

Tabla de intercambios de alimentos para uso en pediatría

Food exchange list for pediatric use

Constanza Marín-Lizarazo¹  Mercedes Mora-Plazas²  Melier Vargas-Zárate² 

¹ Universidad de la Sabana - Facultad de Medicina - Chía - Colombia.

² Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Medicina - Departamento de Nutrición Humana - Bogotá D.C. - Colombia.

Correspondencia: Melier Vargas-Zárate. Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Carrera 30 No. 45-03, edificio: 471, oficina: 538. Teléfono: +57 1 3165000, ext.: 15108. Bogotá D.C. Colombia. Correo electrónico: mevargas@unal.edu.co.

Resumen

Introducción. Para el profesional en nutrición, las tablas de intercambios de alimentos (TIA) son una herramienta que permite cuantificar la ingesta de calorías y nutrientes y planear la alimentación de manera práctica.

Objetivo. Diseñar una TIA para uso en pediatría que facilite la labor del nutricionista en esta población.

Materiales y métodos. Estudio descriptivo transversal. La selección de los alimentos consumidos con mayor frecuencia se realizó de acuerdo con recordatorios de 24 horas y una tabla de composición de alimentos (TCA). Se determinaron los tamaños de intercambio de alimentos teniendo en cuenta las porciones del grupo etario. Después del análisis químico de los alimentos se determinaron las medidas caseras (p. ej. cucharada, cucharadita, taza, etc.) y se diseñó y se validó la TIA para uso en pediatría.

Resultados. Se incluyeron 241 alimentos, los cuales se distribuyeron en 9 grupos y 4 anexos. Se tuvo en cuenta un nutriente principal para cada grupo y la medida casera se definió según las características de cada alimento. Se observó concordancia en la evaluación de consumo entre las TIA para uso en pediatría y la TCA (CCI>0.81).

Conclusión. Se desarrolló una TIA para población pediátrica confiable que permitirá evaluar la alimentación y diseñar planes de alimentación en preescolares y escolares de manera práctica.

Palabras clave: Alimentos; Pediatría; Tamaño de la porción (DeCS).

Marín-Lizarazo C, Mora-Plazas M, Vargas-Zárate M. Tabla de intercambios de alimentos para uso en pediatría. Rev. Fac. Med. 2019;68(2):251-60. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v68n2.75050>.

Abstract

Introduction: Food exchange lists (FEL) are useful tools for nutritionists that allow them to quantify the intake of calories and nutrients and to make feeding plans in a practical way.

Objective: To design a FEL to be used in pediatric population in order to ease the nutritionists' work when treating children.

Materials and methods: Cross-sectional descriptive study. The most frequently consumed foods were selected based on 24-hour reminders and a food composition database (FCDB). Food exchange sizes were determined taking into account the age group food portion sizes. After the food composition chemical analysis, the portion sizes to be used at home (e.g. spoon, teaspoon, cup, etc.) were determined and the FEL for pediatric use was designed and validated.

Results: A total of 241 foods, distributed in 9 groups and 4 annexes, were included. A main nutrient was considered for each group and the portion size to be used at home was defined according to the characteristics of each food. There was consistency between the FEL for pediatric use and the FCDB regarding consumption assessment (ICC>0.81).

Conclusion: It was possible to develop a reliable FEL for pediatric use that will allow nutritionists to assess feeding and design feeding plans for preschoolers and schoolchildren in a practical way.

Keywords: Foods; Pediatrics; Portion Size (MeSH).

Marín-Lizarazo C, Mora-Plazas M, Vargas-Zárate M. [Food Exchange List for pediatric use]. Rev. Fac. Med. 2019;68(2):251-60. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v68n2.75050>.

Introducción

Los hábitos de alimentación adquiridos en la infancia determinan los patrones de alimentación en la vida adulta. En este sentido, es fundamental crear adecuados hábitos alimentarios desde la niñez y, por tanto, realizar intervenciones mediante estrategias de educación alimentaria y nutricional (EAN) desde temprana edad.

Las tablas de intercambios de alimentos (TIA) son una herramienta que le permite a los profesionales en nutrición cuantificar de manera rápida, práctica y confiable la ingesta de calorías y nutrientes ingeridos por un individuo, pudiendo identificar así posibles deficiencias o excesos. Las TIA también permiten elaborar planes de alimentación de manera ágil, pues ofrecen diferentes opciones de combinación de alimentos con las que se cumple con la variabilidad que exige una alimentación saludable y se mejora la adherencia al plan de alimentación,^{1,2} lo cual facilita la intervención en EAN.

Las TIA agrupan los alimentos de acuerdo con su valor nutritivo teniendo en cuenta las calorías y uno o más nutrientes específicos: cada alimento dentro de un grupo se denomina "intercambio", ya que puede ser intercambiado en el momento de evaluar o planear la alimentación sin generar diferencias significativas en la ingesta de calorías y nutrientes específicos.¹ Para la implementación de estas tablas se utilizan medidas caseras (cucharas, vasos, pocillos, platos) o unidades convencionales (unidad, trozo, tajada, rebanada, paquete, etc.).

El uso de las TIA inició en 1950, año en el que la American Dietetic Association, la American Diabetes Association y el USA Public Health Service publicaron la primera versión de una herramienta de este tipo, la cual proveía a los pacientes diabéticos información útil para controlar la cantidad de carbohidratos ingeridos diariamente. Desde entonces y hasta el 2003, esta tabla tuvo varias actualizaciones que incluyeron ajustes en los valores de los macronutrientes, explicaciones sobre cómo convertir a "intercambios" la información nutricional de productos manufacturados y recetas, entre otros.^{1,3,4}

Posteriormente, varios países trabajaron en el desarrollo de sus propias TIA con base en la alimentación tradicional y con el fin de planear la dieta para algunas condiciones patológicas como diabetes, problemas de peso y enfermedades cardiovasculares y renales.^{1,2,5-8}

En Colombia, las TIA se han desarrollado de manera especial en el ambiente de la academia a través de tesis de grado de estudiantes y trabajos de docentes en instituciones de educación superior como la Universidad Nacional de Colombia^{9,10} y la Universidad de Antioquia.¹¹ Asimismo, las Guías alimentarias para la población colombiana mayor de dos años¹² presentan una lista de intercambios de alimentos basada en algunas de las tablas mencionadas.

El uso en pediatría de la mayoría de TIA presenta limitaciones ya que casi siempre están dirigidas a población adulta; además, en estas no se incluye variedad de alimentos en los diferentes grupos, las medidas caseras de algunos alimentos se presentan en unidades de medida poco prácticas, las medidas representan cantidades muy grandes para ser usadas en población pediátrica y los grupos de alimentos no tienen subgrupos, lo cual dificulta la ubicación de algunos alimentos y hace que las tablas no puedan ser usadas con facilidad en actividades de EAN.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo diseñar una TIA para uso en pediatría —niños preescolares y escolares— que facilite la labor del nutricionista en esta población. La herramienta se ajustó a las características del grupo de edad en cuanto al tamaño de las porciones promedio establecidas y utilizadas tanto en la evaluación como en la planeación de dietas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el que se actualizó una TIA para uso en pediatría desarrollada en el año 2000 en la Universidad Nacional de Colombia.⁹ El diseño metodológico utilizado se presenta en la Figura 1 y se describe a continuación.

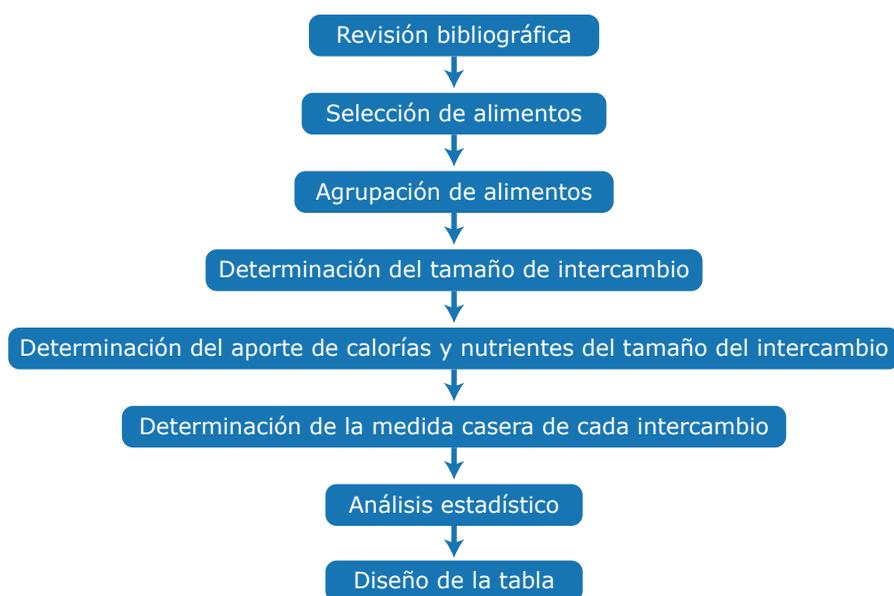


Figura 1. Diseño metodológico para la construcción de la tabla de intercambios de alimentos para uso en pediatría.

Fuente: Elaboración propia.

Revisión bibliográfica

Con el fin de conocer la metodología de elaboración de las TIA, se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y Google Scholar, y en las páginas de algunas Instituciones de Educación Superior y bibliotecas.

Selección de alimentos

En el diseño de la TIA para uso en pediatría se incluyeron los alimentos consumidos con mayor frecuencia por la población infantil, para lo cual se tomó información de las siguientes fuentes:

- 176 recordatorios de 24 horas (R24h) de historias nutricionales aplicadas a niños entre 1 y 12 años en el servicio de Consulta Externa del Hospital de la Misericordia de Bogotá D.C., Colombia, entre los años 1996 y 1998.
- 42 R24h de historias nutricionales aplicadas en consulta del programa "Atención Nutricional para hijos de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia" entre los años 1996 y 1999.
- Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) 2015 (TCAC2015),¹³ de donde se tomaron algunos que no estaban dentro de los R24h, pero que podrían ser de consumo común.

Agrupación de alimentos

La clasificación de los alimentos se realizó de acuerdo con la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del ICBF de 1998¹⁴ y teniendo en cuenta el aporte de calorías y de nutrientes principales.

Determinación del tamaño de los intercambios

Para determinar el tamaño de los intercambios de un alimento, se estableció el peso o el volumen del alimento representativo de cada grupo y subgrupo de la siguiente manera:

- Se seleccionó un alimento representativo para cada grupo y subgrupo (el más consumido y el de mayor aporte del nutriente principal o fuente). Por ejemplo, la carne de res magra fue el alimento representativo en el subgrupo "Magras" del grupo "Carnes y huevo".
- Se estableció el peso o el volumen del intercambio del alimento representativo de cada grupo y subgrupo teniendo en cuenta los tamaños de porción para preescolares y escolares establecidos por Mora-Plazas *et al.*¹⁵ Para facilitar el manejo práctico, el tamaño de intercambio se expresó, en su mayoría, en gramos o mililitros múltiplos de 5.

Posteriormente se determinó el peso o el volumen de los intercambios de todos los demás alimentos de los grupos y subgrupos:

- Se estableció el peso o el volumen de los intercambios de los demás alimentos de cada grupo y subgrupo considerando que la cantidad de nutriente principal aportada fuera igual o cercana a la del alimento representativo.
- El grupo de "Frutas y Verduras y hortalizas" se dividió en tres subgrupos; para el caso del subgrupo "bajos en vitamina A" el tamaño del intercambio se determinó según el tamaño de la porción consumida con mayor frecuencia por los preescolares y escolares.

Determinación del aporte de calorías y nutrientes del tamaño del intercambio

Además de presentar el aporte de calorías, proteínas, grasa y carbohidratos, la TIA para uso en pediatría producto de esta investigación incluye nutrientes como calcio, hierro, zinc y vitamina A, considerados críticos en la infancia dada la alta prevalencia de sus deficiencias, lo cual afecta el crecimiento.^{16,17} El aporte de calorías y nutrientes de los alimentos se determinó con la información de la TCAC2015,¹³ la cual presenta la mayoría de alimentos en peso crudo.

Es importante mencionar que la TCAC2015¹³ presenta el aporte de zinc de pocos alimentos, por lo que el aporte calculado no representa el consumido. Por el contrario, la tabla aquí elaborada muestra el aporte de este nutriente en todos los alimentos que la componen, y la cual está basada en la información reportada por la TCA del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.¹⁸

Para el caso de algunos productos lácteos y derivados de cereal, el aporte de nutrientes se tomó de la tabla de información nutricional del empaque del producto teniendo en cuenta los lineamientos de la Resolución 333 del 2011 del Ministerio de la Protección Social de Colombia.¹⁹

Determinación de la medida casera de cada intercambio

El procedimiento para determinar las medidas caseras a partir de los intercambios establecidos fue el siguiente:

- Se pesaron y midieron los alimentos en su forma habitual de consumo (crudo o cocido). Los cereales, carnes, leguminosas y algunas verduras —cuyo aporte de calorías y nutrientes se presenta en la tabla aquí elaborada en peso en crudo— se pesaron luego de ser cocidos para determinar su cambio de peso y, de esta manera, su medida casera en la forma de consumo.
- Se determinó el peso o el volumen de cada intercambio y en la mayoría de los alimentos se realizaron seis repeticiones.
- Se establecieron las medidas caseras para cada intercambio de alimento en su forma habitual de consumo utilizando el menaje o la medida más apropiados en cada caso (cucharas, cucharaditas, vasos, tajadas, etc.).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se siguieron los parámetros establecidos a continuación:

- Se estableció la afinidad entre los alimentos de acuerdo a su contenido de calorías y nutrientes mediante el procedimiento para formar conglomerados (fastclus) del programa estadístico SAS.
- Se calculó el aporte promedio de calorías y nutrientes de cada grupo y subgrupo y se descartaron los datos extremos encontrados, los cuales se incluyeron acompañados con el símbolo 🍷 para facilitar su identificación.
- Se determinó la homogeneidad de cada grupo o subgrupo de alimentos mediante el programa estadístico SAS tomando como criterio un coeficiente de variación (C.V.) del nutriente principal $\leq 30\%$, tal como lo establecieron Marques-Lopes *et al.*¹ en su estudio.

Diseño de la TIA para uso en pediatría

Se desarrolló una TIA de fácil manejo y con un diseño práctico para usarse en pediatría y en la cual se consideraron los siguientes lineamientos:

- Presentar los grupos y subgrupos de alimentos mediante tablas en las que se incluyeran los alimentos de cada grupo y subgrupo, el peso crudo y/o cocido del intercambio y la medida casera del alimento a intercambiar.
- Señalar con el símbolo 🍷 aquellos alimentos cuyo contenido de algún nutriente se alejaba significativamente del promedio de la clasificación.
- Aquellos valores del nutriente o nutrientes que se alejaban del promedio no se incluyeron en el cálculo del aporte promedio del grupo.
- Presentar la información del promedio de aporte de nutrientes de cada grupo y subgrupo al final de la tabla.
- Presentar el valor del aporte del nutriente señalado con el símbolo 🍷 con el fin de utilizar este valor para el análisis del alimento.
- Incluir un set de fotografías de las medidas caseras como una ayuda para el adecuado manejo de los intercambios.

Adicionalmente, se incluyeron 4 anexos con información de algunos productos consumidos por población pediátrica, pero que no se utilizan como intercambios dado que no son de consumo habitual o no se recomiendan por su alto contenido calórico. En la tabla se presentan alimentos que no se recomienda incluir en la planeación de la alimentación habitual. Estos anexos podrán ser usados para obtener una aproximación más cercana del consumo de calorías y nutrientes al realizar la evaluación de la alimentación.

Resultados

Se diseñó una TIA para uso en pediatría que incluyó 241 alimentos distribuidos en 9 grupos, con diferentes subgrupos, y en 4 anexos. Para cada grupo de alimentos se tuvo en cuenta un nutriente principal y como alimento representativo se escogió aquel que fuera de consumo frecuente y fuente del nutriente (Tabla 1). La medida casera de los alimentos fue dada según las características del alimento en unidad, trozo, tajada, rodaja, rebanada, pocillo, cuchara, cucharadita, vaso y paquete. De igual forma, se incluyó un set de fotografías que permite visualizar el tamaño de los intercambios utilizados y que se encuentra en proceso de publicación a manera de infografía.

Tabla 1. Agrupación de alimentos en la tabla de intercambios de alimentos para uso en pediatría.

Grupo	Subgrupo	Número de alimentos por grupo	Nutriente principal	Alimento representativo
Leche y derivados	42-57 calorías por intercambio	23	Calcio y calorías	Leche pasteurizada
	60-98 calorías por intercambio			
	100-140 calorías por intercambio			
	132-185 calorías por intercambio			
Carnes y huevo	Magras	24	Proteína	Carne de res magra
	Semigordas			Costilla de res
Leguminosas	--	9	Proteína	Fríjol rojo
Hortalizas y verduras	Altas en vitamina A	22	Vitamina A	Ahuyama
	Moderadas en vitamina A			Tomate
	Bajas en vitamina A			--
Frutas	Altas en vitamina A	28	Vitamina A	Mango
	Moderadas en vitamina A			--
	Bajas en vitamina A			--
Cereales y derivados	Cereales	27	Calorías	Arroz
	Derivados			Pan blanco
Tubérculos, raíces y plátanos	--	18	Calorías	Papa común
Azúcares	--	18	Calorías	Azúcar
Grasas	--	8	Grasa	Aceite
Anexo 1. Productos de paquete		42	*	*
Anexo 2. Cereales infantiles		3	*	*
Anexo 3. Suplementos y bebidas con vitaminas y minerales		12	*	*
Anexo 4. Comidas rápidas y preparaciones		7	*	*
Total		241		

* Los anexos no tienen nutriente principal ni alimento representativo debido a que estos productos no deben usarse como intercambio de otros alimentos.

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la homogeneidad del grupo de alimentos (C.V. $\leq 30\%$) solo se tuvo en cuenta la variable nutriente principal, pues si se tomaba más de una era necesario aumentar el número de subgrupos, que a su vez estarían formados por un menor número de alimentos, y, por tanto, el manejo de la tabla resultaría poco práctico (Tabla 2).

En el caso del grupo de "Leche y derivados", el procedimiento fue diferente: se tomó el calcio como nutriente principal y se clasificó según su aporte calórico en cuatro subgrupos. El proceso se hizo de esta manera debido a que el contenido de grasa, o en algunos casos de azúcar, de los productos lácteos genera una importante variación en las calorías de todo el grupo, razón por la cual no era conveniente dejar este grupo sin subdividir; además, la subdivisión facilita la educación nutricional sobre el consumo de alimentos bajos en grasa y en azúcar.

Los grupos "Hortalizas y verduras" y "Frutas" se dividieron en altas, moderadas y bajas en vitamina A. En este último subgrupo la mayoría de los C.V. fueron $>30\%$ debido a que las variables presentaron valores muy heterogéneos. En cuanto a la frutas, se consideró importante incluir los alimentos contenidos allí ya que, a pesar de no ser fuente de ninguno de los nutrientes analizados, sí son fuente apreciable de fibra y vitamina C.

Los datos extremos fueron excluidos ya que influían en los resultados y hacían que los C.V. fueran altos, pues al calcular el promedio la cifra resultaba alejada de la realidad.

En la Tabla 2 se pueden observar los grupos y subgrupos de alimentos, su aporte promedio de calorías y nutrientes, y su respectiva desviación estándar y C.V. De otra parte, en la Tabla 3 se presenta el número de intercambios necesarios para cubrir las recomendaciones diarias de consumo de calorías y nutrientes en población preescolar y escolar establecidas por las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) para la población colombiana en la Resolución 3803 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.²⁰ La Tabla 4 muestra un ejemplo del diseño de la TIA para uso en pediatría.

Se calculó el aporte de nutrientes de 80 R24h de niños en edad escolar utilizando el instrumento diseñado y la TCAC2015¹³ (Tabla 5). Para valorar el acuerdo entre los resultados arrojados mediante estos dos instrumentos se estimó el coeficiente de correlación intraclase (CCI), previa verificación del supuesto de normalidad de las variables,²¹ con el paquete estadístico SPSS versión 23. Los valores de CCI encontrados fueron >0.8 en todos los nutrientes evaluados (Tabla 6), lo que evidenció que la TIA para uso en pediatría diseñada tiene un muy buen nivel al compararla con la TCAC2015. En la Figura 2 se presentan los gráficos de Bland-Altman que corroboran estos resultados y en donde la mayoría de los datos se ubica dentro de los límites de tolerancia correspondientes a 2 desviaciones estándar.²¹

Discusión

El desarrollo de las TIA responde a la necesidad de hacer un cálculo más práctico y rápido de la ingesta de nutrientes que facilite la planeación de la dieta de los individuos. La literatura evidencia que los aportes de macronutrientes logrados con la implementación de las TIA se aproximan en buena medida a los obtenidos mediante las TCA: Bawadi & Al-Sahawneh⁸, en Jordania, encontraron una fuerte correlación entre los análisis de la tabla de intercambios para platos tradicionales en ese país y una TCA local; asimismo, Nuttall *et al.*²² y Djuric

*et al.*²³ demostraron la efectividad del uso de tablas de alimentos en los efectos fisiológicos de las intervenciones dietarias basadas en estas herramientas.

Los resultados de esta investigación demostraron que la TIA para uso en pediatría diseñada es una herramienta confiable, pues el grado de concordancia que arrojó fue alto con respecto a la TCAC2015, es decir, los análisis entre las dos tablas son muy similares tanto en los macronutrientes como en los micronutrientes calcio, hierro y vitamina A; la concordancia del Zinc no se analizó debido a que la TCAC2015 no presentaba el dato sobre el aporte de este micronutriente en la mayoría de los alimentos, contrario a la TIA para uso en pediatría diseñada que incluye esta información para todos los alimentos que la componen. En este sentido, se puede afirmar que se logró diseñar un instrumento fiable que además facilita la orientación nutricional, pues es una guía mediante la cual se obtiene una alimentación variada a través del sistema de intercambios, lo que garantiza el cubrimiento de las recomendaciones nutricionales y la selección de alimentos de acuerdo con los hábitos y preferencias de la población pediátrica.

Algunas de las TIA dirigidas a la población adulta con patologías como diabetes, obesidad y enfermedades renales y cardiovasculares^{2,3,5} se podrían utilizar en la planeación de la alimentación de la población infantil; sin embargo, en este proceso se pueden presentar algunas limitaciones como el uso de medidas caseras muy grandes y una escasa variedad de alimentos de consumo frecuente en población pediátrica, lo cual dificulta el manejo de los intercambios.

La TIA para uso en pediatría presentada en este artículo tiene ventajas respecto a las TIA diseñadas para adultos que en la actualidad pueden estarse usando en pediatría: en el instrumento que se diseñó están determinados los pesos de intercambios que corresponden a las porciones recomendadas para este grupo etario; se presenta información de macronutrientes, como es común en la mayoría de las TIA,^{1,3,7,8} y se incluye información sobre nutrientes críticos en pediatría, como vitamina A, hierro y zinc, y sobre productos manufacturados (paquetes) de consumo habitual en esta población, lo que permite cuantificar de manera más precisa el consumo real de calorías y nutrientes ingeridos.

Otra ventaja que presenta la herramienta aquí diseñada es que dispone de medidas de intercambios de alimentos para uso en pediatría, que también pueden aplicarse en la población general sin importar la edad, como en el caso de la Guías alimentarias para la población colombiana mayor de 2 años, documento publicado por el ICBF y donde se presenta una lista de intercambio para adultos, a pesar de que se incluyan niños en la población objetivo.¹²

Por otro lado, una limitación que presenta la TIA para uso en pediatría elaborada aquí, y en general todas las TIA, es que con su uso se puede subestimar o sobreestimar el aporte de algún micronutriente, ya que la base del análisis está dada en los promedios estimados para cada grupo de alimentos y no en el contenido real del nutriente en un alimento específico.⁵ Por tanto, esta tabla no es recomendable para planear dietas en niños que tengan alguna patología en la cual se deba ser preciso en el aporte de un nutriente determinado, pues además en ninguno de los grupos de alimentos se logró que el C.V. fuera del 30% en todos los macronutrientes y en la mayoría de los casos solo se obtuvo este porcentaje en el nutriente principal de cada grupo.

Tabla 2. Promedios y coeficientes de variación según los grupos de la tabla de intercambios de alimentos para uso en pediatría diseñada.

Grupo	n	Calorías		Proteína g		Grasa g		Carbohidratos g		Calcio mg		Hierro mg		Zinc mg		Vitamina A ER *		
		$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	$\bar{x} \pm \sigma$	CV	
Leches y derivados	A. 42-57 calorías por intercambio	5	47±7	16†	4±0.4	9	0±0	173	5±2.7	53	115±21	18†	0±0.03	128	0±0.07	7	10±12	118
	B. 60-98 calorías por intercambio	5	79±14	18†	4±1.3	29	4±1.3	31	4±5.1	126	139±29	21†	0±0.19	96	0±0.03	0	43±41	95
	C. 100-140 calorías por intercambio	7	111±15	13†	4±0.8	18	4±1.4	36	14±6.4	45	145±41	28†	0±0.18	135	0±---	--	52±29	55
	D. 132-185 calorías por intercambio	3	159±27	17†	4±0.3	7	4±0.3	9	21±18.2	85	257±51	20†	1±1.32	154	0±---	63	50±53	107
Carnes y huevo	A. Magras	14	50±19	37	6±0.7	13†	2±1.4	56	1±2.7	267	11±19	170	0±0.34	79	1±0.37	52	2±8	319
	A. Semigordas	10	65±26	40	4±1	25†	5±2.9	57	1±1.1	203	9±13	142	1±0.25	44	0±0.18	20	0±1	316
Leguminosas		9	38±5	13	3±0.4	14†	0±0.6	149	6±1.1	18	12±5	41	1±0.23	29	0±0.09	31	2±2	123
	A. Altas en vitamina A	4	7±3	45	0±0.1	42	0±0	89	2±0.7	46	13±15	117	0±0.26	128	0±0.02	26	113±12	10†
	B. Moderadas en vitamina A	5	6±3	53	1±0.4	62	0±0	68	1±0.6	71	18±10	55	0±0.13	37	0±0.03	64	32±9	27†
	C. Bajas en vitamina A	13	6±3	49	0±0.2	66	0±0.1	123	1±0.5	52	9±7	76	0±0.14	69	0±0.05	92	2±3	142
Frutas	A. Altas en vitamina A	8	24±7	31	0±0.2	49	0±0.2	123	6±3.8	60	8±8	89	0±0.23	84	0±0.08	158	58±10	17†
	B. Moderadas en vitamina A	4	20±12	60	0±0.2	37	0±0	116	5±2.8	61	5±2.5	46	0±0.1	35	0±0.1	93	25±7	30†
	C. Bajas en vitamina A	16	24±12	51	0±0.3	81	0±0.3	166	5±2.6	49	6±6	93	0±0.24	94	1±2.69	297	2±3	220
Cereales y derivados	A. Cereales	7	35±1	3†	1±0.4	47	0±0.2	114	8±0.6	8	2±2	81	0±0.14	100	0±0.1	58	0±0	265
	B. Derivados	20	121±23	19†	2±1.2	51	2±1.9	95	23±5.1	22	13±12	92	1±0.49	69	0±0.17	53	10±20	199
Tubérculos, raíces y plátanos		18	56±5	9†	1±0.6	46	0±0.1	95	12±1.5	12	18±13	69	0±0.23	51	0±0.1	177	6±9	139
	Azúcares	18	81±15	19†	1±0.8	125	1±1	183	18±5.4	30	0±1	279	0±0.17	152	0±0.1	136	0±0	225
Grasas	8	49±24	49	0±0.4	134	6±1.6	28†	1±1.2	132	1±1	112	0±0.12	171	0±0.01	136	1±2	186	

\bar{x} : media; σ : desviación estándar; CV: coeficiente de variación; ---: el grupo no cuenta con datos de ese nutriente.

* Equivalente de retinol.

† Estos valores corresponden al coeficiente de variación que determina la homogeneidad del grupo de alimentos acorde a su nutriente principal. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Intercambios necesarios para cubrir las Recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes en población preescolar y escolar del Ministerio de Salud y Protección Social.

Alimento	Número de intercambios al día		
	Preescolares		Escolares 6-12 años
	1-3 años	4-5 años	
Leche y derivados	4	5	6
Carnes	2	2 ½	3
Huevo	1	1	1
Leguminosas	1	1	1
Verduras y hortalizas	2	2 ½	3
Frutas	3	3 ½	5
Cereales	3	5	6
Derivados de cereales	2	3	2 ½
Tubérculos	2	2	2 ½
Azúcares	1	1 ½	2 ½
Grasas	3	3	5
Otros	1	1	1

Fuente: Elaboración con base en datos del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.¹⁹

Tabla 4. Ejemplo del diseño de la tabla de intercambio de alimentos para uso en pediatría.

Grupo de leche y derivados							
Clasificación: 42 a 57 calorías por intercambio							
Alimento				Peso de un intercambio		Medida casera de un intercambio	
Leche de vaca descremada en polvo				12g		2 cucharadas colmadas	
Leche líquida descremada				120cm ³		1/2 vaso	
Leche semidescremada-deslactosada				120cm ³		1/2 vaso	
Queso mozzarella 🍷				18g		1 loncha	
Yogurt bajo en grasa 🍷				120cm ³		1 vaso pequeño unidad de compra	
Aporte Nutricional de un intercambio:							
Calorías	Proteína	Grasaa	Carbohidratos	Calcio	Hierro	Zinc	Vitamina A ER *
47	4g	0g	5g	115mg	0,03mg	0,44mg	10
Alimento				Observación			
🍷 Leche semidescremada-deslactosada				Grasa: 2.2g			
🍷 Queso mozzarella				Grasa: 3.9g Vitamina A: 43ER			

* Equivalente de retinol.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Promedio de calorías y nutrientes según la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2015 y la tabla de intercambio de alimentos para uso en pediatría diseñada.

	TCAC2015		TIA para uso en pediatría diseñada	
	n=80 recordatorios de 24 horas		n=80 recordatorios de 24 horas	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
Calorías	1 753.2	422.1	1 793.3	436.6
Proteínas	57.6	17.2	60.7	17.1
Grasa	58.3	19.7	61.1	20.6
Carbohidratos	249.5	67.0	253.0	67.1
Calcio	691.2	313.9	587.0	284.3
Hierro	13.4	7.0	12.3	6.8
Zinc	3.7	2.4	8.1	2.7
Vitamina A	486.4	545.1	513.4	531.4

TCAC2015: Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2015; TIA: tabla de intercambio de alimentos; \bar{x} : media; σ : desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia.

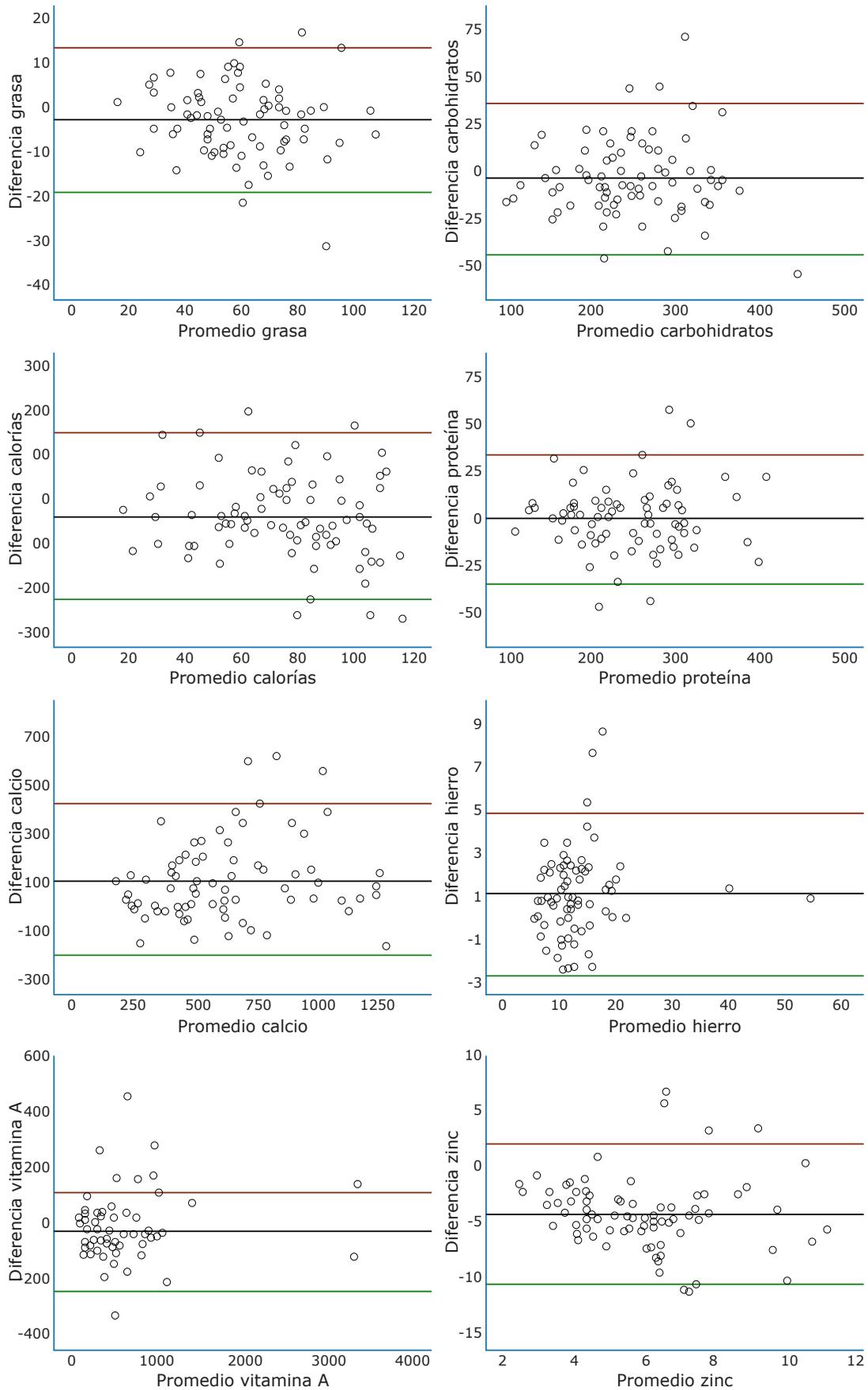


Figura 2. Gráficas de Bland-Altman de la comparación entre la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2015 y la tabla de intercambio de alimentos para uso en pediatría diseñada.

Tabla 6. Análisis de acuerdo entre la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2015 y la tabla de intercambio de alimentos para uso en pediatría diseñada.

Nutriente	CCI	IC95%
Calorías	0.970	0.946-0.983
Proteína	0.942	0.852-0.972
Grasa	0.910	0.853-0.944
Carbohidratos	0.954	0.930-0.971
Calcio	0.807	0.561-0.902
Hierro	0.944	0.866-0.972
Vitamina A	0.978	0.966-0.986

CCI: coeficiente de correlación intraclase; IC95%: intervalo de confianza 95%.

Fuente: Elaboración propia.

En la elaboración de la mayoría de las TIA, para el análisis estadístico solo se tiene en cuenta una variable de interés en salud pública para el grupo etario al cual se dirige la tabla (nutriente principal), pues al tomar más de una variable es necesario crear más subgrupos y esto resulta poco práctico para el manejo de la herramienta.

En la revisión de literatura realizada en esta investigación no se encontraron referencias sobre la utilización de TIA para uso en pediatría y solo el estudio de Marques-Lopes *et al.*¹ presentó dentro de su metodología un criterio estadístico que definiera el punto de corte para la inclusión de alimentos en cada uno de los grupos y subgrupos. En el presente estudio se usó este mismo criterio estadístico, lo cual implica un cálculo del aporte de nutrientes más preciso al evaluar o planear un menú.

La TIA para uso en pediatría con el set de fotografías está en proceso de publicación a manera de infografía, lo cual facilitará orientar de manera más precisa la EAN realizada a la madre y al niño.

Conclusiones

Esta investigación permitió desarrollar una TIA para uso en pediatría confiable con la cual el profesional en nutrición podrá evaluar la alimentación y diseñar planes de alimentación en preescolares y escolares de una manera más práctica en comparación con el uso de la TCAC2015. Esta herramienta también puede ser útil para la EAN de padres, maestros e instituciones, lo cual podría tener un impacto en la salud pública a largo plazo.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por las autoras.

Financiación

Ninguna declarada por las autoras.

Agradecimientos

Ninguno declarado por las autoras.

Referencias

- Marques-Lopes I, Menal-Puey S, Martínez JA, Russolillo G. Development of a spanish food exchange list: application of statistical criteria to a rationale procedure. *J Acad Nutr Diet.* 2018;118(7):1161-70. <http://doi.org/c8rz>.
- Khan MN, Kalsoom S, Khan AA. Food exchange list and dietary management of non-communicable diseases in cultural perspective. *Pak J Med Sci.* 2017;33(5):1273-8. <http://doi.org/c8r2>.
- Wheeler ML, Franz M, Barrier P, Holler H, Cronmiller N, Delahanty LM. Macronutrient and energy database for the 1995 Exchange Lists for Meal Planning: a rationale for clinical practice decisions. *J Am Diet Assoc.* 1996;96(11):1167-71. <http://doi.org/cznm9s>.
- Wheeler ML. Nutrient database for the 2003 exchange lists for meal planning. *J Am Diet Assoc.* 2003;103(7):894-920. <http://doi.org/dkh5z6>.
- Herselman MG, Esau N. Development of the South African Renal Exchange Lists. *SAJCN.* 2005;18(2):51-7.
- Sidahmed E, Cornellier ML, Ren J, Askew LM, Li Y, Talaat N, *et al.* Development of exchange lists for Mediterranean and Healthy Eating diets: implementation in an intervention trial. *J Hum Nutr Diet.* 2014;27(5):413-25. <http://doi.org/f6sdgm>.
- Domínguez-Curi C, Lázaro-Serrano M. Guía de intercambio de alimentos. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2014.
- Bawadi HA, Al-Sahawneh SA. Developing a meal-planning exchange list for traditional dishes in Jordan. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(5):840-6. <http://doi.org/cczpwg>.
- Pardo J, Marín C, Pinzón L. Tabla de Intercambios de Alimentos para uso en Pediatría [tesis]. Bogotá D.C.: Departamento de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia; 2000.
- Sierra-Garrido E. Manual de Nutrición Deportiva. Bogotá D.C.: Imprenta de la Universidad Nacional de Colombia; 1994.
- Manjarrés LM, Gómez B, Pérez A. Lista de Intercambios. 5th ed. Medellín: Universidad de Antioquia; 2017.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Guías alimentarias para la población colombiana mayor de dos años. Documento técnico. Bogotá D.C.: ICBF; 2015 [cited 2019 Jul 24]. Available from: <https://bit.ly/2vmhM4c>.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Universidad Nacional de Colombia. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC). 2nd ed. Bogotá D.C.: ICBF; 2015 [cited 2019 Jul 24]. Available from: <https://bit.ly/2FbIoys>.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Ministerio de Salud. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. 5th ed. Bogotá D.C.: ICBF; 1988.
- Mora-Plazas M, Vargas-Zárate M, Rodríguez G. Atención Nutricional para el niño mayor de un año. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia; 1999.

16. Barrera MP, Lancheros L, Vargas-Zárate M. Consumo de calcio: evolución y situación actual. *Rev. Fac. Med.* 2012; 60(Suppl 1):50-61.
17. Fonseca-Centeno Z, Heredia-Vargas AP, Ocampo-Téllez R, Forero-Torres Y, Sarmiento-Dueñas OL, Álvarez-Uribe MC, *et al.* Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 - ENSIN. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 2011.
18. U.S. Department of Agriculture (USDA). Download FoodData Central Data. Washington D.C.: USDA; [cited 2020 Jun 4]. Available from: <https://bit.ly/2Yeo8mz>.
19. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Resolución 333 de 2011 (febrero 10): Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano. Bogotá D.C.: Diario Oficial 47984; debrero 15 de 2011 [cited 2020 Jun 4]. Available from: <https://bit.ly/2UEv7ob>.
20. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 3803 de 2016 (agosto 22): Por la cual se establecen las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) para la población colombiana y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Diario Oficial 49976; agosto 25 de 2016 [cited 2019 Aug 22]. Available from: <https://bit.ly/2MZdsSN>.
21. Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo-Atucha E, Faulin-Fajardo J, editors. *Bioestadística Amigable*. 3rd ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
22. Nuttall FQ, Mooradian AD, DeMarais R, Parker S. The glycemic effect of different meals approximately isocaloric and similar in protein, carbohydrate, and fat content as calculated using the ADA exchange lists. *Diabetes Care*. 1983;6(5):432-5. <http://doi.org/b64jq9>.
23. Djuric Z, Vanloon G, Radakovich K, Dilaura NM, Heilbrun LK, Sen A. Design of a Mediterranean exchange list diet implemented by telephone counseling. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(12):2059-65. <http://doi.org/d72mzt>.