

# Diseño y validación de una lista de intercambio de alimentos peruanos para la confección de dietas y planificación de menús

## Design and validation of a peruvian food exchange list for meal planning

María Luisa DEXTRE<sup>1</sup>, Giuseppe RUSSELLILLO<sup>2,3</sup>, Iva MARQUES LOPES<sup>4</sup>, Gabriela ROJAS LIMACHE<sup>1</sup>, Rosa SALVATIERRA RUIZ<sup>5</sup>, Mariano GALLO RUELAS<sup>1</sup>, Juan Pablo APARCO<sup>1,5</sup>

1 Departamento Académico de Nutrición, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

2 Academia Española de Nutrición y Dietética.

3 Facultad de Odontología y Nutrión Humana, Universidad de las Islas Baleares.

4 Facultad de Ciencias de la Salud y Deporte, Universidad de Zaragoza.

5 Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú.

Recibido: 11/febrero/2022. Aceptado: 6/abril/2022.

### RESUMEN

**Objetivo:** La finalidad del estudio fue diseñar y validar una lista de intercambio de alimentos peruanos (LIA) para la confección de dietas y planificación de menús.

**Material y métodos:** Se tomó como base la metodología para diseñar listas de intercambio descrita en trabajos previos, desarrollándose en seis fases realizadas en múltiples intervenciones en laboratorio, en donde se evaluaron 273 alimentos, que fueron estudiados a través de un análisis descriptivo cualitativo. Se realizó una validación con 12 nutricionistas que elaboraron un plan nutricional y luego se comparó la composición nutricional obtenida usando la tabla peruana de composición de alimentos 2017 (TPCA) con la composición nutricional aplicando LIA. Para la comparación de métodos se aplicó la prueba de Wilcoxon.

**Resultados:** Se elaboró una lista de intercambio de alimentos peruanos (LIA) que incluyó 273 alimentos categorizados en siete grupos de intercambio. Se estimó la media del aporte de energía y macronutrientes por cada grupo de intercambio y se compiló un álbum fotográfico con las porciones de intercambio. Respecto a la validación de la LIA, en la

comparación de la cantidad de energía, carbohidratos, proteínas y grasas de los planes alimentarios usando TPCA versus LIA no se encontraron diferencias significativas.

**Conclusión:** Se obtuvo una LIA válida que permite la confección y planificación de dietas de forma eficiente, dentro de un margen de error adecuado, se recomiendan nuevos estudios que incorporen otras poblaciones más específicas y nuevos alimentos.

### PALABRAS CLAVE

Listas de intercambio, alimentos peruanos, dietas, menús, macronutrientes, porciones.

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of the study was to design and validate a Peruvian food portions exchange list (LIA) for the preparation of diets and menu planning.

**Methodology:** The methodology for designing exchange lists described in previous studies was used as a basis, developed in six phases carried out in multiple laboratory interventions, where 273 foods were evaluated and studied through a qualitative descriptive analysis. A validation was performed with 12 nutritionists who elaborated a nutritional plan and then the nutritional composition obtained using the Peruvian table of food composition 2017 (TPCA) was compared with the nutritional composition applying LIA. For the comparison of methods, the Wilcoxon test was applied.

### Correspondencia:

María Luisa Dextre  
mdextrej@unmsm.edu.pe

**Results:** A Peruvian food exchange list (LIA) was developed that included 273 foods categorized into seven exchange groups. The mean energy and macronutrient intake for each exchange group was estimated and a photographic album was compiled with the exchange portions. Regarding the validation of the LIA, in the comparison of the amount of energy, carbohydrates, proteins and fats of the meal plans using TPCA versus LIA no significant differences were found.

**Conclusion:** A valid LIA was obtained that allows the preparation and planning of diets in an efficient way, within an adequate margin of error, new studies incorporating other more specific populations and new foods are recommended.

## KEYWORDS

Exchange lists, Peruvian foods, diets, menus, macronutrients, portions.

## INTRODUCCIÓN

La Federación Internacional de Diabetes estima que, en el año 2045, aproximadamente 783,2 millones de personas padecerán de diabetes a nivel mundial<sup>1</sup>. En el Perú, desde el año 2015 la prevalencia de diabetes en personas mayores de 15 años se ha incrementado progresivamente hasta llegar a un 3,6% en el 2018; mientras que el sobrepeso y la obesidad tiene una prevalencia del 37,3%<sup>2</sup>.

Acorde a lo mencionado, la diabetes es una enfermedad crónica que puede derivar en complicaciones que incrementan el riesgo de mortalidad<sup>1</sup>. El sobrepeso y la obesidad, junto con la inactividad física, el consumo de alcohol, el tabaquismo y el estilo de vida son factores de riesgo modificables fundamentales para la prevención y tratamiento de esta enfermedad<sup>3,4</sup>. Algunos estudios han demostrado que una dieta saludable puede reducir el riesgo de desarrollar complicaciones, prevenir comorbilidades y reducir la farmacodependencia en pacientes diabéticos<sup>5,6,7</sup>.

La lista de Intercambio de Alimentos es una herramienta utilizada para la prescripción dietética y la educación nutricional del paciente diabético y otras patologías<sup>8</sup>. Esta metodología agrupa porciones de alimentos por categorías que tienen un aporte similar de calorías y macronutrientes<sup>9</sup>. Dada la versatilidad de esta herramienta, puede ser adaptada en diferentes contextos culturales y/o patológicos<sup>10</sup>. La primera lista de intercambio de alimentos fue publicada en 1950 por la Asociación Americana de Diabetes<sup>11</sup> (ADA, por sus siglas en inglés). Actualmente existen diferentes metodologías de listas de intercambios que son aplicadas en la práctica dietética. Las listas de intercambios de alimentos de cada cultura se sustentan en la disponibilidad y biodiversidad de alimentos, las costumbres alimentarias, las técnicas culinarias de preparación y la forma de presentación de los platos, mediante el empleo de utensilios de uso común o con las medidas caseras propias de cada región<sup>12</sup>.

Lázaro y Domínguez, publicaron la primera Guía de intercambios de alimentos<sup>13</sup> basada en la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (TPCA) del año 2009. Esta guía tiene una metodología dirigida a la población sana e incluye un total de 118 alimentos. Sin embargo, dada la biodiversidad de alimentos se requieren herramientas educativas que incluyan más alimentos peruanos. Además, en la actualidad se cuenta con las Guías Alimentarias para la población peruana publicada en el año 2019<sup>14</sup>, por tanto, es necesario desarrollar estrategias educativas que aborden a toda la población peruana incluyendo personas con o sin enfermedades.

Desde esa perspectiva, el presente estudio desarrolló una lista de intercambio de alimentos peruanos (LIA) dirigida a toda la población, desde pacientes que presentan enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes, dislipidemias, osteoporosis) hasta personas sanas, además presenta una mayor cantidad de opciones de intercambios al incluir 273 alimentos. Asimismo, hace uso de las medidas caseras que otorgan un peso estándar de las porciones de alimentos, las cuales se han estimado en base a la TPCA<sup>15</sup> publicada en el año 2017 y las Tablas auxiliares para la formulación y evaluación de regímenes alimentarios que también incluyen una guía visual de las dimensiones de las unidades de consumo<sup>12</sup>, siendo la única herramienta visual sobre porciones validada en el Perú.

El objetivo de la presente investigación fue diseñar y validar una lista de intercambio de alimentos peruanos (LIA) para la confección de dietas y planificación de menús en poblaciones que van desde pacientes que presentan enfermedades crónicas no transmisibles hasta personas sanas. Los resultados serán de utilidad a toda la comunidad de científicos, docentes y estudiantes de Nutrición que se interesen por explorar el campo de la dietética y diseñar herramientas con base científica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo, cuantitativo y transversal. Se consideró los alimentos de mayor consumo, según hábitos alimentarios en la población peruana<sup>15</sup>.

Para el presente estudio se incluyeron 273 alimentos y fueron seleccionados tomando como base la Canasta básica de alimentos de INEI<sup>16</sup> además de ser alimentos de mayor consumo en la dieta del poblador peruano, según la experiencia de diferentes expertos del país

Para la elaboración de esta lista de intercambio de alimentos se emplearon los siguientes documentos: a) Tabla Peruana de Composición de alimentos (CENAN-MINSA 2017): Contiene información sobre energía y 19 nutrientes de 928 alimentos consumidos en el Perú, distribuidos en 14 grupos, cuyos datos referidos proceden del análisis químico, propios o imputados, o son estimados por cálculo de acuerdo con las normas de compilación, para garantizar su confiabilidad<sup>15</sup>. b) Las Guías Alimentarias para la población peruana 2019:

donde se establecen 12 mensajes básicos sobre alimentación saludable. Además, incluye recomendaciones de porciones de verduras, frutas, cereales y agua<sup>14</sup> c) Tablas auxiliares para la formulación y evaluación de regímenes alimentarios 2016: compuesta por la tabla de valor nutricional de alimentos según su unidad de consumo y porcentaje de parte comestible y d) Tabla de factores de conversión de peso de alimentos cocidos a crudos y la Guía visual de las dimensiones de las unidades de consumo<sup>12</sup>.

Las estimaciones de las porciones de los alimentos se llevaron a cabo en el laboratorio de dietética de la Escuela Profesional de Nutrición de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se emplearon cocinas a gas, vajillas, utensilios de cocina y mesas de acero. Para estimar las porciones intercambiables se utilizó una taza medidora estandarizada de 250 cc, una cuchara de 10 cc, una cucharita de 5 cc, un plato con un diámetro de 22,5 cm y una balanza digital dietética marca Soehnle 65121 con una sensibilidad de 0,5 g y capacidad máxima de 5kg. Asimismo, se empleó una cámara fotográfica profesional marca Nikon Corporation, para la elaboración del reporte fotográfico.

### **Procedimientos:**

Para el presente estudio se ha seguido una secuencia de fases, previamente descritas en trabajos destinados a la elaboración de listas de intercambios en otros países<sup>9,17</sup>:

#### **Fase 1. Selección de los alimentos**

La selección de los alimentos que conforman la presente lista se estimó en base al criterio establecido de ser los alimentos de habitual consumo en la dieta del poblador peruano y considerando la amplia cultura gastronómica del país.

#### **Fase 2. Grupos de alimentos**

Para determinar los grupos de alimentos, se realizó una selección de los mismos, según su composición nutricional contenida en 100 gramos de su peso neto o parte comestible. De esta manera, los grupos de alimentos se definieron en base al macronutriente predominante en su composición química (carbohidratos disponibles, proteínas y grasas).

#### **Fase 3. Estimación de porciones**

La estimación de la porción de intercambio se realizó mediante una reunión selectiva en grupos y subgrupos. Asimismo, en cada uno de ellos se estableció un alimento representativo, el cual se determinó basándose en el nutriente predominante en el alimento frecuentemente consumido por los pobladores peruanos<sup>16</sup>. De esta manera, el huevo fue el alimento representativo del subgrupo de alimentos proteicos medio graso II. Por ello, una vez definidos los grupos y subgrupos, la cantidad de cada alimento que podría ser intercambiado con cualquier otro del mismo grupo o subgrupo, no tuvo significancia en valores nutritivos.

#### **Fase 4. Determinación del aporte de macronutrientes del intercambio**

Para la determinación del aporte de calorías y nutrientes del intercambio de los alimentos pertenecientes a cada grupo y subgrupo, se procedió a registrar en una hoja de cálculo, las diferentes cantidades de las porciones de alimento con su respectiva estimación del valor nutricional. Con esta metodología se obtuvieron los promedios de energía y macronutrientes de cada grupo de alimento y luego se unificaron. También, se comprobó a través de la metodología del gramaje que consiste en estimar el valor energético de cada porción de alimento haciendo uso de los factores de Atwater<sup>9,18</sup>.

#### **Fase 5. Medidas caseras**

Para las medidas caseras de porciones de alimentos, todos los grupos de alimentos como los cereales, menestras y algunas verduras fueron cocidos para presentarlos según su medida casera. De esta forma, se establecieron las medidas caseras para cada intercambio de alimento en su forma habitual de consumo. Se utilizaron los utensilios más apropiados en cada caso, como la taza medidora de 250 cc, un plato de fondo de 22,5 cm, una cuchara sopera y una cucharita de té. Este procedimiento se repitió durante varias intervenciones, incluso el peso de los alimentos en crudo, luego en cocido y su respectiva reproducción en la medida casera.

#### **Fase 6. Análisis estadístico:**

Para el análisis estadístico los alimentos fueron divididos en grupos, acorde con la TPCA. Se estimó el promedio del aporte de energía y macronutrientes de la porción intercambiable en gramos de las tres repeticiones, por alimento. Luego, se estimó la media, desviación estándar, coeficiente de variación y puntaje z de energía y macronutrientes por grupo de alimentos<sup>9,17,18</sup>.

El proceso de validación de la LIA se realizó comparando la cantidad de energía, carbohidratos, proteínas y grasas que aportaban 12 planes alimentarios. Para ello se asignó un caso clínico a 12 nutricionistas certificados en el uso de la LIA, quienes enviaron en un formulario Google un plan nutricional utilizando esta metodología. Luego se cuantificaron los gramos de cada macronutriente que brinda la LIA para cada intercambio de alimentos y como patrón de oro se estimó la composición nutricional exacta según la metodología del gramaje (peso real de los alimentos) que hace uso de los factores de Atwater y la TPCA. Luego se compararon ambos aportes de energía y otros macronutrientes para determinar la diferencia entre ambos métodos.

Los resultados de la validación se expresaron en medianas y rango intercuartílico; mientras que para medir si existía diferencias entre ambas metodologías se utilizó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, dado que los datos no cumplieron los supuestos de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk). Para el análisis de datos se usaron los programas

Microsoft Excel 365 y SPSS V.22. En todos los casos se consideró significativo un valor de probabilidad (p-valor) < 0,05.

### Aspectos éticos

Las nutricionistas que participaron en la validación, dieron su consentimiento para participar del estudio y realizar la aplicación del caso, con el uso de las dos metodologías: LIA y gramaje.

## RESULTADOS

### Contenido nutricional según grupo de intercambio

Los grupos y subgrupos de alimentos, así como la media en gramos de macronutrientes y energía propuestas se resumen en la Tabla N° 1. Los grupos intercambiables se presentan en gramos y medidas caseras. De la calibración de las porciones de alimentos también se obtuvo la media de energía y macronutrientes para cada grupo de intercambio.

Estos promedios junto con los parámetros estadísticos es-

tudiados son mostrados en la tabla N° 2.

### Validación

En la comparación de las dos metodologías, la tabla 3 muestra que no se encontraron diferencias significativas en las medianas de los valores de energía, proteínas, carbohidratos y grasa ( $p > 0.05$ ).

### Reporte fotográfico

Se compilaron 273 fotografías a color con un formato jpg (7360x4912 píxeles) correspondiente a los alimentos más consumidos en el Perú<sup>15</sup>. En cada foto se visualiza la porción intercambiable por grupo de alimento en un plato de 22,5 cm y al pie del mismo la medida casera en tazas y en gramos, como se muestra en la Figura N° 1.

## DISCUSIÓN

A nivel mundial, diversas investigaciones respaldan que el cambio de estilo de vida, que incluye el hábito de alimentarse adecuadamente, contribuye a la reducción del riesgo de com-

**Tabla N° 1.** Grupo de intercambio según media de energía y macronutrientes por grupo de alimentos intercambiables

GRUPO DE INTERCAMBIO	Carbohidratos(g)	Proteínas(g)	Grasas(g)	Energía(Kcal)
Grupo 1. Cereal, tubérculo y menestra				
G1.1 Cereales/tubérculos	15	2	1	77
G1.2 Menstras	15	7	1	97
Grupo 2. Hortalizas y verduras	4	2	0.5	29
Grupo 3. Fruta	15	1	-	64
Grupo 4. Lácteos				
G 4.1 Lácteos descremada	12	8	0.5	85
G 4.2 Lácteos enteros	12	8	8	152
Grupo 5. Azúcar	15	-	-	60
Grupo 6. Alimentos Proteicos				
G 6.1 Alimentos proteicos magros	-	7	0.5	34
G 6.2 Alimentos proteicos medio grasa I	-	7	2	46
G 6.3 Alimentos proteicos media grasa II	-	7	5	73
G 6.4 Alimentos proteicos alto en grasa	-	7	8	100
Grupo 7. Alimentos grasos				
G 7.1 Alimentos grasos sin proteína	-	-	5	45
G 7.2 Alimentos grasos con proteína	-	1	5	49

**Tabla Nº 2.** Media de macronutrientes y energía por grupo de alimento, según factor de Atwater

Intercambio	Media Carbohidratos (g) ± DE	CV %	Media Proteína (g) ± DE	CV %	Grasas (g) ± DE	CV %	Kcal	CV %
G 1.1 Cereales/tubérculos	16 ± 1,4	8,7	1,8 ± 0,8	43,7	0,6± 0,6	106,2	70,14 ± 9,0	12,8
G 1.2 Menestras	14.4 ± 1.6	11.5	8,0 ± 1.5	18.1	0.7 ± 0.4	51.5	82 ± 9,4	9,2
G 2. Hortalizas y verduras	4,0 ± 0,9	22,8	2,2 ± 1,4	64,2	0.6 ± 0,5	90,7	24,8 ± 8	32,4
G 3. Fruta	14,5 ± 0,6	4,3	1,3 ± 1,1	85,6	0,5 ± 0,8	165,9	59,8 ± 7,9	13,2
G 4.1 Lácteos descremada	13,3 ± 1,6	11,8	8,1 ± 2,2	26,5	0.5 ± 0,4	106,3	89,9 ± 12	13,4
G 4.2 Lácteos entera	11,8 ± 0,8	6,6	7,8 ± 0,4	4,7	8,4 ± 0,7	8,1	152,0 ± 6	3,9
G 5. Azúcar	14,2 ± 1,1	7,9	SD	SD	SD	SD	55,04 ± 4,4	7,9
G 6.1 Alimentos proteicos magros	SD*	SD	7,1 ± 0,7	9,9	0,5± 0,3	62,8	34,4± 4,1	11,9
G 6.2 Alimentos proteicos medio grasa I	SD	SD	7,0 ± 0,5	7,6	1,6 ± 0,5	28,0	45,2 ± 4,6	10,1
G 6.3 Alimentos proteicos media grasa II	SD	SD	7,2 ± 0,6	8,6	4,3 ± 1,6	37,3	69 ± 13,4	19,5
G 6.4 Alimentos proteicos alto en grasa	SD	SD	7,8 ± 4,0	51,5	9,7 ± 3,8	39,5	120 ± 51.2	42,3
G 7.1 Alimentos grasos sin proteína	0,2 ± 0,3	173	0.5 ± 1,0	196,5	5,2 ± 0,5	10,2	48,1 ± 7,2	15,0
G 7.2 Alimentos grasos con proteína	0,4 ± 0,6	158	0,8 ± 0,8	101,4	4,8 ± 0,5	9,5	44,8 ± 3,6	8

\* SD: Sin datos.

**Tabla Nº 3.** Comparación de los valores de macronutrientes según los métodos de gramaje y LIA

Macronutrientes	Método gramaje (Mediana ± RIC*)	Método LIA (Mediana ± RIC)	p-valor**
Energía (kcal)	1978 ± 105.0	2004 ± 60.5	0.84
Proteína (g)	114 ± 18.3	107 ± 10.5	0.07
CHO (g)	236 ± 30.7	242 ± 15.0	0.94
Grasa (g)	65 ± 6.7	69 ± 1.7	0.84

\*RIC: Rango intercuartílico.

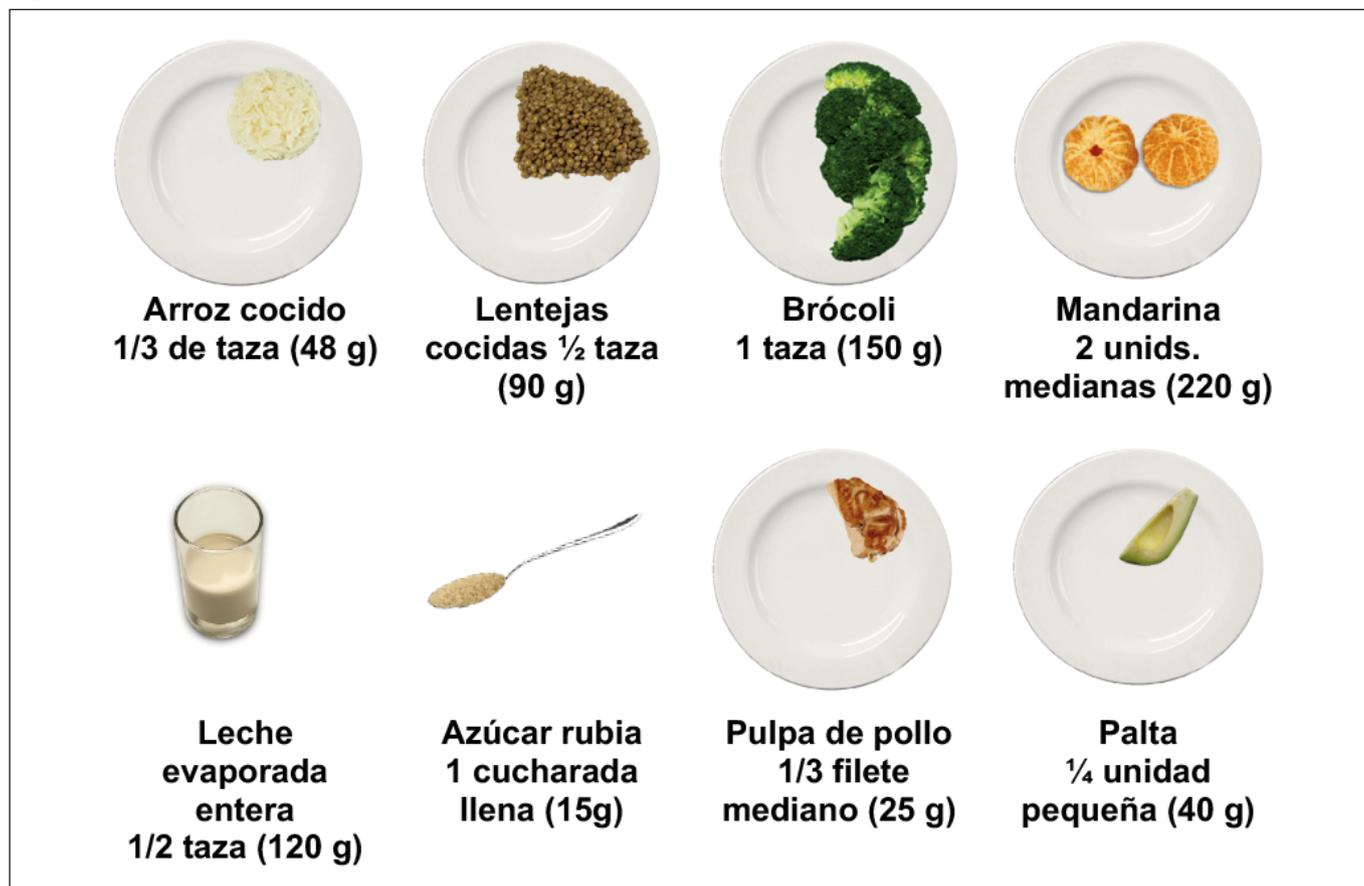
\*\* Prueba de Wilcoxon.

plicaciones como diabetes<sup>21</sup> hipertensión, sobrepeso, obesidad y dislipidemias<sup>19,5</sup>. Sin embargo, la alimentación saludable no solo tiene contribuciones sobre los pacientes que padecen alguna enfermedad, sino también previene enfermedades crónicas no transmisibles<sup>21</sup>. Sin embargo, para lograrlo se debe tener en cuenta la disponibilidad de alimentos, el acceso a ellos y su consumo<sup>21</sup>. En el Perú, se ha reportado que hasta un 88% de pacientes con diabetes tienen hábitos alimentarios inadecuados<sup>22</sup>; por consiguiente, la promoción de la alimentación saludable en la población es uno de los objetivos principales establecidos en las Guías

Alimentarias para la población peruana<sup>14</sup>.

El objetivo de la presente investigación fue diseñar y validar una herramienta metodológica que facilite el diseño y la planificación de dietas con precisión, considerando las recomendaciones sobre alimentación saludable referidas en las Guías Alimentarias para la población peruana. Los resultados muestran que la LIA permite diseñar dietas con una composición nutricional similar al método tradicional de gramaje.

La aproximación metodológica empleada para el desarrollo

**Figura N° 1.** Modelo de presentación de las porciones intercambiables

de la LIA permitió acercar los valores nutricionales por grupos de alimentos de forma confiable y con reducido margen de error, considerando porciones expresadas en medidas caseras que puedan ser fácilmente reproducidas tanto por profesionales de la nutrición como por la población, a fin de que puedan ser comestibles y visualmente agradables. Estadísticamente se cumplieron con los criterios establecidos en estudios anteriores<sup>17,18</sup>, donde enfatizan que, en el diseño de la lista de intercambio de alimentos españoles, se logró unificar los valores nutricionales de 6 grupos de alimentos naturales dentro de un margen estadístico confiable.

En el presente trabajo se observa que el grupo de los cereales y tubérculos tiene una media de aporte de 15 g de carbohidratos, 2 g de proteínas, 1 g de grasa y 77 kcal, diferente a lo reportado por la guía de intercambios del CENAN, que estableció un aporte de 25 g de carbohidratos, 1 g de lípidos, 5 g de proteínas y 135 kcal. Esto se debe a que las medidas caseras empleadas en cada estudio son diferentes<sup>13</sup>. Así, en el caso del CENAN se empleó una taza de 360 cc mientras que para este estudio se usó una taza de 250 cc de volumen. En trabajos previos, se encontró una media de 14 g de carbohidratos, 2 g de proteínas, 0,5 g de grasas y 69 kcal en el mismo grupo, siendo estos valores cercanos a los encontra-

dos por este estudio<sup>17</sup>.

En primer término, los grupos de verduras/hortalizas, se obtuvo una media de aporte nutricional de 4 g de carbohidratos, 2 g de proteínas, 0,5 g de grasas y 29 kcal. En segundo término, para el grupo de las frutas, la media fue de 15 g de carbohidratos, 1 g de proteínas, 0 g de grasas y 64 kcal. En ese orden de ideas, la guía de intercambios del CENAN encontró un aporte de 5 g de carbohidratos, 0 g de lípidos, 1 g de proteínas y 25 kcal para las verduras; mientras que, para las frutas, reportó valores de 13 g de carbohidrato, 1 g de proteína, 1 g de lípidos y 55 kcal<sup>13</sup>. Los valores para el caso de las hortalizas y verduras obtenidas por este estudio fueron cercanos a las del CENAN; sin embargo, en el caso de las frutas, el resultado obtenido por este estudio es mayor. Asimismo, una lista de intercambios vegana, determinó para el grupo de verduras un aporte de 7 g de carbohidrato, 2 g de proteínas, 0 g de grasas y 35 kcal, cuyo primer valor es mayor que el de este estudio debido a la cantidad y tipo de alimentos disponibles que emplea para establecer la media del aporte de carbohidratos. Lo mismo se evidencia con las frutas<sup>23</sup>.

El grupo de lácteos y derivados obtuvo una media del valor nutricional de 12 g de carbohidratos, 8 g de proteínas, 8 g de grasas y 152 kcal para el subgrupo de leche entera; mientras

que para el de leche descremada se obtuvo los mismos valores excepto para el de grasa y la energía, con 0,5 g y 85 kcal. En este grupo no se incluyeron las variedades de queso ni de mantequilla debido a que ambos obtuvieron un macronutriente predominante diferente al del grupo de lácteos y derivados. Un resultado similar es reportado por Russolillo-Marques, quienes al igual que en esta investigación incluyen a ambos alimentos en los grupos de alimentos proteicos alto en grasa y alimentos grasos sin proteína, respectivamente<sup>17,18,19</sup>. La guía de intercambios del CENAN, por su parte, consideró un ítem de "quesos altos en grasa" dentro del grupo de lácteos<sup>13</sup>.

Los alimentos proteicos, divididos en 4 subgrupos, obtuvieron un coeficiente de variación de carbohidratos similar a lo encontrado previamente<sup>17,18</sup>, donde se explica y se sustenta que el valor de este macronutriente se acerca a 0 en la mayoría de los alimentos, por lo tanto, no tienen valor estadístico para ser incluido en la composición final media del intercambio de alguno de los subgrupos. Esto incluye a los quesos, que, para fines prácticos de esta investigación, al igual que lo reportan trabajos previos, fue incluido en el grupo de alimentos proteicos altos en grasa<sup>17,18,19</sup>.

La guía de intercambios del CENAN subdivide este grupo en altos en grasas y bajos en grasas, donde el primero tiene un aporte de 12 g de proteína, 9 g de grasas y 130 kcal; mientras que el segundo subgrupo aporta 11 g de proteína, 1 g de grasa y 55 kcal. El valor nutricional del intercambio del subgrupo de alimentos proteicos media grasa de este estudio se aproxima al reportado por el CENAN en el grupo de carne baja en grasa; sin embargo, el margen faltante se debe al tamaño de porción diferente, que se considera para la estimación de energía y macronutrientes en ambos estudios<sup>12,13</sup>.

Finalmente, en el grupo de grasas, divididas en 2 subgrupos, este estudio, obtuvo un coeficiente de variación de carbohidratos similar a lo encontrado en estudios previos<sup>18</sup>, donde se explica y se deduce que el valor de este macronutriente se acerca a 0 en la mayoría de los alimentos. Por lo tanto, no tienen valor estadístico para ser incluido en la composición final media del intercambio de alguno de los subgrupos. En el subgrupo de alimentos grasos sin proteínas el coeficiente de variación para proteínas fue elevado debido a que gran parte de los alimentos incluidos son también fuente de dichos macronutrientes. Sin embargo, solo en el subgrupo de alimentos grasos sin proteínas se encontró en proporción que estadísticamente no son significativas, por ello, fue considerada con un aporte igual a cero.

Haberse desarrollado dentro del contexto de la crisis sanitaria impuesta por el SARS CoV2 es una de las limitaciones del presente estudio. Sin embargo, el equipo de investigación logró adquirir los 273 alimentos y gestionar los permisos para realizar todos los procedimientos en un laboratorio de dietética. Otra limitación fue el número de nutricionistas que par-

ticipó de la validación, a pesar de que se convocaron más profesionales solo 12 nutricionistas aceptaron participar y completaron la resolución de caso. Además, hay muchos alimentos de habitual consumo en el país que aún no figuran en la TPCA, sin embargo, el número de alimentos incluidos en el presente estudio duplica la anterior lista de intercambio de alimentos publicada en el Perú.

En conclusión, se logró diseñar y validar la lista de intercambio de alimentos peruanos (LIA) que constituye una herramienta que simplifica el cálculo nutricional de los alimentos servidos en porciones y permite al profesional Nutricionista confeccionar y planificar dietas de forma eficiente, dentro de un margen de error adecuado y le permite ser una metodología confiable y segura de emplear para el tratamiento dietético.

Este estudio ha permitido estandarizar medidas caseras que son fácilmente reproducibles en la práctica, además de permitir el valor nutricional de cada porción en forma sencilla, practica y segura.

Los próximos estudios deben abordar algunos retos como estimar el aporte de micronutrientes como hierro, calcio, zinc, vitamina A, C y D para cada grupo de intercambio y potenciar el desarrollo de listas en las que se manejan micronutrientes de interés en diferentes situaciones fisiológicas y patológicas<sup>18</sup>. Además, para aplicar la metodología LIA de manera eficiente es necesario el entrenamiento en el manejo de porciones de intercambio. Se sugiere realizar estudios sobre porciones intercambiables de preparaciones peruanas, así como emplear esta herramienta para elaborar recetas estándar con fines educativo-nutricionales dirigidos a la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10 th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2021. Available from: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resourcefiles/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resourcefiles/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf)
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles 2018. Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDES) 2018, Informe Principal. Lima: INEI; 2019 [citado el 12 noviembre de 2021]. Disponible en: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2018.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2018.pdf)
3. Rodríguez M, Mendoza MD. Factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en población adulta. Barranquilla, Colombia. Revista ACE [Internet]. 2019 junio [citado 2 mar 2021]; 6(2): 86-91. Disponible en: <http://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/482>
4. Leiva A, Martínez M, Petermann F, Garrido A, Poblete F, Díaz X, et al. Factores Asociados Al Desarrollo De Diabetes Mellitus Tipo 2 En Chile. Nutr Hosp. 2018; 35: 400-7.
5. Sami W, Ansari T, Butt N, Hamid M. Effect of diet on type 2 dia-

- betes mellitus: A review. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2017 Apr-Jun;11(2):65-71.
6. Mottalib, A., Salsberg, V., Mohd-Yusof, BN. *et al.* Effects of nutrition therapy on HbA1c and cardiovascular disease risk factors in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *Nutr J*. 2018; 17(2): 1- 10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0351-0>
  7. Aparecida Lopes G, Sernizon Guimarães N, et al. Oficinas culinárias aumentam a ingestão de fibras e melhoram o estado emocional e a qualidade de vida de pacientes diabéticos? *Nutr. clín. diet. hosp.* 2020; 40(4):83-90. DOI:10.12873/404maria
  8. Boatella J. Relaciones nutricionales: del equivalente nutritivo a las listas de intercambio. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(3): 300 – 309. DOI: <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.21.3.195>
  9. Wheeler ML, Daly A, Evert A, Franz MJ, Geil P, Holzmeister LA, et al. Choose Your Foods: Exchange Lists for Diabetes 2008: description and guidelines for use. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(5): 883 – 888.
  10. Kendall PA, Jansen CM, Sjogren DD, Jansen GR. A comparison of nutrient-based and exchange-group methods of diet instruction for patients with noninsulin-dependent diabetes. *Am J Clin Nutr*. 1987 Mar;45(3):625-37. Doi: 10.1093/ajcn/45.3.625.
  11. Cáceres P, Lataste C, Uribe D, Herrera J, Basfifer K. Sistema de porciones de intercambio de alimentos en Chile y el mundo: Historia, usos y consideraciones. *Rev Chil Nutr*. 2020;47(3):484–92. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-)
  12. Domínguez C, Avilés D, Satalaya A. Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes Alimentarios. 2da ed. Lima: Ministerio de Salud – Instituto nacional de Salud; 2016.
  13. Lázaro M, Domínguez C. Guía de intercambio de alimentos. 1st ed. Lima: Biblioteca Nacional del Perú; 2014.
  14. Lázaro M, Domínguez C. Guías Alimentarias para la población peruana. Lima: Ministerio de Salud - Instituto Nacional de Salud, 2019.
  15. Reyes M, Gómez I y Espinoza C. Tablas peruanas de composición de alimentos. 10th ed. Lima: Ministerio de Salud, Instituto nacional de Salud; 2017.
  16. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO). Metodología para la medición de la pobreza monetaria. INEI, Lima, 2012.
  17. Russolillo G, Marques I. Sistema de intercambios para la Confección de Dietas y Planificación de Menús. 1.ª ed. Zagazoga: Novadieta; 2011.
  18. 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 Jul;118(7):1161-1170. doi: 10.1016/j.jand.2017.04.010.
  19. Russolillo G, Menal S, Martínez JA, Marques. A Practical Approach to the Management of Micronutrients and Other Nutrients of Concern in Food Exchange Lists for Meal Planning. *J Acad Nutr Diet*. 2018 Nov;118(11):2029-2041. doi: 10.1016/j.jand.2017.07.020.
  20. Pereira Despaigne OL, Palay Despaigne MS, Rodríguez Cascaret A, et al. La diabetes mellitus y las complicaciones cardiovasculares. MEDISAN [Internet]. 2015 [citado 05/01/2022];19(5). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v19n5/san13195>
  21. Mariño A, Núñez M, Gámez A. Alimentación saludable. *Acta Médica*. 2016; 17(1): 1 – 13. Disponible en: <https://www.medi-graphic.com/pdfs/actamedica/acm-2016/acm161e.pdf>
  22. Torres Lucero M, Canchari Aquino A, et al. Hábitos alimentarios, estado nutricional y perfil lipídico en un grupo de pacientes con diabetes tipo 2. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2020; 40(2):135-142. DOI: 10.12873/402saintila
  23. Marroquín E. Elaboración de listas de intercambio para la planificación de dietas vegetarianas para la población guatemalteca adulta. Enero-mayo 2015 [Tesis de licenciatura]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2015.