): 165-73.
138. Haapala I, Barengo NC, Biggs S, Surakka L, Manninen P. Weight loss by mobile phone: a 1-year effectiveness study. *Public Health Nutr*. 2009;12(12): 2382-91.
139. Heron KE, Smyth JM. Ecological momentary interventions: incorporating mobile technology into psychosocial and health behaviour treatments. *Br J Health Psychol*. 2010;15 (Pt 1):1-39.
140. Koski-Jännes A, Cunningham J, Tolonen K. Self-assessment of drinking on the Internet--3-, 6- and 12-month follow-ups. *Alcohol Alcohol*. 2009;44(3): 301-5.

8. TABLAS

Tabla 1. Categorías definidas por la OMS en función del IMC.

IMC	Peso
<18,5	Bajo peso
18,5-24,9	Normopeso
25-29,9	Sobrepeso
>30	Obesidad

OMS, Organización Mundial de la Salud

IMC, Índice Masa Corporal

Tabla 2. Características de los participantes.

Participantes que completaron el estudio, n (%)		187 (100)
Número de días de cumplimentación de e-12HR, n (%)	28 días	123 (65,8)
	26 días	31 (16,6)
	25 días	9 (4,8)
	24 días	14 (7,5)
	23 días	4 (2,1)
	22 días	2 (1,1)
	20 días	4 (2,1)
Edad (años), media (DS)		28,2 (10,9)
Grupo de edad, n (%)	< 25 años	103 (55,1)
	≥ 25 años	84 (44,9)
Género, n (%)	Mujeres	120 (64,2)
	Hombres	67 (35,8)
Ocupación, n (%)	Estudiantes	119 (63,6)
	Trabajadores	68 (36,4)
Fumador, n (%)	No	151 (80,7)
	Sí	36 (19,3)
Actividad física (minutos/semana), n (%)	150 o más	60 (32,1)
	Menos de 150	127 (67,9)
IMC (kg/m²), media (DS)		23,6 (4,9)
IMC (kg/m²), n (%)	Bajo peso	10 (5,3)
	Normopeso	121 (64,7)
	Sobrepeso	42 (22,4)
	Obesidad	14 (7,5)

DS, desviación estándar.

IMC, Índice Masa Corporal.

**Tabla 3.1. CCS procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel.
Toda la muestra.**

Tipos de alimentos	CCS
Frutas	0,81
Verduras	0,76
Legumbres	0,55
Pollo/pavo	0,65
Pescado	0,62
Carne roja	0,68
Refrescos	0,76
Repostería no casera	0,69
Comidas precocinadas	0,61
Bebidas alcohólicas	0,82
Media	0,70

n=187

CCS, coeficiente de correlación de Spearman.

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

$P < 0.001$ para todos los datos.

**Tabla 3.2. CCS procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel.
Muestra dividida por grupos sociodemográficos.**

Tipos de alimentos	CCS					
	Grupos socioeconómicos					
	Edad (años)		Género		Ocupación	
	< 25	≥ 25	Mujeres	Hombres	Estudiantes	Trabajadores
Frutas	0,83	0,79	0,78	0,86	0,81	0,81
Verduras	0,86	0,63	0,77	0,75	0,84	0,61
Legumbres	0,60	0,49	0,52	0,60	0,57	0,51
Pollo/pavo	0,70	0,52	0,67	0,61	0,67	0,53
Pescado	0,75	0,47	0,64	0,61	0,72	0,43
Carne roja	0,71	0,66	0,63	0,67	0,69	0,68
Refrescos	0,79	0,71	0,76	0,76	0,77	0,75
Repostería no casera	0,78	0,57	0,67	0,73	0,73	0,60
Comidas precocinadas	0,65	0,56	0,53	0,73	0,61	0,60
Bebidas alcohólicas	0,86	0,78	0,76	0,80	0,85	0,77
Media	0,75	0,62	0,67	0,71	0,73	0,63

CCS, coeficiente de correlación de Spearman.

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

$P < 0.001$ para todos los datos.

Tabla 3.3. CCS procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.

Tipos de alimentos	CCS					
	Comportamientos relacionados con la salud					
	Fumador		Actividad física (minutos/semana)		IMC (kg/m ²)	
	No	Sí	≥ 150	< 150	< 25	≥ 25
Frutas	0,82	0,72	0,78	0,81	0,78	0,87
Verduras	0,77	0,72	0,83	0,72	0,74	0,79
Legumbres	0,54	0,54	0,65	0,49	0,55	0,54
Pollo/pavo	0,63	0,77	0,68	0,65	0,70	0,53
Pescado	0,61	0,66	0,53	0,68	0,60	0,67
Carne roja	0,65	0,77	0,80	0,63	0,68	0,68
Refrescos	0,73	0,84	0,78	0,75	0,76	0,75
Repostería no casera	0,72	0,57	0,78	0,64	0,70	0,67
Comidas precocinadas	0,62	0,56	0,63	0,60	0,60	0,62
Bebidas alcohólicas	0,78	0,80	0,80	0,83	0,84	0,77
Media	0,69	0,70	0,73	0,68	0,70	0,69

CCS, coeficiente de correlación de Spearman.

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

IMC, Índice Masa Corporal

$P < 0.001$ para todos los datos.

Tabla 4.1. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Toda la muestra.

Grados acuerdo	Acuerdo (%), medio (10 grupos de alimentos diferentes^a)
Acuerdo exacto ^b	56,6
Acuerdo exacto + adyacente ^c	90,1
Desacuerdo leve ^d	7,6
Fuerte desacuerdo ^e	2,2
Desacuerdo extremo ^f	0,0

n=187

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

^a10 alimentos: frutas, verduras, legumbres, pollo / pavo, pescado, carne roja (cerdo, ternera y / o cordero), refrescos, dulces, alimentos procesados y bebidas alcohólicas.

^bAcuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría según la clasificación cruzada.

^cAcuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o adyacentes según la clasificación cruzada.

^dDesacuerdo leve: casos clasificados en 2 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^eFuerte desacuerdo: casos clasificados en 3-4 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^fDesacuerdo extremo: casos clasificados en categorías opuestas según la clasificación cruzada.

Tabla 4.2. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por grupos sociodemográficos.

Grados acuerdo	Acuerdo (%), medio (10 grupos de alimentos diferentes ^a)					
	Grupos sociodemográficos					
	Edad (años)		Género		Ocupación	
	< 25	≥ 25	Mujeres	Hombres	Estudiantes	Trabajadores
Acuerdo exacto ^b	63,9	47,7	55,8	58,2	61,8	47,6
Acuerdo exacto + adyacente ^c	91,8	88,1	90,0	90,3	91,5	87,8
Desacuerdo leve ^d	6,8	8,7	8,3	6,6	7,1	8,5
Fuerte desacuerdo ^e	1,4	3,2	1,8	3,1	1,4	3,7
Desacuerdo extremo ^f	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

^a10 alimentos: frutas, verduras, legumbres, pollo / pavo, pescado, carne roja (cerdo, ternera y / o cordero), refrescos, dulces, alimentos procesados y bebidas alcohólicas.

^bAcuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría según la clasificación cruzada.

^cAcuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o adyacentes según la clasificación cruzada.

^dDesacuerdo leve: casos clasificados en 2 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^eFuerte desacuerdo: casos clasificados en 3-4 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^fDesacuerdo extremo: casos clasificados en categorías opuestas según la clasificación cruzada.

Tabla 4.3. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.

Grados de acuerdo	Acuerdo (%), medio (10 grupos de alimentos diferentes ^a)					
	Comportamientos relacionados con la salud					
	Fumador		Actividad física (minutos/semana)		IMC (kg/m ²)	
	No	Sí	≥150	<150	<25	≥25
Acuerdo exacto ^b	56,7	59,2	58,3	55,8	57,4	54,8
Acuerdo exacto + adyacente ^c	90,5	88,9	90,7	89,8	90,4	89,5
Desacuerdo leve ^d	7,5	8,3	7,0	8,0	7,6	8,0
Fuerte desacuerdo ^e	2,1	2,8	2,3	2,2	2,1	2,5
Desacuerdo extremo ^f	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

^a10 alimentos: frutas, verduras, legumbres, pollo / pavo, pescado, carne roja (cerdo, ternera y / o cordero), refrescos, dulces, alimentos procesados y bebidas alcohólicas.

^bAcuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría según la clasificación cruzada.

^cAcuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o adyacentes según la clasificación cruzada.

^dDesacuerdo leve: casos clasificados en 2 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^eFuerte desacuerdo: casos clasificados en 3-4 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^fDesacuerdo extremo: casos clasificados en categorías opuestas según la clasificación cruzada.

IMC, Índice Masa Corporal

Tabla 5.1. Índice kappa ponderado procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Toda la muestra.

Tipos de alimentos	Índice kappa ponderado
Frutas	0,67
Verduras	0,62
Legumbres	0,45
Pollo/pavo	0,53
Pescado	0,51
Carne roja	0,57
Refrescos	0,58
Repostería no casera	0,49
Comidas precocinadas	0,50
Bebidas alcohólicas	0,60
Media	0,55

n=187

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

$P < 0.0001$ para todos los datos.

Tabla 5.2. Índice kappa ponderado procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por grupos sociodemográficos.

Tipos de alimentos	Índice kappa ponderado					
	Grupos sociodemográficos					
	Edad (años)		Género		Ocupación	
	< 25	≥ 25	Mujeres	Hombres	Estudiantes	Trabajadores
Frutas	0,70	0,64	0,64	0,73	0,67	0,67
Verduras	0,71	0,51	0,62	0,62	0,68	0,50
Legumbres	0,56	0,33	0,42	0,50	0,52	0,34
Pollo/pavo	0,60	0,40	0,55	0,50	0,58	0,41
Pescado	0,66	0,34	0,50	0,53	0,61	0,35
Carne roja	0,63	0,49	0,55	0,51	0,59	0,51
Refrescos	0,63	0,49	0,57	0,59	0,61	0,51
Repostería no casera	0,59	0,35	0,45	0,57	0,55	0,35
Comidas precocinadas	0,57	0,41	0,42	0,61	0,54	0,43
Bebidas alcohólicas	0,68	0,52	0,54	0,60	0,67	0,50
Media	0,63	0,45	0,53	0,58	0,60	0,46

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

$P < 0.0001$ para todos los datos.

Tabla 5.3. Índice kappa ponderado procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel. Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.

Tipos de alimentos	Índice kappa ponderado					
	Comportamientos relacionados con la salud					
	Fumador		Actividad física (minutos/semana)		IMC (kg/m ²)	
	No	Sí	≥ 150	< 150	< 25	≥ 25
Frutas	0,69	0,57	0,70	0,65	0,64	0,74
Verduras	0,63	0,56	0,68	0,58	0,59	0,66
Legumbres	0,44	0,50	0,50	0,43	0,45	0,45
Pollo/pavo	0,52	0,59	0,57	0,51	0,58	0,42
Pescado	0,49	0,59	0,38	0,58	0,52	0,48
Carne roja	0,55	0,59	0,65	0,52	0,58	0,52
Refrescos	0,55	0,64	0,62	0,55	0,55	0,62
Repostería no casera	0,50	0,44	0,57	0,45	0,49	0,47
Comidas precocinadas	0,51	0,45	0,53	0,49	0,52	0,46
Bebidas alcohólicas	0,57	0,61	0,56	0,62	0,61	0,56
Media	0,55	0,55	0,58	0,54	0,55	0,54

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

IMC, Índice Masa Corporal

$P < 0.0001$ para todos los datos.

9. FIGURAS

Figura 1. Proceso de selección de participantes, evolución.

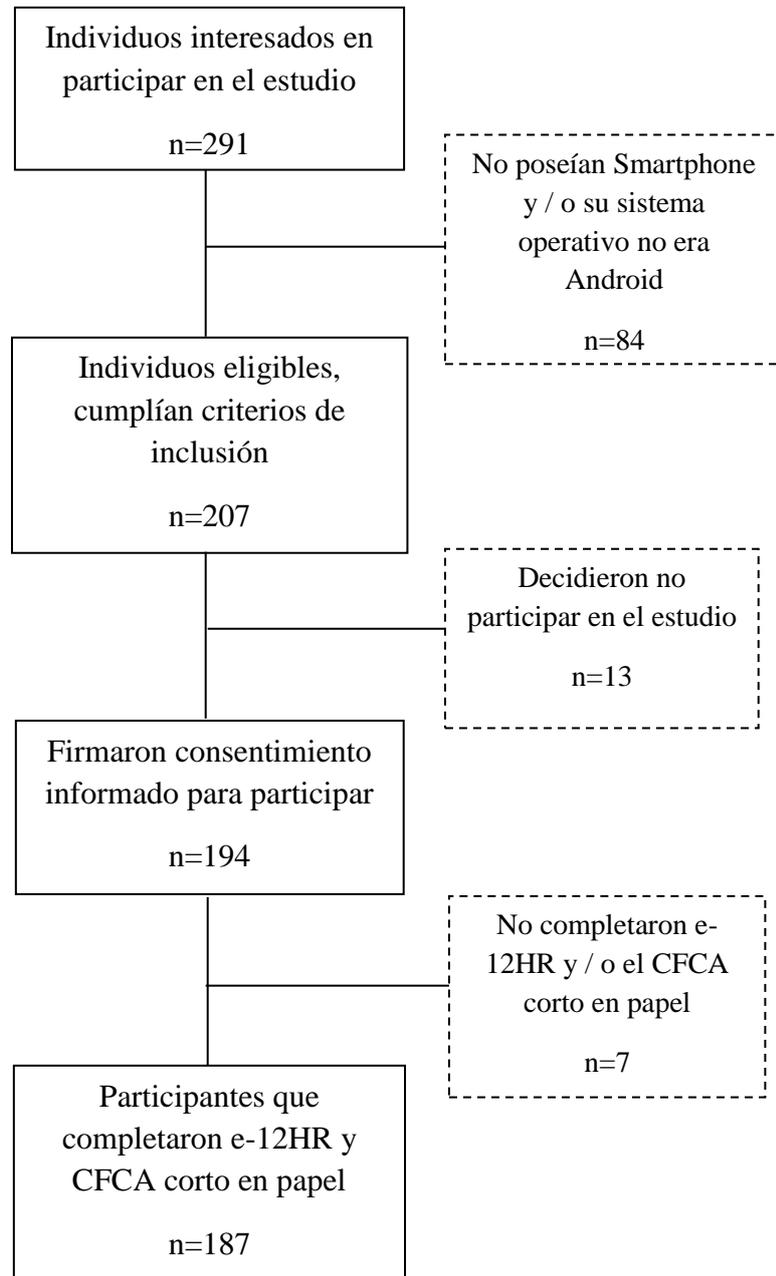
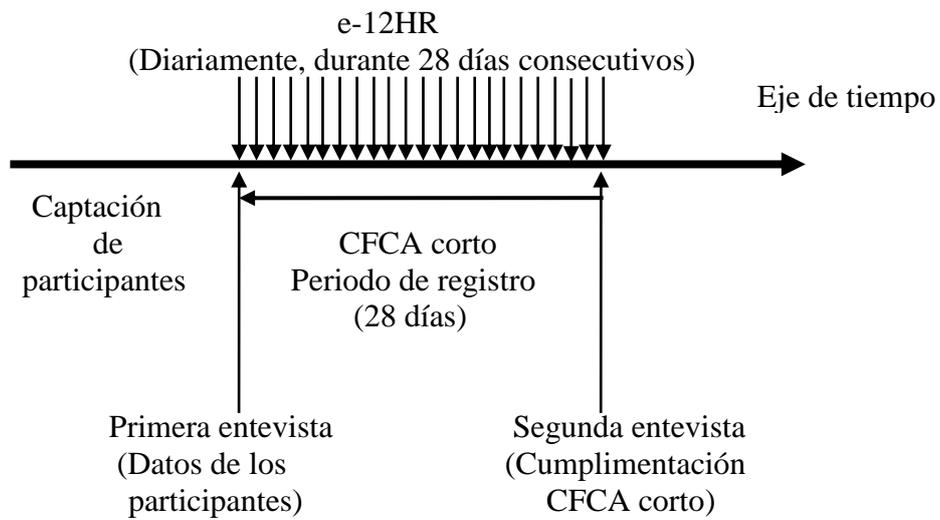


Figura 2. Proceso de evaluación utilizando e-12HR y CFCA corto en papel.



e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

10. ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario utilizado en e-12HR con pesos / medidas de porciones estandarizadas de alimentos seleccionados.

1. ¿Cuántas piezas de fruta ha consumido hoy? (1 pieza = aprox. 100 g) (Incluyendo el zumo de fruta natural (1 porción = aprox. 200 ml))
2. ¿Cuántas porciones de verduras ha consumido hoy? (1 porción = aprox. 150 g)
3. ¿Cuántas porciones de legumbres (lentejas, garbanzos, judías...) ha consumido hoy? (1 porción = aprox. 60 g)
4. ¿Cuántas porciones de pollo/pavo ha consumido hoy? (1 porción = aprox. 150 g)
5. ¿Cuántas porciones de pescado ha consumido hoy? (1 porción = aprox. 150 g)
6. ¿Cuántas porciones de carne roja (cerdo, ternera y/o cordero) ha consumido hoy? (1 porción = aprox. 150 g)
7. ¿Cuántos vasos de refrescos ha consumido hoy? (1 vaso = aprox. 250 ml)
8. ¿Cuántas piezas de repostería comercial (no casera) (galletas/pasteles) ha consumido hoy? (1 pieza = aprox. 100 g)
9. ¿Cuántas porciones de alimentos precocinados/congelados ha consumido hoy? (1 porción = aprox. 80 g)
10. ¿Ha consumido bebidas alcohólicas hoy? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
11. ¿Qué tipo de bebidas alcohólicas ha consumido hoy? <input type="checkbox"/> Cerveza <input type="checkbox"/> Vino <input type="checkbox"/> Licor/combinado <input type="checkbox"/> Otros
12. ¿Cuántos vasos de cerveza / vino / licores o combinadas ha consumido hoy? (1 vaso de cerveza = aprox. 200 ml / 1 vaso de vino = aprox. 100 ml / 1 vaso de licores o combinados = aprox. 50 ml (de alcohol))

ANEXO 2. Cuestionario utilizado en e-12HR con pesos / medidas de porciones estandarizadas de alimentos seleccionados. Capturas de pantalla.

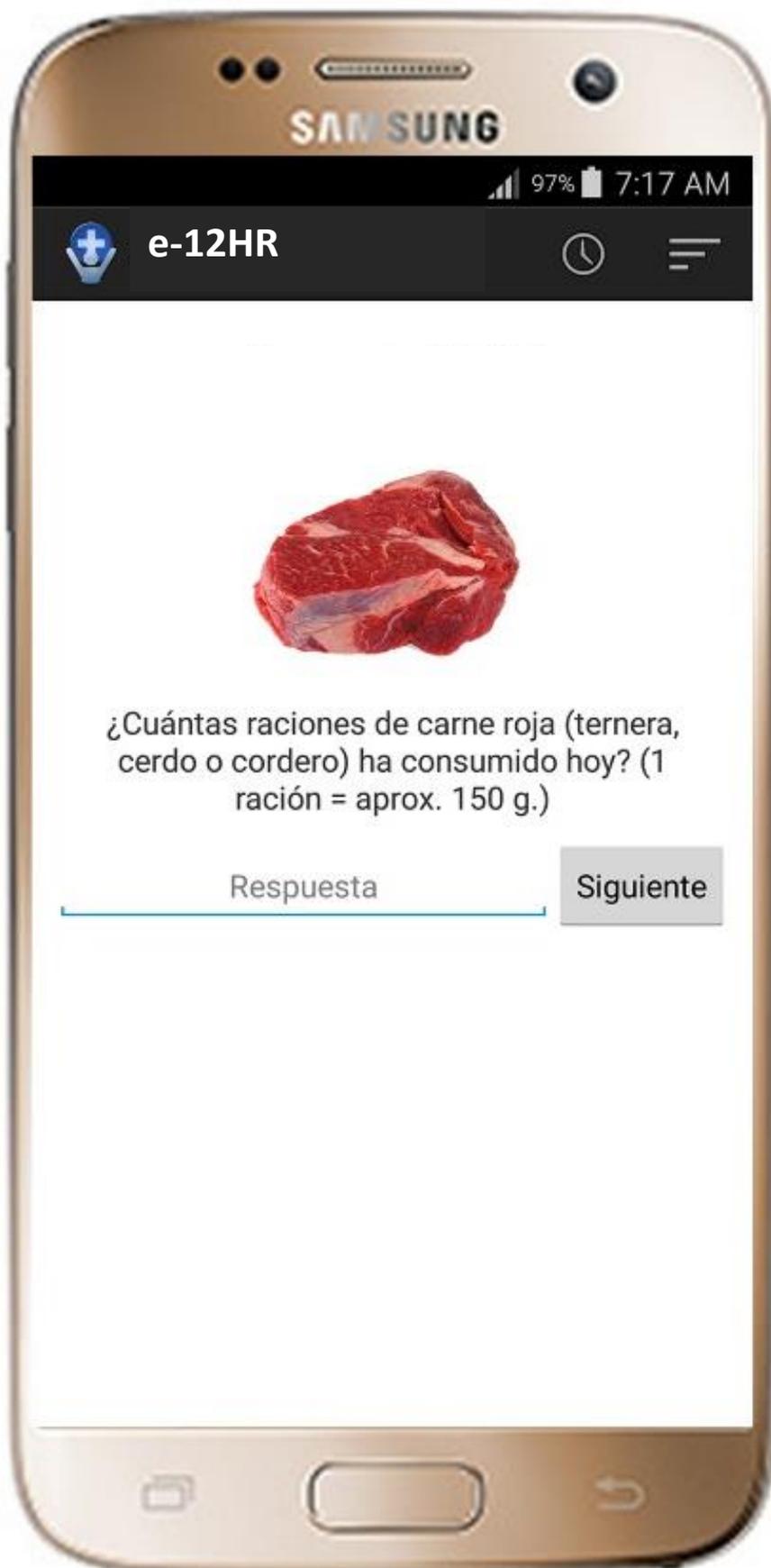












e-12HR



¿Cuántas raciones de carne roja (ternera, cerdo o cordero) ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 150 g.)

Respuesta

Siguiente



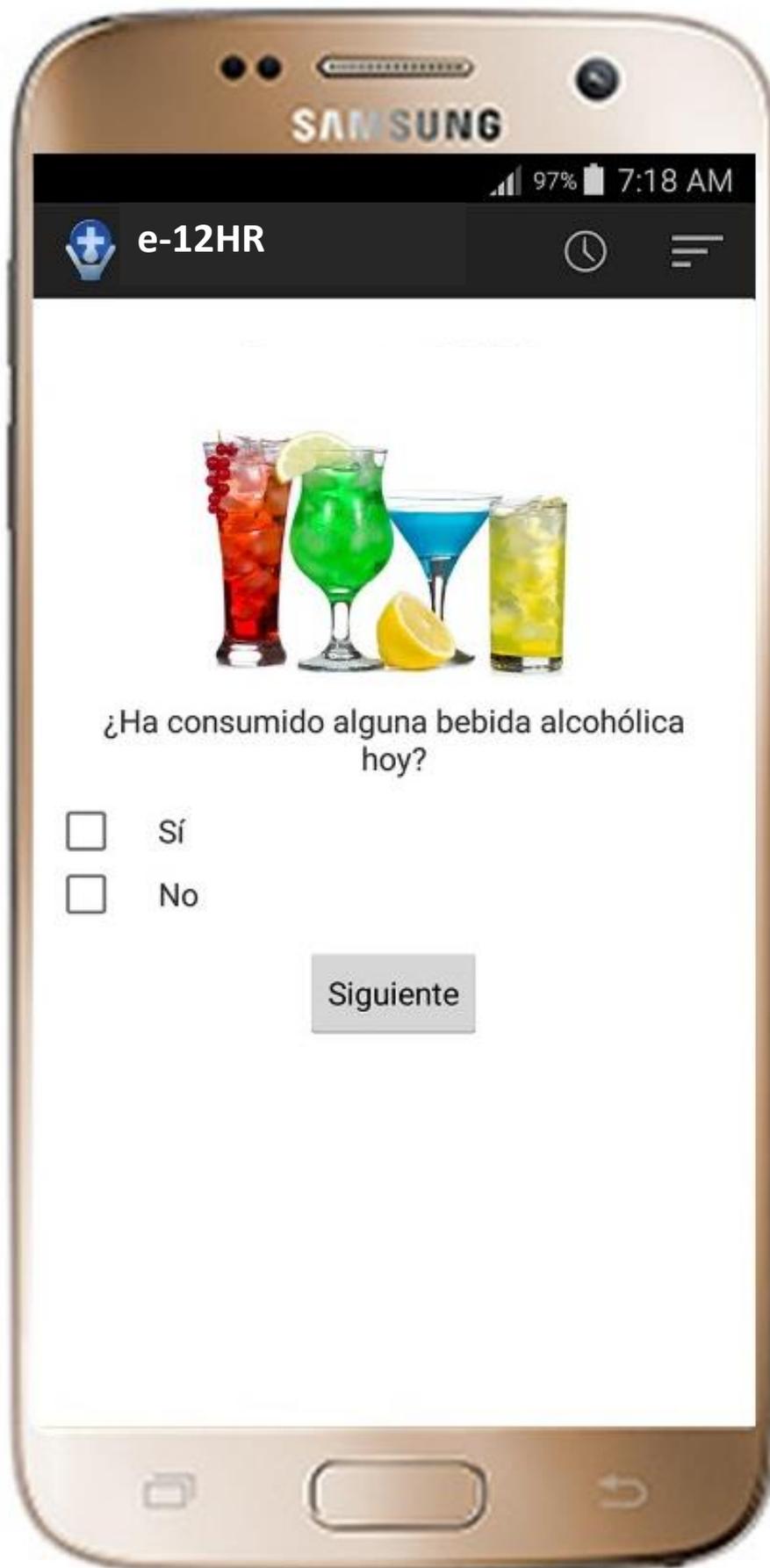




¿Cuántas raciones de alimentos preparados o congelados (cualquier tipo) ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 150 g.)

Respuesta

Siguiete







ANEXO 3. Cuestionario utilizado en CFCA en papel con pesos / medidas de porciones estandarizadas de comidas/bebidas seleccionadas.

<p>1. ¿Cuántas piezas de fruta consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 pieza = aprox. 100 g) (Incluyendo el zumo de fruta natural (1 porción = aprox. 200 ml))</p> <p><input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día”</p> <p><input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”</p>
<p>2. ¿Cuántas porciones de verduras consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 porción = aprox. 150 g)</p> <p><input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día”</p> <p><input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”</p>
<p>3. ¿Cuántas porciones de legumbres (lentejas, garbanzos, judías...) consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 porción = aprox. 60 g)</p> <p><input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día”</p> <p><input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”</p>
<p>4. ¿Cuántas porciones de pollo/pavo consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 porción = aprox. 150 g)</p> <p><input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día”</p> <p><input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”</p>
<p>5. ¿Cuántas porciones de pescado consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 porción = aprox. 150 g)</p> <p><input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día”</p> <p><input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”</p>
<p>6. ¿Cuántas porciones de carne roja (cerdo, ternera y/o cordero) consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 porción = aprox. 150 g)</p> <p><input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana”</p> <p><input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana”</p>

<input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día” <input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”
<p>7. ¿Cuántos vasos de refrescos consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 vaso = aprox. 250 ml)</p> <input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana” <input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día” <input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”
<p>8. ¿Cuántas piezas de repostería comercial (no casera) (galletas/pasteles) consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 pieza = aprox. 100 g)</p> <input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana” <input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día” <input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”
<p>9. ¿Cuántas porciones de alimentos precocinados/congelados consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 porción = aprox. 80 g)</p> <input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana” <input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día” <input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”
<p>10. ¿Consumió habitualmente bebidas alcohólicas durante los últimos 28 días?</p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<p>11. ¿Qué tipo de bebidas alcohólicas consumió habitualmente durante los últimos 28 días?</p> <input type="checkbox"/> Cerveza <input type="checkbox"/> Vino <input type="checkbox"/> Licor/combinado <input type="checkbox"/> Otros
<p>12. ¿Cuántos vasos de cerveza / vino / licores o combinadas consumió habitualmente durante los últimos 28 días? (1 vaso de cerveza = aprox. 200 ml / 1 vaso de vino = aprox. 100 ml / 1 vaso de licores o combinados = aprox. 50 ml (de alcohol))</p> <input type="checkbox"/> “Menos de una vez a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces a la semana” <input type="checkbox"/> “3-4 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “5-6 veces a la semana” <input type="checkbox"/> “Una o dos veces al día” <input type="checkbox"/> “3 veces o más al día”

ANEXO 4.1. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel (detallado por grupos de alimentos). Toda la muestra.

Tipos de alimentos	Acuerdo, n (%)				
	Acuerdo exacto ^a	Acuerdo exacto + adyacente ^b	Desacuerdo leve ^c	Fuerte desacuerdo ^d	Desacuerdo extremo ^e
Frutas	118 (63,1)	167 (89,3)	13 (7,0)	7 (3,7)	0 (0,0)
Verduras	108 (57,8)	168 (89,8)	15 (8,0)	4 (2,1)	0 (0,0)
Legumbres	119 (63,3)	179 (95,7)	6 (3,2)	2 (1,1)	0 (0,0)
Pollo /pavo	99 (52,9)	171 (91,4)	12 (6,4)	4 (2,1)	0 (0,0)
Pescado	117 (62,6)	178 (95,2)	7 (3,7)	2 (1,1)	0 (0,0)
Carne roja	109 (58,3)	173 (92,5)	13 (7,0)	1 (0,5)	0 (0,0)
Refrescos	98 (52,4)	160 (85,6)	23 (12,3)	4 (2,1)	0 (0,0)
Repostería no casera	77 (41,2)	157 (84,0)	20 (10,7)	10 (5,3)	0 (0,0)
Comidas precocinadas	113 (60,4)	175 (93,6)	10 (5,3)	2 (1,1)	0 (0,0)
Bebidas alcohólicas	101 (54,0)	157 (84,0)	24 (12,8)	6 (3,2)	0 (0,0)
Media	(56,6)	(90,1)	(7,6)	(2,2)	(0,0)

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

^aAcuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría según la clasificación cruzada.

^bAcuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o adyacentes según la clasificación cruzada.

^cDesacuerdo leve: casos clasificados en 2 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^dFuerte desacuerdo: casos clasificados en 3-4 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^eDesacuerdo extremo: casos clasificados en categorías opuestas según la clasificación cruzada.

ANEXO 4.2. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel (detallado por grupos de alimentos). Muestra dividida por grupos sociodemográficos.

Grados de acuerdo	Acuerdo, n (%)					
	Grupos sociodemográficos					
	Edad (años)		Género		Ocupación	
	< 25	≥ 25	Mujeres	Hombres	Estudiantes	Trabajadores
Total	103 (100)	84 (100)	120 (100)	67 (100)	119 (100)	68 (100)

	Frutas					
Acuerdo exacto ^a	70 (68,0)	48 (57,1)	71 (59,2)	47 (70,1)	77 (64,7)	41 (60,3)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	91 (88,3)	76 (90,5)	107 (89,2)	60 (89,6)	106 (89,1)	61 (89,7)
Desacuerdo leve ^c	9 (8,7)	4 (4,8)	8 (6,7)	5 (7,5)	10 (8,4)	3 (4,4)
Fuerte desacuerdo ^d	3 (2,9)	4 (4,8)	5 (4,2)	2 (3,0)	3 (2,5)	4 (5,9)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Verduras					
Acuerdo exacto ^a	67 (65,0)	41 (48,8)	70 (58,3)	38 (56,7)	75 (63,0)	33 (48,5)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	96 (93,2)	72 (85,7)	106 (88,3)	62 (92,5)	110 (92,4)	58 (85,3)
Desacuerdo leve ^c	7 (6,8)	8 (9,5)	13 (10,8)	2 (3,0)	9 (7,6)	6 (8,8)
Fuerte desacuerdo ^d	0 (0,0)	4 (4,8)	1 (0,8)	3 (4,5)	0 (0,0)	4 (5,9)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Legumbres					
Acuerdo exacto ^a	73 (70,9)	46 (54,8)	74 (61,7)	45 (67,2)	82 (68,9)	37 (54,4)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	99 (96,1)	81 (96,4)	115 (95,8)	64 (95,5)	114 (95,8)	66 (97,1)
Desacuerdo leve ^c	4 (3,9)	2 (2,4)	5 (4,2)	1 (1,5)	4 (3,4)	1 (1,5)
Fuerte desacuerdo ^d	0 (0,0)	1 (1,2)	0 (0,0)	2 (3,0)	1 (0,8)	1 (1,5)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Pollo/pavo					
Acuerdo exacto ^a	62 (60,2)	37 (44,0)	64 (53,3)	35 (52,2)	71 (59,7)	28 (41,2)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	95 (92,2)	76 (90,5)	111 (92,5)	60 (89,6)	108 (90,8)	63 (92,6)
Desacuerdo leve ^c	5 (4,9)	7 (8,3)	7 (5,8)	5 (7,5)	8 (6,7)	4 (5,9)
Fuerte desacuerdo ^d	3 (2,9)	1 (1,2)	2 (1,7)	2 (3,0)	3 (2,5)	1 (1,5)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Pescado					
Acuerdo exacto ^a	74 (71,8)	43 (51,2)	73 (60,8)	44 (65,7)	81 (68,1)	36 (52,9)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	101 (98,1)	77 (91,7)	115 (95,8)	63 (94,0)	116 (97,5)	62 (91,2)
Desacuerdo leve ^c	2 (1,9)	5 (6,0)	4 (3,3)	3 (4,5)	3 (2,5)	4 (5,9)
Fuerte desacuerdo ^d	0 (0,0)	2 (2,4)	1 (0,8)	1 (1,5)	0 (0,0)	2 (2,9)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Carne roja					
Acuerdo exacto ^a	69 (67,0)	40 (47,6)	74 (61,7)	35 (52,2)	75 (63,0)	34 (50,0)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	95 (92,2)	78 (92,9)	113 (94,2)	60 (89,6)	111 (93,3)	62 (91,2)
Desacuerdo leve ^c	7 (6,8)	6 (7,1)	7 (5,8)	6 (9,0)	7 (5,9)	6 (8,8)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	1 (0,8)	0 (0,0)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Refrescos					
Acuerdo exacto ^a	58 (56,3)	40 (47,6)	61 (50,8)	37 (55,2)	66 (55,5)	32 (47,1)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	89 (86,4)	71 (84,5)	103 (85,8)	57 (85,1)	103 (86,6)	57 (83,8)
Desacuerdo leve ^c	13 (12,6)	10 (11,9)	16 (13,3)	7 (10,4)	15 (12,6)	8 (11,8)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (1,0)	3 (3,6)	1 (0,8)	3 (4,5)	1 (0,8)	3 (4,4)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Repostería no casera					
Acuerdo exacto ^a	55 (53,4)	22 (26,2)	44 (36,7)	33 (49,3)	61 (51,3)	16 (23,5)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	88 (85,4)	69 (82,1)	98 (81,7)	59 (88,1)	99 (83,2)	58 (85,3)
Desacuerdo leve ^c	11 (10,7)	9 (10,7)	14 (11,7)	6 (9,0)	14 (11,8)	6 (8,8)
Fuerte desacuerdo ^d	4 (3,9)	6 (7,1)	8 (6,7)	2 (3,0)	6 (5,0)	4 (5,9)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Comidas precocinadas					
Acuerdo exacto ^a	66 (64,1)	47 (56,0)	70 (58,3)	43 (64,2)	75 (63,0)	38 (55,9)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	100 (97,1)	75 (89,3)	110 (91,7)	65 (97,0)	114 (95,8)	61 (89,7)
Desacuerdo leve ^c	2 (1,9)	8 (9,5)	9 (7,5)	1 (1,5)	4 (3,4)	6 (8,8)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (1,0)	1 (1,2)	1 (0,8)	1 (1,5)	1 (0,8)	1 (1,5)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Bebidas alcohólicas					
Acuerdo exacto ^a	64 (62,1)	37 (44,0)	68 (56,7)	33 (49,3)	72 (60,5)	29 (42,6)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	92 (89,3)	65 (77,4)	102 (85,0)	55 (82,1)	108 (90,8)	49 (72,1)
Desacuerdo leve ^c	10 (9,7)	14 (16,7)	16 (13,3)	8 (11,9)	10 (8,4)	14 (20,6)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (1,0)	5 (6,0)	2 (1,7)	4 (6,0)	1 (0,8)	5 (7,4)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Media					
Acuerdo exacto ^a	(63.9)	(47.7)	(55.8)	(58.2)	(61.8)	(47.6)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	(91.8)	(88.1)	(90.0)	(90.3)	(91.5)	(87.8)
Desacuerdo leve ^c	(6.8)	(8.7)	(8.3)	(6.6)	(7.1)	(8.5)
Fuerte desacuerdo ^d	(1.4)	(3.2)	(1.8)	(3.1)	(1.4)	(3.7)
Desacuerdo extremo ^e	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

^aAcuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría según la clasificación cruzada.

^bAcuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o adyacentes según la clasificación cruzada.

^cDesacuerdo leve: casos clasificados en 2 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^dFuerte desacuerdo: casos clasificados en 3-4 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^eDesacuerdo extremo: casos clasificados en categorías opuestas según la clasificación cruzada.

ANEXO 4.3. Análisis de clasificación cruzada procedente de la aplicación e-12HR y el CFCA corto en papel (detallado por grupos de alimentos). Muestra dividida por comportamientos relacionados con la salud.

Grados de acuerdo	Acuerdo, n (%)					
	Comportamientos relacionados con la salud					
	Fumador		Actividad física (minutos/semana)		IMC (kg/m ²)	
	No	Sí	≥ 150	< 150	< 25	≥ 25
Total	151 (100)	36 (100)	60 (100)	127 (100)	131 (100)	56 (100)

	Frutas					
Acuerdo exacto ^a	97 (64,2)	21 (58,3)	43 (71,7)	75 (59,1)	80 (61,1)	38 (67,9)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	137 (90,7)	30 (83,3)	55 (91,7)	112 (88,2)	115 (87,8)	52 (92,9)
Desacuerdo leve ^c	10 (6,6)	3 (8,3)	2 (3,3)	11 (8,7)	10 (7,6)	3 (5,4)
Fuerte desacuerdo ^d	4 (2,6)	3 (8,3)	3 (5,0)	4 (3,1)	6 (4,6)	1 (1,8)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Verduras					
Acuerdo exacto ^a	90 (59,6)	18 (50,0)	38 (63,3)	70 (55,1)	75 (57,3)	33 (58,9)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	135 (89,4)	33 (91,7)	57 (95,0)	111 (87,4)	115 (87,8)	53 (94,6)
Desacuerdo leve ^c	13 (8,6)	2 (5,6)	2 (3,3)	13 (10,2)	13 (9,9)	2 (3,6)
Fuerte desacuerdo ^d	3 (2,0)	1 (2,8)	1 (1,7)	3 (2,4)	3 (2,3)	1 (1,8)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Legumbres					
Acuerdo exacto ^a	94 (62,3)	25 (69,4)	38 (63,3)	81 (63,8)	82 (62,6)	37 (66,1)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	147 (97,4)	33 (91,7)	58 (96,7)	121 (95,3)	126 (96,2)	53 (94,6)
Desacuerdo leve ^c	3 (2,0)	3 (8,3)	2 (3,3)	4 (3,1)	4 (3,1)	3 (5,4)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (0,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)	1 (0,8)	0 (0,0)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Pollo/pavo					
Acuerdo exacto ^a	79 (52,3)	20 (55,6)	33 (55,0)	66 (52,0)	74 (56,5)	25 (44,6)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	135 (89,4)	36 (100,0)	54 (90,0)	117 (92,1)	122 (93,1)	49 (87,5)
Desacuerdo leve ^c	12 (7,9)	0 (0,0)	4 (6,7)	8 (6,3)	7 (5,3)	5 (8,9)
Fuerte desacuerdo ^d	4 (2,6)	0 (0,0)	2 (3,3)	2 (1,6)	2 (1,5)	2 (3,6)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Pescado					
Acuerdo exacto ^a	93 (61,6)	24 (66,7)	32 (53,3)	85 (66,9)	86 (65,6)	31 (55,4)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	144 (95,4)	34 (94,4)	53 (88,3)	125 (98,4)	126 (96,2)	52 (92,9)
Desacuerdo leve ^c	6 (4,0)	1 (2,8)	5 (8,3)	2 (1,6)	4 (3,1)	3 (5,4)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (0,7)	1 (2,8)	2 (3,3)	0 (0,0)	1 (0,8)	1 (1,8)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Carne roja					
Acuerdo exacto ^a	90 (59,6)	19 (52,8)	39 (65,0)	70 (55,1)	79 (60,3)	30 (53,6)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	139 (92,1)	34 (94,4)	56 (93,3)	117 (92,1)	123 (93,9)	50 (89,3)
Desacuerdo leve ^c	11 (7,3)	2 (5,6)	4 (6,7)	9 (7,1)	7 (5,3)	6 (10,7)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (0,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,8)	1 (0,8)	0 (0,0)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Refrescos					
Acuerdo exacto ^a	77 (51,0)	21 (58,3)	34 (56,7)	64 (50,4)	67 (51,1)	31 (55,4)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	130 (86,1)	30 (83,3)	55 (91,7)	105 (82,7)	112 (85,5)	48 (85,7)
Desacuerdo leve ^c	18 (11,9)	5 (13,9)	4 (6,7)	19 (15,0)	16 (12,2)	7 (12,5)
Fuerte desacuerdo ^d	3 (2,0)	1 (2,8)	1 (1,7)	3 (2,4)	3 (2,3)	1 (1,8)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Repostería no casera					
Acuerdo exacto ^a	61 (40,4)	16 (44,4)	27 (45,0)	50 (39,4)	54 (41,2)	23 (41,1)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	129 (85,4)	28 (77,8)	52 (86,7)	105 (82,7)	109 (83,2)	48 (85,7)
Desacuerdo leve ^c	14 (9,3)	6 (16,7)	6 (10,0)	14 (11,0)	15 (11,5)	5 (8,9)
Fuerte desacuerdo ^d	8 (5,3)	2 (5,6)	2 (3,3)	8 (6,3)	7 (5,3)	3 (5,4)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Comidas precocinadas					
Acuerdo exacto ^a	92 (60,9)	21 (58,3)	38 (63,3)	75 (59,1)	81 (61,8)	32 (57,1)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	143 (94,7)	32 (88,9)	56 (93,3)	119 (93,7)	122 (93,1)	53 (94,6)
Desacuerdo leve ^c	7 (4,6)	3 (8,3)	4 (6,7)	6 (4,7)	8 (6,1)	2 (3,6)
Fuerte desacuerdo ^d	1 (0,7)	1 (2,8)	0 (0,0)	2 (1,6)	1 (0,8)	1 (1,8)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Bebidas alcohólicas					
Acuerdo exacto ^a	83 (55,0)	18 (50,0)	28 (46,7)	73 (57,5)	74 (56,5)	27 (48,2)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	127 (84,1)	30 (83,3)	48 (80,0)	109 (85,8)	114 (87,0)	43 (76,8)
Desacuerdo leve ^c	19 (12,6)	5 (13,9)	9 (15,0)	15 (11,8)	15 (11,5)	9 (16,1)
Fuerte desacuerdo ^d	5 (3,3)	1 (2,8)	3 (5,0)	3 (2,4)	2 (1,5)	4 (7,1)
Desacuerdo extremo ^e	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

	Media					
Acuerdo exacto ^a	(56.7)	(59.2)	(58.3)	(55.8)	(57.4)	(54.8)
Acuerdo exacto + adyacente ^b	(90.5)	(88.9)	(90.7)	(89.8)	(90.4)	(89.5)
Desacuerdo leve ^c	(7.5)	(8.3)	(7.0)	(8.0)	(7.6)	(8.0)
Fuerte desacuerdo ^d	(2.1)	(2.8)	(2.3)	(2.2)	(2.1)	(2.5)
Desacuerdo extremo ^e	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)

e-12HR, electronic 12 hour recall.

CFCA, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

^aAcuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría según la clasificación cruzada.

^bAcuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o adyacentes según la clasificación cruzada.

^cDesacuerdo leve: casos clasificados en 2 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^dFuerte desacuerdo: casos clasificados en 3-4 categorías de distancia según la clasificación cruzada.

^eDesacuerdo extremo: casos clasificados en categorías opuestas según la clasificación cruzada.

IMC, Índice Masa Corporal