

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE NUTRICIÓN

**“VALIDACIÓN DE UN FORMULARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE
ALIMENTOS PARA ADOLESCENTES COSTARRICENSES”**

Seminario de Graduación sometido a la consideración del Tribunal Examinador de la Escuela
de Nutrición para optar al grado de Licenciatura

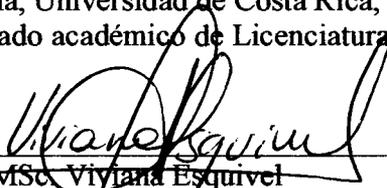
Alejandra Abarca Rojas
María Graciela Méndez Rojas
Angie Paola Moreira Quesada
Katherine Vindas Chinchilla

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

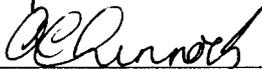
Costa Rica

2018

“Este Seminario de Graduación fue aceptado por el Tribunal Examinador de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Medicina, Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar el grado académico de Licenciatura”



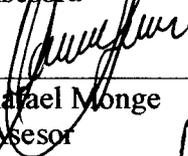
MSc. Viviana Esquivel
Directora Escuela de Nutrición



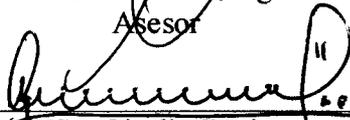
Ph.D. Anne Chinnock
Directora de TFG (Seminario de Graduación)



Lcda. Andrea Fiatt
Asesora



Ph.D. Rafael Monge
Asesor



MSc. Giselle Zúñiga
Invitada



Bach. Alejandra Abarca
Sustentante



Bach. María Graciela Méndez
Sustentante



Bach. Angie Paola Moreira
Sustentante



Bach. Katherine Vindas
Sustentante

I. DEDICATORIA

“El sabio no atesora. Cuando más ayuda a los demás, más se beneficia.

Cuanto más da a los demás, más obtiene para él”

Lao Tse

Le dedicamos este Trabajo Final de Graduación a la profesora Anne Chinnock, quien nos ha demostrado que todo reto es una nueva oportunidad de crecimiento personal y profesional. Le agradecemos su paciencia, disposición y compromiso, además de haber compartido su conocimiento con nosotras y transmitirnos su pasión por la Nutrición.

II. AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fuerza para seguir adelante, cumplir mis sueños y poner en mi camino a personas grandiosas. A mi familia, especialmente a mi mamá y a mi papá, por apoyarme en todo momento, brindarme los mejores consejos y por sus constantes y sinceros deseos de superación. A mis hermanos, quienes siempre creyeron en mí y me ayudaron cuando fue necesario. A Álvaro por sacarme una sonrisa a diario y estar siempre presente. A Mari, quien más que una amiga, ha sido mi hermana y mi fiel confidente. A Ale, a Angie y a Katty por su dedicación, perseverancia y buenos momentos durante las largas horas de trabajo.

Graciela Méndez

A Dios por darme salud, sabiduría y fuerza para terminar este proceso. A mi mamá y mi papá por darme la oportunidad de tener una educación de calidad, por su apoyo incondicional, consejos y sacrificios, que fueron clave para cumplir este sueño. A mi hermana por ser tan especial, creer en mí y apoyarme. A Jorge por los sueños cumplidos juntos y por seguir creyendo en los que faltan, por sus consejos y estar a mi lado desde antes que empezara este camino. A mis abuelos por siempre estar dispuestos a darme un abrazo y palabras de aliento. A mi familia por ser un soporte y una motivación para salir adelante. A mis compañeras de carrera Dani, Gra y Kathy por ser mis cómplices y amigas durante el camino. A la profesora Anne por su dedicación a buscar siempre la excelencia. A las personas que conocí durante el camino que fueron parte de una carrera profesional llena de bendiciones y éxitos.

Angie Moreira

A Dios porque me ha dado todo lo necesario para llegar hasta este momento y porque a lo largo de este proceso me ha demostrado su amor de maneras inimaginables. A mi novio Luis que ha sido mi apoyo incondicional, gracias por siempre escucharme, aconsejarme y motivarme a alcanzar mis sueños. A mi familia que siempre me hicieron sentir su amor, su apoyo y su comprensión, principalmente en los momentos más difíciles. A mis compañeras por permitirme crecer junto a ellas, por toda la dedicación y el esfuerzo para hacer de este proyecto una realidad. A la profesora Anne, por compartir con nosotras su conocimiento y por impulsar nuestro crecimiento profesional. A todas las personas que de una u otra manera han sido parte de este proceso de formación personal y profesional.

Katherine Vindas

Gracias a la vida que me permitió vivir la experiencia de la educación superior, en este país sin ejército, y de libre democracia. Gracias al Estado y a la Universidad de Costa Rica que brinda esta valiosa oportunidad a quienes no pudiésemos costear en otro sitio. Hoy me he convertido en una profesional que busca la calidad tomando en cuenta valores sociales y humanitarios por encima de los económicos. Este logro a la vez sería imposible sin el apoyo emocional, económico y académico de mis padres Roxana Rojas y Claudio Abarca, ellos son sin duda personas maravillosas, profesionales de calidad, que me enseñaron a valorar a todos por igual y tratarlos con el cariño que todos nos merecemos, sin juzgar su religión, género, procedencia ni orientación sexual. Gracia doy por mi mejor amiga Sujey Barquero excelente ingeniera química, que durante todos estos años de carrera me ha enseñado a ser un mejor ser humano y una mejor profesional, gracias amiga por convertir mis años universitarios en una experiencia más dulce y hermosa. Gracias a todos los profesionales y colegas que superaron las barreras de competencia y egoísmo y me han demostrado compañerismo y solidaridad, gracias por su amistad y los momentos vividos. Espero volvernos a encontrar y seguir trabajando juntos por un mejor país.

Alejandra Abarca

ÍNDICE GENERAL

I. DEDICATORIA	iii
II. AGRADECIMIENTOS	iv
III. INTRODUCCIÓN	1
IV. MARCO TEÓRICO	4
A. Adolescencia	4
1. Definición de adolescencia	4
2. Necesidades Nutricionales en la adolescencia	4
3. Situación nutricional del adolescente	5
B. Métodos para medir el consumo de alimentos	7
1. Registros con pesos	8
2. Registros estimados	8
3. Recordatorio de 24 horas	9
4. Cuestionarios de Historia Dietética	10
5. Cuestionario o Formularios de Frecuencia de Consumo de Alimentos	10
C. Estudios de validación	13
1. Generalidades	13
2. Estudios realizados a nivel nacional	15
3. Estudios de validación a nivel internacional con indicadores bioquímicos	17
4. Estudios de validación a nivel internacional con Registros con pesos	18
5. Estudios de validación a nivel internacional con Registros estimados	21
6. Estudios de validación a nivel internacional con Recordatorio de 24 horas	23
D. Características del FFCA en estudio	30
V. OBJETIVOS	32
A. Objetivo general	32
B. Objetivos específicos	32
VI. MARCO METODOLÓGICO	33
A. Metodología del estudio de Monge y colaboradores	33
1. Tipo de Estudio	33

2.	Población y Muestra	34
a.	Población	34
b.	Muestra	34
3.	Recolección de datos	36
B.	Metodología del presente estudio	37
1.	Descripción de Variables	37
2.	Procesamiento de la Información	38
3.	Análisis de Datos	41
VII.	RESULTADOS	44
A.	Características sociodemográficas, económicas y del estado nutricional de los grupos del estudio	44
B.	Reproducibilidad del formulario de frecuencias de consumo de alimentos	48
C.	Validación del formulario de frecuencia de consumo de alimentos	53
1.	Validación de la primera aplicación del FFCA	53
2.	Validación de la segunda aplicación del FFCA	58
VIII.	DISCUSIÓN	64
IX.	CONCLUSIONES	70
X.	RECOMENDACIONES	71
XI.	ANEXOS	72
XII.	BIBLIOGRAFÍA	95

LISTA DE ABREVIATURAS

AG: ácidos grasos

CFCA: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

CTP: Colegio Técnico Profesional

DE: desviación estándar

FFCA: Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

FFCA1: primera aplicación del Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

FFCA2: segunda aplicación del Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

g: gramos

INCAP: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá

INCIENSA: Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud

IMC: índice de masa corporal

Kcal: Kilocalorías

mcg: microgramos

MEP: Ministerio de Educación Pública

mg: miligramos

ND: no disponible

NSE: nivel socioeconómico

OMS: Organización Mundial de la Salud

SPSS: Statistical Package for the Social Science

USDA: Departamento de Agricultura de Estados Unidos

RESUMEN

En Costa Rica no existe ningún Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFCA) validado para la población adolescente. El presente estudio tiene como propósito validar el FFCA diseñado por Fiatt y Romero (2011) para los adolescentes costarricenses.

Para el presente estudio se utilizó la información recopilada en el proyecto de investigación *Influencia del fumado, la familia, el grupo de pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables durante la adolescencia* del investigador principal R. Monge Ph.D. con las investigadoras colaborativas A.L. Rivera M.Sc., V. Smith Ph.D. y A. Chinnock Ph.D.

Para el análisis de confiabilidad, se realizaron dos aplicaciones del FFCA, mientras que para la validación se comparó la primera y la segunda aplicación del FFCA con el promedio de tres días de Registro de pesos estimados. Las variables analizadas fueron la ingesta diaria del promedio de energía y 35 nutrientes así como el consumo de 22 grupos de alimentos. En el caso de variables con distribución normal, se aplicó la prueba t de Student pareada y los coeficientes de correlación de Pearson y para las variables sin distribución normal, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas y los coeficientes de correlación de Spearman. Además, se clasificaron las variables en cuartiles de distribución.

Al evaluar la reproducibilidad, se encontró que los coeficientes de correlación de la ingesta de energía, de todos los nutrientes y del consumo de 18 grupos de alimentos fueron significativos. En el caso de la validación del FFCA, la primera aplicación obtuvo que la energía, 32 nutrientes y 13 grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación significativos. En cuanto a la segunda aplicación del FFCA, la energía, 28 nutrientes y 11 grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación significativos.

El presente estudio determinó que el FFCA es confiable y válido para el desarrollo de censos y estudios poblacionales de adolescentes en Costa Rica, permitiendo evaluar la dieta de esta población de manera más rápida y con un menor costo económico.

III. INTRODUCCIÓN

El bienestar en el ser humano es un proceso multidimensional dinámico que engloba la salud física, emocional y espiritual. Las actuales políticas públicas sobre promoción de la salud incorporan estrategias para fomentar la alimentación saludable, debido a su importancia para el bienestar de la población. Una dieta sana previene enfermedades carenciales y reduce el riesgo de contraer enfermedades crónicas como el sobrepeso, la obesidad, el cáncer, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes y las enfermedades cardíacas (Thompson, Manore y Vaughan, 2008).

La nutrición es la rama científica que estudia los alimentos y su interacción con el cuerpo humano, a su vez analiza los factores que influyen en los patrones de alimentación. Por su parte, la alimentación es el conjunto de actividades y procesos llevados a cabo durante el consumo de alimentos (Hurtado, 2013); esta ejerce un papel primordial sobre el desarrollo físico, el crecimiento, la reproducción y el rendimiento intelectual y físico (Oliveras *et al.*, 2006). Por tanto, la alimentación es un aspecto condicionante de la salud de los individuos y poblaciones, además la nutrición permite conocer cómo la dieta influye en la salud o enfermedad humana (Thompson, Manore y Vaughan, 2008).

En los últimos 20 años, las enfermedades relacionadas con una inadecuada alimentación, entre ellas el sobrepeso y la obesidad, reportan un aumento acelerado a nivel mundial (Thompson, Manore y Vaughan, 2008). La población de Costa Rica no está exenta de las enfermedades relacionadas con malos hábitos de alimentación. En este país el problema de exceso de peso no solo afecta seriamente a la población adulta, sino que también incide en la salud de los adolescentes. Como muestra de lo anterior, en la última Encuesta Nacional de Nutrición se encontró que la población adolescente presenta en un 20,8%, sobrepeso u obesidad (Ministerio de Salud, 2009).

La adquisición de buenos hábitos alimentarios en la etapa de la adolescencia es relevante para sentar las bases de un adecuado estado nutricional para la etapa adulta y también es fundamental para un óptimo desarrollo humano; de ahí la importancia que tiene generar políticas en salud que se enfoquen en la alimentación de los jóvenes. La evaluación nutricional

permite conocer la alimentación y situación nutricional de los distintos grupos poblacionales. Su objetivo es realizar distintas intervenciones en materia de salud pública y tomar medidas que vayan desde la creación de políticas alimentarias hasta la educación nutricional (Oliveras *et al.*, 2006).

La medición de la ingesta alimentaria poblacional es compleja, debido a la alta variación que existe de un día a otro en el consumo de alimentos de una persona, y en el consumo entre diferentes personas. Sin embargo, existen diferentes formas de determinar la cantidad de alimentos consumidos, que junto al apoyo de tablas de composición de alimentos o un análisis químico de los mismos permiten la evaluación nutricional de individuos y grupos poblacionales (Díaz, 2015).

Dentro de los diferentes métodos de evaluación de la ingesta, se encuentran el Recordatorio de 24 horas, los registros estimados o con pesos, la historia dietética y los Cuestionarios/Formularios de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA/FFCA). Cada uno de ellos presenta diferentes ventajas y desventajas y la decisión de los investigadores para escoger cuál utilizar va a depender de las necesidades y recursos del estudio así como de las características de la población (Willet, 1990).

Uno de los métodos comúnmente utilizados es el CFCA/FFCA, debido a que permite obtener información de la alimentación a largo plazo en poblaciones grandes, es relativamente barato, rápido y fácil de aplicar y además reduce el esfuerzo por parte del entrevistado. Aunado a esto, es de gran utilidad a nivel epidemiológico, porque facilita la clasificación del consumo de los individuos de una población, para identificar conductas de alto riesgo. Sin embargo, es importante anotar que, previo a utilizar el CFCA/FFCA, siempre se debe validar con la población específica para la que ha sido diseñado (Díaz, 2015).

Willet (1990) menciona que usar un CFCA/FFCA sin validar es equivalente a utilizar un equipo sin calibrar; es decir, la información que se obtiene se desconoce si es válida (verdadera). Para obtener estudios epidemiológicos nutricionales fiables, se debe contar con instrumentos válidos, seguros, precisos y prácticos (Díaz, 2015).

Actualmente en Costa Rica existe tres métodos de medición del consumo de alimentos validados. El primero se trata del Cuestionario de Historia Dietética en adultos costarricenses (Herrera, Jiménez y Zúñiga, 2000; Chinnock, 2008), el segundo es un registro de pesos estimados por tres días validado en población adulta (Chinnock, 2006) y en población preescolar (Gamboa, Moraga y Chinnock, 2011) y dos diferentes versiones del FFCA validado en adultos (Chinnock, 2011; Kabagambe *et al.*, 2001). El investigador Herrera (2016) presentó un estudio sobre un FFCA diseñado para adolescentes de los autores Johnson, Wardle y Griffith (2002), que intentó validar para su uso en Costa Rica, sin embargo, los resultados de Herrera demostraron que este Cuestionario no era válido para uso en el país (Herrera, 2016).

Ante la ausencia de este tipo de instrumento en adolescentes costarricenses, Fiatt y Romero (2011) tomaron en cuenta la base de datos de consumo de alimentos de la población, utilizada en el Seminario de Graduación *Comparación del consumo de alimentos y su valor nutritivo en dos grupos de adolescentes escolarizados durante los años 1996 y 2007* (Barreda, Monge, Pizarro & Ureña, 2008) y en el estudio de Monge *et al.* (2013), con el fin de diseñar un FFCA para este sector de la población. Sin embargo, este instrumento aún no ha sido validado.

Por tanto, el presente trabajo de graduación pretende validar dicho FFCA para adolescentes en Costa Rica por medio de la comparación con datos recolectados por un registro estimado de tres días (Chinnock, 2006). Estos datos son facilitados por el estudio *Influencia del fumado, la familia, el grupo de pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables durante la adolescencia* cuyo principal investigador es el Dr. Rafael Monge-Rojas.

El alcance más importante de este estudio será ofrecer a los profesionales en nutrición un instrumento diseñado y validado para uso de la población adolescente en Costa Rica. La disponibilidad de un método válido y de menor costo permitirá más estudios de hábitos alimentarios en adolescentes a nivel nacional; información importante para las instituciones y personas quienes trabajan en la elaboración de políticas, planes y programas para este grupo de población.

MARCO TEÓRICO

A. Adolescencia

1. Definición de adolescencia

La adolescencia da inicio en la pubertad y termina en la edad adulta, que comprende el periodo entre los 11 y 21 años de edad (Brown, 2014). Se caracteriza por ser un momento importante para la adquisición de hábitos alimentarios. Además, durante esta etapa se establecen cambios físicos, emocionales y conductuales, que influyen en su salud (Samaranayaka, Perera, Warnasuriya & Aiyas, 2013). Por su parte, la Organización Mundial de la Salud la define como un periodo que va entre los 10 a 19 años de edad, además la recalca como una etapa crucial para la salud de la vida del ser humano, donde existe un ritmo acelerado de crecimiento (OMS, 2017).

2. Necesidades Nutricionales en la adolescencia

La adolescencia es un periodo marcado por la aparición de cambios biológicos importantes, asociados principalmente al aumento de talla y peso, acumulación de masa esquelética y cambios en la composición corporal. Durante esta etapa se marca un nuevo repunte de crecimiento, se logra alcanzar un aumento en talla de 8-9 cm al año. Por otra parte, la composición corporal cambia de manera importante; en las mujeres la masa corporal magra aumenta de manera desacelerada en comparación con los hombres y en ellas se genera un incremento acelerado de la grasa corporal de 16% a 26%. Por el contrario, los hombres experimentan una disminución de un 12% de grasa corporal e incremento en la proporción de masa magra (Brown, 2014). Todos estos cambios implican un mayor requerimiento en las necesidades nutricionales de los adolescentes, los cuales son mucho mayores en comparación con otras etapas de la vida.

A pesar de que cronológicamente se dice que la adolescencia comienza a los 11 años, hay algunos cuya pubertad aparece de forma temprana o tardía. Es por esta razón que para determinar los requerimientos nutricionales de la población adolescente, se debe considerar la madurez sexual o edad biológica más que la edad cronológica (Brown, 2014). Por medio del

índice de madurez sexual o las etapas de Tanner, se valora el grado de madurez de la pubertad y a partir de ahí se establece el punto de partida para la determinación de los requerimientos nutricionales de los adolescentes (Tanner, 1962).

Por otra parte, se debe contemplar que a pesar de que el consumo dietético recomendado (DRI, dietary reference intakes) (anexo A) es la mejor herramienta para calcular las necesidades nutricionales de los adolescentes; estas no toman en cuenta las necesidades individuales según madurez sexual. Por lo tanto, este aspecto debe ser considerado por el nutricionista antes de establecer los requerimientos nutricionales de esta población (Gómez, Danglot & Vega, 2013).

Las necesidades de vitaminas y minerales también se ven aumentadas durante la adolescencia. Por ejemplo, la demanda de hierro aumenta significativamente debido al incremento de masa magra y volumen sanguíneo. Además, en las mujeres el requerimiento de este nutriente es mayor debido a las pérdidas de sangre una vez que se presente la menstruación (Brown, 2014).

Una ingesta inadecuada en nutrientes durante esta etapa, puede provocar un retraso de maduración sexual y disminución en la velocidad de crecimiento lineal, entre otros problemas (Sturdevant & Spears, 2002). Se han asociado diversas enfermedades con un consumo disminuido de nutrientes y energía, que sumado a los requerimientos aumentados en esta población, dan lugar a muchas enfermedades que podrían empeorar su estado nutricional (Brown, 2014).

3. Situación nutricional del adolescente

Las prácticas alimentarias se encuentran permeadas por diversos factores que rodean a las personas diariamente. Las relaciones con familia, pares, entorno publicitario entre otros, han alterado los patrones alimentarios de los adolescentes, lo cual da lugar a prácticas inadecuadas que dan como resultado un deterioro del estado nutricional y de salud de esta población. El consumo de alimentos densos en energía, la baja ingesta de alimentos ricos en

micronutrientes, la inactividad física, la aparición de trastornos alimentarios, entre otros, está afectando tempranamente a los adolescentes (Pontón, 2016).

Los patrones de consumo de los adolescentes, tanto en países desarrollados como subdesarrollados, se han caracterizado por un alto consumo de alimentos de alta densidad calórica (comidas rápidas, gaseosas y azúcares) y una disminución de frutas, vegetales, lácteos y leguminosas (Samaranayaka *et al.*, 2013; Amaya & Osorio, 2011). Estudios evidencian que los alimentos procesados han sustituido a los productos frescos y que las bebidas gaseosas así como las alcohólicas están sustituyendo otras bebidas más saludables (Maganto, Garaigordobil & Kortabarría, 2016).

Todos estos factores han generado cambios en el estado nutricional de la población adolescente actual. En general, existe un aumento mundial en la prevalencia de la obesidad entre los adolescentes, especialmente en áreas urbanas (OMS, 2017). Lo anterior, se puede evidenciar en la Encuesta de Nutrición del 2008-2009, donde un 20,8% presentó sobrepeso u obesidad (Ministerio de Salud, 2009).

Por otra parte, al ser la adolescencia una etapa de cambios y poca estabilidad psicosocial y emocional, su alimentación depende de la “moda”, de las presiones sociales y de la influencia del espacio sociocultural. Muchas veces se adoptan estilos de vida erróneos que pueden dar origen a trastornos de la conducta alimentaria, con el fin de disminuir el peso corporal (Maganto *et al.*, 2016). Un 5% a 13% de la población adolescente presenta síntomas iniciales y parciales asociados a estos trastornos, los cuales desaparecen posteriormente; esto afecta principalmente a individuos entre los 10 y 24 años. Sin embargo, un 4% de la población adolescente a nivel mundial desarrolla dichos trastornos (Moreno *et al.*, 2016).

Los problemas provocados por los trastornos de conducta alimentaria son significativos para el estado de salud y nutrición de los adolescentes, debido a que producen afectación en la mayoría de los sistemas corporales. Lo anterior, resulta en patologías irreversibles como osteoporosis, retardo en el crecimiento y cambios estructurales cerebrales; en casos más severos puede incluso llevar a la muerte (Moreno *et al.*, 2016).

B. Métodos para medir el consumo de alimentos

Obtener un reflejo confiable de la dieta de los adolescentes permite corregir malos hábitos que pueden desencadenar en enfermedades crónicas no transmisibles a futuro; además conocer los hábitos alimentarios positivos permiten su reforzamiento. Por su parte, los métodos de evaluación de ingesta se consideran herramientas importantes para conocer los alimentos más representativos de la dieta de un grupo etario, lo que posteriormente se convierte en el insumo para identificar los nutrientes, así como determinar qué consumen los diferentes grupos poblacionales. A pesar de que la obtención de los datos se realiza de manera individual, se puede agrupar la información y hacer análisis de grupos (Thompson & Subar, 2013).

Existen diferentes métodos de evaluación dietética, los cuales se clasifican en dos grandes grupos. El primer grupo está integrado por el Registro con pesos y el Registro estimado, los cuales miden el consumo actual de alimentos y bebidas. En el segundo grupo se ubican los métodos utilizados para cuantificar el consumo pasado, entre ellos se encuentran el Recordatorio de 24 horas, el Cuestionario de Historia Dietética y el CFCA/FFCA (Bingham, 1987).

No existe consenso sobre cuál método para evaluar la ingesta es más apropiado para adolescentes. La decisión de usar uno u otro instrumento, debe ir acorde a los objetivos del estudio (Thompson & Subar, 2013). Por ejemplo, cuando se busca plasmar la dieta a nivel individual y clínica, se recomienda un Registro de alimentos de hasta 14 días, dependiendo de cuáles son los nutrientes a investigar. Por otra parte, cuando se trata de una investigación, los Registros de pesos de alimentos son una adecuada herramienta y el número de Registros llevados a cabo determinará la precisión de los resultados. Si se busca plasmar datos epidemiológicos, los Registros de siete días pueden utilizarse para visualizar una población por medio de la distribución de los individuos en medidas de posición estadísticas, por ejemplo los terciles para la asignación de energía y cuartiles o quintiles en lo que respecta a nutrientes. Por último, si se quiere encontrar la diferencia de la ingesta total de alimentos y nutrientes entre grupos de individuos, se podrá hacer uso de un Registro de pesos de tres días (Bingham, 1987).

A continuación, se describen algunos de los métodos de evaluación de ingesta más utilizados.

1. Registros con pesos

El Registro con pesos es similar al Registro estimado, con la diferencia de que en este método se pesa todo lo consumido con una balanza de alimentos; en el caso de preparaciones, se pesan los ingredientes y se resta los desperdicios de alimentos o bebidas, con el fin de anotar la totalidad de lo ingerido por el sujeto. Esto implica que el participante tiene que cargar su balanza a todo lugar donde vaya a consumir alimentos; por lo tanto, es indispensable una gran disposición y motivación de los mismos (Ortega, Pérez & López, 2015).

Si bien es cierto que este es uno de los métodos más exactos para evaluar ingesta y validar instrumentos, resulta ser muy complejo para algunos individuos, especialmente por el transporte de la balanza. Incluso, un error común es que las personas dejen de comer ciertos alimentos, que normalmente comerían, para no tener que pesarlos. Tampoco es una herramienta práctica para evaluar la ingesta de grupos grandes, porque se tiene que contar con suficientes equipos calibrados para la totalidad de la muestra (Ortega *et al.*, 2015).

2. Registros estimados

Con este método el participante no debe indicar el peso exacto de los alimentos consumidos, sino que se realiza una estimación de la ingesta de alimentos y bebidas por medio del uso de medidas caseras (por ejemplo tazas, cucharas, vasos), también se utilizan modelos de alimentos o fotografías. Además, en este tipo de Registro se puede incluir especificaciones sobre preparaciones, ya sea marcas, método de cocción, ingredientes, entre otras. Los Registros estimados tienen la particularidad de que los sujetos reportan lo que se comen a la hora de ingerir los alimentos, ya sea en papel, digital o por medio de fotografías, lo cual reduce el error atribuido a la memoria (Ortega *et al.*, 2015).

Asimismo, se recomienda tener un formato para documentar la ingesta de los diferentes días, por ejemplo, especificaciones sobre el tiempo de comida y horario. En cuanto al tamaño de porción, el sujeto tiene la libertad de escribir qué fue exactamente lo que consumió y en qué

cantidad. Esta herramienta provee mucha información sobre la ingesta alimentaria y, por esta cualidad, puede ser utilizada para evaluar energía, nutrientes, alimentos y grupos de alimentos (Ortega *et al.*, 2015).

Al tener que reportar los alimentos a la hora de consumirlos introduce un sesgo importante, porque hay una tendencia a afectar la conducta alimentaria; se reducen las porciones, cambian el alimento que elegirían normalmente o subregistran ciertos productos, por ejemplo los postres. También, se ha determinado que si se realiza por un periodo mayor a cuatro días, el reporte de alimentos se reduce por fatiga del participante. Este método tiene la ventaja de proveer información cuantitativamente precisa de los alimentos ingeridos (Thompson & Subar, 2013).

3. Recordatorio de 24 horas

Esta técnica permite obtener información detallada sobre la ingesta de alimentos del día previo y se realiza mediante una serie de preguntas de carácter abierto (Nelson & Bingham, 2000). Se basa en recolectar datos de la ingesta reciente de un individuo; por lo general utiliza modelos visuales de alimentos o algún libro con fotografías de los tamaños de porción usuales en la población, con el fin de minimizar y controlar algún error a la hora de reportar el tamaño de porción real que la persona dice consumir. Es importante tomar en cuenta que la información que brinda esta herramienta, refleja la ingesta reciente de un individuo, por lo que un único Recordatorio de 24 horas no es representativo para medir la ingesta usual de una persona (Ferrari, 2013).

Como desventajas de esta técnica se puede mencionar la dependencia de la memoria a corto plazo. En ocasiones los entrevistados no son capaces de reportar con precisión las características de los alimentos consumidos, por ejemplo, métodos de cocción o porciones (Thompson & Subar, 2013). Por estas razones, se debe contar con profesionales entrenados para minimizar las dificultades que puedan presentarse en el momento de aplicarlo. Por otra parte, al contar con el consumo de alimentos de un solo día, la información no es suficiente para conocer las variaciones entre los días de la semana (Ferrari, 2013).

A pesar de estas limitaciones, el Recordatorio de 24 horas ha sido ampliamente utilizado debido a su fácil comprensión entre individuos de distintas edades, nivel socioeconómico así como distinto nivel de escolaridad. Factores como su bajo costo económico y su mínima interferencia en actividades cotidianas de los encuestados, hace que haya una mayor participación en el mismo (Ferrari, 2013).

4. Cuestionarios de Historia Dietética

La Historia Dietética es una evaluación, que solicita al entrevistado informar sobre su dieta pasada. Se refiere a la recolección de información, no solo de la frecuencia de la ingesta de alimentos, sino también de la elaboración de las comidas. El método consta de tres elementos: una entrevista detallada acerca de los patrones de consumo usual, una lista de alimentos para preguntar sobre la frecuencia y la cantidad de los alimentos consumidos y un Registro de consumo de tres días (Burke, 1947).

La principal ventaja del Cuestionario de Historia Dietética es que permite evaluar los patrones usuales de comidas y el detalle de la ingesta alimentaria por un periodo de tiempo más amplio. Como desventajas sobresale que se le pide a los entrevistados reportar el consumo pasado de alimentos, lo cual puede generar sesgos asociados a la memoria. Se requiere de un entrevistador capacitado para la recolección de la información; la contratación de un entrevistador representa un costo económico importante (INCAP, 2006).

5. Cuestionario o Formularios de Frecuencia de Consumo de Alimentos

Existen tanto Cuestionarios como Formularios de Frecuencia de Consumo de Alimentos. Los CFCA tienen la particularidad de que son auto-administrados, ya sea en papel o vía *web*, y son completados por los participantes sin necesidad de un entrevistador. Por otra parte, los formularios de frecuencia de consumo de alimentos (FFCA) son aquellos en los que un entrevistador de manera personal o vía telefónica realiza las preguntas al participante y anota las respuestas que este último indique (Matthys, Pynaert, De-Keyzer & De-Henauw, 2007). Se debe contemplar que en el idioma inglés se utiliza el término *Food Frequency Questionnaires* para referirse tanto a CFCA como FFCA.

El uso de FFCA y CFCA varía de acuerdo a las necesidades y recursos del investigador, porque incluir investigadores dentro de los estudios encarece el proceso de recolección de datos (Bingham, 1987).

Tanto los CFCA como los FFCA han sido un método ampliamente utilizado para medir la ingesta habitual de los individuos. No obstante, dependiendo de las necesidades de los investigadores y profesionales, se han adaptado a diferentes enfoques de medición de consumo, entre ellos, la ingesta de nutrientes específicos y grupos de alimentos y su relación con determinadas enfermedades (Pérez, Aranceta, Salvador & Varela, 2015).

Propiamente en estudios poblacionales, los CFCA/FFCA han sido de gran utilidad, debido al bajo costo de aplicación y su practicidad. Los CFCA/FFCA permiten la identificación de cambios en el consumo de alimentos a largo plazo (Ramírez *et al.*, 2016). Para las personas es más sencillo recordar cuáles son los alimentos de consumo usual y gracias a este método, los investigadores en epidemiología han logrado encontrar enfermedades causadas por brotes transmitidos por alimentos y otros hallazgos (Willett, 1990).

Estas herramientas de evaluación de consumo dietético constan de tres componentes principales: la lista de alimentos, la frecuencia de consumo y el tamaño de la porción consumida (Pérez *et al.*, 2015).

La lista de alimentos debe ser clara, precisa y reflejar los hábitos de consumo de la población de estudio (Pérez *et al.*, 2015). También es necesario tener claridad si el objetivo de la investigación es la medición de ciertos alimentos, nutrientes específicos o la evaluación exhaustiva de la ingesta (Willett, 1990).

Asimismo, a la hora de elaborar el CFCA/FFCA se debe tener en cuenta aquellos alimentos que son más consumidos en la población. Para la elección de los alimentos que formarán parte de la lista, se debe realizar diferentes filtros de manera que estén en la lista del CFCA/FFCA los más representativos. Willett (1990) menciona tres tipos de filtros que han sido usados. En primer lugar, se puede utilizar una revisión de las tablas de composición de alimentos para escoger aquellos que contengan los nutrientes de mayor interés; con este

método se podrían incluir alimentos que son fuente del nutriente en estudio, pero que no son de consumo usual en la población. Otro tipo de filtro es realizar una lista de alimentos con base en estas tablas de composición e ir las reduciendo con ayuda de un profesional experimentado en nutrición; esta reducción se puede realizar mediante la prueba piloto del CFCA/FFCA. Por último, un tercer filtro es utilizar los datos recolectados en los Recordatorios de 24 horas (Willett, 1990). Generalmente la lista varía de 20 a 200 ítems y se ha determinado que la sobreestimación del consumo aumenta con la longitud de los CFCA/FFCA (Pérez *et al.*, 2015).

La frecuencia de consumo puede preguntarse de forma abierta u ofreciendo categorías. Las categorías usualmente van desde nunca o menos de una vez al mes, hasta seis o más veces por día (Pérez *et al.*, 2015). La mayoría de los investigadores concuerdan que las categorías deben tener un formato de respuesta de opción múltiple y que pueden variar de cinco a diez opciones. No obstante, se ha visto que el rango menor (cinco) podría generar una gran pérdida de información y obteniendo así una correlación pobre (Willett, 1990).

Stephanik & Trulson (1962) (como se citó en Willett, 1990) crearon 10 categorías para la medición de la frecuencia de consumo, entre ellas: nunca, una vez al mes o menos, dos a tres veces por mes, una vez por semana, dos a cuatro veces por semana, cinco a siete veces por semana, más de una pero menos de dos veces al día, dos a tres veces por día, de cuatro a seis veces por día y más de seis veces por día. Otro método es utilizar un formato abierto de manera que los sujetos respondan en términos de frecuencia por día, semana o mes (Willett, 1990).

Respecto a los tamaños de porción, solo se colocan en casos donde el CFCA/FFCA es cuantitativo (la persona reporta las cantidades de los alimentos consumidos) o semicuantitativos (se presentan imágenes o tamaños de porción estándar); los cualitativos no lo requieren (Pérez *et al.*, 2015). Es indispensable que las preguntas del CFCA/FFCA sean lo suficientemente claras, de tal manera que se pueda recopilar el tamaño de porción más próximo al realmente consumido por la persona y, que por ende, esta información sea válida.

Lo anterior, permitirá facilitar la codificación y el procesamiento de los datos que posteriormente realizarán los investigadores (Willett, 1990).

A pesar de las ventajas que tiene utilizar este método de evaluación de la ingesta, se ha visto que los CFCA/FFCA pueden presentar problemas en su diseño. Se recomienda realizar pruebas de validación de los mismos previo a ser utilizados, con el fin de obtener resultados más confiables (Cade, Burley, Warm, Thompson, & Margetts, 2004).

Pérez-Cueto y colaboradores (2006) establecen que los CFCA/FFCA pueden acarrear un sesgo hacia la subestimación o la sobrestimación de las cantidades de algún producto específico. Willet (1990) indica que pocas veces los sujetos son capaces de describir con exactitud la porción que consumen de distintos alimentos, por lo que es importante lograr la validación de estas herramientas previo a su utilización como métodos de evaluación de ingesta.

Después de recopilar los datos del CFCA/FFCA, se debe tener un orden para administrar la información recolectada, porque los datos se podrían usar para diferentes fines; por ejemplo, los investigadores la podrían utilizar para examinar las relaciones entre el consumo de nutrientes y resultados de salud o enfermedades de la población. Se aconseja desarrollar una base de datos y un programa de análisis de nutrientes para calcularlos. Para la construcción de una base de datos se debe asignar un valor a cada nutriente, alimento y porción. Actualmente, la mayoría de bases de datos están incompletas, por lo que se deben utilizar más de una fuente para aquellos nutrientes menos comunes (Willett, 1990).

C. Estudios de validación

1. Generalidades

Independientemente del uso que tenga un CFCA/FFCA, ya sea de uso clínico o epidemiológico, es importante validar el instrumento antes de utilizarlo con el fin de asegurar la exactitud y la confiabilidad de los datos obtenidos (Pérez *et al.*, 2015). Todo CFCA/FFCA

se debe validar; de lo contrario, sería equivalente a utilizar equipo de laboratorio sin calibrar (Nelson, 2000).

El término “validez” se refiere a la medida en que un instrumento logra medir el atributo que pretende medir (Nelson, 2000). Para la validación de un CFCA/FFCA, se comparan los resultados obtenidos con otro instrumento que haya sido validado previamente (Thompson & Subar, 2013) o puede ser comparado con indicadores bioquímicos. Por otro lado, la reproducibilidad hace alusión a la capacidad de poder obtener resultados iguales en condiciones semejantes; un CFCA/FFCA puede ser reproducible pero no válido, pero si es válido implica que es reproducible (Nelson, 2000).

Todo método de evaluación dietética siempre va a contar con errores de medición, los cuales pueden ser clasificados en dos grandes grupos: los de tipo aleatorio y los sistemáticos, también conocidos como el sesgo del método de evaluación. Los errores de tipo aleatorio se pueden disminuir conforme se aumente la muestra de individuos dentro de la investigación; sin embargo, los errores sistemáticos son inherentes a la naturaleza del método de evaluación (Bingham, 1987).

Según Nelson y Bingham (2000) hay tres componentes que introducen error al evaluar la dieta: el método por sí mismo (la naturaleza del instrumento), las variaciones en la dieta durante el tiempo, por ejemplo que se pretenda evaluar la dieta pasada pero los participantes reporten alimentos que han ido introduciendo en su dieta recientemente y, por último, la capacidad del entrevistado para brindar la información requerida.

Nelson (2000) expone que la validación de los métodos de evaluación nutricional siempre serán relativos, ya que el verdadero consumo de alimentos es inmensurable. Por tanto, al tratarse de una validación relativa se requiere comparar dicho método con otro que presente un mayor grado de validación, a pesar de no estar exento de contener errores. Por ende, solo se puede comprobar si el instrumento es congruente con el método de evaluación de ingesta que se esté usando como referencia.

En la validación de un CFCA/FFCA, se debe tomar en consideración el objetivo de medición que tiene el CFCA/FFCA y utilizar una muestra representativa para su validación. Se debe contemplar que las personas que integren la muestra tengan características similares (edad, cultura, etnia, entre otros) a las de la población para la cual se diseñó el CFCA/FFCA (Cade *et al.*, 2004).

Debido a que la validación de un CFCA/FFCA se debe realizar mediante la comparación con algún otro método que pueda medir el consumo de los sujetos (por ejemplo: análisis con indicadores bioquímicos, Registro con pesos, Registros estimados y los Recordatorios de 24 horas) y que aún no se ha establecido ninguno de estos métodos como ideal, se debe procurar seleccionar el que mejor se adapte a las necesidades de la investigación y preferiblemente que el método estándar no presente las mismas limitaciones del CFCA/FFCA (Nelson, 2000).

A continuación se presentan los principales resultados de 19 estudios realizados con adolescentes, categorizados según el método de evaluación estándar utilizado. Cabe mencionar que se incluyeron tres investigaciones con adultos, porque estas representan las únicas validaciones realizadas a nivel nacional y de tal manera se convierten en relevantes para el presente estudio.

2. Estudios realizados a nivel nacional

En total se ha realizado solamente dos estudios a nivel nacional para validar un FFCA/CFCA. Además, se realizó un estudio para determinar la validez de un Registro estimado.

Chinnock (2006) realizó un estudio de validación de un Registro estimado con la participación de 30 hombres y 30 mujeres adultos. Se utilizó como método estándar un Registro con pesos, realizado por un periodo de siete días continuos. El Registro estimado se aplicó en dos ocasiones; la primera durante tres días y la segunda durante cuatro días. Se analizó la ingesta de la energía y 21 nutrientes y el consumo de 17 grupos de alimentos. Se excluyeron tres grupos (nueces y semillas, cerdo y snacks) debido a un bajo reporte en el consumo de estos alimentos. El estudio no evaluó la reproducibilidad del Registro estimado.

Los coeficientes de correlación de Pearson de los nutrientes oscilaron de 0,68 (ácidos grasos poliinsaturados) a 0,87 (calcio), con un promedio de 0,80. Todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,001$). Según la prueba de t de Student, la energía y 12 nutrientes presentaron diferencias significativas. El porcentaje de individuos correctamente clasificados en el mismo cuartil por ambos métodos, osciló entre 27% (ácidos grasos poliinsaturados) y 41% (vitamina B12), con un promedio de 34%.

Los coeficientes de correlación de Spearman para los grupos de alimentos variaron entre 0,22 (pescado crudo) y 0,93 (bebidas), con un promedio de 0,67. Únicamente el pescado crudo no presentó coeficiente de correlación estadísticamente significativo ($p < 0,01$). Según la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, seis grupos presentaron diferencias significativas. El porcentaje de individuos correctamente clasificados en el mismo cuartil por ambos métodos, osciló entre 22% (sopas) y 48% (leche y productos lácteos), con un promedio de 32%. La autora concluye que el Registro estimado dio resultados favorables y se recomienda su uso para censos en la población adulta de Costa Rica (Chinnock, 2006).

En el 2011, Chinnock realizó un estudio para validar un FFCA con un total de 52 adultos costarricenses, cuyo rango de edad era entre los 20 y 65 años. Se utilizó como método de comparación un Registro estimado, el cual se aplicó durante tres días entre semana y un día de fin de semana. Se analizó la ingesta de la energía y 21 nutrientes. El promedio de los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman para la energía y 21 nutrientes fue 0,51 y el mismo osciló entre 0,35 (ácidos grasos poliinsaturados) y 0,64 (colesterol). Todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación de Pearson estadísticamente significativos ($p < 0,05$). De 22 nutrientes, 18 presentaron ingestas promedio estadísticamente diferentes entre los dos métodos. Cabe mencionar que en este estudio no se determinó la reproducibilidad del FFCA. La autora concluye que se requiere algunas modificaciones en el FFCA incluyendo la incorporación de otros alimentos fuentes de energía, para demostrar su validez y poder utilizarlo en estudios epidemiológicos (Chinnock, 2011).

Kabagambe y colaboradores (2001) estudiaron la validez y reproducibilidad de un FFCA de 136 ítems, que fue diseñado por Willet y colaboradores en 1985 (Willet *et al.*, 1985). Este

estudio tuvo la participación de 42 mujeres y 78 hombres adultos costarricenses. La investigación se basó en el método de tríadas, en el cual se comparan tres indicadores: los resultados del FFCA/CFCA, el método de referencia (Recordatorios de 24 horas) y biomarcadores (muestra de plasma y biopsia de tejido adiposo). El FFCA del estudio evaluaba la ingesta del último año y se realizaron dos aplicaciones con un intervalo de 12 meses entre ellas. Se efectuaron siete Recordatorios de 24 horas aplicados durante siete meses. Para analizar la validez, se comparó la aplicación del primer FFCA con el promedio de los siete Recordatorios de 24 horas y los coeficientes de correlación de Pearson ajustados por energía variaron desde 0,03 (vitamina E) a 0,72 (cafeína), con un promedio de 0,38. Únicamente dos de los nutrientes evaluados no presentaron coeficientes de correlación significativos ($p < 0,05$). Los coeficientes de correlación de la validez de la segunda aplicación del FFCA oscilaron entre 0,13 (sodio) y 0,75 (cafeína), con un valor promedio de 0,43. Dos nutrientes no presentaron coeficientes de correlación significativos ($p < 0,05$). En la comparación del promedio de las dos aplicaciones del FFCA y los Recordatorios de 24 horas, los coeficientes de correlación de Pearson variaron de 0,11 (vitamina E) a 0,71 (calcio), con un promedio de 0,44; 33 de los 34 nutrientes evaluados presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los promedios de ingesta de los 31 nutrientes fueron significativamente diferentes entre la primera aplicación del FFCA y el promedio de las siete aplicaciones de los Recordatorios.

En cuanto a la reproducibilidad, los coeficientes de correlación de Pearson ajustados por energía variaron desde 0,33 (ácido oleico) hasta 0,77 (cafeína), con un promedio de 0,53. Todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los autores concluyen que los biomarcadores no se desempeñan mejor que los FFCA y deberían usarse para complementarlos en lugar de sustituirlos (Kabagambe *et al.*, 2001).

3. Estudios de validación a nivel internacional con indicadores bioquímicos

A nivel internacional, solamente se encontró un estudio de validación que utilizó como método de comparación los indicadores bioquímicos. El estudio se llevó a cabo en Brasil con

la participación de 80 adolescentes entre los 11 y 15 años. Se utilizó el método de tríadas, utilizando el método estandar Recordatorio de 24 horas (Slater, Enes, Mendoza, Teixeira & Voci, 2010).

El objetivo de Slater *et al.* (2010) fue validar un FFCA, el cual evaluaba el consumo de alimentos de los últimos seis meses; se aplicó en una sola ocasión y estaba constituido por 94 alimentos. Los indicadores bioquímicos correspondieron únicamente a los niveles séricos de β -caroteno, obtenidos por medio de dos muestras de sangre. En cuanto a los Recordatorios de 24 horas, se aplicaron en dos oportunidades con un lapso de un mes entre las mismas. La investigación tomó en cuenta tres grupos de alimentos y el nutriente carotenoide, analizando la validez de los resultados, pero no su reproducibilidad.

Al comparar los métodos de FFCA y el Recordatorio de 24 horas, los coeficientes de correlación de Pearson variaron desde 0,21 (carotenoide) a 0,37 (vegetales), con un promedio de 0,26. El carotenoide y todos los grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación de Pearson estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los autores de la investigación concluyeron que el FFCA es una herramienta precisa para estimar la ingesta de carotenoides y el consumo de frutas y vegetales (Slater *et al.*, 2010).

4. Estudios de validación a nivel internacional con Registros con pesos

En este apartado se describen tres estudios realizados a nivel internacional en los cuales se utilizan los Registros con pesos exactos para la validación de FFCA/CFCA.

El primer estudio se realizó en Italia y fue la validación de un CFCA vía *web*. Este estudio contó con una muestra de 76 adolescentes entre los 14 y los 17 años. El CFCA se aplicó en una ocasión y evaluó el consumo de alimentos durante el último mes; cabe mencionar que no se evaluó la confiabilidad. El análisis se efectuó con 24 grupos de alimentos y 52 nutrientes. Por su parte, el Registro de pesos exactos se realizó en siete días consecutivos (Tabacchi *et al.*, 2015).

Al comparar los promedios de ingesta de energía y 52 nutrientes entre ambos instrumentos, se encontraron que las diferencias fueron estadísticamente significativas en todos los casos, menos en vitamina B12 y folatos. Los coeficientes de correlación de Pearson ajustados por energía variaron entre 0,00 (ácido linoléico y cafeína) y 0,54 (lactosa), con un promedio de 0,18 y 22 de 52 coeficientes de correlación resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$). El porcentaje de individuos correctamente clasificados en el mismo quintil por ambos métodos, osciló entre 9% (fructosa) y 41% (lactosa), con un promedio de 22% (Tabacchi *et al.*, 2015).

La comparación de los promedios del consumo de grupos de alimentos entre ambos métodos arrojó que 17 de 24 son estadísticamente diferentes ($p < 0,01$). Los coeficientes de correlación de Spearman entre las dos estimaciones de consumo de alimentos, tuvieron un promedio de 0,25 y una variación entre 0,00 (grupo de pasta, arroz y cuscús) y 0,61 (grupo de leche). Cuatro de los grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación significativos. El porcentaje de adolescentes clasificados correctamente en el mismo quintil, según ambos métodos, varió entre 14% (queso y yogurt) y 31% (bebidas no alcohólicas), con un promedio de 26%. Los autores concluyeron que el CFCA podría aplicarse en estudios epidemiológicos para la evaluación del consumo dietético en adolescentes, debido a que clasifica adecuadamente la ingesta de alimentos, energía y nutrientes a nivel de grupo (Tabacchi *et al.*, 2015).

Por otro lado, en Japón se indagó sobre la reproducibilidad y validez de dos CFCA para estimar la ingesta usual de 41 adolescentes de 12 a 16 años. Ambos CFCA contaban con 75 alimentos cada uno y cada CFCA se aplicó en dos ocasiones diferentes con un espacio de tiempo de un mes para establecer la reproducibilidad. Para determinar la validez del CFCA, se comparó los resultados de los CFCA con un Registro con pesos de cuatro días: tres entre semana y un día el fin de semana (Kobayashi *et al.*, 2011).

Uno de los CFCA fue originalmente creado para aplicar en niños y evaluaba la dieta del último mes. Al utilizarlo en adolescentes, se evaluó la reproducibilidad en una muestra de 41 adolescentes y 48 niños y se obtuvo un coeficiente de correlación promedio de Pearson de

0,76, con un rango de 0,54 (ácido linoleico) a 0,84 (ácido pantoténico). Todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación de Pearson significativos ($p < 0,05$). Para la validez, la muestra se conformó únicamente de los 41 adolescentes. Los coeficientes de correlación de Pearson variaron de -0,06 (ácido alfa-linolénico) a 0,42 (niacina y ácido araquidónico), con un promedio de 0,24. De los 39 nutrientes evaluados, 15 presentaron coeficientes de correlación de Pearson significativos ($p < 0,05$). Los autores concluyen que este CFCA subestima la ingesta de los adolescentes (Kobayashi *et al.*, 2011).

El otro CFCA de Kobayashi y colaboradores (2011) fue diseñado para adultos; no obstante, en este estudio se valoró su uso en adolescentes y se evaluaba la dieta del último año. Con respecto a la reproducibilidad, se tomó como muestra 41 adolescentes y 48 niños y los coeficientes de correlación de Pearson variaron de 0,39 (manganeso) a 0,83 (carbohidratos), con un promedio de 0,72. Todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación de Pearson significativos ($p < 0,05$). Para la validación, los coeficientes de correlación de Pearson oscilaron entre -0,13 (ácido oleico y ácidos grasos monoinsaturados) y 0,45 (carbohidratos), con un promedio de 0,18. De los 39 nutrientes, siete presentaron coeficientes de correlación de Pearson estadísticamente significativos ($p < 0,05$). En conclusión, los autores opinan que este CFCA obtuvo una baja capacidad para determinar la ingesta habitual de nutrientes de los adolescentes.

Papadopoulou y colaboradores (2008) realizaron un estudio en Grecia, con 250 adolescentes de 15 años. La finalidad del estudio fue medir la validez de un CFCA, el cual consta de 108 alimentos. Se comparó el CFCA con la aplicación de un Registro con peso de 7 días. Se calculó el promedio de los coeficientes de correlación de Pearson únicamente a partir de aquellos nutrientes que fueron estadísticamente significativos (26 nutrientes), los cuales variaron entre 0,34 (folato) y 0,83 (energía), con un promedio de 0,63. De los 28 nutrientes evaluados, solo el selenio y vitamina D no presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,01$). El estudio no evaluó la confiabilidad (Papadopoulou *et al.*, 2008).

5. Estudios de validación a nivel internacional con Registros estimados

Se analizaron cinco estudios de validación de un FFCA/CFCA, en los cuales se utilizó como método de comparación el Registro estimado. Los detalles de estos estudios se presentan a continuación.

En Bolivia, Pérez-Cueto y colaboradores (2006), validaron un FFCA con la participación de 82 adolescentes. El FFCA cuenta con 126 alimentos y evalúa la ingesta de 13 nutrientes y 10 grupos de alimentos consumidos durante una semana. Los investigadores realizaron dos aplicaciones del FFCA con un mes de distanciamiento entre cada aplicación. Además, para la validación del FFCA se compararon los resultados con los obtenidos por medio de la aplicación de un Registro estimado de tres días. Los días de Registro fueron consecutivos y se realizaron entre semana. Con respecto a la reproducibilidad del FFCA, los coeficientes de correlación para los grupos de alimentos variaron entre 0,026 (frutas) y 0,989 (carne y productos cárnicos) con un promedio de 0,42. A excepción del grupo de las frutas, todos los grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Para la validez solo se aplicó la prueba de T para muestras relacionadas en nutrientes; no se observó diferencias significativas en la primera ni en la segunda aplicación del FFCA. En conclusión, los autores reportan que el FFCA es aparentemente confiable y válido para medir el consumo absoluto de alimentos en adolescentes bolivianos.

De manera similar, Campos, Massae y Alves (2010) validaron un FFCA para determinar el consumo de alimentos de adolescentes en Brasil. El estudio contó con la participación de 169 adolescentes entre los 12 y 19 años. El FFCA comprende 90 ítems, evalúa el consumo de alimentos en un mes y fue aplicado dos veces con 20 días de espaciamiento entre cada aplicación. Para la validación del instrumento se utilizó un Registro estimado de 3 días, realizado en días consecutivos (dos entre semana y uno fin de semana). En total se analizó la ingesta de energía y siete nutrientes. Este estudio no midió la reproducibilidad del FFCA. Los coeficientes de correlación de Pearson de los nutrientes ajustados según energía variaron entre 0,17 (hierro) y 0,47 (calcio y fibra), el promedio obtenido fue de 0,32. A excepción del hierro,

todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). El porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes según ambos métodos fueron clasificados en el mismo cuartil varió de 29% (grasa total) a 40% (proteína y calcio), con un promedio de 35%. En conclusión, los autores reportan que el FFCA es una herramienta adecuada para la clasificación de la energía y la ingesta de nutrientes en el grupo estudiado.

Wong, Parnell, E-Black, y Skidmore (2012) diseñaron un estudio para medir la reproducibilidad y la validez de un FFCA, el cual evaluaba el consumo de alimentos de adolescentes de Nueva Zelanda. Para esto se contó con la colaboración de 52 adolescentes entre los 14 y 18 años. El FFCA contempló 72 alimentos que permitieron determinar el consumo de los adolescentes durante una semana. Este FFCA fue aplicado dos veces con 12 días de espaciamento entre cada aplicación.

Para determinar la validez del FFCA utilizado por Wong y colaboradores (2012), se compararon los resultados con los obtenidos por medio de un Registro estimado de cuatro días consecutivos entre semana. En total se analizó el consumo de 34 grupos de alimentos. Los coeficientes de correlación de Spearman presentaron un promedio de 0,40 y el rango osciló entre 0,04 (comida de conveniencia/pizza/empanadas) y 0,70 (leche entera). Todos los alimentos evaluados presentaron coeficientes de correlación intraclase estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Con respecto a la reproducibilidad, el coeficientes de correlación de Spearman osciló entre 0,46 (jugo de fruta) y 0,87 (leches no enteras), con un valor promedio de 0,71. Se observaron coeficientes de correlación de Spearman estadísticamente significativos ($p < 0,05$) para 24 de los 34 grupos de alimentos. Se concluyó que el FFCA puede usarse en los neozelandeses adolescentes para identificar los patrones dietéticos y clasificarlos según el consumo del grupo de alimentos.

En Bélgica se realizó un estudio con 104 adolescentes de 12 a 18 años, en el cual se empleó un CFCA, distribuido y completado por los adolescentes de manera virtual. El CFCA fue aplicado dos veces con un periodo de seis meses entre cada aplicación y permitió analizar el consumo de 15 grupos de alimentos. Para determinar la validez, se realizó una comparación

con los datos obtenidos por medio de la aplicación de un Registro estimado de tres días. Los coeficientes de correlación de Spearman entre ambos métodos de evaluación fueron en promedio 0,38; con un rango de 0,09 (pasta y arroz) hasta 0,46 (frutas, bebidas y bebidas alcohólicas). En el caso de 5 de los 15 grupos de alimentos evaluados, mostraron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los coeficientes de correlación de Spearman obtenidos a partir de las dos aplicaciones del CFCA obtuvieron un valor promedio de 0,62, con un rango entre 0,27 (pescado / huevos / carne) y 0,87 (bebidas alcohólicas). En el caso de 13 de los grupos de alimentos evaluados se observaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). En conclusión, los autores opinan que el CFCA posee una reproducibilidad aceptable, mientras que la validación no arrojó datos confiables para este grupo de edad (Matthys *et al.*, 2007).

En Australia se llevó a cabo la validación de un FFCA en 785 adolescentes de 14 años. El instrumento evaluaba el consumo de 212 alimentos en el último año y se aplicó en una ocasión. Se analizó la ingesta de 22 nutrientes. Cabe mencionar que no se evaluó la confiabilidad del FFCA. El método estándar fue un Registro de pesos estimados aplicado en tres días consecutivos. En cuanto a los resultados entre ambos métodos, todos los coeficientes de correlación de Pearson para las estimaciones de ingesta de energía y nutrientes fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$) y obtuvieron un promedio de 0,29, que osciló entre 0,11 (grasas poliinsaturadas) y 0,52 (riboflavina). Al comparar ambos métodos según la distribución en terciles, el porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes fueron clasificados en el mismo tercil varió de 35% (ácidos grasos poliinsaturados) hasta 54% (tiamina), con un promedio de 44%. En dicho estudio se concluyó que el FFCA fue capaz de clasificar correctamente una proporción razonable de adolescentes (Ambrosini, de Klerk, O'Sullivan, Beilin & Oddy, 2009).

6. Estudios de validación a nivel internacional con Recordatorio de 24 horas

Se analizaron 10 estudios de validación de un FFCA/CFCA, en los cuales se utilizó como método de comparación, Recordatorios de 24 horas. Los detalles de estos estudios se presentan a continuación.

Watson, Collins, Sibbritt, Dibley y Garg (2009) validaron un FFCA en Australia con la participación de 224 estudiantes entre los 9 y 16 años. Dicho FFCA estaba compuesto por 120 alimentos y contemplaba el consumo de los adolescentes durante un periodo de seis meses. El FFCA fue aplicado dos veces con cinco meses de espaciamiento entre cada aplicación. Para la validación del instrumento se compararon los resultados con los obtenidos mediante cuatro aplicaciones de un Recordatorio de 24 horas, los cuales se realizaron en días consecutivos (dos entre semana y dos en el fin de semana). En total se analizó la ingesta de energía y 21 nutrientes. En cuanto a la validez, los coeficientes de correlación de Spearman ajustados por energía variaron entre 0,03 (grasa poliinsaturada y retinol) y 0,51 (calcio); la correlación promedio fue de 0,34. Se obtuvieron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$) para 18 de los nutrientes evaluados. Los autores presentan el porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes según ambos métodos, fueron clasificados en el mismo quintil y los valores variaron de 19% (folato y zinc) a 31% (azúcar), con un promedio de 28%.

Por otra parte, los coeficientes de correlación de Spearman para la estimación de la ingesta obtenida a partir de las dos aplicaciones del FFCA oscilaron entre 0,34 (azúcares) y 0,53 (equivalente de niacina); el promedio obtenido fue de 0,46. Todos los nutrientes evaluados presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). El porcentaje de casos clasificados en el mismo quintil, varió de 23% (azúcar) a 39% (equivalentes de niacina), con un promedio de 32%. En conclusión, los autores opinan que el FFCA es adecuado para estimar la ingesta de nutrientes de los individuos en este grupo de edad y demuestra una capacidad aceptable de clasificar correctamente los participantes en quintiles de consumo (Watson *et al.*, 2009).

En Brasil se validó un FFCA utilizando el método de Recordatorio de 24 horas en una muestra de 61 adolescentes con 14 años de edad. El FFCA constaba de 135 alimentos clasificados en ocho grupos y evaluaba el consumo del último año. Para su validación se utilizó el método de Recordatorio de 24 horas aplicado en dos ocasiones. Cabe resaltar que el FFCA solo se aplicó en una ocasión, lo que no permitió analizar su reproducibilidad. En cuanto al análisis de la ingesta entre ambos métodos, se obtuvo en promedio un coeficiente de

correlación de Pearson de 0,45, el cual varió entre 0,31 (vitamina E) y 0,57 (calcio). El porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes según ambos métodos, fueron clasificados en el mismo cuartil tuvo como mínimo 27% (zinc) y un máximo de 50% (calcio), con un promedio de 35%. En dicha investigación se concluyó que el FFCA puede utilizarse para estudiar los determinantes dietéticos de la obesidad y las enfermedades no transmisibles en encuestas epidemiológicas para adolescentes (Henn, Fuchs, Moreira & Fuchs, 2010).

Otro estudio de validación que utilizó el Recordatorio de 24 horas como método de comparación fue realizado en España, con una muestra de 71 adolescentes entre los 13 y 16 años. Este consistió en un CFCA que abarcaba el consumo de alimentos del último año. Se aplicó en dos ocasiones con un lapso de seis meses entre cada aplicación. El CFCA analizó 16 grupos de alimentos y 18 nutrientes. En cuanto al Recordatorio de 24 horas, este se aplicó durante tres días consecutivos y en tres ocasiones diferentes, por lo que se utilizó una totalidad de nueve Recordatorios. Con respecto a la reproducibilidad, los coeficientes de correlación de Spearman entre las estimaciones de consumo según ambas aplicaciones, oscilaron entre 0,51 (huevos) y 0,75 (vino), con un promedio de 0,60; todos los grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,01$). En cuanto a la validez, los coeficientes de correlación de Spearman variaron de 0,17 (papas, legumbres y frutos secos) a 0,76 (vino), con un promedio de 0,43. Todos los grupos presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$), a excepción del grupo denominado “otros alimentos”, el cual incluía papas, legumbres y frutos secos (Trinidad, Fernández, Cucó, Biarnés & Arijá, 2008).

En cuanto a la reproducibilidad del CFCA según la ingesta de nutrientes, los coeficientes de correlación de Spearman oscilaron entre 0,44 (vitamina D) y 0,78 (betacaroteno), con un promedio de 0,63; todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,01$). Por último, los coeficientes de correlación de Spearman entre las estimaciones de ingesta de nutrientes según ambos métodos, fluctuaron entre 0,16 (retinol) y 0,49 (energía), con un promedio de 0,39 y se obtuvo que 17 de 19 valores fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Según los autores, se concluyó que el CFCA

permite valorar el consumo de grupos de alimentos, energía y macronutrientes con adecuada reproducibilidad y validez (Trinidad *et al.*, 2008).

Xia *et al.* (2011) realizó una validación de un FFCA en China con 168 adolescentes femeninas entre los 12 y 18 años. Dicho FFCA contaba con 86 alimentos y contemplaba la alimentación de los últimos tres meses. Se aplicó a la población en dos ocasiones con un periodo de separación de ocho meses. Para validar este instrumento se comparó con las aplicaciones de nueve Recordatorios de 24 horas, realizados en tres días consecutivos cada tres meses. Se analizó ocho grupos de alimentos y 14 nutrientes.

En cuanto a la reproducibilidad del FFCA, los coeficientes de correlación de Spearman para los nutrientes variaron entre 0,43 (grasa total y vitamina C) y 0,74 (riboflavina), con un promedio de 0,57. Asimismo, el porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes según las aplicaciones del FFCA, fueron clasificados en el mismo cuartil variaron de 55% (fibra) a 84% (zinc), con un promedio de 70%. Para los grupos de alimentos se presentó una variación en los coeficientes de correlación entre 0,56 (frijoles) y 0,73 (carne roja) y el promedio fue de 0,63. El porcentaje de individuos clasificados en el mismo cuartil osciló entre 65% (carne blanca) y 84% (huevos), con un promedio de 74%. Tanto para grupos de alimentos como para nutrientes, todos los coeficientes de correlación fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) (Xia *et al.*, 2011).

En cuanto a la validez del FFCA de Xia y colaboradores (2011), los coeficientes de correlación de Spearman para los nutrientes obtuvieron un promedio de 0,59, con una variación de 0,43 (vitamina C) a 0,67 (niacina); todos los valores fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$). El 84% de los adolescentes fueron clasificados en el mismo cuartil al utilizar el Recordatorio de 24 horas y la primera aplicación del FFCA y el rango varió entre 72% (niacina) y 90% (grasa). El 78% de los estudiantes fueron clasificados en el mismo cuartil al utilizar el Recordatorio de 24 horas y la segunda aplicación del FFCA, con un rango entre 70% (vitamina C) y 91% (grasa). Para los grupos de alimentos; los coeficientes de correlación de Spearman obtuvieron una media de 0,61 y varió desde 0,56 (leche) hasta 0,70 (frutas). Igualmente, todos grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación

estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Según la distribución en cuartiles, el 84% de los casos fueron clasificados en el mismo cuartil al utilizar el Recordatorio de 24 horas y la primera aplicación del FFCA con un rango entre 69% (frijoles) y 90% (huevos), mientras que un 83% fue clasificado en el mismo cuartil al utilizar el Recordatorio de 24 horas y la segunda aplicación del FFCA con un rango entre 78% (frijoles) y 86% (carne roja y cereales). En conclusión, los autores opinan que el FFCA, desarrollado para las adolescentes en el área de Suihua, es un instrumento fiable y válido para clasificar a las personas.

En Malasia se llevó a cabo un estudio para validar un CFCA con 170 adolescentes entre los 13 y 17 años. El CFCA se suministró en dos ocasiones, con una diferencia de una semana entre ambos y valoraba la dieta del año anterior. El método de comparación para determinar la validez fueron tres Recordatorios de 24 horas, realizados en dos días entre semana y otro el fin de semana. El análisis tomó en cuenta la energía y 23 nutrientes. Con respecto a la reproducibilidad, los coeficientes de correlación de Pearson entre las estimaciones de ingesta, oscilaron entre 0,40 (caroteno) y 0,85 (grasa), con un promedio de 0,64 y se determinó que la totalidad de los valores fueron estadísticamente significativos ($p < 0,01$). En cuanto al análisis de validez, los coeficientes de correlación de Pearson entre las estimaciones de ingesta según ambos métodos oscilaron entre 0,17 (zinc) y 0,67 (calcio), con un promedio de 0,38; de los nutrientes evaluados únicamente tres no presentaron coeficientes de correlación significativos ($p < 0,01$). Para el análisis de validación, se tomó en cuenta el porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes según ambos métodos, fueron clasificados en el mismo cuartil, lo que resultó en un valor promedio de 53%, con un rango entre 48% (vitamina D) y 69% (fósforo). Los autores concluyen que el CFCA es una herramienta relativamente buena y válida para evaluar la ingesta habitual de nutrientes durante el último año de los adolescentes de Malasia (Nurul-Fadhilah, Teo, & Foo, 2012).

En México, se llevó a cabo un estudio para determinar la validez de un FFCA de 140 alimentos que evaluaba la dieta de la última semana y participaron 178 adolescentes con una edad promedio de 15,5 años. El FFCA se comparó con dos Recordatorios de 24 horas, aplicados con dos o tres días de distanciamiento. Los coeficientes de correlación de Pearson variaron de 0,20 (hierro y grasa poliinsaturada) a 0,44 (grasa saturada), con un promedio de

0,32. En 2 de los 18 nutrientes, se encontraron diferencias significativas (hierro y grasa poliinsaturada) ($p > 0,05$). Asimismo, 35% de los adolescentes fueron clasificados en el mismo cuartil al utilizar ambos métodos y presentaron un rango entre 28% (ácidos grasos poliinsaturados) y 42% (magnesio). En este estudio no se analizó la confiabilidad del FFCA. Los autores concluyen que el FFCA mostró una validez moderada para energía, macronutrientes y micronutrientes. Además, mostró buena validez para clasificar a los individuos de acuerdo con su ingesta dietética y se establece como necesario evaluar la reproducibilidad (Denova *et al.*, 2016).

En España, Almárcegui y colaboradores (2015) determinaron la validez de un CFCA. En el estudio participaron 141 adolescentes de 14 años, divididos en dos grupos (normoactivos y alta competición deportiva). El CFCA fue aplicado en dos ocasiones y solamente evaluó la ingesta de calcio. Al correlacionar las estimaciones de la ingesta de calcio por ambos métodos, el promedio de los coeficientes de correlación de Pearson fue de 0,52 para el grupo control y de 0,47 para los nadadores. El 31% de las ingestas de los nadadores fueron clasificadas en el mismo cuartil y 39% para el grupo control. Los autores concluyen que el CFCA sobreestima la ingesta de calcio.

En el 2004 Weber y Zakeri, realizaron un estudio para evaluar la validez de un FFCA en Texas con la participación de 89 estudiantes, cuya edad oscilaba entre 9 y 19 años. El FFCA cuenta con 152 alimentos y evaluó el consumo de alimentos durante el último año. El FFCA se aplicó en dos ocasiones y el método usado para comparar los resultados del FFCA fue el Recordatorio de 24 horas aplicado en 6 ocasiones (Weber & Zakeri, 2004).

En cuanto a la validación, los coeficientes de correlación de Spearman entre la primera aplicación del FFCA y el promedio de los Recordatorios de 24 horas, oscilaron entre 0,02 (vegetales altos en grasa) y 0,23 (vegetales) con un promedio de 0,16. Únicamente dos grupos de alimentos presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los coeficientes de correlación de Spearman entre la segunda aplicación del FFCA y el promedio de los Recordatorios de 24 horas variaron de -0,12 (porcentaje de energía proveniente de la grasa) a 0,37 (jugos), con un promedio de 0,15. En cuanto a

reproducibilidad, los coeficientes de correlación de Spearman oscilaron entre 0,19 (grasa) y 0,72 (energía), con un promedio de 0,53. Dos grupos de alimentos no presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,01$). Los autores concluyen que se necesitan más investigaciones para la validación del FFCA (Weber & Zakeri, 2004).

En el 2009, se realizó un estudio en Francia con 94 sujetos, de los cuales 17 eran adolescentes entre los 14 y 18 años. Se evaluó la validez y reproducibilidad de un FFCA que contemplaba 24 grupos de alimentos y contenía 124 preguntas. El FFCA indagó sobre el consumo de alimentos durante el último año y se aplicó en dos ocasiones, con un intervalo de 11 meses. El método de comparación fue el Recordatorio de 24 horas, aplicado en las cuatro estaciones del año (Deschamps *et al.*, 2009).

Para la validez de la primera aplicación del FFCA, los coeficientes de correlación de Pearson de los grupos de alimentos oscilaron entre -0,09 (cereales, pastas y arroz) y 0,91 (bebidas alcohólicas), con un valor promedio de 0,41. Para la validez de la segunda aplicación los coeficientes de correlación variaron de 0,02 (huevos) a 0,84 (bebidas alcohólicas), con un promedio de 0,44. Además, el porcentaje de casos en que las estimaciones de energía y nutrientes según ambos métodos fueron clasificados en el mismo quintil fue de 32,4% para la primera aplicación, con un rango entre 23% (ácidos grasos poliinsaturados y fibra) y 42% (alcohol) y 29,7% para la segunda aplicación con un rango entre 18% (ácidos grasos poliinsaturados) y 46% (alcohol) (Deschamps *et al.*, 2009).

En cuanto a la reproducibilidad, los coeficientes de correlación intraclase para los nutrientes reportados en los dos FFCA oscilaron entre 0,39 (proteína) y 0,83 (alcohol), con un valor promedio de 0,58; todos los coeficientes presentaron correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Para los grupos de alimentos, los coeficientes de correlación intraclase oscilaron entre 0,11 (vísceras) y 0,90 (bebidas alcohólicas), el promedio fue de 0,53 y todos presentaron correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0,05$). En conclusión, los autores establecen que el FFCA puede utilizarse para medir el consumo de alimentos e ingesta de nutrientes en los adolescentes durante un año (Deschamps *et al.*, 2009).

Otro estudio fue realizado en Brasil con 79 adolescentes de 14 a 18 años, el cual pretendía evaluar la validez de un CFCA con 76 alimentos contemplando la dieta de los últimos seis meses. Cabe mencionar que este estudio no evaluó la reproducibilidad, por lo que el CFCA se aplicó sólo una vez. El método de comparación utilizado para determinar la validez, fueron tres Recordatorios de 24 horas aplicados en días no consecutivos (dos entre semana y uno el fin de semana), con un intervalo de tiempo de 45 días entre cada aplicación (Slater, Philippi, Fisberg & Latorre, 2003).

Dentro de los resultados destacan que el coeficiente de correlación de Pearson promedio de 10 nutrientes fue de 0,57 con una variación de 0,28 (retinol) a 0,87 (energía); todos los coeficientes de correlación fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Al aplicar la prueba t de Student para comparar las ingestas de 10 nutrientes y energía, siete resultaron estadísticamente diferentes. El 33% de los individuos se ubicaron en el mismo cuartil, según ambos métodos. Los autores concluyen que el estudio demostró la capacidad del CFCA para clasificar a los individuos de acuerdo a la ingesta de nutrientes y energía, con excepción de retinol y hierro. Se obtuvo mejores correlaciones en los hombres en comparación con las mujeres para clasificar adecuadamente a los individuos de acuerdo con su consumo total de grasa y proteína (Slater *et al.*, 2003).

D. Características del FFCA en estudio

El FFCA desarrollado por Fiatt y Romero (2011) fue diseñado a partir de la base datos utilizada en el Seminario de Graduación *Comparación del consumo de alimentos y su valor nutritivo en dos grupos de adolescentes escolarizados durante los años 1996 y 2007* (Barreda *et al.*, 2008) y el estudio de Monge y colaboradores (2013). Barreda y colaboradores (2008) evaluaron el consumo de alimentos en los adolescentes de Costa Rica, por lo que fue posible identificar los alimentos y preparaciones mayormente consumidas por los adolescentes del país.

El FFCA cuenta con una lista de 166 alimentos y preparaciones (anexo B). Para cada uno de estos alimentos, al entrevistado se le permite elegir la frecuencia (diaria o semanal) y la cantidad de consumo. En el proceso de aplicación se utilizan herramientas como las medidas

caseras, fotografías y modelos de alimentos (anexo C). La entrevista tiene una duración máxima de 30 minutos. Este instrumento originalmente evaluaba el consumo de alimentos en un período correspondiente al mes anterior. Sin embargo, para efectos del presente estudio se evaluó la dieta de la última semana. Además, para procesar la información recolectada, el FFCA cuenta con una lista de cantidades estimadas según la elección de los entrevistados (Fiatt & Romero, 2011).

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Validar el Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFCA) para uso en adolescentes escolarizados residentes en la provincia de San José.

B. Objetivos específicos

1. Determinar el consumo promedio diario de alimentos en el grupo de estudio por medio de un Registro estimado de 3 días.
2. Determinar el consumo promedio diario de alimentos en el grupo de estudio en dos ocasiones por el FFCA.
3. Determinar la ingesta promedio diaria de energía y nutrientes por ambos métodos.
4. Comparar el consumo de alimentos y la ingesta de energía y nutrientes de las dos aplicaciones el FFCA en el grupo total y según sexo.
5. Comparar el consumo de alimentos y la ingesta de energía y nutrientes del método de Registro estimado con la primera y segunda aplicación del FFCA en el grupo total y según sexo.

V. MARCO METODOLÓGICO

Los datos utilizados en el presente Seminario forman parte del estudio *Influencia del fumado, la familia, el grupo de pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables durante la adolescencia* del investigador principal R. Monge Ph.D. con las investigadoras colaborativas A.L. Rivera M.Sc., V. Smith Ph.D. y A. Chinnock Ph.D.; investigación aprobada por el Consejo Nacional de Investigación en Salud en la sesión número 64 y registrado en el oficio CONIS-234-2016. El objetivo general del estudio de Monge y colaboradores es ‘Estudiar la influencia del fumado, la familia, el grupo de pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables en adolescentes de la provincia de San José, con el propósito de brindar información que permita orientar la ejecución de programas de intervención y de promoción de la salud que tiendan a fomentar el establecimiento de hábitos alimentarios saludables en el grupo adolescente.’

Los estudiantes del Seminario no participaron en el proceso de diseño ni en la recolección de datos del estudio de Monge y colaboradores, pero sí en las etapas de procesamiento y análisis de los mismos.

A. Metodología del estudio de Monge y colaboradores

1. Tipo de Estudio

El estudio de Monge y colaboradores se puede caracterizar como transversal y analítico. Es transversal porque se realiza en un momento dado sin darle continuidad en el tiempo y analítico porque busca establecer relaciones de asociación entre las variables (hábitos alimentarios en adolescentes e influencia de la familia, el grupo de pares y la construcción social de la masculinidad). En el caso de los datos a presentar en este Seminario de Graduación es un estudio de tipo descriptivo.

2. Población y Muestra

a. Población

Adolescentes: la población de estudio se conformó por adolescentes de ambos sexos entre 12 y 19 años, incorporados al sistema educativo público y privado que asistieron a colegios urbanos y rurales de la provincia de San José. Los adolescentes debían estar matriculados en tercer o cuarto ciclo. Así mismo, los padres y madres de los adolescentes formaron parte de la población de estudio.

Colegios: colegios de la provincia de San José, públicos y privados.

b. Muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra para los datos de Registros estimados, se consideró la información sobre la matrícula en el área de estudio para el 2012, que está disponible en la Nómina de Centros Educativos del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2015). Debido al interés de estudiar independientemente a los jóvenes urbanos de los rurales, se decidió trabajar con muestras independientes.

El tamaño de cada muestra se determinó utilizando la fórmula para proporciones con corrección para población finita. Para el cálculo se utilizó el valor máximo de varianza (0.50), pues se desconoce la variabilidad con que influyen los factores a estudiar en la conducta alimentaria de los adolescentes y el un nivel de confianza fue de 95%.

El total de adolescentes (382) en cada área (rural y urbano) se distribuyó por tipo de colegio de acuerdo a la proporción de estos en la matrícula total reportada para el área de estudio. Según consta en la Nómina de Centros Educativos del Ministerio de Educación Pública del 2014 (MEP, 2015), el 77% de los adolescentes asistieron a colegios urbanos y el 23% restante a colegios rurales. Dentro del área urbana el 86% de los adolescentes asistió a colegios públicos y el 14% a colegios privados. En el área rural, el 100% de los adolescentes acudieron a colegios públicos (MEP, 2015). La muestra se seleccionó en 18 colegios, 10 urbanos y 8 colegios rurales. En el área urbana, los adolescentes se seleccionaron de 8

colegios públicos y de 2 colegios privados. En el área rural, el 100% de los adolescentes se seleccionaron en 8 colegios.

La selección de la muestra se llevó a cabo de manera trietápica. En la primera etapa se seleccionaron, con base en la matrícula reportada para el 2014 y utilizando el método de muestreo Probabilidad Proporcional al Tamaño, 18 centros educativos (MEP, 2015)

Los colegios seleccionados fueron los siguientes:

- **Urbanos públicos:** Liceo del Sur (Barrio Cuba), Liceo Mauro Fernández Acuña (Tibás), Liceo Luis Dobles Segrega (Sabana este), Liceo San José (Barrio México), Liceo Alajuelita (San Josecito), Liceo Napoleón Quesada Salazar (Guadalupe), Liceo de Moravia (San Rafael) y Liceo Roberto Brenes Mesén (Hatillo).
- **Urbanos privados:** Colegio Salesiano Don Bosco (Zapote) y Colegio La Salle (Sabana Sur).
- **Rurales:** CTP de Pejibaye (Pejibaye, Pérez Zeledón), CTP La Gloria (La Gloria, Puriscal), Colegio Tabarcia (Tabarcia, Mora), Liceo Frailes (Desamparados), CTP José Figueres Ferrer (La Lucha), CTP Acosta (San Ignacio, Acosta), CTP Tucurrique y CTP San Pablo de León Cortés.

En una segunda etapa, se seleccionaron 5 secciones (1 de cada nivel) en cada centro educativo, utilizando el muestreo simple al azar. En cada sección, se le entregó la hoja de consentimiento informado a los estudiantes interesados de participar en el estudio, con el fin de obtener la autorización de su madre/padre o encargado (representante legal o similar). Además a cada adolescente, se le entregó la hoja de asentimiento para que manifestara su anuencia a participar en el estudio.

En una tercera etapa, se eligió aleatoriamente los participantes del estudio, entre aquellos adolescentes que entregaron la boleta de consentimiento informado debidamente firmada.

En el caso de la muestra para datos de FFCA, se seleccionó 174 adolescentes de forma aleatoria simple, los cuales habían aceptado participar en el estudio de Monge y colaboradores

y realizar la primera entrevista del FFCA. El tamaño de la muestra para la primera entrevista del FFCA se redujo a 169 debido a que 5 jóvenes presentaron edades mayores a 19 años. El tiempo transcurrido entre la primera y segunda aplicación de los FFCA fue de un mes. La duración de la aplicación del FFCA es de máximo 30 minutos.

3. Recolección de datos

Coordinación con los colegios: el investigador principal coordinó vía telefónica con el director/a del colegio el permiso para que los adolescentes participaran en el estudio. Se solicitó permiso para que los adolescentes recibieran una capacitación de cómo completar el Registro de alimentos durante una hora lectiva y se utilizaron espacios disponibles del colegio para llevar a cabo la capacitación. Adicionalmente, se solicitó permiso para que cada adolescente participara cuatro días después de la capacitación, en la verificación del Registro de consumo durante una hora lectiva y en un espacio cerrado disponible en el colegio.

Recolección de datos de consumo de alimentos: para esta etapa del estudio, se contrató a 5 nutricionistas para la recolección de los datos de los Registros estimados y de Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFCA). Las 5 nutricionistas fueron entrenadas por A. Chinnock para la aplicación de ambos métodos (4 nutricionistas para los Registros estimados y 1 nutricionista para el FFCA) y su capacitación incluyó una práctica en que cada una, realizó el proceso de recolección de datos y su procesamiento con una persona adolescente voluntaria.

Cada nutricionista organizó su trabajo de la siguiente manera. La persona encargada de realizar las entrevistas para el FFCA, realizó la primera entrevista (FFCA1) antes de llevar a cabo los Registros, y la segunda entrevista (FFCA2), un mes después. El FFCA para registrar la información sobre la frecuencia de consumo de alimentos se recolectó en una hoja de Excel® y la nutricionista encargada de realizar la entrevista, digitó las respuestas en la hoja de Excel® en una computadora portátil. Los Registros se realizaron durante la primera semana después de realizar la primera entrevista del FFCA. Después de la primera entrevista del FFCA, los adolescentes recibieron las instrucciones de cómo llevar a cabo el Registro de tres días. La nutricionista encargada de los Registros realizó una capacitación grupal, con un grupo de 10 adolescentes y 5 de los 10 adolescentes fueron instruidos para realizar los

Registros durante los días jueves, viernes y sábado y los otros 5 estudiantes, los días domingo, lunes y martes. La capacitación consistió en explicar a los adolescentes la forma en que debe hacer las anotaciones de los alimentos y bebidas que consume (tipo de alimento, forma de preparación y las recetas de las preparaciones) en el hogar, colegio o en cualquier otro sitio. Se le explicó además, cómo debe describir los tamaños de porción consumidos. Para esto, a cada adolescente se le brindó una serie de fotografías de diferentes tamaños de porción de alimentos consumidos habitualmente. Esta serie de fotografías está contenida en el *Diario de Consumo de Alimentos* (Chinnock, 2005). Para revisar, completar y corregir la información anotada en el Registro, la nutricionista realizó una entrevista con cada adolescente en forma individual, después de haber completado el Registro de consumo de los 3 días.

B. Metodología del presente estudio

1. Descripción de Variables

- Consumo de alimentos por individuo según el FFCA: es la cantidad promedio diaria en gramos de los diferentes grupos de alimentos que el individuo reporta haber consumido durante la semana anterior a la fecha de la entrevista.
- Consumo de alimentos en un individuo según el Registro estimado: es la cantidad promedio diaria en gramos de los diferentes grupos de alimentos que el individuo reporta consumir en el folleto *Diario de consumo de alimentos* (Chinnock, 2005).
- Ingesta de energía y nutrientes estimados según ambos métodos: es la cantidad promedio diaria de energía (kcal) y los siguientes nutrientes que aportan los diferentes alimentos consumidos por los adolescentes y reportados en los Registros estimados y los FFCA: proteína (g), grasa total (g), carbohidratos (g), fibra dietética (g), azúcar total (g), calcio (mg), hierro (mg), magnesio (mg), fósforo (mg), potasio (mg), zinc (mg), cobre (mg), manganeso (mg), selenio (mcg), vitamina C (mg), tiamina (mg), riboflavina (mg), niacina (mg), ácido pantoténico (mg), vitamina B6 (mg), equivalentes a folatos (mcg), vitamina B12 (mg), equivalente a vitamina A (mcg), vitamina E (mg), vitamina D (mcg), vitamina K (mcg), ácidos grasos saturados (g), ácidos grasos monoinsaturados (g), ácidos grasos poliinsaturados (g), colesterol (mg),

alfa caroteno (mcg), beta caroteno (mcg), beta criptoxantina (mcg), licopeno (mcg), luteína y zeaxantina (mcg).

2. Procesamiento de la Información

Registros estimados

En el caso de los datos de los Registros estimados, las nutricionistas que recolectaron esta información, se encargaron de completar una hoja en Excel® con toda la información apuntada en sus Registros. Las nutricionistas convirtieron las cantidades de alimentos expresados en forma de fotografías, medidas caseras o unidades, a gramos de peso neto, con el apoyo de una tabla empírica de pesos y medidas estándares realizada por MSc. Anne, el *Manual fotográfico de porciones de alimentos comunes en Costa Rica* (Chinnock & Castro, 2014), así como la publicación de Chaverri, Rodríguez y Chinnock (2010) titulada *Peso de medidas caseras y porciones de alimentos de preparaciones comunes en Costa Rica*. Las nutricionistas agregaron para cada alimento, el código correspondiente de la Tabla de Composición de Alimentos (INCAP, 2007).

Formularios de Frecuencia de Consumo de Alimentos

Las estudiantes del presente Seminario recibieron archivos de Excel® con los datos de las dos entrevistas del FFCA, los cuales fueron facilitados por la nutricionista contratada en el estudio de Monge y colaboradores. Se revisaron los datos para detectar y corregir errores y para completar la información de los tamaños de porción estimados por medio de fotografías o medidas caseras, a gramos de peso neto. Para este proceso se utilizó información de los siguientes documentos: una tabla empírica de pesos y medidas estándares realizada por MSc. Anne Chinnock, el *Manual fotográfico de porciones de alimentos comunes en Costa Rica* (Chinnock & Castro, 2014) así como la publicación de Chaverri, Rodríguez y Chinnock (2010). También se visitaron supermercados para consultar pesos de alimentos procesados y se pesaron alimentos de preparaciones caseras y de restaurantes.

Las frecuencias de consumo reportadas por día o semana en cada FFCA fueron convertidos a frecuencia de consumo diario. Después de terminar la revisión de cada FFCA, se unieron los 169 FFCA en un solo archivo de Excel®. Del archivo completo con 169 casos, se decidió eliminar 13 casos, debido a que faltaba para estos individuos, los datos sociodemográficos, resultando en una base con respuestas de 156 FFCA.

El archivo de Excel® incluyó las siguientes variables: número de participante, sexo, edad, grado escolar, talla, peso, nombre del colegio, tipo de colegio (público o privado), nivel socioeconómico (Monge *et al.*, 2016), fecha de entrevista, número de entrevista (si corresponde a la primera o a la segunda aplicación), nombre del alimento, frecuencia de consumo reportada (semanal o diaria), cantidad del alimento consumido en medidas caseras o con referencia a fotografías de porciones, cantidad de alimento consumido en gramos y código de alimento (que corresponde a la tabla de composición de alimentos creada para este estudio).

Creación de una tabla de composición nutricional de alimentos para analizar los FFCA

Para poder realizar el análisis del valor nutritivo de los datos reportados en los FFCA, era necesario elaborar una tabla de composición nutricional para los alimentos y grupos de alimentos incluidos en el FFCA. La tabla contiene un total de 348 ítems, de los cuales 269 son alimentos individuales, 48 son valores promedios de valor nutritivo de un grupo de alimentos, como por ejemplo frescos de frutas naturales en agua y 31 ítems representan el valor nutritivo de recetas. La fuente de composición nutricional utilizada para elaborar la tabla fue una base de datos de la Escuela de Nutrición que utiliza principalmente información de la USDA (USDA, 2018).

Para cada ítem de la tabla de composición fueron asignados dos códigos: uno que corresponde al alimento individual y otro que clasifica a cada ítem en uno de los siguientes 22 grupos:

- leche, queso y yogurt
- carne, huevo y sus preparaciones
- embutidos
- pescado, mariscos y sus preparaciones
- leguminosas y sus preparaciones
- nueces y semillas
- vegetales no harinosas y sus preparaciones
- vegetales harinosas y sus preparaciones
- frutas y jugos de fruta sin azúcar
- cereales de desayuno
- pasta y sus preparaciones
- arroces
- panes, tortillas y galletas
- dulces y compotas
- grasas
- bebidas
- repostería
- helados, nieves y gelatinas
- sopas, salsas y aderezos
- hamburguesas, perros calientes, emparedados y pizzas
- preparaciones mixtas basadas en maíz
- snacks salados comerciales.

3. Análisis de Datos

En el caso de los datos recolectados por medio de los Registros estimados, el grupo de estudiantes del Seminario de Graduación de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica titulado *Análisis de los hábitos alimentarios de un grupo de personas escolarizadas de 12 a 19 años en la provincia de San José durante el 2017* (Bolaños, Campos, Morice & Vargas, 2018) estuvo a cargo de la conversión de los datos de consumo de alimentos a la ingesta promedio diaria de energía y nutrientes, utilizando para este proceso un programa en Epi Info, versión 7.0 (CDC, 2008) y una tabla de composición de alimentos disponible en la Escuela de Nutrición y basada principalmente en información de la USDA (USDA, 2018).

Para obtener la ingesta diaria de energía y nutrientes de los datos reportados en las dos entrevistas del FFCA, se utilizó la tabla de composición de alimentos creada específicamente para este fin y un programa creado en Epi Info, versión 7.0 (CDC, 2008). Después de tener el análisis de la ingesta diaria de energía para cada uno de los adolescentes y para cada aplicación del FFCA, se decidió eliminar 49 estudiantes que reportaban ingestas diarias de energía mayores a 4000 kcal resultando en un archivo con valores para 107 FFCA.

Para el proceso de análisis, se trabajó con las siguientes bases de datos:

- Consumo promedio diario de 22 grupos de alimentos según el FFCA1 y los Registros estimados en 107 individuos.
- Consumo promedio diarios de 22 grupos de alimentos según el FFCA2 y los Registros estimados en 80 individuos.
- Consumo promedio diario de 22 grupos de alimentos según el FFCA1 y el FFCA2 en 80 individuos.
- Ingesta promedio diaria de energía y nutrientes según el FFCA1 y los Registros estimados en 107 individuos.
- Ingesta promedio diaria de energía y nutrientes según el FFCA2 y los Registros estimados en 80 individuos.

- Ingesta promedio diaria de energía y nutrientes según el FFCA1 y el FFCA2 en 80 individuos.

El proceso de análisis de datos se aplicó a cada archivo y consistió en las siguientes etapas:

- Aplicación de la prueba Kolmogorov-Smirnov para una muestra con el fin de determinar si la distribución de cada variable (grupo de alimentos o ingesta de nutrientes) era normal o estadísticamente diferentes a la distribución normal. En el caso de las variables con distribuciones diferente a la normal, fueron convertidos en logaritmos naturales y se volvió a aplicar la misma prueba para examinar su forma de distribución. Si la variable en su forma de logaritmo natural no seguía una distribución normal, para el siguiente proceso de análisis se utilizaron las pruebas no paramétricas. Para todas las variables con distribuciones normales (en su formato original o convertidos a logaritmos naturales) se utilizaron pruebas paramétricas.
- Estadísticas descriptivas: se calcularon los promedios y desviación estándar para los datos de consumo de grupos de alimentos y las ingestas diarias de energía y nutrientes para el grupo total y según sexo.
- Análisis del grado de asociación: para analizar el grado de asociación entre las variables (grupos de alimentos o ingesta de nutrientes), se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (para variables con distribución normal) o de Spearman (para las variables sin una distribución normal). Este análisis se realizó para el grupo total y según sexo.
- Comparación de valores para saber si eran similares o estadísticamente diferentes: en el caso de las variables con distribución normal, se utilizó la prueba t de Student, pareado y para las variables sin distribución normal, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Este análisis se realizó para el grupo total y según sexo.
- Clasificación de las variables en cuartiles de las distribuciones: en este caso se asignó un valor (1, 2, 3 o 4) a cada caso según su ubicación en los cuartiles de las distribuciones, para conocer el número y porcentaje de casos en que ambas

aplicaciones del FFCA o en ambos métodos (FFCA y Registro estimado) fueron clasificados en el mismo cuartil.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versión 21.0.0.0.

VI. RESULTADOS

A. Características sociodemográficas, económicas y del estado nutricional de los grupos del estudio

En el cuadro I se muestra la distribución de los participantes en los estudios de reproducibilidad y validación del FFCA según edad y sexo. En los estudios de reproducibilidad (comparación del FFCA1 con el FFCA2) y en uno de los estudios de validación (comparación del FFCA2 con los Registros) participaron 80 jóvenes y en el otro estudio de validación (comparación del FFCA1 con los Registros) participaron 107.

En ambos grupos existe una mayor proporción de mujeres (cuadro I), lo cual coincide con los resultados del proyecto de investigación *Influencia del fumado, la familia, el grupo de pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables durante la adolescencia* (Monge, Rivera, Smith & Chinnock, 2016). En el caso del primer grupo (n=80) la edad promedio de los adolescentes fue de 14,7 años con una desviación estándar de 1,5, y en el segundo grupo (n=107) la edad promedio fue de 14,8 años, cuya desviación estándar fue de 1,6 (cuadro I).

Cuadro I. Distribución de la población de adolescentes escolarizados para el estudio de la validación y reproducibilidad del FFCA según edad y sexo, San José 2017.

Edad (años)	Reproducibilidad y validación del FFCA2 (n=80)						Validación del FFCA1 (n=107)					
	Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
12	2	7,4	2	3,8	4	5,0	4	10,3	2	2,9	6	5,6
13	8	29,6	11	20,8	19	23,7	8	20,5	12	17,6	20	18,7
14	4	14,8	10	18,9	14	17,5	6	15,4	11	16,2	17	15,9
15	5	18,5	15	28,3	20	25,0	9	23,1	20	29,4	29	27,1
16	3	11,1	8	15,1	11	13,7	5	12,8	12	17,6	17	15,9
17	4	14,8	6	11,3	10	12,5	4	10,3	10	14,7	14	13,0
18	1	3,7	1	1,9	2	2,5	3	7,7	1	1,5	4	3,7
Total	27	100,0	53	100,0	80	100,0	39	100,0	68	100,0	107	100,0

En el cuadro II se presenta la distribución de los grupos según grado de colegio. En ambos grupos la distribución por grado es similar, excepto por un mayor porcentaje de individuos que cursan undécimo año en el grupo de 107 individuos. La reducción de jóvenes que cursan décimo y undécimo está relacionado a la deserción escolar, lo cual resulta en un menor número de adolescentes en la matrícula inicial de estos grados (MEP, 2010).

Cuadro II. Distribución de la población de adolescentes escolarizados para el estudio de la validación y reproducibilidad del FFCA según grado y sexo, San José 2017.

Grado (nivel)	Reproducibilidad y validación del FFCA2 (n=80)						Validación del FFCA1 (n=107)					
	Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total	
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Sétimo	10	37,0	9	17,0	19	23,7	13	33,3	11	16,2	24	22,4
Octavo	4	14,8	14	26,4	18	22,5	5	12,8	16	23,5	21	19,6
Noveno	5	18,5	13	24,5	18	22,5	7	17,9	15	22,1	22	20,6
Décimo	6	22,2	9	17,0	15	18,8	10	25,6	11	16,2	21	19,6
Undécimo	2	7,4	8	15,1	10	12,5	4	10,3	15	22,1	19	17,8
Total	27	100,0	53	100,0	80	100,0	39	100,0	68	100,0	107	100,0

En el cuadro III se muestra la distribución de los estudiantes según el tipo de colegio al que asisten. A nivel nacional, 330 398 estudiantes asisten a colegios públicos, el cual representa un 88% de la totalidad de alumnos matriculados (MEP, 2015).

Cuadro III. Distribución de la población de adolescentes escolarizados para el estudio de la validación y reproducibilidad del FFCA según tipo de colegio y sexo, San José 2017.

Tipo de colegio	Reproducibilidad y validación del FFCA2 (n=80)						Validación del FFCA1 (n=107)					
	Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Público	16	59,3	46	86,8	62	77,5	32	82,1	61	89,7	93	86,9
Privado	11	40,7	7	13,2	18	22,5	7	17,9	7	10,3	14	13,1
Total	27	100,0	53	100,0	80	100,0	39	100,0	68	100,0	107	100,0

En el cuadro IV se muestra la distribución de los estudiantes según la localización del colegio al que asisten. La mayor parte de los adolescentes del estudio asisten a colegios del área urbana.

Cuadro IV. Distribución de la población de adolescentes escolarizados para el estudio de la validación y reproducibilidad del FFCA según localización del colegio y sexo, San José 2017.

Localización del colegio	Reproducibilidad y validación del FFCA2 (n=80)						Validación del FFCA1 (n=107)					
	Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Urbano	16	59,3	26	49,1	42	52,5	23	59,0	35	51,5	58	54,2
Rural	11	40,7	27	50,9	38	47,5	16	41,0	33	48,5	49	45,8
Total	27	100,0	53	100,0	80	100,0	39	100,0	68	100,0	107	100,0

En el cuadro V se observa el nivel socioeconómico de los estudiantes. En ambos grupos, la mayor proporción de los estudiantes poseen un nivel socioeconómico medio. Cabe resaltar que las mayores diferencias de las dos muestras se encuentran en el nivel socioeconómico alto; en el primer grupo (n=80) existe un mayor porcentaje de estudiantes con nivel socioeconómico alto en comparación con el segundo grupo (n=107).

Cuadro V. Distribución de la población de adolescentes escolarizados para el estudio de la validación y reproducibilidad del FFCA según nivel socioeconómico y sexo, San José 2017.

NSE (categoría)	Reproducibilidad y validación del FFCA2 (n=80)						Validación del FFCA1 (n=107)					
	Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	9	33,3	13	24,5	22	27,5	11	33,3	18	26,5	29	27,1
Medio	9	33,3	22	41,5	31	38,7	15	28,2	33	48,5	48	44,9
Alto	9	33,3	18	34,0	27	33,8	13	38,5	17	25,0	30	28,0
Total	27	100,0	53	100,0	80	100,0	39	100,0	68	100,0	107	100,0

En el cuadro VI se presenta la distribución de la población según la clasificación IMC/edad. En ambos grupos se obtuvieron resultados similares. La mayoría de los estudiantes fueron clasificados en el rango de normalidad. En general, el género femenino fue el que presentó mayor tendencia al exceso de peso.

En el primer grupo (n=80) se obtuvo un 31,2 % de estudiantes con exceso de peso en ambos sexos, mientras que la población masculina solamente presentó 25,9% de sobrepeso y ninguno se clasificó con obesidad. En el caso de las mujeres, 33,9% presentaron sobrepeso u obesidad (cuadro VI).

En el segundo grupo (n=107), 31,8% de los adolescentes presentaron exceso de peso. El 25,7% de los hombres se clasificaron con sobrepeso y obesidad, esta última en menor medida. En cuanto a la población femenina, 35,3% presentaron exceso de peso (cuadro VI).

En general, los resultados de exceso de peso superan los reportados en la última Encuesta Nacional de Nutrición (20,8%) para los adolescentes (Ministerio de Salud, 2009).

Cuadro VI. Distribución de la población de adolescentes escolarizados para el estudio de la validación y reproducibilidad del FFCA según la clasificación IMC/edad y sexo, San José 2017.

Clasificación IMC/edad	Reproducibilidad y validación del FFCA2 (n=80)						Validación del FFCA1 (n=107)					
	Hombre		Mujer		Total		Hombre		Mujer		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Delgadez	1	3,7	2	3,8	3	3,8	1	2,6	2	2,9	3	2,8
Normalidad	19	70,4	33	62,3	52	65,0	28	71,8	42	61,8	70	65,4
Sobrepeso	7	25,9	14	26,4	21	26,2	9	23,1	19	28,0	28	26,2
Obesidad	0	0,0	4	7,5	4	5,0	1	2,6	5	7,3	6	5,6
Total	27	100,0	53	100,0	80	100,0	39	100,0	68	100,0	107	100,0

B. Reproducibilidad del formulario de frecuencias de consumo de alimentos

En el cuadro VII se presentan el consumo promedio de los 22 grupos de alimentos y los coeficientes de correlación de Spearman correspondientes. Ningún joven reportó el consumo del grupo de nueces en el FFCA1, por lo cual no se presenta coeficiente de correlación para este grupo de alimentos. Los coeficientes de correlación de Spearman variaron desde 0,079 (helados, nieves y gelatinas) a 0,669 (leguminosas y sus preparaciones), con un promedio de 0,393. De los 21 grupos de alimentos evaluados, 18 presentaron coeficientes de correlación significativos ($p < 0,05$).

De acuerdo a la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, se encontró nueve grupos de alimentos que presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). En el FFCA1 se reportó un promedio de consumo mayor para todos los grupos de alimentos excepto para cuatro (leche, queso y yogurt, cereales de desayuno, repostería y helados, nieves y gelatinas).

Cuadro VII. Consumo promedio diario y correlación de los grupos de alimentos de la población en estudio según la primera y segunda aplicación del FFCA, San José 2017 (n=80).

Grupos de alimentos (n=21)	FFCA1		FFCA2		Coeficientes de Correlación Spearman
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Leche, queso y yogurt	134,3	151,8	158,2	202,1	0,515***
Carne, huevo y sus preparaciones	97,3	88,0	89,6	76,8	0,466***
Embutidos	12,5	11,3	10,3	11,7	0,188
Pescado, mariscos y sus preparaciones	13,8	17,0	11,1	16,3	0,480***
Leguminosas y sus preparaciones [^]	140,2	111,2	72,0	76,0	0,669***
Nueces y semillas	ND	ND	4,2	6,6	ND
Vegetales no harinosos y sus preparaciones	130,0	107,3	118,0	108,0	0,519***
Vegetales harinosos y sus preparaciones [^]	24,2	27,2	17,2	16,8	0,262*
Frutas y jugos de fruta sin azúcar [^]	286,0	229,0	238,0	213,4	0,561***
Cereales de desayuno [^]	10,9	17,5	18,6	33,2	0,384***
Pasta y sus preparaciones	31,8	47,0	28,3	32,1	0,285*
Arroces	222,9	181,4	190,0	165,4	0,566***
Panes, tortillas y galletas [^]	56,7	37,0	43,0	30,0	0,459***
Dulces y compotas [^]	30,3	27,0	23,2	23,9	0,514***
Grasas	3,4	4,7	2,6	3,3	0,397***
Bebidas [^]	874,8	428,5	653,8	384,9	0,551***
Repostería	29,9	30,8	31,4	29,4	0,303**
Helados, nieves y gelatinas	29,6	38,1	32,2	40,0	0,079
Sopas, salsas y aderezos	16,7	16,2	15,8	24,6	0,263*
Hamburguesas, perros calientes, emparedados y pizzas	53,1	59,7	43,5	56,7	0,177
Preparaciones mixtas basadas en maíz [^]	31,3	56,0	14,3	25,3	0,250*
Snacks salados comerciales [^]	22,3	30,0	12,0	13,7	0,366**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. ND: No disponible

[^]Promedios estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) con la prueba de Wilcoxon.

Para evaluar la reproducibilidad del FFCA se analizaron la energía, nueve macronutrientes y 26 micronutrientes. En los cuadros VIII y IX se presentan los promedios de ingesta, los coeficientes de correlación y la distribución en cuartiles para la energía y los 35 nutrientes. Los coeficientes de correlación de Pearson variaron desde 0,282 (vitamina B6) hasta 0,860 (ácidos grasos poliinsaturados) con un promedio de 0,513. Todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación de Pearson significativos ($p < 0,001$). Todas las ingestas promedio de energía y nutrientes fueron mayores en la primera aplicación del FFCA (FFCA1) en comparación a los de la segunda aplicación (FFCA2).

Según la prueba de t de Student pareada, los promedios de energía y 29 nutrientes presentaron diferencias significativas con una $p < 0,05$. El porcentaje de participantes clasificados en el mismo cuartil para el estudio de la reproducibilidad varió de 31,3% (grasa total) hasta 48,8% (ácido pantoténico), con un promedio de 40,5% (cuadro VIII y IX).

Cuadro VIII. Ingestas promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales, coeficientes de correlación y clasificación en cuartiles de la población en estudio según número de aplicación del FFCA, San José 2017 (n=80).

Nutriente (unidad)	FFCA 1		FFCA 2		Coeficiente de correlación de Pearson	Clasificación en el mismo cuartil (%)
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Energía (Kcal) ^	2507	793	2082	726	0,535***	37,5
Proteína (g) ^	80,06	31,05	69,80	30,91	0,462***	32,5
Carbohidratos (g) ^	389,11	132,52	316,62	123,77	0,597***	46,3
Azúcar Total (g) ^	152,04	66,41	121,28	56,48	0,457***	41,3
Fibra dietética (g) ^	24,3	11,6	20,0	10,5	0,652***	41,3
Grasa total (g) ^	72,46	26,82	60,38	23,09	0,445***	31,3
AG Saturados (g) ^	25,295	10,266	20,675	8,751	0,401***	36,3
AG Monoinsaturados (g) ^	24,148	9,922	20,679	8,878	0,384***	33,8
AG Poliinsaturados (g) ^	14,153	5,706	11,546	4,730	0,860***	42,5
Colesterol (mg) ^	268	171	228	140	0,490***	38,8
Calcio (mg) ^	903	473	792	455	0,443***	37,5
Hierro (mg)	16,75	7,31	15,42	8,90	0,434***	32,5
Magnesio (mg) ^	321	126	268	115	0,687***	53,8
Fósforo (mg) ^	1294	514	1113	443	0,637***	47,5
Potasio (mg) ^	2973	1219	2528	1099	0,689***	42,5
Zinc (mg) ^	12,34	5,14	10,31	4,76	0,507***	47,5
Cobre (mg) ^	1,498	0,660	1,196	0,592	0,582***	42,5
Manganeso (mg) ^	3,820	1,661	3,151	1,499	0,658***	43,8
Selenio (mcg) ^	84,7	37,3	71,8	29,9	0,475***	40,0

*** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Colesterol se convirtió a logaritmo natural

Cuadro IX. Ingestas promedio diaria de vitaminas y antioxidantes, coeficientes de correlación y clasificación en cuartiles de la población en estudio según número de aplicación del FFCA, San José 2017 (n=80).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	FFCA 1		FFCA 2		Coeficiente de correlación de Pearson	Clasificación en el mismo cuartil (%)
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Vitamina C (mg) ^	216,05	111,75	176,79	121,67	0,438***	41,3
Tiamina (mg) ^	2,103	0,864	1,886	0,857	0,557***	36,3
Riboflavina (mg)	1,948	0,844	1,827	0,986	0,475***	47,5
Niacina (mg) ^	24,879	10,141	22,152	10,288	0,411***	42,5
Ácido Pantoténico (mg) ^	6,198	2,739	5,311	2,263	0,681***	48,8
Vitamina B6 (mg)	2,343	1,177	2,126	1,233	0,282*	33,8
Equivalente de Folato (mcg) ^	898	427	806	412	0,613***	40,0
Vitamina B12 (mg)	4,86	2,26	4,79	2,91	0,360**	45,0
Equivalente Vit A (mcg)	915	458	813	499	0,459***	40,0
Vitamina E (mg) ^	7,62	2,99	6,61	6,01	0,561***	40,0
Vitamina D (mcg)	2,4	1,5	2,3	2,0	0,450***	40,0
Vitamina K (mcg) ^	98,9	46,8	84,5	52,3	0,565***	40,0
Alfa Caroteno (mcg) ^	599	649	417	541	0,329**	41,3
Beta Caroteno (mcg) ^	2411	1781	1850	1622	0,544***	40,0
Beta Criptoxantina (mcg) ^	272	275	197	176	0,533***	41,3
Licopeno (mcg) ^	2991	2288	2400	3570	0,383***	36,3
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	1290	719	1084	771	0,445***	40,0

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Vitamina D y K, alfa y beta caroteno, beta criptoxantina, licopeno y luteína y zeaxantina se convirtieron a logaritmo natural.

Al comparar la ingesta de nutrientes según las aplicaciones del FFCA, la muestra masculina obtuvo resultados ligeramente mejores en comparación con la muestra femenina. El promedio de los coeficientes de correlación en el grupo de los hombres (0,502) fue mayor que en el de mujeres (0,450) y se obtuvo menos diferencias significativas entre las ingestas de hombres (15 nutrientes) con respecto a las de mujeres (23 nutrientes). Sin embargo, la población masculina obtuvo menor cantidad de coeficientes de correlación significativos (29 nutrientes) en comparación con la muestra femenina (36 nutrientes) (anexos D, E, F y G).

C. Validación del formulario de frecuencia de consumo de alimentos

Para determinar la validez del FFCA se comparó por separado los resultados de su primera y segunda aplicación con respecto a los resultados de los Registros estimados, para la totalidad de la muestra y según sexo.

1. Validación de la primera aplicación del FFCA

En el cuadro X se detallan los promedios, los coeficientes de correlación de Spearman y la distribución en cuartiles para la validación de los grupos de alimentos del FFCA1. Los coeficientes de correlación de Spearman variaron desde 0,040 (grasas) a 0,553 (arroz), con un promedio de 0,255. En el caso de 13 de los 22 grupos de alimentos, los coeficientes de correlación fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

De acuerdo a la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, 10 grupos de alimentos presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). Únicamente tres grupos de alimentos (vegetales harinosos y sus preparaciones, grasas y sopas, salsas y aderezos), presentaron promedios de consumo mayores en el Registro estimado en comparación con el FFCA1.

Cuadro X. Consumo promedio diario y correlación de los grupos de alimentos de la población en estudio según la primera aplicación del FFCA y los Registros estimados de consumo de alimentos, San José 2017 (n=107).

Grupos de alimentos (n=21)	Registros estimados		FFCA1		Coeficientes de Correlación Spearman
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Leche, queso y yogurt [^]	102,9	133,2	130,5	141,4	0,413***
Carne, huevo y sus preparaciones	89,1	74,3	105,8	86,0	0,259**
Embutidos [^]	9,7	17,6	13,0	11,2	0,255**
Pescado, mariscos y sus preparaciones	11,5	22,5	13,6	17,0	0,171
Leguminosas y sus preparaciones [^]	92,2	81,2	143,0	115,4	0,409***
Nueces y semillas	2,5	7,0	ND	ND	ND
Vegetales no harinosos y sus preparaciones [^]	59,0	57,0	128,7	107,9	0,226*
Vegetales harinosos y sus preparaciones [^]	34,5	38,0	23,2	25,1	0,044
Frutas y jugos de fruta sin azúcar [^]	116,8	153,9	286,0	218,1	0,434***
Cereales de desayuno	9,8	18,3	10,6	16,4	0,374***
Pasta y sus preparaciones	30,0	55,9	32,6	44,2	0,132
Arroces [^]	156,3	104,0	251,4	200,0	0,553***
Panes, tortillas y galletas	57,6	38,7	60,1	40,8	0,118
Dulces y compotas [^]	18,6	18,7	30,1	25,1	0,381***
Grasas	4,9	10,4	3,3	4,8	0,040
Bebidas	807,1	374,7	886,8	439,7	0,420***
Repostería	29,0	42,5	29,4	30,7	0,054
Helados, nieves y gelatinas [^]	20,6	34,0	29,4	36,2	0,089
Sopas, salsas y aderezos	35,5	88,2	17,3	16,4	0,304**
Hamburguesas, perros calientes, emparedados y pizzas [^]	24,1	52,7	50,5	55,0	0,238*
Preparaciones mixtas basadas en maíz	22,3	46,0	31,7	54,2	0,322**
Snacks salados comerciales [^]	16,7	19,1	24,8	29,7	0,117

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

[^]Promedios estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) con la prueba de Wilcoxon.

ND: No disponible.

En los cuadros XI y XII se detallan los promedios, los coeficientes de correlación y la distribución en cuartiles de la energía y 35 nutrientes del FFCA1. Los coeficientes de correlación variaron desde 0,060 (equivalente de vitamina A) a 0,554 (equivalente de folato), con un promedio de 0,300. A excepción de equivalente de vitamina A, vitamina E y alfa caroteno, todos los nutrientes presentaron coeficientes de correlación significativos ($p < 0,05$). En general, todos los promedios de energía y nutrientes fueron mayores en el FFCA1 en comparación a los del Registro estimado de alimentos.

De acuerdo a las pruebas t de Student pareada y Wilcoxon para muestras relacionadas, todas las ingestas promedio de energía y los nutrientes presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). El porcentaje de participantes clasificados en el mismo cuartil osciló entre 23,4% (vitamina B12) y 42,1% (calcio) con un promedio de 32,6%.

Cuadro XI. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales, coeficientes de correlación y clasificación en cuartiles de la población en estudio según la primera aplicación del FFCA y los Registros estimados de consumo de alimentos, San José 2017 (n=107).

Nutriente (unidad)	Registros estimados		FFCA 1		Coeficiente de correlación de Pearson	Clasificación en el mismo cuartil (%)
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Energía (Kcal) ^	1923	582	2604	781	0,339***	34,6
Proteína (g) ^	60,69	22,46	82,72	30,60	0,338***	31,8
Carbohidratos (g) ^	285,93	86,51	406,14	130,35	0,359***	34,6
Azúcar Total (g) ^	103,61	43,37	155,83	66,41	0,324**	35,5
Fibra dietética (g) ^	14,6	5,9	24,8	11,1	0,340***	37,4
Grasa total (g) ^	60,44	26,23	74,55	26,39	0,344***	25,2
AG Saturados (g) ^	18,931	8,620	25,951	10,266	0,293**	33,6
AG Monoinsaturados (g) ^	20,875	9,518	24,977	9,656	0,352***	31,8
AG Poliinsaturados (g) ^	12,471	5,993	14,535	5,620	0,349***	35,5
Colesterol (mg) ^	203	153	274	168	0,367***	30,8
Calcio (mg) ^	565	302	912	449	0,270**	42,1
Hierro (mg) ^	12,63	5,23	17,10	6,88	0,216*	40,2
Magnesio (mg) ^	227	76	331	122	0,341***	38,3
Fósforo (mg) ^	982	350	1323	490	0,305**	33,6
Potasio (mg) ^	2075	746	3031	1179	0,280**	36,4
Zinc (mg) ^	8,42	2,90	12,87	5,06	0,242*	27,1
Cobre (mg) ^	0,984	0,576	1,544	0,294	0,208*	35,5
Manganeso (mg) ^	2,520	0,985	4,034	1,720	0,503***	29,9
Selenio (mcg) ^	65,9	26,8	86,6	36,1	0,329**	33,6

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Cobre y colesterol se convirtieron a logaritmo natural.

Cuadro XII. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes, coeficientes de correlación y distribución en cuartiles de la población en estudio según número la primera aplicación del FFCA y los Registros estimados de consumo de alimentos, San José 2017 (n=107).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	Registros estimados		FFCA 1		Coeficientes de Correlación de Pearson	Clasificación en el mismo cuartil (%)
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Vitamina C (mg) ^	107,35	71,10	225,00	122,54	0,318**	24,3
Tiamina (mg) ^	1,552	0,554	2,205	0,847	0,447***	34,6
Riboflavina (mg) ^	1,493	0,638	1,979	0,802	0,354***	31,8
Niacina (mg) ^	20,024	7,127	25,750	9,864	0,227*	32,7
Ácido Pantoténico (mg) ^	4,603	1,673	6,422	2,663	0,401***	41,1
Vitamina B6 (mg) ^	1,50	0,78	2,40	1,15	0,314**	33,6
Equivalente de Folato (mcg) ^	658	252	939	419	0,554***	34,6
Vitamina B12 (mg) ^	3,87	3,18	5,06	2,20	0,203*	23,4
Equivalente Vit A (mcg) ^	715	453	905	440	0,060	32,7
Vitamina E (mg) ^	6,65	3,32	7,92	2,95	0,150	29,0
Vitamina D (mcg) ^	1,4	1,3	2,4	1,5	0,236*	30,8
Vitamina K (mcg) ^	68,4	39,6	101,6	53,0	0,279**	29,9
Alfa Caroteno (mcg) ^	281	392	555	589	0,045	19,6
Beta Caroteno (mcg) ^	1214	1067	2347	1714	0,255**	30,8
Beta Criptoxantina (mcg) ^	106	129	267	261	0,377***	37,4
Licopeno (mcg) ^	1772	2195	2997	2354	0,267**	33,6
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	804	511	1271	718	0,204*	25,2

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Vitamina C, B6, B12 y D, alfa y beta caroteno, beta criptoxantina, licopeno y luteína y zeaxantina se convirtieron a logaritmo natural. Licopeno utilizó la coeficientes de correlación de Spearman y la prueba de Wilcoxon

Al comparar la ingesta de nutrientes según la primera aplicación del FFCA y el Registro estimado, la muestra femenina obtuvo resultados ligeramente mejores en comparación con la muestra masculina. La población femenina obtuvo mayor cantidad de coeficientes de correlación significativos (19 nutrientes) en comparación con la muestra masculina (13 nutrientes) y se obtuvo menos diferencias significativas entre las ingestas de mujeres (34 nutrientes) con respecto a las de hombres (36 nutrientes). Sin embargo, el promedio de los coeficientes de correlación en el grupo de las mujeres (0,251) fue menor que en el de los hombres (0,270) (anexos H, I, J y K).

2. Validación de la segunda aplicación del FFCA

En el cuadro XIII se detallan los promedios y los coeficientes de correlación de Spearman para la validación de los grupos de alimentos de la segunda aplicación del FFCA en comparación con los Registros estimados. Los coeficientes de correlación de Spearman para los grupos de alimentos variaron de -0,037 (repostería) a 0,515 (arroz), con un promedio de 0,214. En el caso de 11 de los 22 grupos de alimentos, los coeficientes de correlación fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$). De acuerdo a la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, 11 grupos de alimentos presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre ambos métodos.

Cuadro XIII. Ingesta promedio diaria y correlación de los grupos de alimentos de la población en estudio según la segunda aplicación del FFCA y los Registros estimados de consumo de alimentos, San José 2017 (n=80).

Grupos de alimentos (n=22)	Registros estimados		FFCA2		Coeficiente Correlación Spearman
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Leche, queso y yogurt [^]	112,3	142,7	158,2	202,1	0,347**
Carne, huevo y sus preparaciones	86,0	75,9	89,6	76,8	0,386***
Embutidos	8,5	17,3	10,3	11,7	0,268*
Pescado, mariscos y sus preparaciones	13,2	24,5	11,1	16,3	0,062
Leguminosas y sus preparaciones [^]	92,1	76,9	72,0	76,0	0,450***
Nueces y semillas	3,1	7,7	4,2	6,6	0,149
Vegetales no harinosos y sus preparaciones [^]	61,0	59,6	117,9	108,0	0,349**
Vegetales harinosos y sus preparaciones [^]	33,0	36,3	17,2	16,8	0,009
Frutas y jugos de fruta sin azúcar [^]	121,9	165,0	237,7	213,4	0,337**
Cereales de desayuno	11,5	20,2	18,6	33,2	0,345**
Pasta y sus preparaciones	27,2	59,7	28,3	32,1	0,343**
Arroces [^]	149,2	106,9	190,0	165,4	0,515***
Panes, tortillas y galletas [^]	57,5	35,0	43,0	29,6	0,036
Dulces y compotas	18,2	19,0	23,2	23,9	0,259*
Grasas	4,4	10,1	2,6	3,3	-0,012
Bebidas [^]	796,0	368,2	653,8	384,9	0,338**
Repostería	25,8	35,5	31,4	29,4	-0,037
Helados, nieves y gelatinas [^]	17,9	29,5	32,2	40,0	-0,015
Sopas, salsas y aderezos	36,4	95,3	15,8	24,6	0,250
Hamburguesas, perros calientes, emparedados y pizzas [^]	25,4	55,6	43,5	56,7	0,116
Preparaciones mixtas basadas en maíz	20,1	37,7	14,3	25,3	0,039
Snacks salados comerciales [^]	15,6	17,4	11,9	13,7	0,183

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

[^]Promedios estadísticamente diferentes ($p < 0,05$) con la prueba de Wilcoxon.

En los cuadros XIV y XV se presenta las ingestas promedio de energía y 35 nutrientes, los coeficientes de correlación y la distribución en cuartiles para la segunda aplicación del FFCA y los Registros estimados. Los coeficientes de correlación variaron desde 0,039 (vitamina E) hasta 0,518 (equivalentes de folato), con un promedio de 0,302. La ingesta promedio de energía y 28 nutrientes presentaron coeficientes de correlación estadísticamente significativos ($p < 0,05$). La mayoría de los promedios de energía y nutrientes fueron mayores en el FFCA2 en comparación a los Registros, a excepción de los ácidos grasos poliinsaturados y la vitamina E.

Según las pruebas t de Student pareada y Wilcoxon para muestras relacionadas, las ingestas promedio de 27 de los nutrientes presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). El porcentaje de participantes clasificados en el mismo cuartil variaron desde 25,0% (niacina y vitamina E) hasta 42,5% (manganeso, equivalente vitamina A y luteína y zeaxantina), con un promedio de 33,7%.

Cuadro XIV. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales, coeficientes de correlación y distribución en cuartiles de la población en estudio según la segunda aplicación del FFCA y los Registros estimados de consumo de alimentos, San José 2017 (n=80).

Nutriente (unidad)	Registros estimados		FFCA 2		Coeficiente de correlación de Pearson	Clasificación en el mismo cuartil (%)
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Energía (Kcal) ^	1894	554	2082	726	0,289**	36,3
Proteína (g) ^	60,66	22,03	69,80	30,91	0,256*	27,5
Carbohidratos (g) ^	282,05	85,74	316,62	123,77	0,284*	31,3
Azúcar Total (g) ^	103,05	45,53	121,28	56,48	0,084	26,3
Fibra dietética (g) ^	14,6	5,5	20,0	10,5	0,396***	35,0
Grasa total (g)	58,95	24,54	60,38	23,09	0,266*	37,5
AG Saturados (g)	18,646	8,689	20,675	8,751	0,255*	37,5
AG Monoinsaturados (g)	20,180	9,028	20,679	8,878	0,179	28,8
AG Poliinsaturados (g)	12,368	5,489	11,546	4,730	0,298**	33,8
Colesterol (mg) ^	198	162	228	140	0,381***	33,8
Calcio (mg) ^	581	318	792	455	0,443***	38,8
Hierro (mg) ^	12,91	5,49	15,42	8,90	0,339***	36,3
Magnesio (mg) ^	228	75	268	114	0,385***	38,8
Fósforo (mg) ^	996	351	1113	443	0,410***	27,5
Potasio (mg) ^	2076	745	2529	1099	0,306**	33,0
Zinc (mg) ^	8,41	2,96	10,31	4,76	0,251*	35,0
Cobre (mg) ^	0,930	0,305	1,196	0,592	0,326**	28,8
Manganeso (mg) ^	2,488	0,929	3,151	1,499	0,509***	42,5
Selenio (mcg)	65,7	27,7	71,8	29,9	0,404***	27,5

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Colesterol se convirtió a logaritmo natural.

Cuadro XV. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes, coeficientes de correlación y distribución en cuartiles de la población en estudio según número la segunda aplicación del FFCA y los Registros estimados de consumo de alimentos, San José 2017 (n=80).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	Registros estimados		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson	Clasificación en el mismo cuartil (%)
	Promedio	DE	Promedio	DE		
Vitamina C (mg) ^	106,00	71,49	176,79	121,67	0,164	31,3
Tiamina (mg) ^	1,557	0,560	1,886	0,857	0,407***	35,0
Riboflavina (mg) ^	1,503	0,662	1,827	0,986	0,445***	37,5
Niacina (mg)	20,234	7,179	22,152	10,288	0,207	25,0
Ácido Pantoténico (mg) ^	4,575	1,663	5,311	2,663	0,338**	33,8
Vitamina B6 (mg) ^	1,54	0,85	2,13	1,23	0,144	32,5
Equivalente de Folato (mcg) ^	662	254	806	412	0,518***	40,0
Vitamina B12 (mg) ^	3,71	1,87	4,79	2,91	0,253*	32,5
Equivalente Vit A (mcg)	709	386	813	499	0,342**	42,5
Vitamina E (mg)	6,66	3,46	6,61	3,01	0,039	25,0
Vitamina D (mcg) ^	1,5	1,4	2,3	2,0	0,243*	33,8
Vitamina K (mcg) ^	68,0	38,7	84,5	52,3	0,354**	36,3
Alfa Caroteno (mcg) ^	282	404	417	541	0,128	27,5
Beta Caroteno (mcg) ^	1186	984	1850	1622	0,304**	33,8
Beta Criptoxantina (mcg) ^	96	105	197	176	0,331**	36,3
Licopeno (mcg)	1838	2222	2400	3570	0,272*	27,5
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	770	454	1084	771	0,305**	42,5

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Vitamina C, D y K, alfa y beta caroteno, beta criptoxantina, licopeno y luteína y zeaxantina se convirtieron a logaritmo natural. Licopeno utilizó la coeficientes de correlación de Spearman y la prueba de Wilcoxon

Al comparar la ingesta de nutrientes de la segunda aplicación del FFCA y del Registro estimado según sexo, la muestra masculina obtuvo resultados ligeramente mejores en comparación con la muestra femenina. El promedio de los coeficientes de correlación en el grupo de los hombres (0,321) fue mayor que en el de mujeres (0,240). La población masculina obtuvo un mayor número de nutrientes con coeficientes de correlación significativos (17 nutrientes) en comparación con la población femenina (13 nutrientes). Sin embargo, se obtuvo mayor número de diferencias significativas entre las ingestas de hombres (25 nutrientes) con respecto a las de mujeres (15 nutrientes) (anexo L, M, N y O).

VII. DISCUSIÓN

A nivel nacional, no existen estudios que evalúen la validez de un FFCA en la población adolescente. Sin embargo, cuatro investigaciones internacionales validaron un FFCA en esta población, evaluando el consumo en diferentes periodos: Pérez-Cueto *et al.* (2006) y Wong *et al.* (2012) analizaron una semana, Campos *et al.* (2010) un mes y Ambrosini *et al.* (2009) un año.

Ninguno de los cuatro estudios presentan datos de reproducibilidad para la ingesta de energía y nutrientes y únicamente dos estudios (Pérez-Cueto *et al.* (2006) y Wong *et al.* (2012)) analizaron la reproducibilidad del FFCA para grupos de alimentos. Pérez-Cueto *et al.* (2006) encontraron que de los 10 grupos de alimentos analizados, nueve tuvieron una correlación estadísticamente significativa, con un coeficiente de correlación promedio de 0,42; resultados similares al presente estudio. En el caso de la investigación de Wong *et al.* (2012), reportan una asociación significativa para 24 de los 34 grupos de alimentos analizados, con un valor promedio de 0,71; un valor mayor que 0,393 del presente estudio. La investigación de Wong *et al.* (2012) utilizó un FFCA diseñado a partir de datos sobre hábitos alimentarios de adolescentes del país (Nueva Zelanda), igual que el presente estudio utilizó hábitos alimentarios de adolescentes costarricenses.

En cuanto a la validación de los FFCA para las ingestas de energía y nutrientes, Ambrosini *et al.* (2009) y Campos *et al.* (2010) presentaron datos similares al presente estudio donde se reporta un coeficiente de correlación promedio de 0,3. Ambrosini *et al.* (2009) encontró coeficientes de correlación significativos para los 22 nutrientes analizados, con un valor promedio de 0,29. En el caso del estudio de Campos *et al.* (2010), los ocho nutrientes analizados tuvieron coeficientes de correlación significativos con un valor promedio de 0,32. Campos *et al.* (2010) analizaron las ingestas de energía y nutrientes según sus distribuciones en cuartiles, y mientras que el presente estudio reporta 32,6% clasificados en los mismos cuartiles, en el caso de Campos *et al.* (2010) es 35%. Wong *et al.* (2012) son los únicos autores que reportan la validación para el consumo de grupos de alimentos. En el estudio actual, 11 de los 22 grupos de alimentos tuvieron coeficientes de correlación significativos

con un promedio de 0,214. En el caso de Wong *et al.* (2012), el consumo de todos los 34 grupos de alimentos tuvieron coeficientes de correlación significativos con un promedio de 0,4.

Se encontraron cuatro estudios que validaron un CFCA evaluando el consumo en diferentes periodos: Matthys *et al.* (2007), Tabacchi *et al.* (2015) y Kobayashi *et al.* (2011) analizaron el consumo de un mes, mientras que Papadopoulou *et al.* (2008) no indica el periodo de evaluación. La reproducibilidad del CFCA se analizó en dos investigaciones: en el estudio de Matthys *et al.* (2007) se evaluó la reproducibilidad para el consumo de grupos de alimentos y Kobayashi *et al.* (2011) reportó la reproducibilidad para la ingesta de energía y nutrientes. En ambos estudios, los resultados demuestran un mejor grado de reproducibilidad que el estudio presente. Mientras que Matthys *et al.* (2007) reporta un coeficiente de correlación promedio de 0,62 para los 15 grupos de alimentos analizados, este estudio presenta un coeficiente promedio de 0,393. En el caso de la ingesta de energía y nutrientes, el presente estudio muestra un coeficiente de correlación promedio de 0,513 y Kobayashi *et al.* (2011) reportan valores de 0,76 y 0,72 para los dos CFCA que usaron.

En cuanto a la validación del FFCA del estudio actual para la estimación de la ingesta de energía y nutrientes, los resultados son más favorables que las investigaciones de Tabacchi *et al.* (2015) y Kobayashi *et al.* (2008). En el presente estudio, se reporta coeficientes de correlación significativos para 33 de los 36 nutrientes con un valor promedio de 0,3. Tabacchi *et al.* (2015) reporta coeficientes de correlación significativos para 22 de los 52 nutrientes con un valor promedio de 0,18 y Kobayashi *et al.* (2008) reportan valores promedio de 0,24 y 0,18 para los dos CFCA que aplicaron. El otro estudio que presenta datos de validación para la ingesta de energía y nutrientes es el de Papadopoulou *et al.* (2008) y reportan un nivel de asociación promedio mayor (0,63) que la del presente estudio.

Únicamente dos estudios presentaron la validación de un CFCA para estimar el consumo de grupos de alimentos y en ambas investigaciones los resultados son similares a los del presente estudio, donde el coeficiente de correlación promedio fue de 0,214. Matthys *et al.* (2007) reporta coeficientes de correlación significativos para 5 de los 15 grupos de alimentos,

con un promedio de 0,38. Tabacchi *et al.* (2015) encontró un grado de asociación significativo para 4 de los 24 grupos de alimentos y un coeficiente de correlación promedio de 0,25.

A nivel nacional, los estudios de Chinnock (2011) y Kabagambe *et al.* (2001) validaron un FFCA en población adulta costarricense, los mismos evaluaron el consumo de una semana y un año respectivamente. Kabagambe *et al.* (2001) evaluó la confiabilidad de un FFCA para la ingesta de energía y nutrientes y obtuvo que todos los coeficientes de correlación para 34 nutrientes fueron estadísticamente significativos al igual que el FFCA en estudio, el valor promedio que reportan es 0,53; similar al valor promedio de 0,513 de la presente investigación. En cuanto a la validación, los resultados de Kabagambe *et al.* (2001) reportan para 32 de los 34 nutrientes, una asociación significativa y un coeficiente de correlación promedio de 0,38, mientras que el presente estudio encontró asociación significativa para 33 de los 36 nutrientes con un coeficiente de correlación promedio de 0,3.

El estudio de Chinnock (2011) no evaluó la reproducibilidad del FFCA. Con respecto al análisis de la validación para la ingesta de energía y nutrientes, todos los 22 nutrientes tuvieron coeficientes de correlación significativos, con un valor promedio de 0,5; una asociación mayor que el estudio actual (0,300). Sin embargo, es importante aclarar que en el estudio de Chinnock (2011) no se incluyó todos los grupos de alimentos presentes en la dieta del costarricense sino únicamente los grupos que fueron identificados con un mayor grado de asociación con la ingesta de energía y nutrientes en esta población.

La validación del presente instrumento mostró que la mayoría de los promedios de ingestas de energía y nutrientes y del consumo de grupos de alimentos, fueron mayores con el FFCA en comparación al promedio de los Registros estimados. La subestimación de los Registros estimados puede relacionarse a que los participantes aumentan la atención hacia los alimentos al punto de alterar los comportamientos (Willet, 1990).

En cuanto a las ventajas del método FFCA, permiten registrar la ingesta de energía y nutrientes y el consumo de alimentos por periodos de tiempo más amplios en comparación a los Recordatorios de 24 horas, Registros estimados y Registros con pesos estimados. Otra ventaja es que la entrevista del FFCA tiene una duración máxima de 30 minutos, lo cual

implica que al evaluar la dieta de una población se requiera de una inversión menor de tiempo y costo (Chinnock, 2017). Según Livingstone y Robson (2000), la capacidad de atención de la población adolescente es limitada y se presenta por cortos periodos de tiempo, por lo que una entrevista de 30 minutos favorece la obtención de una buena respuesta. También, al contar con un profesional en nutrición como entrevistador, se disminuyen los errores porque se pueden evacuar dudas y garantizar que el FFCA se complete adecuadamente (Cade *et al.*, 2004; Pérez *et al.*, 2015).

Livingstone *et al.* (1992) y Serdula *et al.* (1992) establecen que la longitud de la lista de alimentos del FFCA debe ser adecuada para poder contar con la información necesaria para evaluar la dieta. No se recomienda diseñar FFCA extensos, porque el entrevistado suele cansarse e incurrir en errores. Asimismo, se ha determinado que los FFCA/CFCA con más de 200 alimentos generan un aumento en la sobreestimación de la ingesta y consumo de alimentos (Pérez *et al.*, 2015). El FFCA utilizado en el presente estudio cuenta con una lista de 166 alimentos, aspecto que facilitó la recolección de los datos e influyó en la obtención de resultados favorables de la confiabilidad y validación del FFCA.

El FFCA diseñado por Fiatt y Romero (2011) tiene la particularidad de que fue elaborado con base en los hábitos alimentarios de la población adolescente de Costa Rica; se basaron en los datos utilizados por Barreda *et al.* (2008) y Monge *et al.* (2013). Willet (1990) menciona que considerar los hábitos alimentarios de la población, para la cual va dirigido el FFCA, permite elaborar una lista de alimentos representativa y aumenta la probabilidad de validar el FFCA. El autor Herrera (2016) intentó validar un CFCA para la población adolescente de Costa Rica; sin embargo, los resultados demostraron que no era válido. Lo anterior, puede estar asociado a que el CFCA fue diseñado para población adolescente de otro país y no se ajustaba a los hábitos alimentarios de los adolescentes costarricenses.

Otra ventaja del FFCA es que durante las entrevistas se utilizó material de apoyo para cuantificar las porciones de alimentos. Utilizar fotografías y medidas caseras permitió disminuir el error asociado a la capacidad de estimación de alimentos, la cual se ha establecido como limitada en los adolescentes (Livingstone & Robson, 2000).

Cade *et al.* (2004) identificó que los FFCA que evaluaron la dieta por un periodo de tiempo más corto obtuvieron correlaciones ligeramente mayores. El FFCA utilizado en este estudio pregunta sobre la dieta de los adolescentes de la última semana. Se eligió este periodo por la facilidad de respuesta, porque es mucho más fácil para la persona recordar lo consumido durante la última semana en comparación con un mes. En su artículo sobre la exactitud de diferentes métodos de evaluación dietética, Bingham (1987) analiza el tipo de error presente en los métodos, incluyendo el error causado por la variación en el consumo de alimentos con el tiempo. En Bingham (1987) (como se citó en Widdowson y McCance, 1938) se establece que el registrar el consumo de alimentos durante una semana es 'suficiente para distinguir entre personas que consumen mucho y los que consumen poco'. En un análisis de las variaciones intra individuales para energía y nutrientes reportados en otros estudios, Bingham (1987) concluye que existe una variación de semana a semana, pero es mucho menos que la variación de un día a otro.

Dentro de las fortalezas del presente estudio, destaca que la muestra del FFCA se eligió mediante el muestreo probalístico multietápico y se incluyó estudiantes de los diferentes niveles escolares, lo cual refleja que la muestra es representativa. Willet (1990) establece que una selección adecuada de la muestra es indispensable para disminuir el sesgo y validar un instrumento.

Para validar un instrumento es necesario comparar los resultados con otro método validado que permita medir el consumo de alimentos de la población en estudio. A pesar de que no se ha establecido ningún método ideal para validar los FFCA, se debe procurar seleccionar aquel que presente limitaciones diferentes. Se optó por utilizar como método estándar el Registro estimado, porque no presenta dentro de sus limitaciones el error asociado a la memoria ni el sesgo del entrevistador (Nelson, 2000).

Por el contrario, la desventaja del FFCA es que es un método que depende de la memoria y diversos autores han determinado que tiende a sobre o subestimar las ingestas y el consumo de alimentos (Willet, 1990; Pérez-Cueto *et al.*, 2006). En este estudio la tendencia era sobreestimar.

El presente estudio tuvo como limitación contar únicamente con la participación de adolescentes que asisten a colegios en la provincia de San José. Esto podría generar un sesgo en la información debido a la posible diferencia de hábitos alimentarios en otras zonas del país. A pesar de esta limitación, según datos del X Censo Nacional de Población (2011), en San José se concentra 33,2% de la poblacional nacional y el 76% de la población adolescente entre 13 y 17 años asisten a la educación regular. Por lo tanto, la muestra se puede considerar representativa y se podría inferir los resultados a sectores de la población adolescente del país, que compartan características similares a la provincia de San José.

Finalmente, se debe mencionar que el presente estudio permite contar con un FFCA confiable y válido para el desarrollo de censos y estudios poblacionales de adolescentes en Costa Rica, permitiendo evaluar la dieta de esta población de manera más rápida y con un menor costo económico.

VIII. CONCLUSIONES

- Se determinó el consumo promedio diario de 22 grupos de alimentos en 107 individuos por medio de un Registro estimado de 3 días y el FFCA.
- Se determinó la ingesta promedio diaria de energía y 35 nutrientes en 107 individuos por medio de un Registro estimado de 3 días y el FFCA.
- Se comparó el consumo promedio diario de 22 grupos de alimentos y la ingesta promedio diaria de energía y 35 nutrientes de las dos aplicaciones del FFCA en un grupo de 80 adolescentes y según sexo.
- Se comparó el consumo promedio diario de 22 grupos de alimentos y la ingesta promedio diaria de energía y 35 nutrientes del método de Registro estimado con la primero y segunda aplicación del FFCA en un grupo de 107 adolescentes y según sexo.
- El FFCA elaborado por Fiatt y Romero (2011) para estimar el consumo de alimentos y la ingesta de energía y nutrientes en la población adolescente de Costa Rica es confiable y válido. Los resultados de este estudio son similares a otros estudios que han validado un FFCA en la población adolescente, y también a los dos estudios que han validado un FFCA para aplicar en adultos costarricenses.
- No se encontraron diferencias en los resultados de reproducibilidad y la validez del FFCA según sexo.

IX. RECOMENDACIONES

- Es recomendable que las entrevistas del FFCA sean realizadas por un profesional en nutrición.
- Con el fin de disminuir el tiempo dedicado al procesamiento de los datos y posibles errores asociados a la digitación, se sugiere la creación de una herramienta digital automatizada, que permita la conversión de medidas caseras a gramos y ordenar la información recolectada en una base datos.
- Se recomienda la posibilidad de crear y validar instrumentos similares al FFCA para niños y adultos mayores de Costa Rica, porque el FFCA es un método práctico y de bajo costo para evaluar la ingesta de energía y nutrientes y el consumo de grupos de alimentos.

X. ANEXOS

Anexo A. Requerimiento dietético recomendado (DRI) de nutrientes para preadolescentes y adolescentes.

Nutriente	Varones 9 a 13 años	Varones 14 a 18 años	Varones 19 a 30 años	Mujeres 9 a 13 años	Mujeres 14 a 18 años	Mujeres 19 a 30 años
Calcio (mg/dl)	1300	1300	1000	1300	1300	1000
Fósforo (mg/d)	1250	1250	700	1250	1250	700
Magnesio (mg/d)	240	410	400	240	360	310
Vitamina D (ug/d)	5	5	5	5	5	5
Hierro (mg/d)	8	11	8	8	15	15
Tiamina (mg/d)	0.9	1.2	1.2	0.9	1.0	1.1
Riboflavina (mg/d)	0.9	1.3	1.3	0.9	1.0	1.1
Niacina (mg/d)	12	16	16	12	14	14
Vitamina B6 (mg/d)	1.0	1.3	1.3	1.0	1.2	1.3
Folato (ug/d)	300	400	400	300	400	400
Vitamina B12 (ug/d)	1.8	2.4	2.4	1.8	2.4	2.4
Ácido pantoténico (mg/d)	4	5	5	4	5	5
Biotina (ug/d)	20	25	30	20	25	30
Vitamina A (ug/RAE/d)	600	900	900	600	700	700
Vitamina C (mg/d)	45	75	90	45	65	75
Vitamina E (mg/d)	11	15	15	11	15	15
Selenio (ug/d)	40	55	55	40	55	55

Fuente: Brown, 2014.

Requerimiento dietético recomendado por el Instituto de Medicina de macronutrientes para preadolescentes y adolescentes.

Macronutriente	Varones 9-13 años	Varones 14-18 años	Mujeres 9-13 años	Mujeres 14-18 años
Energía (kcal)	2279	3152	2071	2368
Carbohidratos (%)	45-65	45-65	45-65	45-65
Fibra (g)	31	38	26	26
Grasa (%)	25-35	25-35	25-35	25-35
Proteína (%)	10 -30	10 -30	10 -30	10 -30

Fuente: Brown, 2014.

Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para Adolescentes en Costa Rica, 2011.

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, FACULTAD DE MEDICINA, ESCUELA DE NUTRICIÓN
FORMULARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PARA ADOLESCENTES**

HORA DE INICIO:

FECHA:

SEXO:

NOMBRE Y SECCIÓN:

CÓDIGO FORMULARIO:

HORA DE FINALIZACIÓN:

EDAD:

TELEFONO:

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
LECHE Y DERIVADOS			
Leche de vaca (bebida sola)			Nº vasos
Tipo: (2%. Descremada, Entera)			
Leche condensada			Nº cdas / Nº latas
Leche de soya (bebida sola)			Nº vasos
Yogurt (light, regular, con chocolate, con granola)			Sin cantidad
Natilla (light, regular)			Nº cdas
QUESO			
Queso blanco solo, crudo o frito			Modelos
Queso amarillo (regular, procesado)			Nº tajadas Nº cdas
Queso crema			Nº cdas
HUEVOS			
Huevo duro			Nº huevos
Huevo frito			Nº huevos
Huevo en torta			Nº huevos
Huevo picado			Nº huevos
Huevo picado c/ embutido)			Nº huevos
Huevo con vegetales (vainicas, coliflor)			Nº tortas
CARNES			
Carne de cerdo (incluye chicharrones)			Fotos 4, 5, 10, 17 Pág 13,14,17,19
Bistec de res			Fotos 4 Pág 13
Carne de res en trozos, solo la carne			Fotos 5 Pág 14
Carne de res cocido con papas			Fotos 5, 6 Pág 14, 15
Carne molida (solo o arreglado)			Fotos 11 Pág 17
Tortas de carne (casero, congelado)			Nº unidades
Vísceras (bazo, lengua, mondongo)			Fotos 12, 4 Pág 17, 13
Pollo sudado, a la plancha o en salsa			Fotos 8,9 Pág 16

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Tortas de pollo (Empanizados? SI ____ NO ____)			Nº unidades _____
Pollo frito			Muslo, pechuga, cuarto de muslo, muslito
MARISCOS Y PESCADOS			
Atún (no en pastas, ni arroz con atún)(En agua, aceite, con vegetales)			Sin cantidad
Pescado			Sin cantidad
Ceviche de pescado			Sin cantidad
Mariscos (camarón, pulpo, mejillones, surime)			Sin cantidad
EMBUTIDOS			
Jamón (pavo, pollo, res/cerdo), mortadela, salchichón, salchicha o chorizo (Light, regular)			Sin cantidad
LEGUMINOSAS			
Frijol molido (casero o enlatado)			Fotos 53 Pág 33
Frijol todo color, fresco o arreglado con o sin carne			Fotos 2 Pág 11
Garbanzos solos o con carne o pollo			Fotos 2 Pág 11
Lentejas o arvejas solos o con carne o pollo			Fotos 2 Pág 11
SEMILLAS			
Nueces (maní, macadamia)			Paquete _____
VEGETALES			
Ensalada de vegetales con base en repollo o lechuga			Fotos 39, 40 Pág 28
De las siguientes vegetales, ¿comió alguno durante la última semana? Aparte de la ensalada de repollo o lechuga			
Aguacate			Fotos 36 Pág 26
Ayote amarillo (maduro)			Fotos 23 Pág 21
Ayote tierno, pipián, zapallo o zucchini			Fotos 22 Pág 21
Brócoli			Fotos 34 Pág 26
Coliflor			Fotos 34 Pág 26
Espinacas u otras hojas verdes (no repollo ni lechuga)			Sin cantidad

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Chayote			Fotos 26,27 Pág 23
Hongos			Nº cdas
Maíz dulce fresco o enlatado			Nº cdas
Palmito			Sin cantidad
Pepino			Sin cantidad
Rábano			Sin cantidad
Remolacha			Fotos 28, 29 Pág 24
Tomate			Nº de tajadas
Vainicas (no en barbudos)			Fotos 35 Pág 26
Zanahoria			Fotos 32, 33 Pág 25
Papa puré o cocido (no papas fritas)			Fotos 51,53 Pág 33
Ensalada rusa			Fotos picadillo
Yuca			Fotos 48, 49 Pág 32
Otros vegetales harinosos (camote, malanga, ñampi)			Fotos 57, 58, 59 Pág 35
Plátano maduro			Fotos 41, 42, 43 Pág 29, 30
Plátano, banano o guineo verde			Fotos 45, 46, 47 Pág 31
Pejibaye			Nº unidades
Elote de maíz con mantequilla			Fotos 24, 25 Pág 22
FRUTAS			
De la siguiente lista de frutas, indique si comió alguna de ellas. (No en fresco, ni ensalada de frutas)			
Banano			Fotos 80 Pág 44
Fresa			Nº unidades
Frutas enlatadas			Nºlatas
Granadilla			Nº unidades
Guayaba			Nº unidades
Guanábana			Fotos 68 Pág 39
Jocotes			Nº unidades
Kiwi			Nº unidades
Limón dulce			Nº unidades
Mamones			Nº unidades
Mandarina			Nº unidades
Mango maduro			Fotos 74, 76 Pág 42
Mango verde			Nº unidades

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Manzana			Nº unidades
Manzana de agua			Nº unidades
Melocotón o durazno			Nº unidades
Melón			Fotos 62, 63, 64 Pág 37
Naranja			Nº unidades
Papaya			Fotos 71, 72, 73 Pág 41
Pera			Nº unidades
Piña			Nº tajadas
Sandía			Fotos 60, 61 Pág 36
Uvas			Nº unidades
CEREALES			
Arroz cocido o blanco			Fotos 1 Pág 10
Arroz compuesto (pollo, cantones, carne, atún, camarones)			Fotos 1 Pág 10
Cereal de desayuno Tipo:			Plato
En caso de que sí anotar ¿Cuál?			
En caso de que sí ¿añadió leche?			
En caso de que sí ¿añadió azúcar?			
Gallo pinto			Fotos 1 Pág 10
PASTAS			
Pasta (macarrones, espaguetis, fideos) con salsa de tomate			Fotos 3 Pág 12
En caso que si, ¿tenía queso? SI NO			
¿Tenía carne, pollo o atún? SI NO			
Pasta (macarrones, espaguetis, fideos) con salsa blanca			Fotos 3 Pág 12
En caso que si, ¿tenía queso? SI NO			
¿Tenía carne, pollo o atún? SI NO			
Chop Suey			Fotos 3 Pág 12

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Canelones (Relleno de carne, pollo, atún, queso) En huevo y fritos? SI ____ NO ____ (Salsa blanca, de tomate)			Nº canelones ____
Lasagna (pollo o carne)			Fotos 21 Pág
GALLETAS			
Galletas saladas (Con relleno? SI ____ NO ____)			Nº de galletas ____ Nº paquetes ____
Galletas dulces sencillas			Nº de galletas ____ Nº paquetes ____
Galletas dulces con chocochips			Nº de galletas ____ Nº paquetes ____
Galletas Integrales, (avena, granola, con fibra)			Nº de galletas ____ Nº paquetes ____
Galletas dulces con relleno			Nº de galletas ____ Nº paquetes ____
Galletas dulces cubiertas de chocolate			Nº de galletas ____ Nº paquetes ____
Barra de granola/cereal/energético			Nº de barras ____
PANES			
Pan integral			No tajadas ____
Pan blanco en tajadas			No tajadas ____
Pan Baguette			Fotos 96 Pág 51
Pan dulce			Foto 99, 100 Pág 52
TORTILLAS			
Tortillas de trigo (pequeño, grande)			No unidades ____
Tortillas de maíz			No unidades ____
POSTRES Y DULCES			
Arepa/panqueque hecha con leche			Sin cantidad
Crepa (helado/dulce de leche/nutella/frutas)			Sin cantidad
Budín			Foto 86 Pág 46
Caramelos o confites			No unidades ____
Cajeta			Fotos 81 Pág 45
Cheesecake			Sin cantidad
Chicles con azúcar			No unidades ____
Chocolates			No unidades ____ Marca ____

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Dulce de leche			Nº cdas
Donas			Nº unidades
Ensalada de frutas			Foto 61, 62, 66, 67 Pág 36, 37, 38, 41
Granizado o copo			Sin cantidad
Gelatinas			Sin cantidad
Helados a base de leche (Con azúcar? SI ___ NO ___)			Nº bolas
Helados de nieve (Con azúcar? SI ___ NO ___)			Nº bolas
Jalea			Sin cantidad
Orejas			Nº unidades grande o pequeña
Marshmallows			Nº unidades
Miel de abejas			Sin cantidad
Postres con base en leche (arroz con leche, flanes)			Sin cantidad
Queque o pastel con lustre			Nº tajadas
Queque o pastel sin lustre			Nº tajadas
Repostería dulce (flautas, cachos, tartaletas, tamal asado)			Nº unidades
Rollos de canela			Nº unidades
Tiramizú			Sin cantidad
Torta chilena			Sin cantidad
Tres leches			Sin cantidad
BEBIDAS			
Bebidas alcohólicas (ron, whisky, tequila)			Nº de tragos
Cerveza (indique cantidad y tamaño recipiente)			
Vino			Nº de copas
Bebidas gaseosas con azúcar			Nº vaso ___ /Nº botella ___ / Nº lata
Café			Nº tazas
En caso de que sí ¿añadió leche?			Sin cantidad
¿Añadió azúcar?			Nº cdtas
Té			Nº tazas

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
En caso de que sí ¿añadió leche?			Sin cantidad
¿Añadió azúcar?			Nº cdtas
Leche con chocolate			Nº vasos
Fresco de alguna fruta natural en agua			Nº vasos
Fresco de alguna fruta con leche (mora, fresas)			Nº vasos
Fresco de cereal con leche (avena, horchata)			Nº vasos
Fresco de cereal en agua (avena, horchata)			Nº vasos
Fresco artificial de paquete con azúcar (polvo)			Nº vasos
Freso de aloe (Con azúcar? SI ___ NO ___)			Nº botellas ___
¿Añadió azúcar?			Nº cdtas
Leche con chocolate			Nº vasos
Fresco de alguna fruta natural en agua			Nº vasos
Fresco de alguna fruta con leche (mora, fresas)			Nº vasos
Fresco de cereal con leche (avena, horchata)			Nº vasos
Fresco de cereal en agua (avena, horchata)			Nº vasos
Fresco artificial de paquete con azúcar (polvo)			Nº vasos
Freso de aloe (Con azúcar? SI ___ NO ___)			Nº botellas
Jugo natural de manzana o naranja casero o sunfruit			Nº vasos
Jugo de tomate			Nº vasos
Agua de pipa			Nº vasos
Fresco de alguna fruta artificial en botella con azúcar			Nº botellas ___ Indique tamaño de la botella

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Fresco de alguna fruta artificial en cajita con azúcar			Nº cajas
Bebida energética (Con azúcar? SI NO)			Nº botellas
Bebida hidratante (Con azúcar? SI NO)			Nº botellas
Rompopo			Nº cajas ___ / Nº vasos
Bebidas nutritivas (Sustagen, Ensure, Otro especifique)			Nº vasos
SOPAS			
Sopa			Sin cantidad
COMIDAS RÁPIDAS Y SNACKS			
Arrollados de jamón y queso			Nº unidades
Biscochos			Nº unidades
Burritos			Nº unidades
Croissant			Nº unidades
Enchiladas			Nº unidades
Empanadas horneadas			Foto 84, Pág 46
En caso de que sí, ¿cuál relleno?			
Pollo			
Carne			
otros:			
Empanadas horneadas			Foto 84, Pág 46
Empanadas fritas			Foto 84, Pág 46
En caso de que sí, ¿cuál relleno?			
Pollo			
Carne			
Frijoles			
Queso			
otros:			
Hamburguesa con torta de carne			Nº unidades
¿Con o sin queso?			
¿Con o sin ensalada?			
Hamburguesa con torta de pollo			Nº unidades
¿Con o sin queso?			
¿Con o sin ensalada?			

**Continuación Anexo B. Formulario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para
Adolescentes en Costa Rica, 2011.**

	¿Lo consumo en la última semana? (Marque con X)	Frecuencia	Cantidad
		# veces/D o S	
Nachos (Pollo, carne)			Sin cantidad
Palitos de ajonjolí			Nº palitos ___/ paquete
Palitos de queso			Nº palitos ___/ paquete
Palomitas			Paquete ___ / balde
Papas fritas			Foto 54, 55, 56 Pág 34
Pastel de carne			Nº unidades
Chalupas (Pollo, carne)			
Pizza			Nº tajadas
Pupusas (¿Con chicharrón? SI NO)			Nº unidades
Sándwich (Indicar tipo:			Nº unidades
Snacks, de paquete de maíz (picaritas, quesitos, mejitos)			Paquete
Papas tostadas o plátanos tostados			Paquete
Tacos (Pollo, carne)			Nº unidades
Tamales de cerdo			Nº unidades
¿Usó alguna de los siguientes olores naturales?			
Ajo			Sin cantidad
Apio			Sin cantidad
Cebolla			Sin cantidad
Culantro			Sin cantidad
Chile dulce			Sin cantidad
Agregó a su comida:			
Salsa de tomate o ketchup			Sin cantidad
Mayonesa (Regular, light)			Sin cantidad
Jugo de limón			Sin cantidad
Aderezo para ensalada (Regular, light)			Sin cantidad

Anexo C. Volúmenes de vasos, botellas, tazas y platos usados en estudio adolescentes 2017.

Vasos de vidrio	
Número	Volumen
V1	200
V2	265
V3	275
V4	390
V5	615

Tazas	
Número	Volumen
T1	195
T2	310
T3	345
T4	450
T5	500

Platos	
Número	Volumen
P1	110
P2	170
P3	210
P4	260
P5	350
P6	400
P7	600
P8	900

Vasos plásticos	
Número	Volumen
VP1	90
VP2	150
VP3	200
VP4	270
VP5	330
VP6	405
VP7	450

Botellas plásticas	
Número	Volumen
B1	250
B2	330
B3	350
B4	500
B5	500
B6	600
B7	1000

Vasos McDonald's	
Número	Volumen
M1	450
M2	600
M3	890

Anexo D. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales de la población masculina en estudio según número de aplicación del FFCA,

San José 2017 (n=27).

Nutrientes (unidad)	FFCA1		FFCA 2		Coeficientes de Correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Energía (Kcal) ^	2822	815	2416	649	0,526**
Proteína (g) ^	95,90	35,83	81,27	27,09	0,609**
Carbohidratos (g) ^	435,04	139,37	363,04	121,47	0,662***
Azúcar Total (g) ^	155,21	59,84	126,72	54,97	0,426*
Fibra dietética (g) ^	28,5	12,5	24,4	11,8	0,687***
Grasa total (g) ^	80,60	28,85	68,72	19,19	0,407*
AG Saturados (g)	26,959	9,690	23,188	7,183	0,323
AG Monoinsaturados (g)	27,216	11,587	23,843	8,138	0,328*
AG Poliinsaturados (g) ^	16,592	6,327	13,380	4,210	0,475*
Colesterol (mg)	356	239	289	189	0,433*
Calcio (mg)	974	474	932	448	0,379
Hierro (mg)	19,90	8,23	17,47	8,12	0,349
Magnesio (mg)	368	133	316	114	0,739***
Fósforo (mg) ^	1523	577	1339	453	0,686***
Potasio (mg) ^	3360	1344	2930	1071	0,721***
Zinc (mg) ^	14,34	5,25	12,38	4,78	0,533**
Cobre (mg) ^	1,651	0,654	1,415	0,599	0,685***
Manganeso (mg) ^	4,516	1,893	3,786	1,799	0,772***
Selenio (mcg) ^	102,0	41,1	83,4	33,3	0,550**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Colesterol se convirtió a logaritmo natural

Anexo E. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes de la población masculina en estudio según número de aplicación del FFCA, San José 2017 (n=27).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	FFCA1		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Vitamina C (mg) ^	247,86	114,95	182,27	85,77	0,309
Tiamina (mg)	2,493	0,975	2,238	0,858	0,629***
Riboflavina (mg)	2,249	0,988	2,076	0,938	0,464*
Niacina (mg)	29,163	11,462	25,403	9,585	0,411*
Ácido Pantoténico (mg)	7,487	3,388	6,634	2,551	0,682***
Vitamina B6 (mg)	2,57	1,12	2,42	1,25	0,066
Equiv. de Folato (mcg)	1100	487	985	463	0,689***
Vitamina B12 (mg)	5,72	2,44	5,55	2,74	0,318
Equivalente Vit A (mcg)	1037	546	854	482	0,398*
Vitamina E (mg)	8,73	3,42	7,74	3,00	0,504**
Vitamina D (mcg)	3,0	1,8	2,7	1,9	0,388*
Vitamina K (mcg)	112,3	49,1	102,6	61,2	0,459*
Alfa Caroteno (mcg)	621	729	360	255	0,471*
Beta Caroteno (mcg) ^	2543	2051	1824	925	0,679***
Beta Criptoxantina (mcg)	336	370	194	176	0,401*
Licopeno (mcg)	2843	2548	2063	1501	0,545**
Luteína y Zeaxantina (mcg)	1499	796	1294	982	0,381

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Alfa caroteno y beta criptoxantina se convirtieron a logaritmo natural.

Anexo F. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales de la población femenina en estudio según número de aplicación del FFCA, San José 2017 (n=53).

Nutrientes (unidad)	FFCA1		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Energía (Kcal) ^	2346	739	1912	710	0,471***
Proteína (g)	72,00	25,03	63,95	31,32	0,300*
Carbohidratos (g) ^	365,72	123,75	292,97	119,19	0,515***
Azúcar Total (g) ^	150,43	70,02	118,51	57,56	0,469***
Fibra dietética (g) ^	22,2	10,5	17,8	9,1	0,579***
Grasa total (g) ^	68,31	25,00	56,14	23,91	0,423**
AG Saturados (g) ^	24,447	10,535	19,394	9,251	0,412**
AG Monoinsaturados (g) ^	22,585	8,663	19,067	8,877	0,367**
AG Poliinsaturados (g) ^	12,910	4,979	10,612	4,743	0,436**
Colesterol (mg)	222	97	196	93	0,328*
Calcio (mg) ^	866	472	721	445	0,460**
Hierro (mg)	15,14	6,29	14,38	9,17	0,454**
Magnesio (mg) ^	198	116	243	107	0,612***
Fósforo (mg) ^	1177	441	998	395	0,519***
Potasio (mg) ^	2776	1112	2325	166	0,643***
Zinc (mg) ^	11,33	4,82	9,25	4,44	0,418**
Cobre (mg) ^	1,420	0,656	1,084	0,561	0,503***
Manganeso (mg) ^	3,465	1,422	2,828	1,216	0,479***
Selenio (mcg) ^	75,9	32,2	65,9	26,4	0,320*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Anexo G. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes de la población femenina
en estudio según número de aplicación del FFCA,
San José 2017 (n=53).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	FFCA1		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Vitamina C (mg)	199,85	107,57	174,00	137,07	0,502***
Tiamina (mg)	1,905	0,734	1,706	0,807	0,432**
Riboflavina (mg)	1,794	0,723	1,700	0,995	0,453**
Niacina (mg)	22,697	8,733	20,497	10,323	0,378**
Ácido Pantoténico (mg) ^	5,542	2,087	4,636	1,776	0,573***
Vitamina B6 (mg)	2,23	1,20	1,97	1,21	0,362**
Equiv. de Folato (mcg)	795	355	714	355	0,460**
Vitamina B12 (mg)	4,43	2,05	4,41	2,94	0,336*
Equivalente Vit A (mcg)	853	398	793	510	0,508***
Vitamina E (mg) ^	7,06	2,60	6,03	2,88	0,548***
Vitamina D (mcg)	2,1	1,3	2,2	2,0	0,427**
Vitamina K (mcg) ^	92,1	44,4	75,2	45,0	0,503***
Alfa Caroteno (mcg) ^	588	612	445	640	0,301*
Beta Caroteno (mcg)	2344	1643	1863	1889	0,430**
Beta Criptoxantina (mcg) ^	239	207	199	177	0,611***
Licopeno (mcg) ^	3067	2165	2572	4260	0,412**
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	1184	659	977	621	0,724***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Vitamina D, alfa caroteno, beta criptoxantina y licopeno se convirtieron a logaritmo natural.

Anexo H. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales de la población masculina en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA1, San José 2017 (n=39).

Nutrientes (unidad)	Registros estimados		FFCA 1		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Energía (Kcal) ^	2195	615	2939	760	0,209
Proteína (g) ^	72,11	23,34	98,08	33,53	0,311
Carbohidratos (g) ^	321,19	94,27	453,98	126,42	0,285
Azúcar Total (g) ^	109,19	44,47	159,06	63,51	0,197
Fibra dietética (g) ^	16,6	6,5	28,2	11,2	0,189
Grasa total (g) ^	68,61	30,67	83,81	28,85	0,427**
AG Saturados (g) ^	20,823	8,988	28,067	10,222	0,413**
AG Monoinsaturados (g) ^	23,998	11,271	28,346	11,135	0,450**
AG Poliinsaturados (g) ^	14,051	5,772	17,315	6,210	0,287
Colesterol (mg) ^	259	208	355	224	0,673***
Calcio (mg) ^	600	274	982	421	0,277
Hierro (mg) ^	14,52	5,96	19,86	7,25	0,025
Magnesio (mg) ^	257	80	376	120	0,307
Fósforo (mg) ^	1118	338	1536	513	0,329*
Potasio (mg) ^	2296	688	3336	1207	0,197
Zinc (mg) ^	8,57	2,61	14,91	4,80	0,164
Cobre (mg) ^	1,050	0,349	1,691	0,585	0,161
Manganeso (mg) ^	3,007	1,189	4,808	1,872	0,492**
Selenio (mcg) ^	77,3	30,4	102,4	38,8	0,300

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Anexo I. Ingesta promedio diaria de micronutrientes de la población masculina en estudio
para los Registros estimados de alimentos y FFCA1,
San José 2017 (n=39).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	Registros estimados		FFCA 1		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Vitamina C (mg) ^	121,06	73,36	239,87	111,63	0,119
Tiamina (mg) ^	1,801	0,611	2,593	0,871	0,334*
Riboflavina (mg) ^	1,655	0,618	2,262	0,892	0,342*
Niacina (mg) ^	23,017	6,930	30,166	10,427	0,154
Ácido Pantoténico (mg)^	5,192	1,723	7,706	3,092	0,468**
Vitamina B6 (mg) ^	1,56	0,56	2,65	1,12	0,222
Equiv. de Folato (mcg) ^	766	286	1133	443	0,552***
Vitamina B12 (mg) ^	3,89	1,59	5,92	2,22	0,008
Equivalente Vit A (mcg)^	665	299	986	487	0,148
Vitamina E (mg) ^	7,01	2,65	9,13	3,18	0,075
Vitamina D (mcg) ^	1,6	1,5	2,8	1,6	0,444**
Vitamina K (mcg) ^	79,8	49,1	112,5	52,3	0,378*
Alfa Caroteno (mcg) ^	260	339	543	629	0,091
Beta Caroteno (mcg) ^	1170	1101	2369	1827	0,191
Beta Criptoxantina (mcg)^	119	158	291	326	0,274
Licopeno (mcg) ^	1826	2124	2632	2261	0,334*
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	931	564	1398	758	-0,104

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Alfa y beta caroteno y beta Criptoxantina se convirtieron a logaritmo natural. El licopeno utilizó la coeficientes de correlación de Spearman y la prueba de Wilcoxon

Anexo J. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales de la población femenina en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA1, San José 2017 (n=68).

Nutrientes (unidad)	Registros estimados		FFCA 1		Coeficientes de Correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Energía (Kcal) ^	1767	502	2412	731	0,286*
Proteína (g) ^	52,14	19,22	73,91	25,05	0,143
Carbohidratos (g) ^	265,70	75,25	378,71	125,38	0,311**
Azúcar Total (g) ^	100,40	42,73	153,98	68,42	0,391**
Fibra dietética (g) ^	13,4	5,1	22,8	10,6	0,381**
Grasa total (g) ^	55,75	22,22	69,25	23,48	0,177
AG Saturados (g) ^	17,846	8,273	24,738	10,168	0,189
AG Monoinsaturados (g)	19,084	7,896	23,045	8,173	0,149
AG Poliinsaturados (g) ^	11,565	4,984	12,940	4,584	0,302*
Colesterol (mg) ^	172	97	228	101	0,120
Calcio (mg) ^	544	317	872	463	0,256*
Hierro (mg) ^	11,55	4,46	15,52	6,18	0,251*
Magnesio (mg) ^	210	68	306	116	0,265*
Fósforo (mg) ^	904	335	1201	434	0,164
Potasio (mg) ^	1949	753	2857	1134	0,277*
Zinc (mg) ^	7,76	2,87	11,69	4,86	0,165
Cobre (mg) ^	0,946	0,672	1,459	0,643	0,208
Manganeso (mg) ^	2,241	0,718	3,590	1,465	0,363**
Selenio (mcg) ^	59,3	22,1	77,6	31,3	0,197

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: El cobre se convirtió a logaritmo natural

Anexo K. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes de la población femenina en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA1, San José 2017 (n=68).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	Registros estimados		FFCA 1		Coeficientes de Correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Vitamina C (mg) ^	99,49	69,09	216,46	128,40	0,368**
Tiamina (mg) ^	1,409	0,467	1,983	0,754	0,406**
Riboflavina (mg) ^	1,400	0,635	1,817	0,703	0,309*
Niacina (mg) ^	18,308	6,702	23,217	8,626	0,119
Ácido Pantoténico (mg) ^	4,266	1,557	5,686	2,071	0,224
Vitamina B6 (mg) ^	1,46	0,88	2,26	1,15	0,309*
Equiv. de Folato (mcg) ^	595	208	828	363	0,444***
Vitamina B12 (mg) ^	3,85	3,81	4,56	2,05	0,211
Equivalente Vit A (mcg)	744	521	859	407	0,049
Vitamina E (mg) ^	6,44	3,65	7,23	2,58	0,203
Vitamina D (mcg) ^	1,3	1,2	2,1	1,3	0,245*
Vitamina K (mcg) ^	61,9	31,5	95,3	52,8	0,157
Alfa Caroteno (mcg) ^	293	422	562	570	0,074
Beta Caroteno (mcg) ^	1239	1054	2334	1659	0,296*
Beta Criptoxantina (mcg) ^	98	110	253	217	0,460***
Licopeno (mcg) ^	1740	2250	3096	2407	0,226
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	731	467	1199	689	0,338**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Vitamina C, B6, B12, D y E, alfa y beta caroteno, beta criptoxantina y luteína y zeaxantina se convirtieron a logaritmo natural. El licopeno y alfa caroteno utilizaron coeficientes de correlación de Spearman y la prueba de Wilcoxon.

Anexo L. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales de la población masculina en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA2, San José 2017 (n=27).

Nutrientes (unidad)	Registros estimados		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Energía (Kcal) ^	2076	544	2416	648	0,482*
Proteína (g) ^	68,98	22,70	81,27	27,09	0,476*
Carbohidratos (g) ^	306,09	93,77	363,04	121,47	0,413*
Azúcar Total (g)	101,87	44,46	126,72	54,97	-0,049
Fibra dietética (g) ^	16,0	5,9	24,4	11,8	0,389*
Grasa total (g)	62,46	25,09	68,72	19,19	0,542**
AG Saturados (g) ^	19,002	7,971	23,188	7,183	0,633***
AG Monoinsaturados (g)	21,966	10,068	23,843	8,138	0,363
AG Poliinsaturados (g)	13,393	5,668	13,380	4,210	0,395*
Colesterol (mg) ^	247	237	289	189	0,503**
Calcio (mg) ^	591	281	932	448	0,365
Hierro (mg)	14,60	6,47	17,47	8,12	0,236
Magnesio (mg) ^	254	76	316	114	0,442*
Fósforo (mg) ^	1088	326	1339	453	0,509**
Potasio (mg) ^	2191	631	2930	071	0,421*
Zinc (mg) ^	9,18	2,57	12,38	4,78	0,212
Cobre (mg) ^	1,010	0,324	1,415	0,599	0,351
Manganeso (mg) ^	2,939	1,074	3,786	1,799	0,687***
Selenio (mcg)	75,2	33,1	83,4	33,3	0,541**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Colesterol se convirtió a logaritmo natural

Anexo M. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes de la población masculina
en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA2,
San José 2017 (n=27).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	Registros estimados		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Vitamina C (mg) ^	113,52	66,93	182,27	85,77	0,151
Tiamina (mg) ^	1,810	0,626	2,238	0,858	0,539**
Riboflavina (mg) ^	1,643	0,659	2,076	0,938	0,366
Niacina (mg)	22,687	6,596	25,403	9,585	0,317
Ácido Pantoténico (mg)^	5,165	1,703	6,634	2,551	0,468*
Vitamina B6 (mg) ^	1,54	0,59	2,42	1,25	0,102
Equiv. de Folato (mcg) ^	785	281	985	463	0,627***
Vitamina B12 (mg) ^	3,85	1,74	5,55	2,74	0,074
Equivalente Vit A (mcg)	671	313	854	482	0,102
Vitamina E (mg)	6,75	2,78	7,74	3,00	-0,166
Vitamina D (mcg) ^	1,6	1,7	2,7	1,9	0,313
Vitamina K (mcg) ^	76,4	50,2	102,6	61,2	0,411*
Alfa Caroteno (mcg)	221	216	360	254	-0,122
Beta Caroteno (mcg) ^	930	536	1824	925	0,073
Beta Criptoxantina (mcg)^	87	70	194	176	0,266
Licopeno (mcg)	1803	1793	2063	1501	-0,062
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	858	450	1294	982	0,209

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Anexo N. Ingesta promedio diaria de energía, macronutrientes y minerales de la población femenina en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA2, San José 2017 (n=53).

Nutrientes (unidad)	Registros estimados		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Energía (Kcal)	1801	540	1912	710	0,114
Proteína (g)	56,41	20,63	63,95	31,32	0,067
Carbohidratos (g)	269,80	79,49	292,97	119,19	0,142
Azúcar Total (g)	103,66	46,47	118,51	57,56	0,147
Fibra dietética (g) ^	13,9	5,3	17,8	9,1	0,348*
Grasa total (g)	57,16	24,29	56,14	23,91	0,130
AG Saturados (g)	18,464	9,101	19,395	9,251	0,126
AG Monoinsaturados (g)	19,270	8,404	19,067	8,877	0,034
AG Poliinsaturados (g)	11,847	5,374	10,612	4,743	0,219
Colesterol (mg)	173	100	196	93	0,270
Calcio (mg) ^	576	337	721	445	0,487***
Hierro (mg)	12,05	4,76	14,38	9,17	0,373**
Magnesio (mg)	215	71	243	107	0,276*
Fósforo (mg)	949	357	998	394	0,306*
Potasio (mg)	2018	797	2325	1066	0,239
Zinc (mg)	8,02	3,10	9,25	4,44	0,207
Cobre (mg) ^	0,889	0,290	1,084	0,561	0,255
Manganeso (mg) ^	2,259	0,758	2,828	1,216	0,206
Selenio (mcg)	60,9	23,3	65,9	26,4	0,200

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Anexo O. Ingesta promedio diaria de vitaminas y antioxidantes de la población femenina
en estudio para los Registros estimados de alimentos y FFCA2,
San José 2017 (n=53).

Vitaminas y antioxidantes (unidad)	Registros Estimados		FFCA 2		Coeficientes de correlación de Pearson
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Vitamina C (mg) ^	102,17	74,03	174,00	137,07	0,270
Tiamina (mg) ^	1,429	0,480	1,706	0,807	0,213
Riboflavina (mg) ^	1,433	0,658	1,700	0,995	0,459**
Niacina (mg)	18,984	7,199	20,497	10,323	0,094
Ácido Pantoténico (mg)	4,274	1,575	4,636	1,776	0,109
Vitamina B6 (mg) ^	1,55	0,96	1,97	1,21	0,166
Equiv. de Folato (mcg) ^	599	215	714	355	0,316*
Vitamina B12 (mg)	3,63	1,94	4,41	2,94	0,320*
Equivalente Vit A (mcg)	728	420	793	510	0,436**
Vitamina E (mg)	6,62	3,79	6,03	2,88	0,113
Vitamina D (mcg) ^	1,4	1,2	2,2	2,0	0,363**
Vitamina K (mcg)	63,8	31,0	75,2	45,0	0,181
Alfa Caroteno (mcg) ^	314	471	445	640	0,162
Beta Caroteno (mcg) ^	1317	1130	1863	1889	0,365**
Beta Criptoxantina (mcg) ^	101	119	199	177	0,297*
Licopeno (mcg) ^	1857	2427	2572	4260	0,426**
Luteína y Zeaxantina (mcg) ^	726	453	977	621	0,190

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

^Promedios estadísticamente diferentes según la prueba t de Student ($p < 0,05$)

Nota: Vitamina C y D, alfa y bata caroteno y beta criptoxantina se convirtieron a logaritmo natural. El licopeno utilizó coeficientes de correlación de Spearman y la prueba de Wilcoxon.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Almárcegui, C., Huybrechts, I., Gómez, A., Matute, A., González, A., Gómez, A. & Rodríguez, G. (2015). Validity of a food-frequency questionnaire for estimating calcium intake in adolescent swimmers. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4): 1773-1779.
- Amaya, M. & Orosco, O. (2011). La alimentación de los adolescentes: el lugar y la compañía determinan las prácticas alimentarias. *Nutrición Hospitalaria*, 11(2): 199-216.
- Ambrosini, G., de Klerk, N., O'Sullivan, T., Beilin, L. & Oddy, W. (2009). The reliability of a food frequency questionnaire for use among adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63: 1251–1259.
- Barreda, C., Monge, J., Pizarro, C. & Ureña, M. (2008). *Comparación del consumo de alimentos y su valor nutritivo en dos grupos de adolescentes escolarizados durante los años 1996 y 2007* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Bingham, S. (1987). The dietary assesment of individuals; methods, accurancy, new techniques and recommendations. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 57(10): 705-742.
- Bolaños, A., Campos, F., Morice, P. & Vargas, R. (2018). *Análisis de los hábitos alimentarios de un grupo de personas escolarizadas de 12 a 19 años en la provincia de San José durante el 2017*. (Tesis de Grado). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Brown, J. (2014). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. México: McGraw Hill Education.
- Burke, B. (1947). The dietary history as a research tool. *Journal of the American Dietetic Association*, 23: 1041-1046.
- Cade, J., Burley, V., Warm, D., Thompson, R. & Margetts, B. (2004). Food frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutrition Research Reviews*, 17: 5-22

- Campos, M., Massae, E., & Alves, R. (2010). Validation and Calibration of a Semiquantitative Food Frequency Questionnaire Designed for Adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(8): 1170-1177.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2008). *Statistical epidemiology software: Epi Info* [Software]. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/epiinfo>.
- Chaverri, M., Rodríguez, A. & Chinnock, A. (2010). *Peso de medidas caseras y porciones de alimentos de preparaciones comunes en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Chinnock, A. & Castro, R. (2014). *Manual fotográfico de porciones de alimentos comunes en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Chinnock, A. (2005). *Diario de Consumo de Alimentos*. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica.
- Chinnock, A. (2006). Validation of an Estimated Food Record. *Public Health Nutrition*, 9(7): 934-941.
- Chinnock, A. (2008). Validation of a Diet History Questionnaire for use with Costa Rican adults. *Public Health Nutrition*, 11(1): 65-75.
- Chinnock, A. (2011). *Pesos de porciones de alimentos y preparaciones ilustrados en el folleto diario de consumo de alimentos*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Denova, E., Ramírez, I., Rodríguez, S., Jiménez, A., Shamah, T. & Rivera, J. (2016). Validity of a food frequency questionnaire to assess food intake in Mexican adolescent and adult population. *Salud Pública de México*, 58: 617-628.
- Deschamps, V., Lauzon-Guillain, B., Lafay, L., Borys, J., Charles, M. & Romon, M. (2009). Reproducibility and relative validity of a food-frequency questionnaire among French adults and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63: 282-291.

- Díaz, M. (2015). *Desarrollo de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos validado para el área urbana del Departamento de Guatemala* (Tesis de Licenciatura). Universidad Rafael Landívar: Guatemala.
- Ferrari, M. (2013). Estimación de la ingesta por Recordatorio de 24 horas. *Diaeta Buenos Aires*, 31(143): 20-25.
- Fiatt, A. & Romero, A. (2011). *Desarrollo de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos para adolescentes en Costa Rica, 2010*. (Tesis de Grado). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Gamboa S., Moraga S. & Chinnock, A. (2011). Validación del método de registro estimado para medir consumo de alimentos en Preescolares en Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 20(1), 09-15.
- Gómez, M., Danglot, C. & Vega, L. (2013). Cómo seleccionar una prueba estadística. *Revista Mexicana de Pediatría*, 80(2). Recuperado de:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2013/sp132g.pdf>
- Gómez, R., Arruda, M., Hobold, E., Abella, C., Camargo, C., Martínez, C. & Cosiio, M. (2013). Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6 (4): 151-160.
- Henn, R., Fuch, S., Moreir, L. & Fuchs, F. (2010). Development and validation of a food frequency questionnaire (FFQ-Porto Alegre) for adolescent, adult and elderly populations from Southern Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 26 (11): 2068-2079.
- Herrera, F. (2016). *Validación y confiabilidad de un Cuestionario para determinar hábitos alimentarios en adolescentes costarricenses* (Tesis de Maestría). Universidad de Costa Rica, Escuela de Nutrición.

- Herrera, F., Jiménez, K. & Zúñiga, G. (2000). *Validación de un Cuestionario de Historia Dietética para medir el consumo de alimentos en adultos costarricenses* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Hurtado, A. (2013). *La Salud: Alimentación y Nutrición*. Recuperado de:
<https://www.uv.es/hort/alimentacion/alimentacion.html>
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2007). *Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica*. Guatemala: INCAP/OPS.
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). (2006). *Manual de instrumentos de evaluación dietética*. INCAP: Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda: Resultados Generales*. San José, Costa Rica: INEC.
- Johnson, F., Wardle, J. y Griffith, J. (2002). The adolescent food habits check-list; reliability and validity of a measure of healthy eating behaviour in adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56: 644-649.
- Kabagambe, E., Baylin, A., Allan, D., Siles, X., Spiegelman, D. & Campos, H. (2001). Application of the method of triads to evaluate performance of food frequency questionnaires and biomarkers as indicators of long-term dietary intake. *American Journal Epidemiology*, 154 (12): 1126-1135.
- Kobayashi, T., Kamimura, M., Imai, S., Toji, C., Okamoto, N., Fukui, M. & Date, C. (2011). Reproducibility and validity of the food frequency questionnaire for estimating habitual dietary intake in children and adolescents. *Nutrition Journal*, 10 (27): 1-12.
- Livingstone, M. & Robson P. (2000). Measurement of dietary intake in children. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59(1):279-93.
- Livingstone, M., Prentice, A., Coward, W., Strain, J., Black, A., Davies, P., Stewart, M., McKenna, G. & Whitehead, R. (1992). Validation of estimates of energy intake by

- weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 56(1): 29–35.
- Maganto, C., Garaigordobil, M., & Kortabarria, L. (2016). Anthropometric Variables, eating habits and diets in adolescents and youth: sex differences. *Acción Psicológica*, 13(2): 89-100.
- Mathys, C., Pynaert, I., De-Keyser, W. & De-Henauw, S. (2007). Validity and Reproducibility of an Adolescent Web Based Food Frequency Questionnaire. *Journal of the American Dietetic Association*, 107: 605-610.
- MEP. (2010). *Abandono (deserción) escolar en la enseñanza secundaria en Costa Rica, 2009-2010*. Recuperado de:
<http://www.mep.go.cr/sites/default/files/DesercionSecundaria.pdf>
- MEP. (2015). *Nómina de centros educativos, clasificados por provincia, cantón y distrito administrativo*. MEP, Departamento de estadística: San José, CR.
- MEP. (2015). *Matrícula inicial en tercer ciclo y educación diversificada, diurna y nocturna*. Recuperado de:
http://www.mep.go.cr/indicadores_edu/cifras_zona_dependencia3.html
- Ministerio de Salud. (2009). *Encuesta Nacional de Nutrición, Costa Rica. 2008-2009. Presentación en PowerPoint. INEC (2011) Censo*. Recuperado de:
<http://www.inec.go.cr/censos/censos-2011>
- Monge, R., Aragón, C., Chinnock, A., Campos, H. & Colón-Ramos, U. (2013). Changes in dietary intake and food sources of saturated and *cis* and *trans* unsaturated fatty acids in Costa Rican adolescents: 1996 versus 2006. *Nutrition*, 29: 641-645.
- Monge, R., Rivera, A., Smith, V. & Chinnock, A. (2016). *Influencia del fumado, la familia, el grupo de pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables durante la adolescencia, Influencia del fumado, la familia, el grupo de*

pares y los estereotipos de género en la adopción de hábitos alimentarios saludables durante la adolescencia. INCIENSA: San José

- Moreno, P., Ochoa, S., Vasquez, D., Salazar, D., Ortiz, E., López, Y., Marín, L. & García, A. (2016). Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de colegios públicos de Pereira. *Revista Médica Risaralda*, 22(1): 9-13.
- Nelson, M. & Bingham, S. (2000). Assessment of food consumption and nutrient intake. En M. Nelson (Ed.), *Design concepts in Nutritional Epidemiology* (123-169). Oxford: University Press.
- Nelson, M. (2000). The validation of dietary assessment. En M. Nelson (Ed.), *Design concepts in Nutritional Epidemiology* (241-272). Oxford: University Press.
- Nurul-Fadhilah, A., Teo, P. & Foo, L. (2012). Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire (FFQ) for dietary assessment in Malay adolescents in Malaysia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 21(1):97-103.
- Oliveras, M. J., Nieto, P., Agudo, E., Martínez, F., López, H. & López, M. (2006). Evaluación nutricional de una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 21(2). Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000200008
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Salud de la madre, recién nacido, del niño y del adolescente*. Recuperado de: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es
- Ortega, R., Pérez, C. & López, A. (2015). Dietary assessment methods: dietary records. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3): 38-45.
- Papadopoulou, S., Barboukis, V., Dalkiranis, A., Hassapidou, M., Petridou, A. & Mougios, V. (2008). Validation of a questionnaire assessing food frequency and nutritional intake in Greek adolescents. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59 (2): 148-154.

- Pérez, C., Aranceta, J., Salvador, G. & Varela, G. (2015). Food frequency questionnaires. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3): 49-56
- Pérez-Cueto, F., Roberfroid, D. & Kolsteren, P. (2006). Desarrollo y evaluación de un Cuestionario semi-cuantitativo de frecuencias alimenticias para adolescentes bolivianos. *Nutrición Hospitalaria*, 21(5): 573-580.
- Pontón, G. (2016). *Hábitos alimenticios y estado nutricional en los estudiantes del colegio de bachillerato fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo"* (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Ramírez, I., Jiménez, A., Valenzuela, D., Martínez, B., Rodríguez, S., Berenice, E. Angulo, S. & Shamah, T. (2016). Methodology for estimating dietary data from the semi-quantitative food frequency questionnaire of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2012. *Salud pública de México*, 58(6): 629-638.
- Samaranayaka, S., Perera, A., Warnasuriya, N. & Aiyas, S. (2013). Food habits among adolescents in Colombo, Sri Lanka. *Middle East Journal of Family Medicine*, 11(6): 26-35.
- Serdula, M., Byers, T., Coates, R., Mokdad, A., Simoes, E. & Eldridge, L. (1992). Assessing consumption of high-fat foods: the effect of grouping foods into single questions. *Epidemiology*, 3 (6): 503-508.
- Slater, B., Enes, C., Mendoza, R., Teixeira, N. & Voci, S.(2010). Validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of carotenoids, fruits and vegetables among adolescents: the method of triads. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(11): 2090-2100.
- Slater, B., Philippi, S., Fisberg, R. & Latorre, M. (2003). Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57: 629-635

SPSS Inc. Spss/PC, 1984-1985.

Sturdevant, M. & Spears, B. (2002). Adolescent Psychosocial Development. *Journal of the American Dietetic Association*, 102: 530-532.

Tabacchi, G., Filippi, A. R., Breda, J., Censi, L., Amodio, E., Napoli, G., Bianco, A., Jemni, M., Firenze, A. & Mammina, C. (2015). Comparative validity of the ASSO-Food Frequency Questionnaire for the web-based assessment of food and nutrients intake in adolescents. *Food & Nutrition Research*, 59.

Tanner, J. (1962). *Growth at adolescence*. Blackwell Scientific, Oxford.

Thompson, F. & Subar, A. (2013). *Nutrition in the prevention and treatment of disease*. Estados Unidos: Elsevier.

Thompson, J., Manore, M. & Vaughan, L. (2008). *Nutrición*. Madrid: Pearson Education S.A.

Trinidad, I., Fernández, J., Cucó G., Biarnés, E. & Arija, V. (2008). Validación de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3): 242-252.

United States Department of Agriculture (USDA). (2018). *Data Laboratory* [Base de datos]. Recuperado de: <http://fnic.nal.usda.gov>

Watson, J., Collins, C., Sibbritt, D., Dibley, M. & Garg, M. (2009). Reproducibility and comparative validity of a food frequency questionnaire for Australian children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(62): 1-17.

Weber, K. & Zakeri, I. (2004). The youth/adolescent questionnaire has low validity and modest reliability among low-income African-American and hispanic seventh- and eighth-grade youth. *Journal of American Dietetic Association*, 104(9): 1415-1419.

- Willet, W, Sampson, L., Stampfer, M, Rosner, B., Bain, C., Witschi, J., Hennekens, C. & Speizer, F. (1985). Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol*, 122 (1): 51-65.
- Willett, W. (1990). *Nutritional Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press, Inc.
- Wong, J., Parnell, W., E-Black, K., & Skidmore, P. (2012). Reliability and relative validity of a food frequency questionnaire to assess food group intakes in New Zealand adolescents. *Nutrition Journal*, 11(65): 1-9.
- Xia, W., Sun, C., Zhang, L., Zhang, X., Wang, J., Wang, H. & Wu, L. (2011). Reproducibility and Relative Validity of a Food Frequency Questionnaire Developed for Female Adolescents in Suihua, North China. *PLoS ONE*, 6(5):1-7.