

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Validación de un cuestionario de frecuencia alimentaria para estimar la ingesta de azúcares libres y alimentos ultraprocesados en población argentina

Luciana Olmedo<sup>a</sup>, María Florencia Henning<sup>a</sup>, Silvia Mónica García<sup>b</sup>, Magalí Pellon-Maison<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

<sup>b</sup>Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

\*magalipellon@med.unlp.edu.ar

Editora Asignada: Ashuin Kammar García, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Instituto Politécnico Nacional, México.

Recibido el 22 de diciembre de 2021; aceptado el 17 de febrero de 2022; publicado el 11 de marzo de 2022.

➤ Validación de un cuestionario de frecuencia alimentaria para estimar la ingesta de azúcares libres y alimentos ultraprocesados en población argentina

#### PALABRAS CLAVE

Encuestas sobre Dietas;  
Estudio de Validación;  
Carbohidratos;  
Ingestión de Alimentos.

#### RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades crónicas no transmisibles son muy prevalentes en Argentina y el consumo de alimentos ultraprocesados y azúcares libres se asocia a su desarrollo. El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un cuestionario de frecuencia alimentaria capaz de estimar su ingesta.

**Metodología:** Se elaboró un cuestionario de frecuencia alimentaria denominado CFA-UP de 211 ítems, de los cuales 122 fueron alimentos ultraprocesados. Asimismo, se construyó una tabla de composición química, recopilando información a partir de los rótulos nutricionales de los alimentos envasados. La validación relativa del cuestionario se realizó mediante un estudio transversal analítico en adultos sanos, comparando la ingesta de energía y nutrientes obtenida en el CFA-UP con la de un registro alimentario autoadministrado. La asociación y concordancia entre métodos se evaluó a nivel individual y grupal. La reproducibilidad se analizó comparando la ingesta al inicio del estudio y al cabo de tres meses.

**Resultados:** El coeficiente de correlación de Pearson fue bueno para la ingesta de energía total y de nutrientes y aceptable para colesterol. La clasificación cruzada en terciles de ingesta fue precisa y el coeficiente Kappa ponderado fue bueno para energía total y aceptable para los nutrientes. Las diferencias porcentuales de ingesta fueron mayores al 20% para carbohidratos, ácidos grasos poliinsaturados y fibra. La ingesta de azúcares totales fue de 16,4 (DE:6,6) % de la ingesta de energía total, la de azúcares libres del 9,3 (DE:5,4) % y la de alimentos ultraprocesados del 35,3 (DE:12,4) %.

**Conclusiones:** CFA-UP constituye una herramienta adecuada para la clasificación de individuos de acuerdo a la ingesta de energía, nutrientes y alimentos, incluyendo a los azúcares totales, azúcares libres y alimentos ultraprocesados.



## KEYWORDS

Diet Surveys;  
Validation Study;  
Carbohydrates;  
Eating.

Validation of a food frequency questionnaire to estimate free sugars and ultraprocessed food intake in argentinian population

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic non-communicable diseases are highly prevalent in Argentina and the consumption of free sugars and ultra-processed foods is associated with their development. The aim of this study was to design and validate a food frequency questionnaire capable of estimating their intake.

**Methodology:** A 211-item food frequency questionnaire called CFA-UP was designed, of which 122 were ultra-processed foods. Also, a chemical composition table was constructed, collecting information from the nutritional labels of packaged foods. The relative validation of the food frequency questionnaire was carried out through an analytical cross-sectional study on a healthy adult population, comparing the energy and nutrient intake obtained in the CFA-UP with that from a self-administered food record. The association and concordance between methods was evaluated at the individual and group level. Reproducibility was analyzed by comparing the intake at the beginning of the study and after three months.

**Results:** Pearson correlation coefficient was good for total energy and nutrient intake, being acceptable for cholesterol. The cross-classification into tertiles of intake was accurate and the weighted Kappa coefficient was good for total energy and acceptable for nutrients. The percentage differences in intake were greater than 20% for carbohydrates, polyunsaturated fatty acids and fiber. The total sugar intake was 16.4 (DE:6.6) % of the total energy intake, the free sugar intake was 9.3 (DE:5.4) % and the ultra-processed food intake was 35.3 (DE:12.4) %.

**Conclusions:** The CFA-UP constitutes an adequate tool for the classification of individuals according to their energy, nutrient and food intake, including total sugars, free sugars and ultra-processed foods.

MENSAJES  
CLAVE

1. Se relevaron 546 rótulos nutricionales para obtener la composición química promedio de alimentos envasados y se utilizó el modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud para estimar el contenido de azúcares libres.
2. Los alimentos incluidos en el cuestionario de frecuencia alimentaria, se clasificaron de acuerdo al sistema NOVA, con el propósito de estimar la ingesta de alimentos ultraprocesados.
3. El cuestionario de frecuencia alimentaria se validó utilizando como método de referencia un registro alimentario estructurado, obteniéndose una buena correlación grupal e individual para la ingesta de nutrientes.

## CITA

Olmedo L, Henninga MF, García SM, Magalí Pellon-Maison M. Validación de un cuestionario de frecuencia alimentaria para estimar la ingesta de azúcares libres y alimentos ultraprocesados en población argentina. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(2): 137-46. doi: <https://10.14306/renhyd.26.2.1565>

## INTRODUCCIÓN

Los factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son altamente prevalentes en Argentina. En el año 2018<sup>1</sup>, el 66,1% de la población tenía exceso de peso, el 32,4% obesidad, el 40,6% la presión arterial elevada, el 22,2% consumía tabaco y el 64,9% no realizaba suficiente actividad física. En consonancia con lo que ocurre en el resto del mundo, el patrón alimentario argentino se modificó en las últimas décadas, observándose una disminución del consumo de frutas y vegetales, harina de trigo, legumbres, carne vacuna y leche y un aumento del consumo de alimentos ultraprocesados (UP) tales como masas comerciales, carnes procesadas, gaseosas, jugos y comidas listas para consumo<sup>2</sup>. Estos cambios, condujeron a una modificación en el consumo de nutrientes críticos, tales como las grasas saturadas, las grasas *trans*, el sodio y los azúcares libres (AL). Evidencia científica creciente, sugiere que el consumo de UP y de AL se asocia con el desarrollo de ECNT<sup>3,4</sup>.

El sistema NOVA de clasificación de alimentos<sup>5</sup> define a los alimentos procesados como "aquellos productos obtenidos por el agregado de ingredientes culinarios a alimentos como granos, legumbres, vegetales, frutas y carnes". Asimismo, los UP son aquellos alimentos procesados a los que además se les agregan sustancias, como el jarabe de maíz de alta fructosa, los aceites hidrogenados, los emulsificantes o los edulcorantes no calóricos. Por otra parte, los AL se definen como "todos los monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes y los jugos de frutas"<sup>6</sup>.

El cuestionario de frecuencia alimentaria (CFA) es una de las herramientas más utilizadas en estudios epidemiológicos. Aunque en Argentina se han validado seis CFA<sup>7-12</sup>, ninguno permite estimar la ingesta de azúcares y aquellos que incluyen a los UP, obtienen su composición química a partir de bases de datos internacionales, las que pueden ser no representativas de los alimentos comercializados en el país.

En este contexto específico, el objetivo de este trabajo fue diseñar y validar un CFA, capaz de estimar la ingesta de nutrientes y alimentos, incluyendo a los azúcares totales, AL y UP, al que denominamos CFA-UP. Se espera que esta herramienta permita evaluar la contribución de los mismos al desarrollo de ECNT en Argentina.

## METODOLOGÍA

### Diseño del CFA-UP y elaboración de la tabla de composición química de alimentos

El CFA-UP se administra mediante entrevista con un profesional entrenado. Incluye tres columnas: la lista de alimentos, la frecuencia de consumo y el tamaño de porción. Los 211 alimentos que conforman la primera columna fueron seleccionados mediante la orientación de tres expertos en nutrición<sup>13</sup> en base al patrón alimentario argentino<sup>2,14</sup>, siendo el 58% de los mismos (122) alimentos envasados. Los alimentos se agruparon en 16 categorías: lácteos; cereales de desayuno y galletitas; productos de panadería; platos populares; carnes y huevos; carnes procesadas; cereales y legumbres; vegetales; caldos, sopas, salsas y aderezos; aceites y grasas; productos de copetín; frutas; frutos secos y semillas; postres, helados y golosinas; endulzantes, dulces y mermeladas; y bebidas e infusiones. Los platos populares incluidos fueron: milanesas fritas y al horno, tartas y empanadas con distintos rellenos, pizzas, papas fritas, y pastel de papas. Los UP fueron identificados de acuerdo al sistema NOVA de clasificación de alimentos<sup>5</sup>. La columna de frecuencia de consumo posee cuatro opciones: nunca, veces por mes, veces por semana o veces por día. El tamaño de la porción se completa en la tercera columna, y se estima a partir de una guía visual de porciones y pesos de alimentos que se utiliza como material de soporte durante la entrevista. Esta guía visual fue validada por ILSI Argentina en 1.200 adultos argentinos<sup>15,16</sup>, y presenta la ventaja de incluir a los platos populares y a los UP seleccionados en CFA-UP. El CFA-UP se anexa como [material suplementario](#), así como también una imagen representativa de la guía visual.

Para elaborar la tabla de composición química de los alimentos se utilizaron distintas fuentes. El Sistema de Análisis y Registro de Alimentos (SARA)<sup>17</sup> compila datos regionales de composición de alimentos pero su limitación es que no reporta el contenido de azúcares, por lo tanto, SARA se utilizó para obtener las composiciones de huevos, carnes frescas, vísceras, chorizo, morcilla, frutos secos y semillas, cereales, salvados, harinas, aceites, manteca, crema, margarina y bebidas alcohólicas. La base de datos de USDA (versión noviembre 2018) se utilizó para obtener la composición química de alimentos que contienen azúcares naturales, como la miel y las frutas frescas, y de alimentos no procesados como los vegetales. Las recetas estandarizadas<sup>18</sup>, se utilizaron para obtener las composiciones

químicas de los productos de panadería, los platos populares y los postres. Las composiciones de los lácteos y de los UP, tales como cereales de desayuno y galletitas, pan y tostadas industriales, carnes procesadas, conservas de legumbres, pastas, caldos, sopas, salsas, aderezos, productos de copetín, conservas de frutas, helados, golosinas, dulces, mermeladas y bebidas azucaradas, se obtuvieron mediante recopilación de datos de los rótulos nutricionales. Para estimar la composición química de cada alimento, se obtuvo un promedio de las composiciones de productos comercializados por distintas marcas, habiéndose relevado un total de 546 envases. Asimismo, el contenido de AL en cada producto se estimó considerando la cantidad de azúcares totales declarada en el rotulado nutricional, de acuerdo al procedimiento descrito en el modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud<sup>19</sup>.

### Validación relativa del CFA-UP

**Diseño del estudio:** Para validar el CFA-UP se llevó a cabo un estudio transversal analítico, utilizando como método de referencia un registro alimentario autoadministrado de tres días no consecutivos (RA-3d)<sup>20</sup>.

**Configuración del estudio:** El reclutamiento de voluntarios se realizó entre los meses de mayo y agosto de 2019 en la capital de la provincia más poblada de Argentina (La Plata). La recolección de datos se llevó a cabo durante dos entrevistas con un profesional entrenado en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata. En la primera entrevista, los voluntarios respondieron el CFA-UP (CFA-UP1), reportaron su edad y sexo y se les realizó una evaluación antropométrica, a partir de la cual se calculó el índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). En los días martes, jueves y sábado subsiguientes a la primera entrevista, completaron y enviaron el RA-3d. Al cabo de tres meses asistieron a la segunda entrevista, en la que respondieron el CFA-UP nuevamente (CFA-UP2). La validez del CFA-UP se estimó comparando la ingesta de energía y nutrientes obtenida a partir del CFA-UP1 y el RA-3d, mientras que la reproductibilidad se estimó comparando los datos obtenidos a partir del CFA-UP1 y el CFA-UP2.

**Participantes:** Los participantes del estudio fueron adultos aparentemente sanos de ambos sexos, de 19 a 60 años, residentes en la ciudad de La Plata o sus alrededores. Se excluyeron del estudio las personas embarazadas o en período de lactancia. El muestreo fue no probabilístico voluntario a través de una convocatoria abierta por redes sociales, utilizando un protocolo aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Univer-

sidad Nacional de La Plata (Protocolo aprobado n° 46, año 2018). A los interesados en participar se los citó en la institución previamente nombrada, donde se les informó sobre el estudio, se les leyó y explicó el consentimiento informado, el cual firmaron de forma totalmente voluntaria para expresar su acuerdo de participación y su autorización para publicar los resultados, con la aclaración de su derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento. A cada uno de los participantes se les asignó un código único de identificación para anonimizar la información personal y preservar su derecho a la privacidad.

**Variables:** A partir del CFA-UP y de la tabla de composición química, se construyó una planilla de cálculo que permite obtener las siguientes variables de salida: ingesta usual de energía total (kcal/día), carbohidratos (g/día), azúcares totales (g/día), AL (g/día), proteínas (g/día), grasas totales (g/día), ácidos grasos saturados (g/día), ácidos grasos monoinsaturados (g/día), ácidos grasos poliinsaturados (g/día), colesterol (mg/día) y fibra (g/día). La ingesta de cada alimento, se obtuvo multiplicando la frecuencia de consumo por el tamaño de la porción del alimento expresado en gramos por día, obtenido a partir de la guía visual utilizada como soporte durante la entrevista<sup>15</sup>. Cuando los individuos refirieron frecuencias semanales, el resultado se dividió por 7 días, mientras que cuando manifestaron frecuencias mensuales, el resultado se dividió por 30 días. Asimismo, teniendo en cuenta a los alimentos clasificados como UP según el sistema NOVA y su composición química relevada a partir de los rótulos nutricionales, se calculó el porcentaje de la energía total proveniente de los mismos (% kcal totales). La ingesta diaria promedio de nutrientes resultante del RA-3d, se calculó automáticamente mediante la utilización de un *software* específico desarrollado para tal fin (<https://www.nutriquid.cenexa.org/>).

**Tamaño muestral:** Para estimar el tamaño muestral se utilizó el método descrito por Kac *et al.*<sup>13</sup>, empleando un nivel de significancia estadística ( $\alpha$ ) bilateral de 0,01, un poder de estimación del 80% ( $\beta = 0,20$ ) y un coeficiente de correlación esperado (R) de 0,40. Previendo un 15% de posibles pérdidas de información durante la ejecución del estudio, se obtuvo como necesario un número de 80 individuos para participar del mismo.

**Análisis estadísticos:** La validez relativa del CFA-UP se evaluó utilizando diferentes pruebas estadísticas<sup>21</sup>, utilizando los *software* SSPS-25 y R-4.1.1. Luego de la eliminación de datos atípicos, las variables cuantitativas continuas que no presentaron una distribución normal se transformaron logarítmicamente. Para evaluar la asociación entre métodos,

se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson ( $r$ ) para la ingesta de energía total y nutrientes. En base a la bibliografía, se consideró que la asociación fue buena cuando el  $r$  fue  $\geq 0,50$ , aceptable cuando osciló entre  $0,20-0,49$  y regular cuando fue  $< 0,20$ <sup>22</sup>. La concordancia a nivel individual se evaluó mediante clasificación cruzada (resultado bueno  $\geq 50\%$  en el mismo tercil y  $\leq 10\%$  en el tercil opuesto, resultado regular  $\leq 50\%$  en el mismo tercil y  $\geq 10\%$  en el tercil opuesto) y el cálculo del coeficiente Kappa ponderado (resultado bueno  $\geq 0,61$ , resultado aceptable  $0,20-0,60$ , resultado regular  $< 0,20$ )<sup>22</sup>. La concordancia a nivel grupal se evaluó por medio de la prueba T pareada y del cálculo de la diferencia porcentual media<sup>22</sup>. La detección de sesgos se efectuó mediante el análisis de Bland-Altman adoptando criterios reportados previamente<sup>23</sup>. Brevemente, cuando las diferencias entre métodos fueron de aproximadamente un desvío estándar del promedio de la ingesta de nutrientes del RA-3d, la concordancia se consideró buena, mientras que se consideró bastante buena cuando las diferencias entre métodos fueron de aproximadamente dos desvíos estándar. La reproducibilidad entre el CFA-UP1 y el CFA-UP2 se evaluó

a través del cálculo del  $r$ , del coeficiente de correlación intraclass (CCI)<sup>24</sup> y del análisis de la prueba T pareada bilateral.

## RESULTADOS

### Participantes

De los 80 voluntarios reclutados, 77 completaron todos los datos, de los cuales el 53,3% fueron mujeres y 46,7% hombres, con edad promedio de 34, DE:12,1 años. El índice de masa corporal promedio fue 25,9, DE:4,7 kg/m<sup>2</sup>, con un mínimo de 18,1 kg/m<sup>2</sup> y un máximo de 39,8 kg/m<sup>2</sup>. Además, el 49,4% de la muestra tenía normopeso, el 33,8% sobrepeso y el 16,9% obesidad.

### Validez relativa

En la Tabla 1, se muestran los datos de asociación y concordancia a nivel individual. El  $r$  osciló entre 0,29 y 0,89,

**Tabla 1.** Ingesta media de energía y nutrientes y validez relativa a nivel individual.

	CFA-UP1		RA-3d		$r$	Clasificación cruzada		Coeficiente Kappa ponderado
	Media	DE	Media	DE		En el mismo tercil (%)	En el tercil opuesto (%)	
Energía total (kcal/d) <sup>a</sup>	2.179	541	2.097	570	0,89***	79,7	0,0	0,77***
Carbohidratos (g/d) <sup>a</sup>	239	74	194	65	0,78***	63,8	0,0	0,60***
Proteínas (g/d) <sup>a</sup>	88	21	91	24	0,64***	43,8	3,1	0,33**
Grasas totales (g/d)	96	29	105	35	0,76***	61,3	1,6	0,54***
AGS (g/d)	32	11	33	12	0,63***	55,9	8,5	0,41***
AGMI (g/d)	34	11	37	14	0,69***	58,1	1,6	0,51***
AGPI (g/d)	19	8	26	12	0,62***	62,3	4,9	0,52***
Colesterol (mg/d) <sup>a</sup>	405	196	392	175	0,29*	52,7	12,7	0,31**
Fibra (g/d) <sup>a</sup>	23	10	13	6	0,64***	50,8	7,9	0,36***

<sup>a</sup>Datos transformados logarítmicamente.

**CFA-UP1:** Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos al inicio del estudio;

**RA-3d:** Registro alimentario de tres días; **DE:** Desvío estándar; **r:** Coeficiente de correlación de Pearson;

\*\*\*valor- $p < 0,001$ ; \*\*valor- $p < 0,01$ ; \*valor- $p < 0,05$ .

**AGS:** Ácidos grasos saturados; **AGMI:** Ácidos grasos monoinsaturados; **AGPI:** Ácidos grasos poliinsaturados; **kcal/d:** Kilocalorías por día; **g/d:** Gramos por día; **mg/d:** Miligramos por día.

lo que significa un resultado aceptable para colesterol, y un resultado bueno para energía total y el resto de los nutrientes. La clasificación cruzada de los participantes en terciles fue precisa, excepto para la ingesta de proteínas. Los coeficientes Kappa ponderados fueron aceptables para la ingesta de nutrientes y bueno para la ingesta de energía total.

Los resultados de concordancia a nivel de grupo se muestran en la Tabla 2. Los p-valor obtenidos en las pruebas T indican que las ingestas promedio fueron diferentes, excepto para las proteínas y los ácidos grasos saturados. Sin embargo, las diferencias porcentuales fueron mayores al 20% únicamente para los carbohidratos, los ácidos grasos poliinsaturados y la fibra.

**Tabla 2.** Validez relativa entre el CFA-UP1 y el RA-3d a nivel de grupo.

	Prueba T pareada (valor-p)	Diferencia porcentual media (%)
Energía total (kcal/d)	0,001	5,96
Carbohidratos (g/d)	<0,001	22,00
Proteínas (g/d)	0,523	-0,55
Grasas totales (g/d)	0,005	-5,38
AGS (g/d)	0,104	-0,75
AGMI (g/d)	0,01	-4,83
AGPI (g/d)	<0,001	-21,30
Colesterol (mg/d)	0,032	14,20
Fibra (g/d)	<0,001	88,10

**AGS:** Ácidos grasos saturados;  
**AGMI:** Ácidos grasos monoinsaturados;  
**AGPI:** Ácidos grasos poliinsaturados; **kcal/d:** Kilocalorías por día;  
**g/d:** Gramos por día; **mg/d:** Miligramos por día.

Por otra parte, se realizó el análisis de Bland-Altman para evaluar la presencia, dirección y tamaño del sesgo. Los resultados se detallan en la Tabla 3 y en la Figura 1. La concordancia fue buena para la energía total, carbohidratos, grasas totales, ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, y bastante buena para fibra y proteínas. En el caso de los carbohidratos, se observó

un sesgo positivo, mientras que en el caso de las grasas totales, los ácidos grasos monoinsaturados y los ácidos grasos poliinsaturados se observó un sesgo negativo. Para la fibra, el sesgo fue positivo y proporcional a la ingesta promedio. Para determinar cuáles alimentos contribuyeron a los mencionados sesgos, se compararon las ingestas promedio de grupos de alimentos clasificados en las mismas categorías en el CFA y el RA-3d. Mediante el cálculo de la diferencia porcentual y la prueba T, se determinó que el CFA-UP sobreestima la ingesta de leche y yogur, pan y galletitas, frutas, vegetales y endulzantes, dulces y mermeladas y subestima la ingesta de huevos, carnes frescas, grasas y frutos secos y semillas. Los resultados se anexan como [material suplementario](#).

### Reproducibilidad del CFA-UP

Los datos de reproducibilidad se presentan en la Tabla 4. El r varió entre 0,58 y 0,76, lo que indica una correlación de moderada a muy fuerte. Los CCI obtenidos, se relacionan con una buena correlación para carbohidratos, azúcares totales, proteínas, grasas totales, ácidos grasos saturados, colesterol y fibra (CCI entre 0,75 y 0,9). Para la ingesta de energía total, ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados, la concordancia fue moderada (CCI entre 0,5 y 0,75). Con respecto a la ingesta promedio de nutrientes, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre CFA-UP1 y CFA-UP2 y las diferencias porcentuales fueron menores al 10% en todos los casos.

### Consumo de azúcares libres y de alimentos ultraprocesados

La ingesta de energía total promedio fue de 2.179, DE:541 kcal/d. La ingesta de azúcares totales fue de 16,4, DE:6,6% de la ingesta usual de energía total, con un mínimo de 7,75% y un máximo de 38,5%. La ingesta de AL fue de 9,3, DE:5,4% de la ingesta usual de energía total, con un mínimo de 3,2% y un máximo de 36,4%. El consumo de UP representó el 35,3, DE:12,4% de la ingesta usual de energía total, con un mínimo de 8,7% y un máximo de 61,9%.

## DISCUSIÓN

El CFA-UP es el primero en su tipo que permite estimar la ingesta de azúcares totales, AL y UP en población Argentina. La validación relativa del cuestionario se realizó comparando la ingesta de energía total y de nutrientes

**Tabla 3.** Análisis de Bland-Altman entre el CFA-UP1 y el RA-3d.

	Media			Límite de acuerdo inferior			Límite de acuerdo superior		
	IC95%			IC95%			IC95%		
	Media	Inferior	Superior	Media	Inferior	Superior	Media	Inferior	Superior
Energía total (kcal/d)	108,0	48,0	169,0	-342,0	-445,4	-238,0	558,0	454,6	662,0
Carbohidratos (g/d)	36,8	27,3	46,2	-33,8	-50,0	-17,5	107,3	91,1	123,6
Proteínas (g/d)	-2,3	-7,3	2,7	-40,5	-49,0	-32,0	35,9	27,4	44,4
Grasas totales (g/d)	-7,5	-12,6	-2,4	-47,2	-56,0	-38,4	32,2	23,4	41,0
AGS (g/d)	-1,6	-3,6	0,3	-16,6	-20,0	-13,2	13,3	9,9	16,7
AGMI (g/d)	-2,9	-5,1	-0,7	-19,8	-23,6	-16,1	14,0	10,2	17,8
AGPI (g/d)	-6,2	-8,3	-4,2	-22,2	-25,8	-18,6	9,8	6,2	13,3
Colesterol (mg/d)	31,3	0,5	62,2	-176,9	-230,0	-123,8	239,5	186,5	292,6
Fibra (g/d)	9,7	7,9	11,4	-3,8	-6,7	-0,8	23,1	20,1	26,0

**AGS:** Ácidos grasos saturados; **AGMI:** Ácidos grasos monoinsaturados; **AGPI:** Ácidos grasos poliinsaturados; **kcal/d:** Kilocalorías por día; **g/d:** Gramos por día; **mg/d:** Miligramos por día; **IC95%:** Intervalo de confianza del 95%.

con la obtenida en un registro alimentario estructurado y autoadministrado, el que consideró un método de referencia adecuado por no tener errores correlacionados con el CFA<sup>21</sup>. Con respecto a la ingesta de nutrientes, se obtuvieron niveles de concordancia entre aceptables y muy buenos entre ambos métodos; asimismo, aunque los CFA suelen sobreestimar la ingesta de energía total, la concordancia con el método de referencia a nivel grupal e individual fue muy buena y se obtuvo un valor de ingesta de energía total promedio similar al reportado en estudios previos<sup>16,25</sup>.

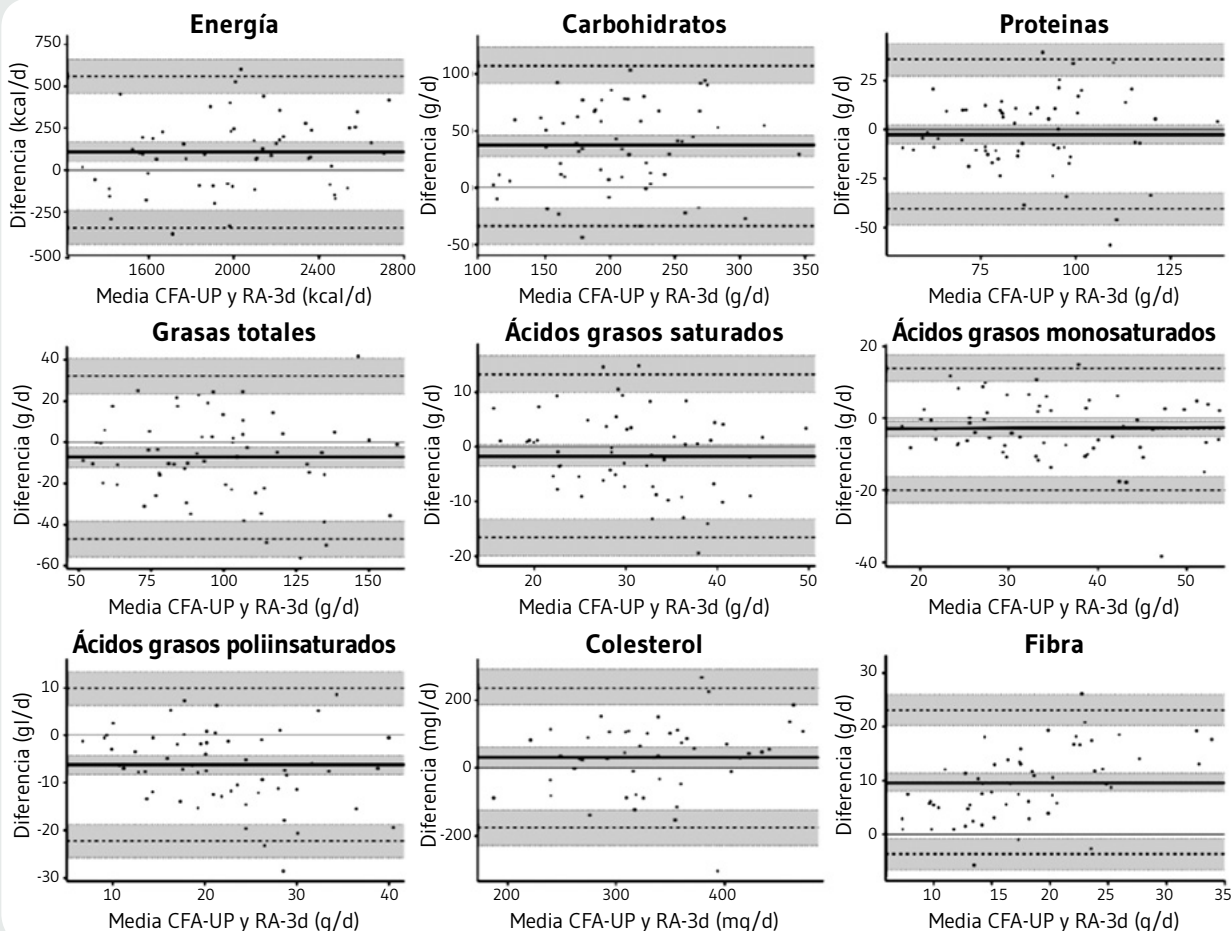
Una de las fortalezas de CFA-UP es que fue diseñado y validado para recopilar datos de consumo de UP y que la composición de los mismos se extrajo de los rótulos nutricionales de los alimentos comercializados en el país; además, se basa en el sistema NOVA de clasificación de alimentos, el más ampliamente utilizado a nivel internacional<sup>26</sup> y utiliza el porcentaje de la ingesta de energía total diaria como indicador de consumo. Este indicador ha sido propuesto por la red internacional INFORMAS como un indicador que se puede utilizar a nivel mundial para monitorear los cambios en la calidad de la dieta de la población en función del tiempo y entre países<sup>27</sup>.

Mediante estimaciones realizadas a través de encuestas de gastos de hogares<sup>2</sup>, se encontró que el consumo de UP en Argentina aumentó del 26% de la ingesta de energía total en el año 2005, al 29% en el año 2013. Utilizando CFA-UP, obtuvimos un consumo del 35,3%, lo que sugiere una tendencia en alza como se observa en otros países. Por ejemplo, en Estados Unidos<sup>28</sup>, la ingesta de UP aumentó del 53,5% en el año 2001, al 57% en el año 2017, mientras que en Europa<sup>29</sup> el consumo de UP varía según cada país entre el 14 y el 44% de la ingesta de energía total diaria.

Con respecto al consumo de azúcares totales, encontramos un valor del 16,4% de la ingesta de energía total, el cual se encuentra por debajo del 20,6% reportado recientemente en el estudio ELANS<sup>30</sup>. Esta discrepancia puede deberse a que la muestra del ELANS es representativa del país, abarcando regiones con un elevado consumo de azúcar de mesa. Asimismo, encontramos un consumo de AL que da cuenta del 9,3% de la ingesta de energía total.

La principal limitación del CFA-UP es que su tiempo de ejecución es de aproximadamente media hora debido a su extensión y al uso de la guía visual de porciones y pesos de

**Figura 1.** Gráficos de Bland-Altman para la ingesta de energía total y nutrientes.



**Líneas negras punteadas:** Límites de acuerdo superior e inferior al 95%; **Línea negra sólida:** Media; **Áreas grises sombreadas:** Intervalos de confianza del 95% para los límites de acuerdo y la media.

alimentos como material de soporte, lo que en ocasiones puede provocar agotamiento por parte de los entrevistados.

## CONCLUSIONES

Los datos obtenidos permiten concluir que el CFA-UP constituye una herramienta adecuada para la clasificación de individuos de acuerdo a su ingesta de energía, nutrientes y alimentos, incluyendo a los azúcares totales, AL y UP.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

LO: conceptualización, metodología, investigación, validación, análisis estadístico, escritura del manuscrito original. MFH: investigación, validación. SMG: conceptualización, análisis estadístico. MPM: conceptualización, metodología, análisis estadístico, escritura y edición de la última versión del manuscrito, adquisición de financiación. Todos los autores revisaron críticamente esta y las versiones anteriores del documento.



**Tabla 4.** Reproducibilidad del CFA-UP1 vs. CFA-UP2.

	r	CCI	Prueba T pareada (valor-p)	Diferencia porcentual media (%)
Energía total (kcal/d)	0,62***	0,75***	0,056	-3,89
Carbohidratos (g/d)	0,72***	0,81***	0,072	-3,45
Azúcares totales (g/d)	0,76***	0,84***	0,005	-8,24
Proteínas (g/d)	0,71***	0,79***	0,058	-3,09
Grasas totales (g/d)	0,73***	0,77***	0,136	-4,14
AGS (g/d)	0,74***	0,83***	0,017	-7,71
AGMI (g/d)	0,65***	0,65***	0,022	-8,11
AGPI (g/d)	0,58***	0,73***	0,792	2,36
Colesterol (mg/d)	0,61***	0,87***	0,793	5,27
Fibra (g/d)	0,67***	0,90***	0,457	6,12
Azúcares libres (% de la energía total)	0,71***	0,88***	0,017	-8,25
Alimentos ultraprocesados (% de la energía total)	0,69***	0,85***	0,170	-3,60

**AGS:** Ácidos grasos saturados; **AGMI:** Ácidos grasos monoinsaturados; **AGPI:** Ácidos grasos poliinsaturados; **kcal/d:** Kilocalorías por día; **g/d:** Gramos por día; **mg/d:** Miligramos por día; **r:** Coeficiente de correlación de Pearson; **CCI:** Coeficiente de correlación intraclase; **\*\*\***valor-p<0,001.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo fue subsidiado por la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Subsidio M216-2020.

## CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

- (1) Instituto Nacional de Estadística y Censos, República Argentina. 4ª Encuesta Nacional de Factores de Riesgo.
- (2) Zapata M, Roviroso A, Carmuega E. La mesa Argentina en las últimas dos décadas. Cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes (1996-2013). Disponible en: <http://www.cesni.org.ar/archivos/biblioteca/LA-MESA-ARGENTINA-EN-LAS-ULTIMAS-DOS-DECADAS.pdf>.
- (3) Elizabeth L, Machado P, Zinöcker M, Baker P, Lawrence M. Ultra-Processed Foods and Health Outcomes: A Narrative Review. *Nutrients*. 2020; 12(7): E1955, doi: 10.3390/nu12071955.
- (4) Lane MM, Davis JA, Beattie S, Gómez-Donoso C, Loughman A, O'Neil A, et al. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev*. 2021; 22(3): e13146, doi: 10.1111/obr.13146.
- (5) Monteiro CA, Cannon G, Levy R, Moubarac J-C, Jaime P, Martins AP, et al. NOVA. The star shines bright. *World Nutrition*. 2016; 7(1-3): 28-38.
- (6) Organización Mundial de la Salud. Directriz: ingesta de azúcares para adultos y niños: resumen. [accedido 6 marzo 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/154587>.
- (7) Brito G, Oliveri B, López L. Validación de un cuestionario de

Resultados Definitivos. Disponible en: [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr\\_2018\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr_2018_resultados_definitivos.pdf).

- frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) para estimar la ingesta en adultos mayores de 65 años. DIAETA. 2012.
- (8) Elorriaga N, Irazola VE, Defagó MD, Britz M, Martínez-Oakley SP, Witriw AM, et al. Validation of a self-administered FFQ in adults in Argentina, Chile and Uruguay. *Public Health Nutr.* 2015; 18(1): 59-67, doi: 10.1017/S1368980013003431.
  - (9) Perovic NR, Defago MD, Aguinaldo A, Joekes S, Actis AB. [Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess lipid and phytochemical intake]. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 2015; 72(2): 69-77.
  - (10) Dehghan M, del Cerro S, Zhang X, Cuneo JM, Linetzky B, Diaz R, et al. Validation of a semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for Argentinean adults. *PLoS One.* 2012; 7(5): e37958, doi: 10.1371/journal.pone.0037958.
  - (11) Zapata ME, Buffarini R, Lingiardi N, Gonçalves-Soares AL. Reproducibility and relative validity of a semi-quantitative food-frequency questionnaire in an adult population of Rosario, Argentina. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.* 2015; 19(4): 221-30, doi: 10.14306/renhyd.19.4.177.
  - (12) Navarro A, Osella AR, Guerra V, Muñoz SE, Lantieri MJ, Eynard AR. Reproducibility and validity of a food-frequency questionnaire in assessing dietary intakes and food habits in epidemiological cancer studies in Argentina. *J Exp Clin Cancer Res.* 2001; 20(3): 365-70.
  - (13) Kac G, Sichieri R, Gigante DP. *Epidemiología nutricional.* Editora FIOCRUZ; 2007.
  - (14) Ministerio de Salud Argentina. *Manual para la aplicación de las Guías Alimentarias para la Población Argentina.* 2016.
  - (15) ILSI. *Argentina Guía Visual de Porciones y Pesos de los Alimentos.* [accedido 6 marzo 2022]. Disponible en: <https://infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/297-guia-visual-de-porciones-y-pesos-de-los-alimentos-ils-argentina>.
  - (16) Kovalskys I, Fisberg M, Gómez G, Pareja RG, García MCY, Sanabria LYC, et al. Energy intake and food sources of eight Latin American countries: results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Public Health Nutr.* 2018; 21(14): 2535-47, doi: 10.1017/S1368980018001222.
  - (17) Ministerio de Salud Argentina. SARA: Sistema de Análisis y Registro de Alimentos. Dirección Nacional de Maternidad, Infancia y Adolescencia. [accedido 6 marzo 2022]. Disponible en: <https://datos.dinami.gov.ar/sara/>.
  - (18) Garda M. *Manual básico de recetas. 1.ª edición.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Akadia; 2013.
  - (19) Pan American Health Organization, World Health Organization. Pan American Health Organization. *Nutrient Profile Model.* Washington, DC; 2016.
  - (20) García S, González C, Rucci E, Ambrosino C, Vidal J, Fantuzzi G, et al. Self-administered structured food record for measuring individual energy and nutrient intake in large cohorts: Design and validation. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición.* 2018; 65: 524-32, doi: 10.1016/j.endinu.2018.03.010.
  - (21) Kirkpatrick SI, Baranowski T, Subar AF, Toozé JA, Frongillo EA. Best Practices for Conducting and Interpreting Studies to Validate Self-Report Dietary Assessment Methods. *J Acad Nutr Diet.* 2019; 119(11): 1801-16, doi: 10.1016/j.jand.2019.06.010.
  - (22) Lombard MJ, Steyn NP, Charlton KE, Senekal M. Application and interpretation of multiple statistical tests to evaluate validity of dietary intake assessment methods. *Nutr J.* 2015; 14: 40, doi: 10.1186/s12937-015-0027-y.
  - (23) Tang HK. Diet, physical activity, environments and their relationship to the emergence of adolescent overweight and obesity in Ho Chi Minh City, Vietnam. University of Newcastle, 2005.
  - (24) Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med.* 2016; 15(2): 155-63, doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.
  - (25) García SM, Fantuzzi G, Angelini J, Bourgeois M, Elgart J, Etchegoyen G, et al. Ingesta alimentaria en la población adulta de dos ciudades de la Provincia de Buenos Aires: su adecuación a las necesidades nutricionales. *Actual Nutr.* 2018: 38-43.
  - (26) Marti A, Calvo C, Martínez A, Marti A, Calvo C, Martínez A. Consumo de alimentos ultraprocesados y obesidad: una revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2021; 38(1): 177-85, doi: 10.20960/nh.03151.
  - (27) Vandevijvere S, Monteiro C, Krebs-Smith SM, Lee A, Swinburn B, Kelly B, et al. Monitoring and benchmarking population diet quality globally: a step-wise approach. *Obes Rev.* 2013; 14(Suppl. 1): 135-49, doi: 10.1111/obr.12082.
  - (28) Juul F, Parekh N, Martinez-Steele E, Monteiro CA, Chang VW. Ultra-processed food consumption among US adults from 2001 to 2018. *Am J Clin Nutr.* 2022; 115(1): 211-21, doi: 10.1093/ajcn/nqab305.
  - (29) Mertens E, Colizzi C, Peñalvo JL. Ultra-processed food consumption in adults across Europe. *Eur J Nutr.* 2021, doi: 10.1007/s00394-021-02733-7.
  - (30) Kovalskys I, Cavagnari BM, Favieri A, Zonis L, Guajardo V, Gerardi A, et al. Total and added sugars consumption in Argentina: Their contribution to daily energy intake. Results from Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Nutr Diet.* 2019; 76(3): 313-20, doi: 10.1111/1747-0080.12535.