



Trabajo Original

Epidemiología y dietética

Diseño y validación de un cuestionario autorreportado de frecuencia de consumo de polifenoles aportados por la dieta

Design and validation of a self-reported dietary polyphenol intake frequency questionnaire

Carla Guzmán Pincheira, Fernanda Fierro Jara

Carrera de Nutrición y Dietética. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud. Universidad San Sebastián. Concepción, Chile

Resumen

Introducción: aun cuando existe evidencia que vincula el consumo de polifenoles con mejores resultados en salud, la información sobre patrones de consumo, particularmente en países latinoamericanos, es escasa.

Objetivo: diseñar y evaluar la validez de un cuestionario en línea autorreportado de frecuencia de consumo de alimentos para medir la ingesta de polifenoles totales de la dieta en población adulta chilena.

Métodos: el cuestionario diseñado (FFQ-P) se sometió a opinión de expertos para estimación de coeficiente de validez de contenido; luego se efectuó estudio piloto en 47 adultos, quienes completaron el FFQ-P, además de un registro de alimentos de seis días como método de referencia. Se aplicaron Wilcoxon en muestras relacionadas, correlación Spearman para determinación de fuerza de asociación y diagramas de Bland-Altman para examinar diferencia entre métodos.

Resultados: la validez de contenido reflejó valores concordantes para adecuación ($0,94 \pm 0,04$) y pertinencia ($0,93 \pm 0,05$). La diferencia porcentual entre ambos métodos fue del 1,2 %, observándose mayor variabilidad en frutas (9 %) y bebidas alcohólicas (4 %). La prueba de Wilcoxon no mostró diferencias significativas entre los grupos de alimentos. Se observó confiabilidad media para verduras, frutas, té y café (0,26-0,5) y confiabilidad moderada en el caso de bebidas alcohólicas (0,5-0,75). El valor promedio de la diferencia fue de 9,8, a una corta distancia de cero.

Conclusión: el FFQ-P es confiable para estimar ingesta de polifenoles de frutas, verduras, bebidas alcohólicas, té y café, sin embargo, la ingesta de bebidas no alcohólicas, frutos secos y aceitunas se debe interpretar con reservas.

Palabras clave:

Encuestas y cuestionarios. Validación. Polifenoles.

Abstract

Introduction: although there is evidence linking polyphenol consumption with better health outcomes, information on consumption patterns, particularly in Latin American countries, is scarce.

Objective: to design and evaluate the validity of an online self-reported food frequency questionnaire to measure dietary total polyphenol intake in the Chilean adult population.

Methods: the designed questionnaire (FFQ-P) was submitted to expert opinion for content validity coefficient estimation; then a pilot study was conducted in 47 adults who completed FFQ-P, in addition to a six-day food record as a reference method. Wilcoxon was applied in related samples, Spearman's correlation to determine the strength of association and Bland-Altman diagrams to examine the difference between methods.

Results: content validity reflected concordant values for adequacy (0.94 ± 0.04) and relevance (0.93 ± 0.05). The percentage difference between both methods was 1.2 %, with greater variability observed in fruits (9 %) and alcoholic beverages (4 %). The Wilcoxon test showed no significant differences between food groups. Medium reliability was observed for vegetables, fruits, tea, and coffee (0.26 to 0.5) and moderate reliability for alcoholic beverages (0.5 to 0.75). The mean value of the difference was 9.8, being within a short distance of zero.

Conclusion: FFQ-P is reliable for estimating polyphenol intake from fruits, vegetables, alcoholic beverages, tea, and coffee; however, the intake of non-alcoholic beverages, nuts and olives should be interpreted with reservation.

Keywords:

Surveys and questionnaires. Validity. Polyphenols.

Recibido: 11/10/2022 • Aceptado: 06/12/2022

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Guzmán Pincheira C, Fierro Jara F. Diseño y validación de un cuestionario autorreportado de frecuencia de consumo de polifenoles aportados por la dieta. *Nutr Hosp* 2023;40(6):1207-1218

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04491>

Correspondencia:

Carla Guzmán Pincheira. Carrera de Nutrición y Dietética. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud. Universidad San Sebastián. Lientur, 1457. Concepción, Chile
e-mail: carla.guzman@uss.cl

INTRODUCCIÓN

Los antioxidantes son sustancias contenidas principalmente en frutas, verduras, cereales, té, café y vino con gran relevancia para la salud, ya que actúan como agentes exógenos capaces de proteger al cuerpo del daño oxidativo (1). Del conjunto de antioxidantes, los más estudiados han sido los polifenoles, los cuales pueden disminuir los efectos nocivos de la glicación avanzada mediante la inhibición de la formación de radicales libres (2), demostrándose que el alto consumo de fuentes alimentarias ricas en estos compuestos se asocia con menor incidencia de cáncer (3), enfermedad cardiovascular (4) y disfunción inmune (5). No obstante, aun cuando existe gran cantidad de evidencia que vincula el consumo de polifenoles con mejores resultados en salud, la información sobre patrones de consumo, particularmente en países latinoamericanos, es escasa. Hasta donde se conoce, no existen estudios sobre la frecuencia de consumo de polifenoles aportados por la dieta en población chilena. Por ello, es relevante la validación de una herramienta que estime su ingesta, ya que facilitaría la interpretación de resultados en estudios observacionales y permitiría, además, evaluar y clasificar rápidamente la ingesta habitual de polifenoles en un individuo, algo que resultaría útil en la práctica clínica. El objetivo del presente estudio fue diseñar y evaluar la validez de un cuestionario en línea autorreportado de frecuencia de consumo de alimentos para medir la ingesta de polifenoles totales de la dieta en población adulta chilena.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL CUESTIONARIO DE FRECUENCIA ALIMENTARIA

Se elaboró un cuestionario en línea autorreportado de frecuencia de consumo de alimentos, que incorporó fuentes alimentarias altas en polifenoles presentes en la alimentación de los chilenos, a partir de lo indicado en la última Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA) (6). Para fines de esta investigación, el instrumento diseñado se denominará con la sigla FFQ-P. El criterio de selección de las fuentes alimentarias fue contener al menos 30 mg de polifenoles por cada 100 g de alimento y/o al menos 30 mg de polifenoles por porción (7), de acuerdo con información descrita en la Base de Datos de Antioxidantes del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, de la Universidad de Chile (INTA) (8). En el caso de los alimentos no incorporados en ella, se utilizó la Database on Polyphenol Content in Foods (Phenol-Explorer) (9), plataforma de acceso liberado reconocida como una base de datos completa sobre contenido de polifenoles (9). Los alimentos fueron agrupados inicialmente en cinco ítems (verduras, ajos-ajíes, frutas, frutos secos-aceitunas y bebestibles). El cuestionario diseñado contempló categorías de respuesta para la frecuencia de consumo: "todos los días", "5-6 veces a la semana", "3-4 veces a la semana", "1-2 veces a la semana", "1 vez cada 15 días", "menos de 1 vez al mes",

"nunca". Para reducir el sesgo de informe relacionado con la cantidad de alimento, el tamaño de la porción se determinó con medidas caseras, es decir, con el uso de instrumentos de medición domésticos, según lo establecido en el Atlas Fotográfico de Preparaciones Típicas Chilenas (10), y para ello se incorporó una imagen representativa de diferentes porciones, ya sea tres o cuatro categorías, dependiendo del grupo de alimentos. La cuantificación de las fuentes alimentarias registradas fue convertida en mililitros (ml) o gramos (g), para posterior cálculo de aporte de polifenoles con las bases de datos descritas previamente (8,9).

VALIDEZ DE CONTENIDO CON JUICIO DE EXPERTOS

La validez de contenido se llevó a cabo mediante el juicio de un grupo de expertos (11) compuesto por seis nutricionistas seleccionados en función de su especialidad, grado académico y experiencia en atención de usuarios y aplicación de anamnesis alimentaria (12). Los profesionales contestaron individualmente una encuesta con preguntas cerradas para evaluar la adecuación y pertinencia del instrumento, basándose en una escala de Likert de 1 a 5 (1 = en total desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = no estoy seguro, 4 = de acuerdo, 5 = totalmente de acuerdo). Los expertos también evaluaron la lógica y distribución de las preguntas y la suficiencia de ítems para recolectar la información deseada, teniendo además la posibilidad de aportar observaciones y/o sugerencias como pregunta abierta (13). Posteriormente, se analizó el coeficiente de validez del instrumento (CVC) propuesto por Hernández-Nieto (14), donde cada ítem del instrumento se verificó calculando la media individual en base a la fórmula Eq. 1: $CVC = (M_x / V_{máx}) - Pe_i$, donde M_x representa la media del elemento en la puntuación dada por los expertos; $V_{máx}$, la puntuación máxima que el ítem podría alcanzar; y Pe_i , el error asignado a cada ítem.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Este estudio de cohorte prospectivo incluyó a adultos residentes en la ciudad de Concepción, Chile, durante el periodo de tiempo comprendido entre junio y agosto de 2022. Los criterios de inclusión fueron edad entre 18-60 años y ambos sexos. Por razones prácticas, se invitó a participar a personas con acceso a internet y correo electrónico. Se excluyó a todas aquellas que presentaran alguna de las siguientes condiciones: patología hepática, enfermedad inflamatoria intestinal (colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn), patología renal en terapia de depuración extrarrenal y/o cáncer, embarazo, tratamiento para pérdida de peso corporal y uso de suplementos antioxidantes. El tamaño del cálculo de muestra fue de 47 sujetos, se aceptó un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2 en un contraste bilateral, se tuvo en cuenta un coeficiente de correlación promedio de 0,5 (15) y se estimó una tasa de pérdidas de seguimiento del 20 %. El muestreo fue no probabilístico, llevado a cabo por el equipo

investigador (CG y FF) a través de un llamado abierto a la comunidad por medio de plataformas virtuales/sociales. El proceso de reclutamiento consideró la selección inicial y la obtención de consentimiento informado, para luego recopilar información, a través de entrevista personal en línea (*on-line*), sobre estado civil, hábito tabáquico, hábito alcohólico, patologías diagnosticadas, uso de medicamentos e ingesta de polifenoles con aplicación de encuestas alimentarias.

EVALUACIÓN DE LA INGESTA DE POLIFENOLES

La recolección de información alimentaria se muestra en la figura 1. Para la validación del cuestionario diseñado (FFQ-P) se utilizó el diario de consumo como método de referencia (16), correspondiente al registro de alimentos de seis días consecutivos (17) y que para fines de esta investigación será denominado con la sigla D-6d. Se proporcionó un diario digital de alimentos a cada participante donde debían registrar en medidas caseras los alimentos ingeridos, tanto líquidos como sólidos, incluido un día de fin de semana. Las instrucciones fueron entregadas por una nutricionista, quien realizó seguimiento a cada participante para guiar el registro correspondiente. Una semana posterior a la aplicación del método de referencia (D-6d), se explicó forma de llenado del cuestionario de autorreporte de frecuencia de consumo de alimentos altos en polifenoles (FFQ-P).

ASPECTOS ÉTICOS

La investigación fue desarrollada siguiendo lo declarado en normas éticas internacionales (18,19). El protocolo fue aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad San Sebastián (ID proyecto 36-22). Los participantes manifestaron su interés en la participación en el estudio mediante la firma de consentimiento informado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis se realizaron en el programa IBM SPSS versión 21 para Windows. Se consideró un nivel de confianza del 95 %

y un nivel de error absoluto del 5 %. Se comprobó normalidad en la distribución de las variables cuantitativas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La diferencia entre muestras relacionadas con ambos métodos para recolección de información alimentaria se analizó con la prueba de Wilcoxon. La determinación de la fuerza de asociación se realizó aplicando coeficiente de correlación de Spearman. Asimismo, se construyó un diagrama de Bland-Altman para examinar la diferencia entre ambos métodos.

RESULTADOS

El proceso de diseño del cuestionario (FFQ-P) se muestra en la figura 2. Incluyó originalmente 87 alimentos, distribuidos en cinco ítems o grupos (21 verduras, cuatro ajos y ajíes, 37 frutas, ocho frutos secos y aceitunas, 17 tipos de bebestibles) que se complementaron con imágenes que representaban tres o cuatro opciones de porción, dependiendo del ítem. La evaluación global del cuestionario inicial, por parte del grupo de expertos, fue de $0,94 \pm 0,04$, alcanzando un coeficiente de validez superior a 0,8, que es el mínimo esperado (14). Específicamente, la adecuación promedió un CVC de $0,94 \pm 0,04$, mientras que pertinencia promedió un CVC de $0,93 \pm 0,05$, sin necesidad de eliminar preguntas. Sin embargo, los expertos sugirieron cambios, que fueron considerados, en el apartado de pregunta abierta, tales como estandarizar las porciones a tres opciones de respuesta en cada ítem y mejorar resolución de imágenes. Los valores en detalle por cada ítem se muestran en la tabla I.

Posterior a la opinión de expertos se aplicó el cuestionario a un total de 47 personas, cuyas características generales se muestran en la tabla II. La edad promedio fue de $32,7 \pm 12,6$ años, con una distribución equilibrada entre hombres (46,8 %) y mujeres (53,2 %), en su mayoría sin hábito tabáquico, con consumo social de alcohol y diagnóstico positivo para alguna patología en el 42,6 % de los casos. En la tabla III se muestran la ingesta promedio, la desviación estándar, y el mínimo y máximo de polifenoles, tanto total como por grupos alimentarios. La diferencia porcentual total entre FFQ-P y D-6d fue del 1,2 %, observándose mayor variabilidad al analizar cada ítem, especialmente en el caso de las frutas y las bebidas alcohólicas, con una diferencia del 9 % y 4 %, respectivamente. En ambos cuestionarios se

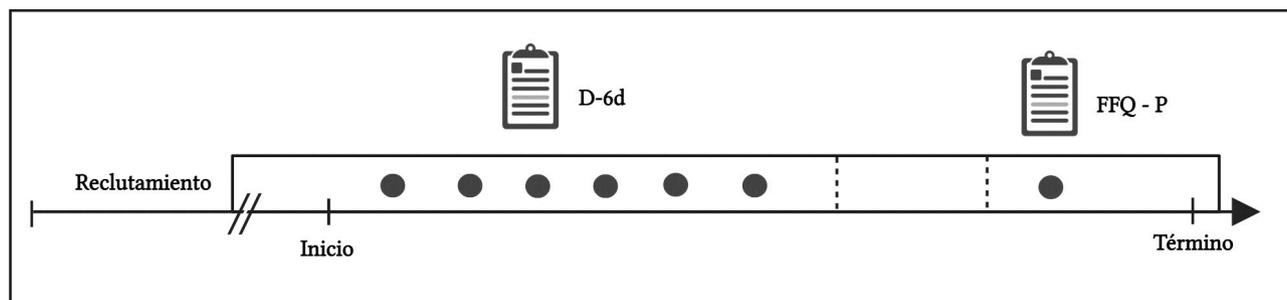


Figura 1.

Diseño de la recolección de datos para evaluación de la ingesta de polifenoles.

muestra que la mayor contribución al aporte total de polifenoles es a través del consumo de frutas, seguido por el té y café. Por otra parte, el grupo que contribuye en menor proporción a la ingesta total de polifenoles son las bebidas alcohólicas en el caso del FFQ-P y las bebidas no alcohólicas en el D-6d. La prueba de la suma de rangos con signo de Wilcoxon no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de alimentos evaluados en ambos cuestionarios ($p > 0,05$), con confiabilidad media para verduras, frutas, té y café (0,26-0,5) y confiabilidad moderada en el caso de las bebidas alcohólicas (0,5-0,75). Para ilustrar los límites de acuerdo entre los dos métodos, se trazó un diagrama de dispersión de Bland-Altman para la ingesta de polifenoles, que se muestra en la figura 3.

El valor de la media de la diferencia fue de 9,8, a una corta distancia de cero.

Tras la aplicación de la prueba piloto se redistribuyeron los grupos o ítems, específicamente el de bebidas, subdividiéndolas en alcohólicas y no alcohólicas, y se eliminaron alimentos cuya porción de consumo era muy baja y, por tanto, no cumplía con el criterio establecido previamente para ser incorporado en el instrumento. El cuestionario final incluye 78 alimentos, distribuidos en seis grupos (22 verduras, 36 frutas, siete frutos secos y aceitunas, cuatro bebidas alcohólicas, seis bebidas no alcohólicas y tres tipos de té y café), y se complementa con imágenes que representan tres opciones de porción y preguntas con siete opciones de frecuencia de consumo (Anexo 1).

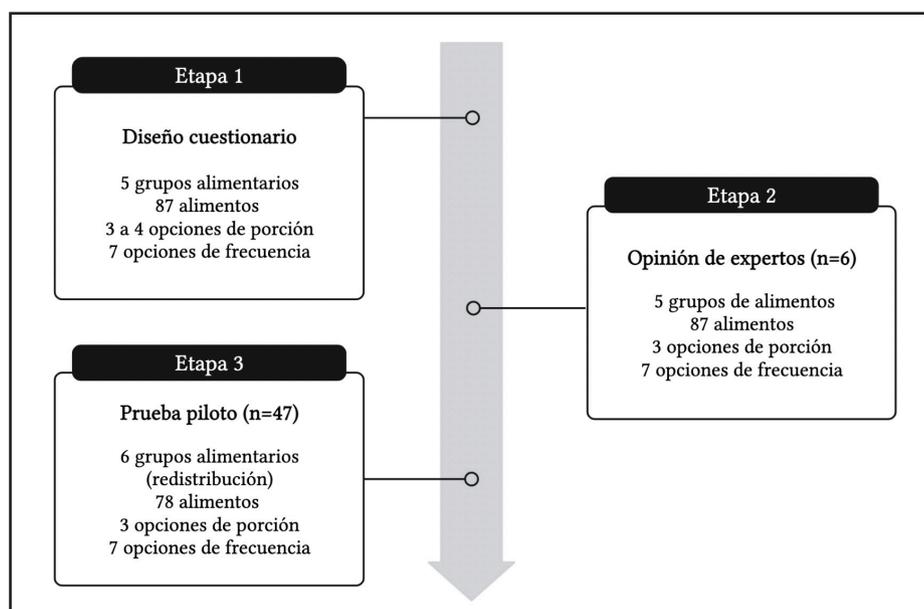


Figura 2.

Diseño del cuestionario de frecuencia alimentaria para polifenoles (FFQ-P).

Tabla I. Media, DE, IC y CVC para adecuación y pertinencia de FFQ-P

| Variable | Ítem | Media | DE | IC 95 % | CVC |
|-------------|------|-------|------|-----------|------|
| Adecuación | 1 | 4,55 | 0,80 | 3,70-5,39 | 0,91 |
| | 2 | 4,55 | 0,80 | 3,70-5,39 | 0,91 |
| | 3 | 4,83 | 0,28 | 4,53-5,13 | 0,97 |
| | 4 | 4,66 | 0,81 | 3,81-5,52 | 0,93 |
| | 5 | 5,00 | 0,00 | 5,00-5,00 | 1,00 |
| Pertinencia | 1 | 4,33 | 0,51 | 3,79-4,87 | 0,87 |
| | 2 | 4,33 | 0,81 | 3,47-5,19 | 0,87 |
| | 3 | 4,83 | 0,40 | 4,40-5,26 | 0,97 |
| | 4 | 4,83 | 0,40 | 4,40-5,26 | 0,97 |
| | 5 | 4,83 | 0,40 | 4,40-5,26 | 0,97 |

FFQ-P: cuestionario de frecuencia de consumo de polifenoles; DE: desviación estándar; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %; CVC: coeficiente validez contenido.

Tabla II. Características de los participantes (n = 47)

| Variables | | Frecuencia (n) | Porcentaje (%) |
|-------------------------|------------|----------------|----------------|
| Sexo | Mujer | 25 | 53,2 |
| | Hombre | 22 | 46,8 |
| Estado civil | Soltero | 40 | 85,1 |
| | Casado | 7 | 14,9 |
| Hábito tabáquico | No fumador | 31 | 66,0 |
| | Fumador | 16 | 34,0 |
| Consumo de alcohol | No | 7 | 14,9 |
| | Sí | 40 | 85,1 |
| Presencia de patologías | No | 27 | 57,4 |
| | Sí | 20 | 42,6 |
| Uso de fármacos | No | 22 | 46,8 |
| | Sí | 25 | 53,2 |

Tabla III. Descripción de la ingesta media de polifenoles (mg/día) según FFQ-P y D-6d

| | Grupo de alimento | Promedio (mg/día) | Desviación estándar | Mínimo | Máximo | % contribución |
|-------|--------------------------|-------------------|---------------------|--------|---------|----------------|
| FFQ-P | Total | 866,3 | 435,7 | 67,1 | 2.410,1 | - |
| | Verduras | 144,6 | 112,5 | 1,8 | 485,2 | 16,7 |
| | Frutas | 372,5 | 313,2 | 0,0 | 1.510,8 | 43,0 |
| | Frutos secos y aceitunas | 59,30 | 101,6 | 0,0 | 560,7 | 6,80 |
| | Bebidas alcohólicas | 22,10 | 37,10 | 0,0 | 123,5 | 2,60 |
| | Bebidas no alcohólicas | 33,00 | 41,50 | 0,0 | 157,7 | 3,80 |
| | Té y café | 234,6 | 195,0 | 0,0 | 854,8 | 27,1 |
| D-6d | Total | 856,5 | 434,7 | 106,2 | 2.497,7 | - |
| | Verduras | 133,5 | 100,3 | 5,3 | 426,9 | 15,6 |
| | Frutas | 291,5 | 255,4 | 0,0 | 1.063,7 | 34,0 |
| | Frutos secos y aceitunas | 57,80 | 120,2 | 0,0 | 636,8 | 6,70 |
| | Bebidas alcohólicas | 56,60 | 164,0 | 0,0 | 897,8 | 6,60 |
| | Bebidas no alcohólicas | 19,50 | 35,20 | 0,0 | 142,6 | 2,30 |
| | Té y café | 263,7 | 213,9 | 0,0 | 731,4 | 30,8 |

FFQ-P: cuestionario de frecuencia de consumo de polifenoles; D-6d: diario de consumo de seis días.

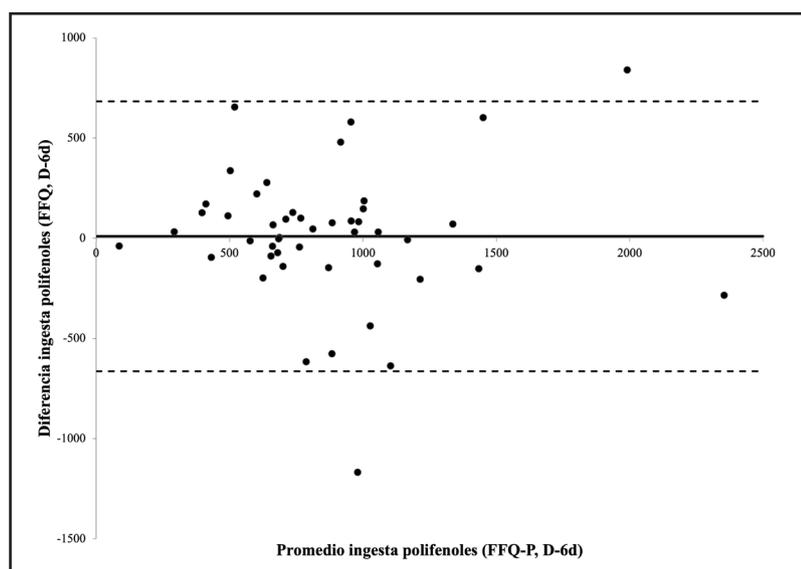


Figura 3.

Diferencia de ingesta de polifenoles (mg/día) entre FFQ-P y D-6d. Gráfico de Bland-Altman. Diferencia de ingesta de polifenoles (FFQ-P - D-6d) respecto a promedio de ingesta de polifenoles $([FFQ-P + D-6d]/2)$ mostrando la validez relativa de FFQ-P versus D-6d. Diferencia de medias (línea continua) y límites de acuerdo del 95 % (líneas punteadas).

Tabla IV. Comparación del total de polifenoles (mg/día) entre FFQ-P versus D-6d

| Grupo de alimento | Prueba de Wilcoxon (p valor) | Coefficiente correlación de Spearman |
|--------------------------|---------------------------------|---|
| Total | 0,561 | 0,56* |
| Verduras | 0,363 | 0,44* |
| Frutas | 0,050 | 0,34* |
| Frutos secos y aceitunas | 0,369 | 0,27 ^{ns} |
| Bebidas alcohólicas | 0,500 | 0,53* |
| Bebidas no alcohólicas | 0,046* | 0,28 ^{ns} |
| Té y café | 0,491 | 0,36* |

FFQ-P: cuestionario de frecuencia de consumo de polifenoles; D-6d: diario de consumo de seis días. *Significancia estadística $p < 0,05$.

DISCUSIÓN

Se desarrolló un cuestionario en línea específico para ingesta de polifenoles (FFQ-P) con los alimentos más consumidos por la población chilena y que contengan al menos 30 mg de polifenoles por cada 100 g de alimento y/o al menos 30 mg de polifenoles por porción. La ingesta medida con FFQ-P en chilenos (866,3 mg/día) no se puede contrastar con datos nacionales, ya que, hasta donde sabemos, no existen investigaciones que hayan cuantificado los compuestos bioactivos de la dieta. Sin embargo, y considerando información reportada en estudios latinoamericanos, se observa que la ingesta estimada de polifenoles en este estudio es superior a la reportada en México (694 mg/día) (20) y Brasil (366 mg/día) (21), pero con grupos de alimentos que contribuyen en forma similar al aporte de polifenoles totales. Respecto a esto último, la mayor contribución en el aporte de polifenoles en esta investigación la realizaron las frutas (43 %), seguidas del té y el café (27,1 %). Esto se condice con datos mexicanos que muestran que el consumo de café contribuye en el 28,8 % de la ingesta de polifenoles (20) y en el 59,4 % en el caso de la población brasileña (21). No obstante, al comparar con estudios en Francia (1.441-1.607 mg/día) (22), Reino Unido (1.084 mg/día) (23) y Dinamarca (1.706 mg/día) (24), se observa una ingesta total de polifenoles notablemente menor, lo que se puede explicar por la diferencia de hábitos entre población chilena y europea, relacionada tanto con la disponibilidad como con la cultura alimentaria. Específicamente, el patrón alimentario nacional podría justificar el bajo consumo de polifenoles, ya que a medida que avanza la urbanización e industrialización se ha producido un aumento en el consumo de alimentos ultraprocesados, en reemplazo de preparaciones caseras y/o tradicionales (25). En este contexto, considerando algunas de las fuentes más altas en polifenoles, el consumo per cápita de frutas y verduras para los chilenos es de 180 g y 230 g, respectivamente, encontrándose por debajo de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (26), lo que explica en gran manera la diferencia en el consumo de compuestos bioactivos. Asimismo, otro aspecto metodológico que puede explicar las diferencias es el uso de diferentes bases de datos de contenido de polifenoles

en los alimentos, ya que en esta investigación se utilizó, para la mayoría de las fuentes alimentarias, la plataforma elaborada por INTA (8). Las otras investigaciones, por el contrario, estiman el aporte con la plataforma publicada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (27), con lo que pueden diferir en el uso de protocolos experimentales y, por supuesto, en la cantidad de polifenoles en las fuentes alimentarias, que son propensas a modificarse por diversos factores, entre ellos, los ambientales y/o geográficos (28).

Las principales limitantes de esta investigación corresponden, en primer lugar, a la forma de aplicación del cuestionario, que, por ser de reporte en línea, se restringe al grupo de la población con acceso a internet y nivel educativo medio y medio-alto. En segundo lugar, se deben al tamaño de muestra, por lo que se recomienda la ejecución de una investigación adicional donde se amplíe a la población encuestada y se generen pruebas de reproducibilidad test-retest. Por otra parte, la fortaleza que destacamos es que con este estudio se inicia la construcción de una herramienta que permita estimar la ingesta de polifenoles a partir de la dieta en chilenos, basada en la última Encuesta Nacional de Consumo Alimentario, razón por la cual las fuentes alimentarias son las más representativas de la población, contribuyendo así en la especificación del instrumento. La posibilidad de generar pautas dietéticas para la ingesta de compuestos bioactivos con efectos favorables para la salud va tomando gran relevancia en la evolución de los conceptos de nutrición adecuada al de nutrición óptima (29). Esto implica la necesidad de disponer de herramientas confiables para la estimación de la ingesta de polifenoles y la capacidad de evaluar la cantidad de compuestos necesarios para ejercer la actividad protectora.

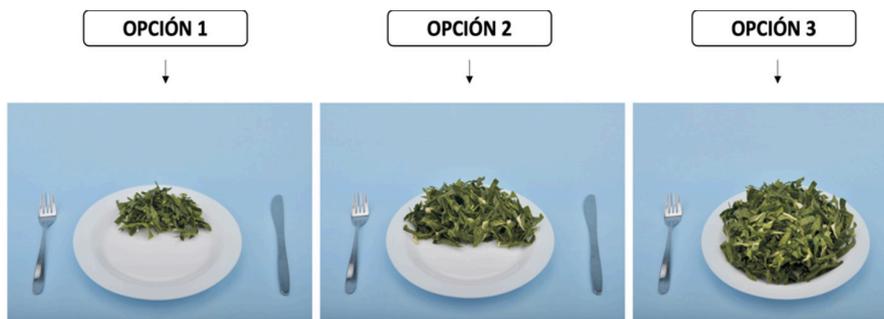
CONCLUSIÓN

Esta investigación mostró que el FFQ-P es confiable para estimar la ingesta de polifenoles obtenidos desde frutas, verduras, bebidas alcohólicas, té y café. Sin embargo, la ingesta de bebidas no alcohólicas, frutos secos y aceitunas se debe interpretar con reservas.

ANEXO 1

Verduras

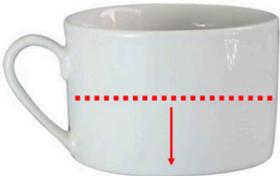
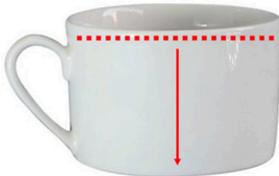
Considerando el plato de referencia, ¿qué porción de verduras consume? *(Seleccione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.)*



¿Cuántas veces en el último mes ha consumido las siguientes verduras?

| | ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido las siguientes verduras? | | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Acelga cocida | | | | | | | |
| Acelga cruda | | | | | | | |
| Betarraga cocida | | | | | | | |
| Brócoli cocido | | | | | | | |
| Espárrago cocido | | | | | | | |
| Coliflor cocida | | | | | | | |
| Espinaca cruda | | | | | | | |
| Berenjena cocida | | | | | | | |
| Berro crudo | | | | | | | |
| Cebolla morada cruda | | | | | | | |
| Lechuga | | | | | | | |
| Pimentón crudo | | | | | | | |
| Poroto verde | | | | | | | |
| Rábano crudo | | | | | | | |
| Rúcula | | | | | | | |
| Tomate | | | | | | | |
| Zapallo camote cocido | | | | | | | |
| Zapallo italiano cocido | | | | | | | |

| Ajo y ajís | | | | | | | | |
|--|--|---|-----------------------|---|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Considerando la imagen de referencia, ¿qué porción de ajos consume? (Seleccione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.) | | | | | | | | |
| OPCIÓN 1 ↓ ½ unidad o menos  | | OPCIÓN 2 ↓ 1 unidad  | | OPCIÓN 3 ↓ 2 unidades o más  | | | | |
| | | ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido ajo? | | | | | | |
| | | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Ajo fresco | | | | | | | | |
| Considerando la imagen de referencia, ¿qué porción de ají consume? (Seleccione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.) | | | | | | | | |
| OPCIÓN 1 ↓ 1 unidad o menos  | | OPCIÓN 2 ↓ 2 unidades  | | OPCIÓN 3 ↓ 3 unidades o más  | | | | |
| | | ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido alguno de los siguientes ajíes? | | | | | | |
| | | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Ají rojo fresco | | | | | | | | |
| Ají rocoto fresco | | | | | | | | |
| Ají verde fresco | | | | | | | | |

| Frutas | | | | | | | |
|---|----------------|---|-----------------------|--|--------------------|-----------------------|-------|
| Considerando la imagen de referencia (taza de 250 cc), ¿qué porción de frutas consume? (Seleccione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.) | | | | | | | |
| OPCIÓN 1 | | OPCIÓN 2 | | OPCIÓN 3 | | | |
|  | |  | |  | | | |
| ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido las siguientes frutas? (Si es una fruta fuera de temporada, considere que "nunca" la ha consumido en el último mes.) | | | | | | | |
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Arándano | | | | | | | |
| Cereza | | | | | | | |
| Calafate | | | | | | | |
| Frambuesa | | | | | | | |
| Murtilla | | | | | | | |
| Mora | | | | | | | |
| Frutilla | | | | | | | |
| Zarzaparrilla | | | | | | | |
| Maqui | | | | | | | |
| Melón calameño | | | | | | | |
| Melón tuna | | | | | | | |
| Piña | | | | | | | |
| Uva verde | | | | | | | |
| Uva negra | | | | | | | |
| Higo | | | | | | | |
| Plátano | | | | | | | |
| Mancaqui | | | | | | | |
| Chirimoya | | | | | | | |
| Ciruela | | | | | | | |
| Mandarina/clementina | | | | | | | |
| Damasco | | | | | | | |
| Granada | | | | | | | |
| Durazno | | | | | | | |
| Kiwi | | | | | | | |
| Lúcuma | | | | | | | |
| Mango | | | | | | | |
| Manzana roja | | | | | | | |
| Manzana verde | | | | | | | |
| Membrillo | | | | | | | |
| Naranja | | | | | | | |
| Níspero | | | | | | | |
| Papaya cocida | | | | | | | |
| Pepino dulce | | | | | | | |
| Pera | | | | | | | |
| Pomelo | | | | | | | |
| Tuna | | | | | | | |
| Palta | | | | | | | |

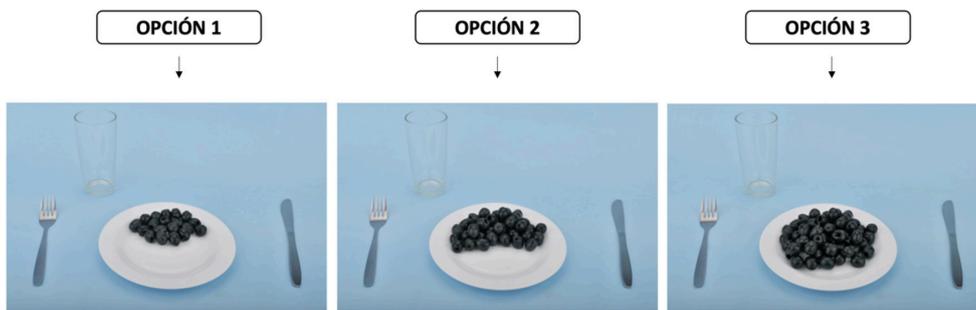
Frutos secos y aceitunas

Considerando la imagen de referencia (plato de servilleta), ¿qué porción de frutos secos consume? (Selecione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.)



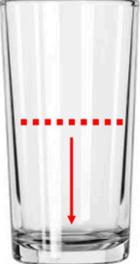
| | ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido los siguientes frutos secos? | | | | | | |
|----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Almendras | | | | | | | |
| Maní (con o sin sal) | | | | | | | |
| Nueces | | | | | | | |
| Pistachos | | | | | | | |
| Castañas de Cajú | | | | | | | |

Considerando la imagen de referencia (plato de servilleta), ¿qué porción de aceitunas consume? (Selecione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.)



| | ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido aceitunas? | | | | | | |
|----------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Aceituna negra | | | | | | | |
| Aceituna verde | | | | | | | |

| Bebidas alcohólicas | | | | | | | |
|--|----------------|---|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|-------|
| Considerando la imagen de referencia (copa con capacidad para 350 cc), ¿qué porción de bebidas alcohólicas (vino o sidra) consume? (Selecione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.) | | | | | | | |
| OPCIÓN 1 | | OPCIÓN 2 | | OPCIÓN 3 | | | |
| ↓ | | ↓ | | ↓ | | | |
|  | |  | |  | | | |
| ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido las siguientes bebidas alcohólicas? | | | | | | | |
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Vino tinto | | | | | | | |
| Vino rosado | | | | | | | |
| Vino blanco | | | | | | | |
| Sidra | | | | | | | |

| Bebidas no alcohólicas | | | | | | | |
|---|----------------|---|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|-------|
| Considerando la imagen de referencia (vaso con capacidad para 300 cc), ¿qué porción de jugos naturales consume? (Selecione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.) | | | | | | | |
| OPCIÓN 1 | | OPCIÓN 2 | | OPCIÓN 3 | | | |
| ↓ | | ↓ | | ↓ | | | |
|  | |  | |  | | | |
| ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido los siguientes jugos naturales? | | | | | | | |
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Jugo natural uva negra | | | | | | | |
| Jugo natural pomelo | | | | | | | |
| Jugo natural naranja | | | | | | | |
| Jugo natural manzana | | | | | | | |
| Jugo natural piña | | | | | | | |
| Jugo natural granada | | | | | | | |
| Jugo natural limón | | | | | | | |

| Café y té | | | | | | | |
|---|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| Considerando la imagen de referencia (taza de 250 cc), ¿qué porción de café y/o té consume? (Seleccione la opción que más se asemeje a su consumo habitual.) | | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>OPCIÓN 1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>OPCIÓN 2</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>OPCIÓN 3</p>  </div> </div> | | | | | | | |
| ¿Cuántas veces en el último mes ha consumido café o té? | | | | | | | |
| | Todos los días | 5-6 veces a la semana | 3-4 veces a la semana | 1-2 veces a la semana | 1 vez cada 15 días | Menos de 1 vez al mes | Nunca |
| Té verde | | | | | | | |
| Té negro | | | | | | | |
| Café en grano o molido | | | | | | | |

BIBLIOGRAFÍA

- Jayedi A, Rashidy-Pour A, Parohan M, Sadat Zargar M, Shab-Bidar S. Dietary antioxidants, circulating antioxidant concentrations, total antioxidant capacity, and risk of all-cause mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective observational studies. *Adv Nutr* 2018;9(6):701-16. DOI: 10.1093/advances/nmy040
- Williamson G. The role of polyphenols in modern nutrition. *Nutr Bull* 2017;42(3):226-35. DOI: 10.1111/mbu.12278
- Zhou Y, Zheng J, Li Y, Xu DP, Li S, Chen YM, et al. Natural polyphenols for prevention and treatment of cancer. *Nutrients* 2016;8(8). DOI: 10.3390/nu8080515
- Medina-Vera I, Gómez-De-Regil L, Gutiérrez-Solis AL, Lugo R, Guevara-Cruz M, Pedraza-Chaverri J, et al. Dietary strategies by foods with antioxidant effect on nutritional management of dyslipidemias: a systematic review. *Antioxidants* 2021;10(2):1-19. DOI: 10.3390/antiox10020225
- Shakoor H, Feehan J, Apostolopoulos V, Platat C, Al Dhaheri AS, Ali HI, et al. Immunomodulatory effects of dietary polyphenols. *Nutrients* 2021;13(3):1-18. DOI: 10.3390/nu13030728
- Universidad de Chile. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario: informe final. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2011. p. 329.
- Kent K, Charlton KE. Development, validation and reproducibility of a food frequency questionnaire to measure flavonoid intake in older Australian adults. *Nutr Diet* 2018;75(1):106-16. DOI: 10.1111/1747-0080.12371
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Base de datos de actividad antioxidante (ORAC) y de contenido de polifenoles totales (PFT). INTA; 2021. Disponible en: <http://www.portalantioxidantes.com/>
- Neveu V, Pérez-Jiménez J, Vos F, Crespy V, Du Chaffaut L, Mennen L, et al. Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods. *Database J Biol* 2010;2010:1-9. DOI: 10.1093/database/bap024
- Cerda R, Barrero C, Arena M, Bascañán K, Jiménez C. Atlas fotográfico de alimentos y preparaciones típicas chilenas. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2010. p. 143. Disponible en: <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/handle/2015/9022-show=full>
- Pedrosa I, Suárez Álvarez J, García Cueto E. Content validity evidences: theoretical advances and estimation methods. *Acción Psicol* 2013;10(2):3-18. DOI: 10.5944/ap.10.2.11820
- Shanteau J, Weiss DJ, Thomas RP, Pounds JC. Performance-based assessment of expertise: how to decide if someone is an expert or not. *Eur J Oper Res* 2002;136(2):253-63. DOI: 10.1016/S0377-2217(01)00113-8
- Cade JE, Burley VJ, Warm DL, Thompson RL, Margetts BM. Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilization. *Nutr Res Rev* 2004;17(1):5-22. DOI: 10.1079/NRR200370
- Hernández Nieto R. Contribuciones al análisis estadístico. *Rev Venez Cienc Política* 2002;23:132-4. Disponible en: <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/cipo/v23/articulo10.pdf>
- Hoge A, Guillaume M, Albert A, Tabart J, Dardenne N, Donneau AF, et al. Validation of a food frequency questionnaire assessing dietary polyphenol exposure using the method of triads. *Free Radic Biol Med* 2019;130:189-95. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.11.001
- Willett WC. *Nutritional epidemiology*. Oxford University Press; 2013. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199754038.001.0001
- Ortega RM, Pérez-Rodrigo C, López-Sobaler AM. Dietary assessment methods: dietary records. *Nutr Hosp* 2015;31(Suppl 3):38-45. DOI: 10.3305/nh.2015.31.sup3.8749
- Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM - Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos. AMM; 2016. p. 150. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/>
- Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *World Med Assoc Inc* 2013;1-8. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policias/b3/>
- Zamora-Ros R, Biessy C, Rothwell JA, Monge A, Lajous M, Scalbert A, et al. Dietary polyphenol intake and their major food sources in the Mexican Teachers' Cohort. *Br J Nutr* 2018;120(3):353-60. DOI: 10.1017/S0007114518001381
- Carnauba RA, Hassimotto NMA, Lajolo FM. Estimated dietary polyphenol intake and major food sources of the Brazilian population. *Br J Nutr* 2021;126(3):441-8. DOI: 10.1017/S0007114520004237
- Amiot MJ, Latgé C, Plumey L, Raynal S. Intake estimation of phytochemicals in a French well-balanced diet. *Nutrients* 2021;13(10):1-12. DOI: 10.3390/nu13103628
- Castro-Acosta ML, Sanders TAB, Reidlinger DP, Darzi J, Hall WL. Adherence to UK dietary guidelines is associated with higher dietary intake of total and specific polyphenols compared with a traditional UK diet: further analysis of data from the Cardiovascular risk REduction Study: Supported by an Integrated Dietary Approach (CRESSIDA) randomized controlled trial. *Br J Nutr* 2019;121(4):402-15. DOI: 10.1017/S0007114518003409
- Zamora-Ros R, Knaze V, Rothwell JA, Hémon B, Moskal A, Overvad K, et al. Dietary polyphenol intake in Europe: the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC) study. *Eur J Nutr* 2016;55(4):1359-75. DOI: 10.1007/s00394-015-0950-x
- Ministerio de Salud de Chile (MINSAL). Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. Santiago, Chile: MINSAL; 2010.
- Mirta C, Ricardo U. Disponibilidad de frutas y verduras en los hogares en Chile 1987-2012. ¿Cuán lejos para lograr una dieta saludable? *Nutr Clin Diet Hosp* 2018;38(2):49-56.
- Bhagwat S, Haytowitz DB, Wasswa-Kintu SI, Holden JM. USDA develops a database for flavonoids to assess dietary intakes. *Procedia Food Sci* 2013;2(1b 2):81-6. DOI: 10.1016/j.profoo.2013.04.013
- Sánchez R, Guzmán C. Description of the antioxidant capacity of Calafate berries (*Berberis microphylla*) collected in southern Chile. *Food Sci Technol* 2020;2061:1-6.
- Del Bo C, Bernardi S, Marino M, Porrini M, Tucci M, Guglielmetti S, et al. Systematic review on polyphenol intake and health outcomes: is there sufficient evidence to define a health-promoting polyphenol-rich dietary pattern? *Nutrients* 2019;11(1355). DOI: 10.3390/nu11061355