



## Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

### INVESTIGACIÓN – **versión post-print**

**Esta es la versión revisada por pares aceptada para publicación. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.**

### **Patrones de consumo de frutas y hortalizas en la población urbana de Venezuela**

### **Fruit and vegetable consumption patterns in the Venezuelan urban population**

**Pablo Ignacio Hernandez Rivas<sup>a,\*</sup>, Guillermo Ramírez<sup>a</sup>, Maura Vasquez<sup>a</sup>, Marianella Herrera-Cuenca<sup>b,c</sup>.**

<sup>a</sup> Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

<sup>b</sup> Centro de Estudios del Desarrollo, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

<sup>c</sup> Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición, Caracas, Venezuela.

\* doctuscumliber@gmail.com

Recibido: 08/07/2020; Aceptado: 08/09/2020; Publicado: 08/10/2020

**CITA:** Hernandez Rivas PI, Ramírez G, Vasquez M, Herrera-Cuenca M. Patrones de consumo de frutas y hortalizas en la población urbana de Venezuela. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(2). doi: 10.14306/renhyd.25.2.1100 [ahead of print]

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

## RESUMEN

**Introducción:** Estudiar los patrones de consumo alimentario de una población es importante dadas las relaciones existentes entre dieta y enfermedad, en especial el consumo de frutas y hortalizas (FyH) cuyo aporte de vitaminas, minerales, fibra y compuestos bioactivos contribuye a un estado de salud integral. El objetivo fue identificar y caracterizar los patrones de consumo de frutas y hortalizas predominantes en venezolanos de 15 a 65 años y residentes en las zonas urbanas, durante el año 2015.

**Material y métodos:** Esta investigación ha sido desarrollada con los datos del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS) correspondientes a Venezuela, un estudio descriptivo y transversal realizado mediante un muestreo aleatorio, polietápico por cuotas en su última fase (registro del protocolo del estudio en Clinical Trials: NCT02226627), con el propósito de recopilar información sobre consumo de alimentos y bebidas a través de 2 recordatorios de 24 horas. La muestra representativa para Venezuela fue de 1.132 sujetos. Se realizó un análisis descriptivo de las variables de consumo y un análisis de interasociaciones mediante el uso del análisis de correspondencias múltiples (ACM), seguido de un análisis de conglomerados.

**Resultados:** La mayoría de la población no consume diariamente cantidades adecuadas de FyH (231,8 g), prefieren frutos amarillo-naranja antes que las hortalizas de tallos y hojas verdes. Se lograron identificar 6 patrones de consumo que se han denominado “los aliñeros” (25,5%), “los ensaladeros” (13,4%), “los tradicionales” (31,4%), “los fruteros” (23,5%), “los no consumidores de frutas” (2,9%) y “los no consumidores de hortalizas” (3,3%).

**Conclusiones:** Los hallazgos clasifican los distintos patrones de consumo de FyH encontrados, según algunas variables relevantes como tipo de alimento, cantidad consumida y color y forma de la fruta u hortaliza. Adicionalmente, ningún patrón se caracterizó por cumplir con las recomendaciones de consumo de FyH, siendo insuficientes en variedad y cantidad.

**Palabras clave:** Frutas; Verduras; Dieta; Conducta Alimentaria; Ingestión de Alimentos; Venezuela; Consumo de Alimentos; Patrón alimentario; Análisis de correspondencias múltiples.

## ABSTRACT

**Introduction:** Studying the food consumption patterns of a population is important given the relationships between diet-disease, especially the consumption of fruits and vegetables (F&V) which are essential because they provide vitamins, minerals, fiber and bioactive compounds that contribute to achieve a state of integral health. The objective was to identify and characterize the most important patterns of fruit and vegetable consumption in Venezuelans between ages 15 and 65 years residing in urban areas during 2015.

**Material and methods:** This research was carried out with data belonging to Venezuela from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS), a descriptive and cross-sectional study carried out by a random, multi-stage quota sampling in its last phase (Clinical Trials registry: NCT02226627), with the purpose of collecting information on consumption of food and drinks through two 24-hour records. The representative sample for Venezuela was 1,132 subjects. A descriptive analysis of the consumption variables and a multiple correspondence analysis (MCA) followed by a cluster analysis was performed.

**Results:** the majority of the population does not consume an adequate amount of F&V per day (231.8 g), they prefer yellow-orange fruits over vegetables with stems and green leaves. Six consumption patterns were identified, as follow: low in vegetables (25.5%), rich in vegetables (13.4%), traditional (31.4%), rich in fruit (23.5%), non-consumers of fruits (2.9%) and non-consumers of vegetables (3.3%).

**Conclusions:** The findings categorized the different patterns of consumption of F&V among Venezuelans living in urban areas, based on key variables such as the type of food, the amount consumed and, the shape and color of the fruit or vegetable. In addition, none of the patterns was characterized by meeting the F&V consumption recommendations, being insufficient in variety and quantity.

**Keywords:** Fruit; Vegetables; Diet; Feeding Behavior; Eating; Venezuela; *Food consumption; Consumption pattern; Multiple correspondence analysis.*

## INTRODUCCIÓN

El consumo de frutas y hortalizas (FyH) es imprescindible para el ser humano, ya que contribuye a una dieta diversificada y de calidad nutricional, aportando vitaminas, minerales, fibra y compuestos bioactivos que pueden coadyuvar a un estilo de vida sano y prevenir enfermedades crónicas (1). Es por ello que la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) recomiendan un consumo mínimo de 400g en limpio de frutas y hortalizas al día (2).

Venezuela, tiene un gran potencial para la producción y promoción del consumo de múltiples frutas y hortalizas, sin embargo, la complejidad de la coyuntura social, política y económica actual dificulta estas oportunidades. Los altos costos de los alimentos, la escasez y la baja producción han ocasionado en la población venezolana cambios bruscos en el consumo de FyH, que han sido documentados en la Encuesta de Condiciones de Vida (ENCOVI), que reportó una disminución en la intención de compra semanal de frutas de 5,1% para el 2015 y de 22,3% para el año 2017, casi tres veces menos que en el año 2014 (3). En el caso de las hortalizas, para el 2017 un 17,2% de los hogares venezolanos dejó de planificar su compra (3).

La última Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA) publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), realizó un único recordatorio de consumo del denominado "día usual", obteniendo que en el 2015 la ingesta de frutas fue de 85,5 g/persona/día, mientras que la de hortalizas fue de 82,1 g/persona/día (4). Sin embargo, esta encuesta no presenta resultados detallados del consumo de FyH, donde puedan evidenciarse las variables que más afectan su consumo.

Adicionalmente, en el país son pocos los estudios que evalúan el consumo de FyH en la dieta de la población venezolana, por lo que existe un desconocimiento de los factores de distinta naturaleza que puedan estar asociados con su consumo. En este sentido, esta investigación busca identificar y caracterizar los patrones de consumo de frutas y hortalizas en venezolanos de 15 a 65 años, residentes en zonas urbanas durante el año 2015.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio y muestra**

Se trata de un estudio descriptivo y transversal en el que se utilizaron los datos del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), capítulo Venezuela (5) (protocolo del estudio registrado en Clinical Trials: NCT02226627). Se seleccionó una muestra en 11 ciudades principales del país, mediante un procedimiento polietápico, estratificado por regiones y por cuotas en su última fase. La información fue recopilada por entrevistadores debidamente entrenados, mediante un recordatorio de 24 horas realizado en dos oportunidades consecutivas. Otros aspectos metodológicos pueden ser consultados en una publicación anterior (6).

Se consideraron como variables de interés para el estudio, el género, el grupo etario (15 a 19 años; 20 a 34 años; 35 a 49 años; 50 a 65 años), el estrato socioeconómico (bajo, medio y alto), el nivel educativo (ninguno, educación básica, media y universitaria), y las 7 regiones geopolíticas del país (Capital, Oriental, Los Llanos, Central, Guayana, Los Andes y Occidental).

### **Consumo de alimentos**

La obtención de la información se realizó a través de dos recordatorios de 24 horas (R24h), no consecutivos, bajo el Método de Pasos Múltiples (MPM) (7). El proceso de transformación de las medidas observadas a las cantidades objetivamente consumidas fue realizado por un nutricionista-dietista (8).

La transformación de los gramos consumidos, en calorías y nutrientes para cada alimento se hizo con el software Nutrition Data System for Research (NDS-R versión 2013; Universidad de Minnesota, USA); la información se agregó por tiempo de comida (Desayuno, Almuerzo, Cena y meriendas) y por persona. Se calculó el promedio de ingesta para los dos recordatorios y luego se procedió a establecer la ingesta habitual promedio en cada visita, a través del Método de Fuente Múltiple (MSM).

Se calculó el porcentaje de adecuación calórica considerando el requerimiento calórico establecido por género y grupo de edad para la población venezolana (9). Se categorizó la ingesta energética como inadecuada por déficit (<90%), adecuada (90-110%) o inadecuada por exceso (>110%). Para las proteínas, grasas, carbohidratos y fibra, se calculó el porcentaje de contribución tomando como referencia las recomendaciones de consumo (9). Cada una se clasificó en 3 categorías: por debajo, ajustada o por encima de la recomendación.

## Consumo de frutas y hortalizas

Para un total de 65.915 registros de alimentos, obtenidos de los 2.264 R24h realizados, se analizó la frecuencia de consumo de FyH, así como el consumo de alimentos, total y por tipo. El consumo de frutas menor al 25% (de la cantidad total de FyH) fue catalogado como bajo, la ingesta entre 25% y 75% como moderado, y la ingesta mayor a 75% como alto. Adicionalmente se estableció la categoría de no consumo. El consumo de hortalizas fue clasificado por este mismo procedimiento en 4 categorías. El consumo total de FyH se clasificó acorde al número de raciones consumidas, considerando que cada ración equivale a 80g de FyH: < 2 raciones /día (<160 g FyH/día), 2-4,9 raciones al día (160 g - 399 FyH/día) y 5 o más raciones/día ( $\geq$  400 g/día).

También se consideró para este estudio la clasificación de las FyH de acuerdo al color de su parte comestible, siguiendo la clasificación de Pennington et al (10) en 4 grupos: verde, cuyo color proviene de la clorofila; amarillo-naranja, que presenta  $\beta$ -carotenos; rojo-púrpura, ricos en antocianidinas y el blanco-beige, donde se encuentra los sulforanos, isocianatos e índoles. Posteriormente se categorizó el consumo de FyH de cada color en 4 categorías: no consume, consumo bajo (<25% del total consumido), moderado (22-75%) y alto (>75%).

Finalmente, se discriminó la ingesta de FyH de acuerdo a la parte de planta que es consumida, siguiendo los criterios de Pennington et al (10), en frutos; tallos y flores; hojas; raíces y bulbos. Al igual que con los colores, se clasificó cada parte de la planta según el nivel de ingesta en 4 categorías: no consume, consumo bajo, moderado y alto.

## Análisis de datos

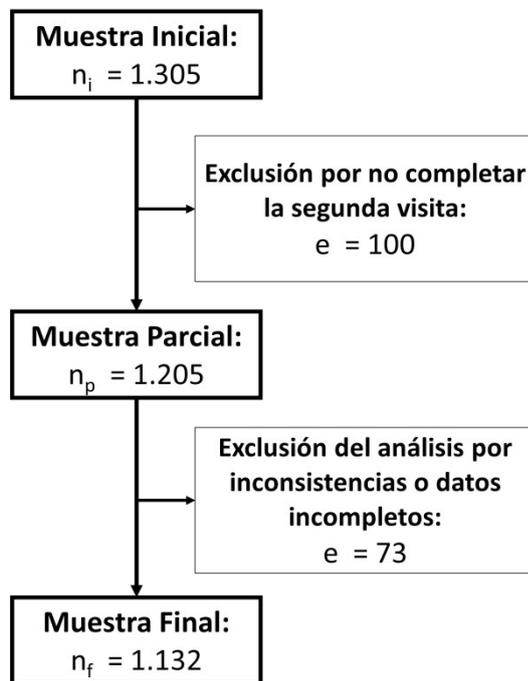
Para el análisis estadístico se utilizó Microsoft Excel® 2011 y el paquete estadístico SPAD® versión 5.6. Se realizó un análisis descriptivo univariante, que da cuenta de las características generales de las distintas variables. Posteriormente, se procedió a aplicar un análisis de correspondencias múltiples (ACM) sobre los indicadores de consumo de FyH, utilizando como ilustrativas las variables de ingesta de macronutrientes, sociodemográficas y geográficas consideradas. En el ACM se seleccionaron los 3 primeros factores, considerando que retuvieron más del 50% de la inercia total corregida por la metodología de Benzécri (11). Las coordenadas factoriales fueron utilizadas para construir una jerarquía ascendente utilizando el método de Ward (12), que dio lugar a una partición de los sujetos en 6 clases (ver Figura MA1 de los Materiales Adicionales: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/1100/663>). La caracterización de estas clases permitió describir los principales patrones de consumo de FyH de la población venezolana. El número de clases fue determinado según el criterio de la variabilidad intraclase

(13), teniendo como punto de corte al punto que dio lugar a un menor incremento en la suma de cuadrados de distancias intraconglomerado.

## RESULTADOS

En la Figura 1 se presenta el diagrama de flujo de selección de los participantes del estudio.

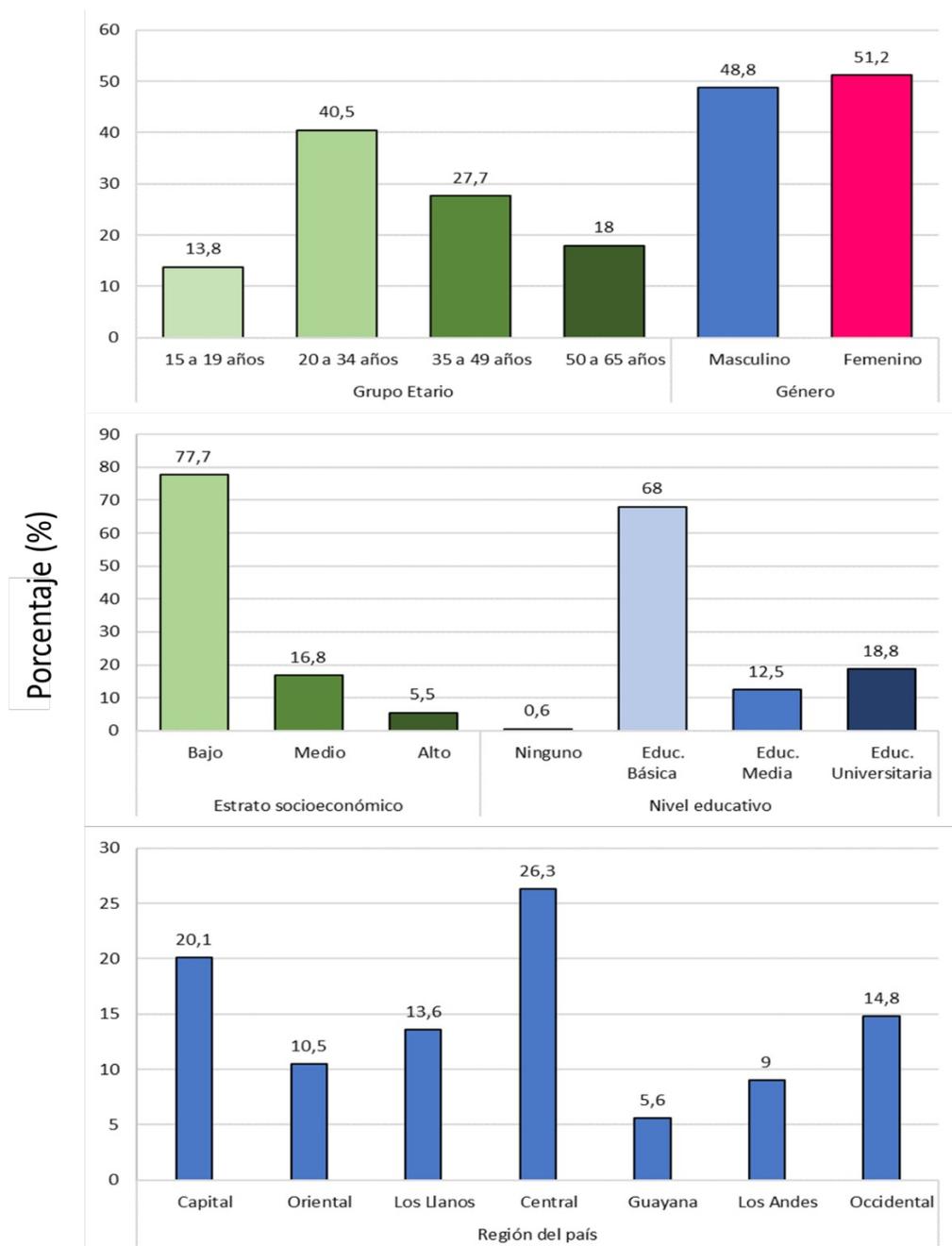
**Figura 1.** Diagrama de flujo de los participantes en el capítulo de Venezuela. Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), 2015.



$n_i$  = n inicial;  $n_p$  = n parcial;  $n_f$  = n final; e = número de exclusiones.

En la Figura 2 se presentan las características generales de los encuestados según los indicadores sociodemográficos. Se trata de una muestra predominantemente de adultos jóvenes ( $34,97 \pm 13,8$  años). La mayoría presenta un nivel socioeconómico bajo, con una educación básica o primaria, provenientes de las regiones Central, Capital y Occidental.

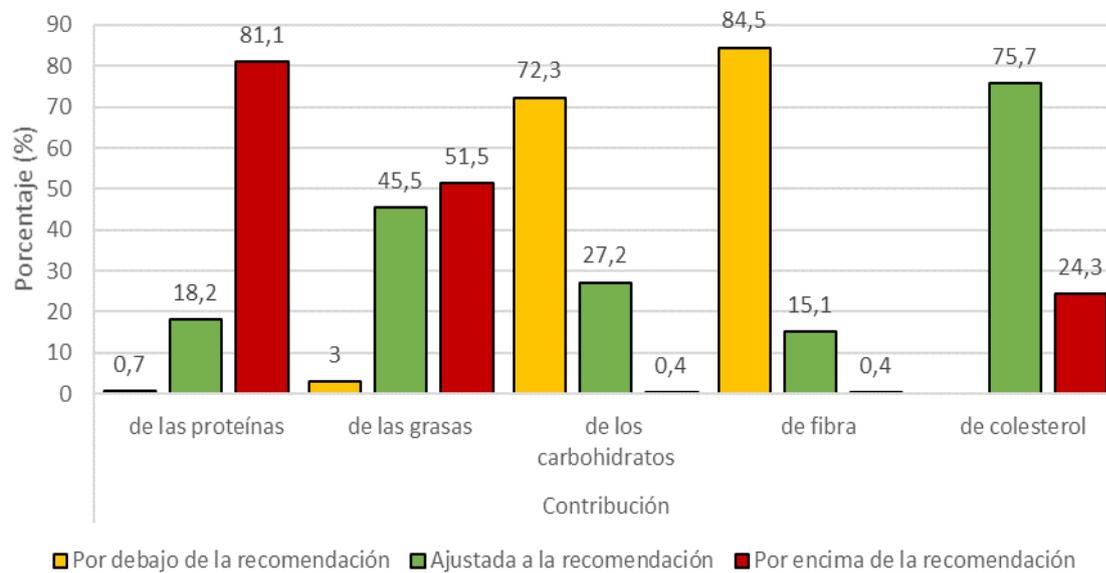
**Figura 2.** Características generales de los encuestados. ELANS 2015 (n=1.132).



### **Características de la dieta general**

Se encontró que la mayoría (79%) presenta una dieta inadecuada por déficit calórico y sólo un 14,8% presentó una dieta adecuada en energía. La Figura 3 muestra la distribución porcentual de los sujetos de acuerdo al nivel de ajuste de la contribución calórica de los macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos) a las calorías del día. Se encontró que los mayores contribuyentes calóricos fueron las proteínas (81,1%) y lípidos (51,5%); y los menores contribuyentes fueron los carbohidratos (72,3%) y fibra dietética (84,5%), mientras que el colesterol estuvo ajustado a las recomendaciones (75,7%) en la mayoría de los sujetos.

**Figura 3.** Distribución porcentual de los sujetos según el nivel de ajuste de la contribución calórica a la dieta de los macronutrientes, fibra y colesterol. ELANS, 2015 (n=1.132).



Las FyH representaron el 21,87% de los alimentos en ambos R24h. Se consumieron 61 tipos de FyH diferentes, de los cuales 29 se catalogaron como frutas y 32 como hortalizas.

Los valores de la ingesta de FyH en gramos diarios (en limpio), por las distintas clasificaciones consideradas se muestran en la Tabla 1. La población venezolana parece consumir una mayor cantidad de frutas ( $138,5 \pm 170,2$  g), que tienen la forma de frutos ( $159,8 \pm 158,6$  g) y son de color amarillo-naranja ( $122,5 \pm 136,1$  g).

**Tabla 1.** Ingesta de Frutas y Hortalizas según tipo de clasificación. ELANS, 2015 (n=1.132).

	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>
<b>Tipo de alimento</b>							
Frutas (g)	138,5	170,2	0,0	1.784,5	0,0	97,5	200,0
Hortalizas (g)	93,3	72,8	0,0	629,5	40,3	79,2	125,7
FyH (g)	231,8	192,2	0,0	1.901,8	102,6	194,2	305,9
<b>Color de la parte comestible</b>							
Verdes (g)	22,6	41,4	0,0	897,3	2,2	10,7	28,0
Amarillo-Naranja (g)	122,5	136,1	0,0	759,0	7,5	80,0	179,9
Rojo-Morado (g)	52,2	70,5	0,0	1.325,0	15,6	35,0	65,3
Blanco-Beige (g)	37,1	49,8	0,0	563,1	10,7	20,5	42,4
<b>Parte de la planta</b>							
Frutos (g)	159,8	158,6	0,0	1.808,5	57,5	120,6	217,0
Tallos – Flores – Hojas (g)	21,4	32,6	0,0	288,0	0,0	8,9	30,0
Raíces – Bulbos (g)	35,1	35,9	0,0	221,5	11,6	22,6	45,8

### **Patrón general del consumo de frutas y hortalizas**

En la Tabla 2, se muestra la distribución porcentual de los sujetos según las categorías que presentan los diferentes indicadores del consumo de FyH. En general, expresan la tendencia de los resultados anteriores, ya que el 85,5%, consume menos de 5 raciones de FyH al día. La mayoría presenta un consumo moderado o alto del color amarillo-naranja (67,7%), y de la forma de frutos (92,5%), siendo bajo para los otros tipos.

**Tabla 2.** Distribución porcentual de los sujetos según clasificación de los indicadores del consumo de Frutas y Hortalizas. ELANS, 2015 (n=1.132).

Indicadores		Categorías							
		Ninguna ración		< 2 raciones		2 - 4,9 raciones		5 o más raciones	
Nº de raciones		n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Frutas y hortalizas</i>		19	1,7	437	38,6	512	45,2	164	14,5
Consumo FyH		No consume		Bajo		Moderado		Alto	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Tipo</b>	<i>Frutas</i>	322	28,4	63	5,6	465	41,1	282	24,9
	<i>Hortalizas</i>	37	3,3	264	23,3	465	41,1	366	32,3
<b>Color</b>	<i>Verde</i>	135	11,9	855	75,5	134	11,8	8	0,7
	<i>Amarillo-naranja</i>	264	23,3	101	8,9	565	49,9	202	17,8
	<i>Rojo-morado</i>	83	7,3	571	50,4	447	39,5	31	2,7
	<i>Blanco-beige</i>	49	4,3	767	67,8	301	26,6	15	1,3
	<i>Frutos</i>	38	3,4	47	4,2	540	47,7	507	44,8
<b>Parte de la planta</b>	<i>Tallos-flores-hojas</i>	366	32,3	621	54,9	140	12,4	5	0,4
	<i>Raíces-Bulbos</i>	45	4,0	749	66,2	315	27,8	23	2,0

Con el fin de conocer cuáles fueron los alimentos más frecuentemente consumidos por cada color y forma, se hizo un análisis posterior en el que se presentan las 5 FyH más frecuentes. Para el color verde fueron la lechuga (22,6%), apio/*celery* (14,8%), limón (13,7%) y guisantes (4,8%). Para el amarillo-naranja fueron: zanahoria (36,6%), ayama (un tipo de calabaza criolla) (19,4%), guayaba (16,9%), melón (14,3%) y lechosa/papaya (13,6%). En el grupo rojo-morado resaltaron: el pimentón (pimiento morrón) (80,3%), tomate (78,5%), remolacha (*betabel*) (7,2%), mora (4,2%) y patilla/sandía (3,1%), mientras que para el blanco-beige fueron: cebolla (92%), ajo (76,7%), cebollín (28,2%), repollo (29,2%) y pepino (13%).

Por otro lado, las primeras 5 FyH más frecuentemente consumidas por los sujetos según la parte de la planta fueron, para los frutos: pimentón (80,3%), tomate (78,5%), ayama (19,4%), guayaba (16,9%) y melón (14,3%). Para los que tienen forma de tallos-flores-hojas: repollo (29,2%), cilantro (29,9%), lechuga (22,6%), apio/*celery* (14,8%) y perejil (4,2%). Finalmente, en que tienen forma de raíces y bulbos destacaron: cebolla (92%), ajo (76,7%), zanahoria (36,6%), cebollín (28,2%) y remolacha (7,2%).

### **Patrones específicos del consumo de frutas y hortalizas**

Luego de aplicar la técnica de ACM, seguida de conglomerados jerárquicos, se obtuvieron 6 patrones específicos del consumo de FyH que se detallan a continuación:

#### *Patrón 1:*

El patrón 1 representa al 25,5% de los participantes en el estudio. Como se muestra en la Figura 4, en este patrón se agrupan los sujetos que no consumen frutas (62%) y prefieren las hortalizas (70%), pero la mayoría (70%) las ingieren en pequeñas porciones (< 2 raciones/día). Las hortalizas en referencia son blancas-beige (71% consumo moderado-alto) o rojo-moradas (89% consumo moderado-alto) y además tienen forma de raíces-bulbos (82% consumo moderado-alto) o frutos (89% consumo moderado). Entre las hortalizas que en general cumplen estos criterios, pueden mencionarse la cebolla, tomate, pimentón y ajo, los cuales son frutos o bulbos, rojos o blancos y que se consumen en pequeñas cantidades, por lo general en forma de aliños cocidos como sofrito. Es por ello que esta clase ha sido denominada “los aliñeros”. Cerca de un 42% de los participantes en el estudio de la región Occidental se ubican en esta clase, caracterizándose además por tener una dieta de macronutrientes desequilibrada (ver Tabla MA1 en Materiales Adicionales).

**Figura 4.** Descripción general de los patrones de consumo de Frutas y Hortalizas en población venezolana. ELANS 2015 (n=1.132).



#### *Patrón 2:*

El segundo patrón está conformado por el 13,43% de los participantes en el estudio. Esta clase se destaca porque al igual que la anterior prefiere el consumo de hortalizas (56% alto consumo) sobre las frutas (41% de no consumidores), pero tiene la particularidad de que es altamente discriminante de los sujetos que consumen cantidades moderadas a altas de alimentos verdes (77% moderado-alto consumo) con forma de tallos, flores y hojas (88% moderado-alto consumo), como lechuga, cilantro, celery/apio, espinacas, etc. (Figura 4). Adicionalmente, estos sujetos también pudieran consumir en cantidades moderadas algunos frutos (43%), en especial los de color rojo-morado (73% consumo bajo) o blanco-beige (86% consumo bajo) como el tomate, cebolla, pepino o remolacha. Estos alimentos descritos son los que tradicionalmente conforman las ensaladas de los platos venezolanos y considerando que el 43% de estas personas consumen 5 o menos raciones al día, se denominó a la clase como representante de “los ensaladeros”. Sujetos de las regiones Capital y Central, entre 20 y 49 años, quienes gustan de las ensaladas especialmente con ingredientes verdes. Desde el punto de vista nutricional, el 79,6% de estos sujetos mantiene una dieta inadecuada por déficit para las calorías. A nivel de macronutrientes, el 80,9% de los sujetos de este grupo tuvieron una dieta alta en proteínas o en grasas (49,3%) y baja en carbohidratos (67,8%) (ver Tabla MA1 en Materiales Adicionales).

#### *Patrón 3:*

El patrón 3 es la agrupación más grande y representa al 31,36% de la muestra. Es muy similar al patrón promedio, por ello se le denominó “los tradicionales”. Este grupo, a diferencia de los anteriores, mantiene un consumo moderado tanto de frutas como hortalizas (63% de los sujetos en ambas categorías) (Figura 4). Prefiriendo frutas amarillas-naranjas (73%), y evitando hortalizas de hojas y tallos (73% bajo consumo) de color verde (90% de bajo consumo). Los alimentos que representan este grupo son el melón, lechosa o papaya, parchita o maracuyá, piña, naranja, mango. A nivel nutricional este grupo presentó una proporción mayor de sujetos con una dieta inadecuada por exceso (8,2%), así como un desequilibrio de macronutrientes (ver Tabla MA1 en Materiales Adicionales).

#### *Patrón 4:*

El 23,5% de la muestra asume este patrón. Al igual que el anterior, tienen una mayor preferencia de consumo por las frutas (66% alto consumo), evitando las hortalizas (66% en consumo bajo) (Figura 4). Son mayoritariamente consumidores del fruto de la planta (98% alta ingesta). Encontrándose que sus preferencias están marcadas fundamentalmente por frutas de color amarillo-naranja (62% alto consumo), es por ello que se denominó a este patrón como “los

fruteros". Desde el punto de vista nutritivo, es el grupo que tiene la mayor proporción de sujetos ubicados en la categoría de adecuado para las calorías (16,9%), proteínas (25,9%), grasas (53,4%) y carbohidratos (32,7%) (ver Tabla MA1 en Materiales Adicionales).

*Patrón 5:*

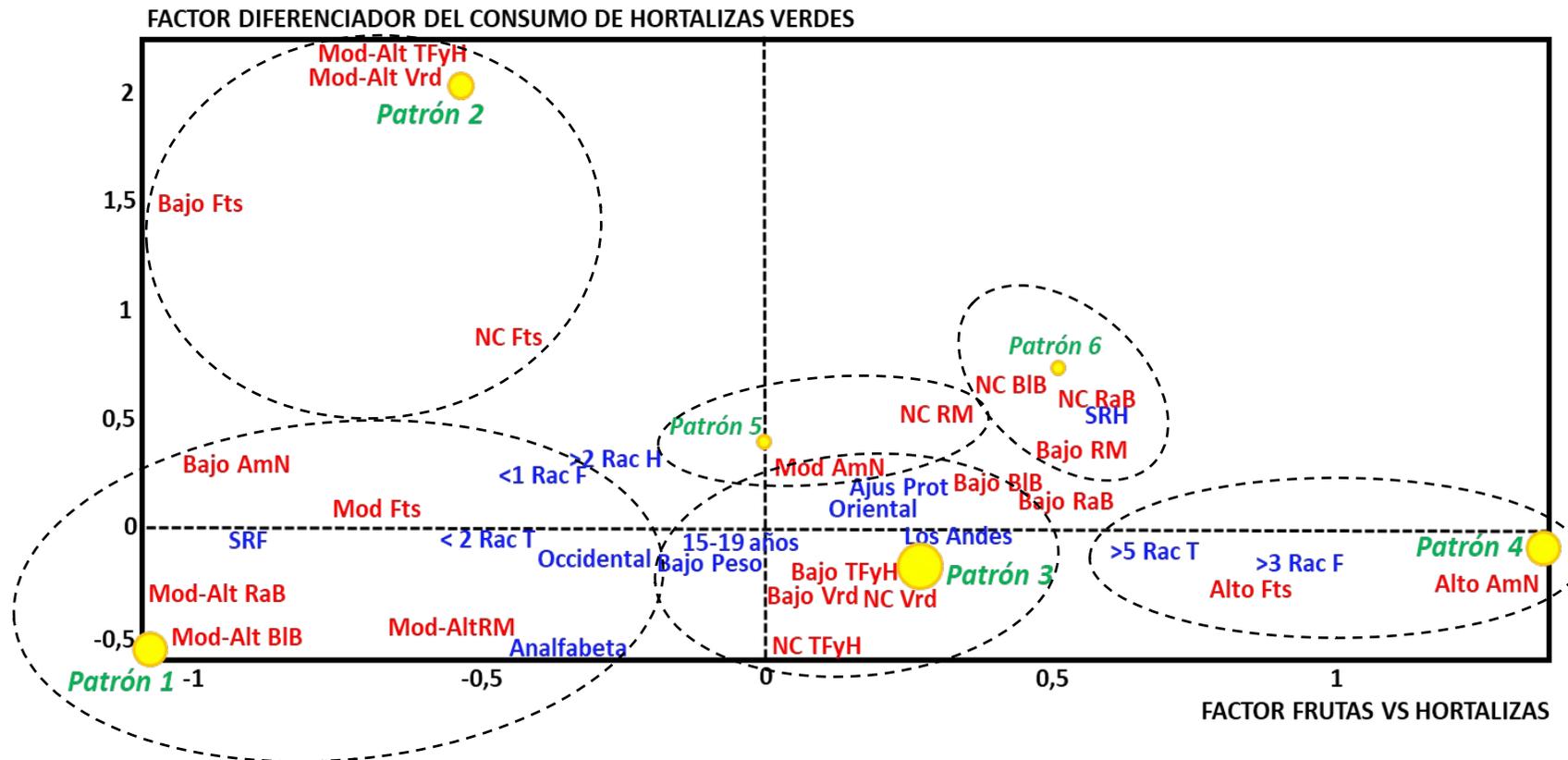
Es el grupo más pequeño ya que comprende sólo al 3% de la muestra, siendo personas que en mayoría (59%) no consumieron frutas (Figura 4) y comieron muy pocas hortalizas (33%). Las pocas hortalizas consumidas fueron de color amarillo-naranja (Consumo alto 33%), con forma de raíces-bulbos (48% de alto consumo), como la zanahoria o la auyama, posiblemente, integrantes de otras preparaciones y no como guarniciones en sus platos. Las regiones más representativas de este patrón fueron la Occidental (27,3%), seguida de la Capital y Oriental con 18,2% cada una. El perfil nutricional de la dieta se mantuvo como inadecuado (ver Tabla MA1 en Materiales Adicionales).

*Patrón 6:*

La última agrupación, al igual que la anterior tiene muy pocos integrantes (3,3%). Representa al 92% de las personas que no incluyeron las hortalizas en su alimentación, y el 59% de ellos no consumen frutas. Además, destaca que se trata de jóvenes entre 15 a 19 años (29,7%) que no llegan a cubrir las recomendaciones de consumo de fibra dietética en el 81,1% de los sujetos. Además, son el grupo de personas con la peor dieta ya que el 92% mantiene un déficit calórico, el 94,6% y el 62,2 de estos sujetos tienen una alimentación con una cantidad elevada de proteínas y grasas, respectivamente (ver Tabla MA1 en Materiales Adicionales).

Por último, en la Figura 5, se muestra el plano factorial (factores 2 y 3) del análisis de ACM acompañado de las agrupaciones de individuos que asumen los patrones encontrados. Sobre este dispositivo es posible apreciar visualmente las similitudes y diferencias entre los 6 patrones encontrados (letras verdes), las características del consumo de FyH (letras rojas) y las variables explicativas sociodemográficas (letras azules). En el eje de las abscisas, se describe el factor 2, que ordena hacia el lado izquierdo agrupaciones con un alto consumo de hortalizas, mientras que hacia el lado derecho se ubican agrupaciones con alto consumo de frutas. Por otro lado, el eje de las ordenadas descrito por el factor 3, ubica agrupaciones con alto consumo de FyH verdes hacia el segmento superior, contrapuestos al resto de las variables en el lado inferior.

**Figura 5.** Representación gráfica de la clasificación automática luego del análisis de ACM para el consumo de Frutas y Hortalizas en venezolanos. ELANS, 2015 (n=1.132).



NC= no consume, Mod-Alt= moderado-alto, Vrd= Verde, AmN= Amarillo-Naranja, RM= rojo-morado, BIB= blanco-beige, Fts= frutos, TfyH= tallos, flores y hojas, RaB= raíces y bulbos. Patrón 1 = "Los aliñeros" bajo consumo de hortalizas; Patrón 2 = "Los ensaladeros" alto consumo de hortalizas; Patrón 3 = "Los tradicionales" consumo moderado de frutas y hortalizas; Patrón 4 = "Los fruteros" alto consumo de frutas; Patrón 5 = "Los no consumidores de frutas"; Patrón 6 = "Los no consumidores de hortalizas".

## DISCUSIÓN

El total de FyH consumidas al día (231,8 g) contrasta con los resultados de la ENCA del mismo año (4), donde se reporta cerca de 64,2 g menos que lo encontrado en este estudio. La diferencia puede deberse a discrepancias metodológicas en cuanto a la muestra, ciudades incluidas y método de evaluación del consumo de alimentos. Sin embargo, en ambos casos se está bastante lejos del mínimo diario de 400 g de FyH al día.

El bajo consumo de FyH se ha identificado como uno de los principales factores de riesgo dietético para enfermedades crónicas no transmisibles en todo el mundo (14). Los resultados de la ENCA (4), denotan que los jóvenes o adolescentes (12-17,9 años) consumen 17% menos hortalizas y 7 % menos frutas que los adultos entre 50 y 59,9 años, lo cual coincide con los hallazgos de este estudio, en específico para el grupo de no consumidores de hortalizas que en su mayoría tenían de 15 a 19 años. Adicionalmente, el estudio de Lorenzana et al. (15), describía que, en adolescentes de un liceo privado, el 30% no alcanzaba la meta de consumo.

A pesar de que se conoce la estrecha relación entre el bajo consumo de FyH con el menor nivel socioeconómico y educativo (16,17), en esta investigación no se encontró dicha asociación, dejando en evidencia el fenómeno de uniformidad de la dieta venezolana, según el cual la mayor parte de la población ha limitado su ingesta por falta de acceso y disponibilidad de los alimentos (18,3).

Las diferencias geográficas dentro de un país también son relevantes a la hora de diferenciar el consumo de frutas y hortalizas, así queda reflejado en los resultados de la Encuesta Nacional de Argentina (21), donde se encontró que la frecuencia de consumo de FyH fue significativamente más baja en las provincias del Noroeste y del Noreste. Mientras que un estudio realizado en Brasil (22), demostró que no solo la disponibilidad de frutas es diferente en diversas zonas geográficas, sino que su contenido en compuestos bioactivos también puede variar.

Una experiencia previa en Venezuela (17), encontró 4 grupos diferenciados: Capital y Occidental; Oriental y Guayana; Llanos y Central; los cuales a su vez resultaron ser diferentes de los Andes. En la presente investigación, la región andina también se diferenció de forma significativa ( $p < 0,005$ ) al consumir mayor cantidad de FyH totales, y asociarse con el grupo de los fruteros. Esto pudiera deberse a que es una región tradicionalmente productora de estos alimentos, destacándose la lechosa/papaya, piña y guayaba. Por otro lado, se encontró que el tomate y pimentón son consumidos en mayor cantidad en la región occidental, mientras que la región oriental se caracterizó por un consumo más elevado de aguacate, auyama/calabaza y repollo ( $p < 0,005$ ).

Las FyH de color amarillo-naranja, especialmente en forma de frutos, contienen betacarotenos, xantofilas, zeaxantina y luteína, en diferentes combinaciones (13,18), y son las que predominaron en este estudio, especialmente en el grupo de los fruteros. Un patrón similar se ha reportado con anterioridad en mujeres en edad fértil del centrooccidente venezolano quienes prefirieron el consumo de frutas como el cambur/banana, melón, naranja y lechosa/papaya, sobre las hortalizas (19). Otro estudio en adolescentes de Caracas encontró que las FyH fueron consumidas en una proporción similar con 25% de frecuencia cada una (20). Más recientemente, una investigación en estudiantes universitarios (21), encontró un consumo poco frecuente de FyH, siendo las más consumidas el melón, la zanahoria, piña, papaya y cambur/banana.

La relación entre las distintas formas y colores de las FyH, ha sido reportada con anterioridad en una investigación realizada en los Estados Unidos (22), en la que se pretendía obtener una vía de clasificación nutricional para las FyH a través del método de agrupamiento jerárquico combinando la familia botánica, parte de la planta, color y su capacidad antioxidante, encontrando que hay una relación entre las frutas naranjas con las de color rojo en cuanto a su contenido de carotenoides totales; así como las de color verde con las que tienen forma de tallos, hojas y flores, dando a ver que la mayoría de las hortalizas verdes tienen la forma de tallos, hojas y flores como las espinacas, acelgas y brócoli, respectivamente.

En este caso, las FyH de color verde y en forma de tallos y hojas, que en teoría son ricos en clorofila y hierro (13), se asociaron con el grupo de los ensaladeros. Según un estudio gastronómico (23), desde inicios del siglo 20, el venezolano había gustado por consumir algunos tipos de ensaladas calóricas y con aderezos de mayonesa como la ensalada rusa (papa, zanahoria, remolacha, cebolla, huevo y mayonesa) y la de gallina (papa, zanahoria, guisantes, gallina, mayonesa), pero el proceso de globalización y conciencia del autocuidado en salud han hecho que se incorporen a la mesa venezolana platos de apariencia más sana con ensaladas más verdes como la mixta (lechuga, pepino, tomate, cebolla y aguacate), ensalada de brócoli (brócoli, cebolla y pimentón), o rallada (repollo, zanahoria y aderezo); especialmente en Caracas y zonas aledañas.

Los alimentos con el color blanco contienen por lo general altas cantidades de compuestos volátiles de azufre, lo que les da un aroma muy particular (24), en especial la cebolla, cebollín y ajo quienes forman parte de los aliños como sofrito, un acervo gastronómico venezolano, empleado en diversas preparaciones como empanadas (25), guisos para carnes o leguminosas, pasteles, sopas, bollos, y hasta panes y quesos frescos, especialmente en las zonas occidentales fronterizas con Colombia, como Maracaibo y Táchira (26).

## CONCLUSIONES

No existe un único patrón de alimentación para las FyH, sino que su ingesta se agrupa en 6 patrones con características tan diversas como sus utilidades culinarias, siendo la cantidad consumida, el tipo de alimento, su forma y color las variables que caracterizan mejor la ingesta de la FyH en los adultos venezolanos. Además, se debe hacer notar que ningún patrón se caracterizó por cumplir con las recomendaciones de variedad, equilibrio y cantidad para el consumo de FyH, lo cual es coherente con la grave situación alimentaria-nutricional de Venezuela, que ocasiona un consumo insuficiente de fibra, vitaminas, minerales, antioxidantes y compuestos bioactivos con funciones beneficiosas para el ser humano, constituyendo esto un reto para elaborar y/o mejorar tanto los programas de promoción del consumo de las FyH como las garantías para el mejor acceso y disponibilidad de FyH para la población venezolana.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

PIHR contribuyó con la concepción de este estudio, ejecución, análisis de datos y redactó el manuscrito. GR y MV contribuyeron con la planificación y realización del análisis de datos, además de la revisión del manuscrito. MHC contribuyó con la obtención de financiamiento y ejecución de la investigación, además, de la redacción y revisión del manuscrito. El grupo del estudio ELANS, fue el responsable de la investigación multicéntrica en Latinoamérica, ofreciendo los datos para realizar esta investigación y contribuyendo intelectualmente en la revisión del manuscrito. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final.

## AGRADECIMIENTOS

Los miembros del Grupo del Estudio ELANS son los siguientes: Coordinadores: Mauro Fisberg, e Irina Kovalskys; Co-coordinadora: Georgina Gómez Salas; Miembros del grupo de investigadores principales de los ocho países: Attilio Rigotti, Lilia Yadira Cortés Sanabria, Georgina Gómez Salas, Martha Cecilia Yépez García, Rossina Gabriella Pareja Torres y Marianella Herrera-Cuenca; Consejo asesor: Berthold Koletzko, Luis A. Moreno y Michael Pratt; Gerentes de Proyecto: Viviana Guajardo, y Ioná Zalcmán Zimberg; International Life Sciences Institute (ILSI)-Argentina: Irina Kovalskys, Viviana Guajardo, María Paz Amigo, Ximena Janezic, y Fernando Cardini; Universidad I Salud: Myriam Echeverry- Martín Langsman. Instituto Pensi-Hospital Infantil SabaraBrasil: Mauro Fisberg, Ioná Zalcmán Zimberg, y Natasha Aparecida Grande de França; Pontificia Universidad Católica de Chile: Attilio Rigotti, Guadalupe Echeverría, Leslie Landaeta, y Óscar Castillo; Pontificia Universidad Javeriana-Colombia: Lilia Yadira Cortés Sanabria, Luz Nayibe Vargas, Luisa Fernanda Tobar, y Yuri Milena Castillo; Universidad de Costa Rica: Georgina Gómez Salas, Rafael Monge Rojas, y Anne Chinnock; Universidad San Francisco de Quito—Ecuador: Martha Cecilia Yépez García, Mónica Villar Cáceres, y María Belén Ocampo; Instituto de Investigación Nutricional—Perú: Rossina Pareja Torres, María Reyna Liria, Krysty Meza, Mellisa Abad, y Mary Penny; Universidad Central de Venezuela/Fundación Bengoa para la Alimentación y Nutrición: Marianella Herrera-Cuenca, Maritza Landaeta- Jiménez, Betty Méndez, Maura Vásquez, Guillermo Ramírez, Pablo Hernández, Carmen Meza, Omaira Rivas, Vanessa Morales, y; Asesor estadístico: Alexandre D.P. Chiavegatto Filho; Análisis de acelerometría: Priscila Bezerra Gonçalves, y Claudia Alberico; Asesor de actividad física: Gerson Luis de Moraes Ferrari. Reconocemos y agradecemos al grupo de asesores externos de ELANS quienes realizaron contribuciones importantes: Regina Mara Fisberg y Luis A. Moreno.

## **FINANCIACIÓN**

El Estudio ELANS y los investigadores principales y el consejo asesor, estuvieron apoyados por un grant científico de la Compañía Coca Cola y por el apoyo de las siguientes instituciones: Instituto Pensi/Hospital Infantil Sabara, International Life Science Institute of Argentina, Universidad de Costa Rica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Central de Venezuela (CENDES-UCV)/ Fundación Bengoa, Universidad San Francisco de Quito, y el Instituto de Investigación Nutricional de Perú.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito. Los patrocinadores no tuvieron ninguna participación en el diseño del estudio, en la recolección de los datos, en el análisis e interpretación de los resultados, tampoco en la escritura del manuscrito ni en la publicación de los resultados.

## REFERENCIAS

- (1) Del Río-Celestino M, Font R. The Health Benefits of Fruits and Vegetables. *Foods*. 2020; 9(3). pii: E369. doi: 10.3390/foods9030369.
- (2) Lock K, Pomerleau J, Causer L, Altmann DR, McKee M. The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. *Bull World Health Organ*. 2005;83(2):100-8.
- (3) Landaeta-Jiménez M, Herrera Cuenca M, Ramírez G, Vásquez M. Las precarias condiciones de alimentación de los venezolanos. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2017. *An Venez Nutr*. 2018; 31(1): 13-26.
- (4) Instituto Nacional de Estadística - INE. Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (ENCA). 2015. Caracas: INE; 2016.
- (5) Fisberg M, Kovalskys I, Gómez G, Rigotti A, Cortés LY, Herrera-Cuenca M, et al. Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS): rationale and study design. *BMC Public Health*. 2016; 16:93. doi: 10.1186/s12889-016-2765-y.
- (6) Herrera-Cuenca M, Landaeta-Jimenez M, Ramírez G, Vásquez M, Hernández P, Méndez-Pérez B, et al. Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Diseño y metodología. Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. *An Venez Nutr*. 2017; 30(1): 5-16.
- (7) Moshfegh A, Rhodes D, Baer D, Murayi T, Clemens J, Rumpler W, et al. The US department of agriculture automated multiple-pass method reduces bias in the collection of energy intakes. *Am J Clin Nutr* 2008; 88: 324-32.
- (8) Hernández P, Landaeta-Jimenez M, Herrera-Cuenca M, Meza CR, Rivas O, Ramírez G, et al. Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Consumo de energía y nutrientes. Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. *An Venez Nutr*. 2017; 30(1): 17-37.
- (9) Instituto Nacional de Nutrición. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Caracas: Gente de maíz; 2012.
- (10) Pennington J, Fisher R. Classification of fruits and vegetables. *J Food Compost Anal*. 2009; 22(S): S23–S31. doi:10.1016/j.jfca.2008.11.012.
- (11) Benzécri J. Sur le calcul des taux d'inertie dans l'analyse d'un questionnaire. *Cahiers de l'Analyse des Données*. 1979; 4(3), 377-379.
- (12) Peña Daniel. Análisis de Datos Multivariantes. Madrid: McGraw-Hill; 2002.
- (13) Koch Inge. Analysis of Multivariate and High-Dimensional Data. Cambridge: University Press; 2014.

- (14) GBD 2016 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017; 390:1345-422.
- (15) Lorenzana P, Bernal J, Dehollain JP, Blanco R. Consumo de frutas y hortalizas en adolescentes de un colegio privado de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr*. 2002; 15(1): 18-24.
- (16) Pechey R, Monsivais P, Nag Y-L, Marteau T. Why don't poor men eat fruit? Socioeconomic differences in motivations for fruit consumption. *Appetite*. 2015; 84: 271-279. doi:10.1016/j.appet.2014.10.022
- (17) Williams L, Thornton L, Crawford D, Ball K. Perceived quality and availability of fruit and vegetables are associated with perceptions of fruit and vegetable affordability among socio-economically disadvantaged women. *Public Health Nutr*. 2012; (7):1262-7. doi: 10.1017/S1368980011003417.
- (18) Ramírez G, Vásquez M, Landaeta-Jimenez M, Herrera-Cuenca M, Hernández P, Méndez-Pérez B, et al. Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Patrón de consumo de alimentos. Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. *An Venez Nutr*. 2017; 30(1): 38-52.
- (19) Montilva M, Berné Y, Papale J, García-Casal MN, Ontiveros Y, Durán L. Perfil de alimentación y nutrición de mujeres en edad fértil de un Municipio del Centroccidente de Venezuela. *An Venez Nutr*. 2010;23 (2):67-74.
- (20) Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H, Valero J. Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr* 2013; 26(2): 86-94.
- (21) Sainz-Borgo C. Encuesta de hábitos alimentarios de estudiantes de la licenciatura de biología, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. *Saber*. 2019; 31:66-81.
- (22) Pennington J, Fisher R. Food component profiles for fruit and vegetable subgroups. *J Food Compost Anal*. 2010; 23(5): 411-418. doi:10.1016/j.jfca.2010.01.008.
- (23) Anido J, Quintero M. El consumo alimentario en la ciudad de Caracas (Venezuela) durante el siglo XX: del alimento a la boca del consumidor. Ponencia presentada en el: I Congreso Español de Sociología de la Alimentación: Gijón (La Laboral); 2009.
- (24) Luo WP, Fang YJ, Lu MS, Zhong X, Chen YM, Zhang CX. High consumption of vegetable and fruit colour groups is inversely associated with the risk of colorectal cancer: a case-control study. *Br J Nutr*. 2015;113(7):1129-38. doi: 10.1017/S0007114515000331.

- (25) Suárez M, Bosch V, Aliaga C, García N. La empanada en Venezuela: Importancia social y nutricional. An Venez Nutr. 2010;23(2):88-99.
- (26) Flores Ortega BE. La cocina en la frontera colombo-venezolana. Un estudio gastronómico comparativo. Cuadernos sobre Relaciones Internacionales, Regionalismo y Desarrollo. 2012; 7 (14): 165-186.