

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n2.67014>

# Consumo de alimentos y ataque cerebrovascular isquémico agudo. Estudio multicéntrico de casos y controles

*Food intake and acute ischemic stroke. Multicenter case-control study*

Recibido: 11/08/2017. Aceptado: 30/10/2017.

Luis Alberto López-Romero<sup>1,2</sup> • Edna Magaly Gamboa-Delgado<sup>3</sup> • Oscar Fernando Herrán<sup>3</sup> • Luz Ximena Martínez-Contreras<sup>4</sup>  
Federico Arturo Silva-Sierger<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Industrial de Santander - Facultad de Salud - Departamento de Salud Pública - Bucaramanga - Colombia.

<sup>2</sup> Fundación Cardiovascular de Colombia - Hospital Internacional de Colombia - Instituto Neurológico - Bucaramanga - Colombia.

<sup>3</sup> Universidad Industrial de Santander - Facultad de Salud - Escuela de Nutrición y Dietética - Bucaramanga - Colombia.

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Bucaramanga - Facultad de Ciencias de la Salud - Programa de Medicina - Bucaramanga - Colombia.

Correspondencia: Federico Arturo Silva-Sieger. Instituto de Investigaciones, Fundación Cardiovascular de Colombia. Calle 155A No. 23-58, tercer piso. Teléfono: +57 7 6399292, ext.: 308-345. Floridablanca, Colombia. Correo electrónico: federicosilva@fcv.org.

## | Resumen |

**Introducción.** La dieta es uno de los factores asociados al ataque cerebrovascular (ACV) con un impacto particular sobre las diferentes poblaciones.

**Objetivo.** Evaluar la asociación entre el consumo de alimentos y el ACV isquémico en una muestra de pacientes adultos en Colombia.

**Materiales y métodos.** Estudio de casos (n=357) y controles (n=348) con casos incidentes de ACV isquémico agudo. El consumo de alimentos fue evaluado mediante un cuestionario de frecuencia de consumo. Se calculó el odds ratio (OR) con sus respectivos intervalos de confianza (IC) del 95% mediante modelos de regresión logística.

**Resultados.** Se identificaron 10 alimentos asociados con el ACV isquémico agudo. Según la escala propuesta (número de modelos con asociación significativa), un solo alimento se ubicó en la categoría de evidencia fuerte de asociación (gallina), cuatro en categoría débil (chocolate, harina de trigo, manteca, aguacate) y cinco en la categoría sospechosa (pollo con piel, pollo sin piel, arroz, arracacha, yuca).

**Conclusiones.** El consumo de chocolate de mesa (preparado en leche con una composición de 70% azúcar y 30% cacao), aguacate y pollo sin piel podría sugerir un efecto protector, mientras la alta ingesta de harina de trigo, gallina, manteca, atún en agua, arroz, pollo con piel, arracacha y yuca podría aumentar el riesgo de presentar ACV isquémico agudo.

**Palabras clave:** Accidente cerebrovascular; Estudios de casos y controles; Consumo de alimentos; Dieta (DeCS).

López-Romero LA, Gamboa-Delgado EM, Herrán OF, Martínez-Contreras LX, Silva-Sierger FA. Consumo de alimentos y ataque cerebrovascular isquémico agudo. Estudio multicéntrico de casos y controles. Rev. Fac. Med. 2019;67(2):265-72. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n2.67014>.

## | Abstract |

**Introduction:** Diet is one of the factors associated to stroke, with a particular impact on different populations.

**Objective:** To assess the association between food intake and ischemic strokes in a sample of adult patients in Colombia.

**Materials and methods:** Case (n=357) and controls (n=348) study, with incident cases of acute ischemic stroke. Food intake was assessed using a food frequency questionnaire. Odds ratios (OR) were calculated with their corresponding 95% confidence intervals (CI) using logistic regression models.

**Results:** Ten foods associated with acute ischemic stroke were identified. According to the proposed scale (number of models with significant association), only one food was placed in the strong association category (hen), four in the weak association category (chocolate, wheat flour, lard, avocado) and five in the suspected association category (chicken with skin, skinless chicken, rice, arracacha, cassava).

**Conclusions:** Consumption of drinking chocolate (prepared with milk and composed of 70% sugar and 30% cocoa), avocado, and skinless chicken may suggest a protective effect, while high intake of wheat flour, chicken, lard, canned tuna in water, rice, chicken with skin, arracacha and cassava may increase the risk of acute ischemic stroke.

**Keywords:** Stroke; Case-Control Studies; Food Intake; Diet (MeSH).

López-Romero LA, Gamboa-Delgado EM, Herrán OF, Martínez-Contreras LX, Silva-Sierger FA. [Food intake and acute ischemic stroke. Multicenter case-control study]. Rev. Fac. Med. 2019;67(2):265-72. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n2.67014>.

## Introducción

Durante las últimas dos décadas, la incidencia de ataque cerebrovascular (ACV) disminuyó 12% (IC 95%: 6-17) en los países desarrollados, pero aumentó 12% (IC 95%: -3-22) en los países en desarrollo (1). Para el año 2015, el ACV constituyó una de las primeras causas de discapacidad en el mundo con 118 millones de años de vida ajustados por la discapacidad (AVAD) para todas las edades (2). Colombia tuvo un comportamiento similar con 667 749 AVAD en 2014 (3). En términos de mortalidad, el ACV fue el responsable de 5.9 millones de muertes en el mundo entre 1990 y 2010, 71% de las cuales ocurrieron en países en desarrollo (1); en Colombia fue la segunda causa de muerte en 2014 después de las enfermedades isquémicas del corazón (4).

Dado que las enfermedades como hipertensión arterial, dislipidemia, estenosis carotídea, diabetes *mellitus*, fibrilación auricular, enfermedad valvular cardíaca y tabaquismo no explican la totalidad del riesgo de ACV, se han propuesto factores emergentes relacionados con el estilo de vida entre los cuales se encuentra la dieta (5). Esta última es un concepto ampliamente variable, propio de cada población y ligado a factores culturales, que podría ayudar a explicar los comportamientos diferenciales de la epidemiología del ACV a nivel regional. De esta manera, se ha evaluado la asociación entre el ACV y el consumo del patrón de dieta mediterránea, el patrón de Enfoques Dietarios para Detener la Hipertensión (DASH, por su sigla en inglés) y el patrón occidental.

En relación con la dieta también se ha evaluado la asociación entre esta patología y el consumo de nueces, frutas, verduras, pescado, proteína total, leche, derivados lácteos, huevos, granos enteros (6), calcio en la dieta (7), carnes procesadas (8), sal (9), papa (10), bebidas azucaradas (11) y bebidas gaseosas (12). En el caso de Colombia, no existen a la fecha estudios que evalúen dicha asociación. Por esta razón, a partir de casos incidentes, se diseñó un estudio con el objetivo de evaluar la asociación entre el consumo de alimentos y el ACV isquémico agudo en adultos colombianos.

## Materiales y métodos

### Diseño y población de estudio

Se realizó un análisis secundario de los datos correspondientes al componente dietario del estudio multicéntrico de casos y controles denominado Prevalencia de Factores de Riesgo para Enfermedad Cerebrovascular Isquémica Aguda - Estudio FREC VI (13), en el que se tomaron casos incidentes de ACV isquémica. Este estudio fue llevado a cabo en los servicios de urgencias de siete centros hospitalarios en cinco ciudades de Colombia (Bogotá D.C., Cúcuta, Bucaramanga, Cali y Medellín) entre febrero de 2003 y diciembre de 2006.

Se incluyeron como casos las personas mayores de 35 años de edad que ingresaron a los centros hospitalarios con diagnóstico definitivo de ACV isquémico confirmado por hallazgos clínicos e imagenológicos (tomografía axial computarizada). Se seleccionaron como controles las personas mayores de 35 años que ingresaron en calidad de visita a los centros hospitalarios y que no tenían relación de consanguinidad directa con el paciente caso. Se excluyeron los sujetos sin certeza de diagnóstico, en tratamiento con antiinflamatorios, con antecedentes de cirugía reciente, cáncer, enfermedad hematológica, embarazo, enfermedad psiquiátrica, falla renal crónica en hemodiálisis y que no desearon participar o no firmaron consentimiento informado.

Por tratarse de un análisis secundario de datos, se incluyó la totalidad de los casos y controles del estudio FREC VI. Además, se realizó el cálculo del poder estadístico a partir del tamaño de la muestra disponible (casos:  $n=357$ ; controles:  $n=348$ ) para cada una de

las variables de consumo de alimentos (poder=76-99%, dependiendo del alimento).

### Evaluación dietaria

En el estudio FREC VI (13), el consumo de alimentos fue determinado a través de un cuestionario de frecuencia de consumo (CFC) semicuantitativo que consta de 46 alimentos. Se indagó sobre la frecuencia de consumo de los alimentos listados durante el último año con categorías en escala de medición en términos de veces por día, por semana o por mes. Estas frecuencias fueron transformadas a frecuencias diarias (veces por día) mediante las tablas de divisores para un CFC propuestas por Herrán *et al.* (14) y Ardila y Herrán (15).

### Análisis estadísticos

Se efectuó un análisis descriptivo de las variables de consumo de alimentos en tres formas funcionales: terciles —distribución equitativa, en veces/día y de la variable continua (frecuencia de consumo de cada alimento), siendo el primer tercil el valor de referencia—, dicotómico y continuo. Las variables categóricas fueron descritas como proporciones con sus intervalos de confianza del 95%. Para las variables continuas se calculó la mediana con sus rangos intercuartílicos y percentiles. Se realizó un análisis bivariado por medio de regresiones logísticas simples con y sin la constante para las variables de consumo en sus tres formas funcionales. Además, se generaron modelos multivariados, uno por cada alimento ajustado por los principales confusores.

Se empleó la metodología de Hosmer *et al.* (16) para la construcción de tres modelos multivariados. Como criterios de entrada a cada uno de los modelos, se tomaron las variables de consumo que habían obtenido un valor  $p \leq 0.25$  en las tres formas funcionales en el análisis bivariado, y las variables con un valor  $p < 0.05$  en al menos dos formas funcionales en el análisis multivariado. Para el modelo continuo, los valores de no consumo (0=nunca veces/día) fueron reemplazados por 0.0001 veces/día para evitar pérdidas y aumentar el poder estadístico. Se consideró significativo un valor  $p < 0.05$ . Todas las pruebas estadísticas fueron realizadas a dos colas. Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico Stata, versión 12.0.

El estudio FREC VI (13) fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Fundación Cardiovascular de Colombia y de las demás instituciones colaboradoras y todos sus participantes firmaron consentimiento informado. El presente estudio también fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la misma fundación mediante el Acta No. 374 del 30 de junio de 2015 y el Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander mediante el Acta No. 4110 del 21 de octubre de 2015 y cumplió con la normatividad nacional e internacional para la investigación en seres humanos (17,18).

## Resultados

Se incluyeron 348 casos y 357 controles. La proporción de hombres en los casos fue similar a la de los controles (52.79% vs. 49.28%,  $p=0.351$ ), pero no ocurrió lo mismo para la mediana de edad (71 [17.00] vs. 67 [15.00],  $p=0.001$ ). También hubo diferencias entre casos y controles con respecto a factores socioeconómicos y se encontraron mayores proporciones de casos con antecedentes de tipo cardiovascular. En relación con las características antropométricas y del estilo de vida, no hubo diferencias en la proporción de exceso de peso pero sí en las proporciones de tabaquismo y práctica deportiva (Tabla 1).

**Tabla 1.** Descripción de la población de estudio.

Variables	Casos	Controles	p
	n (%) o mediana [RI]	n (%) o mediana [RI]	
<b>Sociodemográficas</b>			
Edad, años	71[17]	67[15]	0.001
Sexo, masculino, %	189(52.79)	171(49.28)	0.351
Zona geográfica de procedencia (urbano, %)	282(80.57)	326(95.60)	<0.001
Seguridad social	No seguridad, %	110(34.16)	<0.001
	Seguridad subsidiada, %	92(28.57)	
	Seguridad contributiva, %	120(37.27)	
	Ingresos (pesos colombianos, mensuales)	408 000 [700 000]	600 000 [800 000]
Nivel socioeconómico	Bajo, %	226(65.70)	<0.001
	Medio, %	111(32.27)	
	Alto, %	7(2.03)	
Nivel educativo	Bajo, %	281(80.29)	<0.001
	Medio, %	53(15.14)	
	Alto, %	16(4.57)	
Condición laboral	Desempleado	102(29.48)	<0.001
	Empleado-jubilado	86(24.86)	
	Independiente-discapacitado	85(24.57)	
	Hogar-otros	73(21.10)	
<b>Antecedentes</b>			
Hipertensión arterial (sí, %)	228(63.69)	141(40.75)	<0.001
Diabetes <i>mellitus</i> (sí, %)	63(17.65)	66(19.08)	0.625
Dislipidemia (sí, %)	60(16.76)	121(34.97)	<0.001
Infarto agudo de miocardio (sí, %)	10(2.79)	6(1.73)	0.346
Enfermedad venosa profunda (sí, %)	11(3.07)	8(2.31)	0.534
<b>Antropometría</b>			
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24.89[4.89]	25.14[4.74]	0.030
Exceso de peso (sí, %)	158(47.16)	172(51.81)	0.230
Índice de cintura-cadera (>1, %)	81(25.80)	50(15.11)	0.001
<b>Estilos de vida</b>			
Tabaquismo (sí, %)	193(55.94)	158(46.61)	0.015
Consumo de alcohol (sí, %)	76(22.82)	80(23.60)	0.812
Realiza deporte diariamente (sí, %)	42(12.21)	168(49.12)	<0.001

RI: rango intercuartílico; p: valor de p determinado por prueba U de Mann-Whitney en caso de variable continua o una prueba  $\chi^2$  para variables categóricas; IMC: índice de masa corporal.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 presenta los odds ratio crudos y ajustados para los alimentos de interés. Se tomaron 11 alimentos que cumplían con los criterios establecidos para su inclusión en los modelos (carne molida, gallina, pollo con piel, sardinas en aceite, chucuco, harina de trigo, manteca, sobrebarriga, atún en agua, lomo de res y arracacha) y 2

alimentos a criterio del investigador (aguacate y pollo sin piel), 13 alimentos en total. Finalmente, la Tabla 3 muestra las variables de consumo halladas como factores asociados al ACV isquémico en los tres modelos finales. Se destaca la aparición de variables como chocolate, manteca, gallina, harina de trigo y aguacate.

**Tabla 2.** Prevalencia de consumo y odds ratio crudos y ajustados para las variables de consumo de alimentos

Alimento (Prevalencia de consumo durante el último mes)	Forma funcional	OR crudo (IC 95%)	p *	OR ajustado † (IC 95%)	p ‡
Gallina (50.00%)	M1:Q1	1.00	0.009	1.00	<0.001
	Q2	1.66(1.23-2.23)		2.21(1.37-3.56)	
	Q3	1.70(1.27-2.36)		2.61(1.56-4.36)	
	M2:sí/no	1.68(1.35-2.01)	<0.001	2.38(1.59-3.55)	<0.001
	M3:veces/día	9.52(3.07-29.54)	<0.001	6.51(0.73-58.08)	0.093
Pollo con piel (38.26%)	M1:Q1	1.00	0.006	1.00	0.002
	Q2	2.66(1.73-4.10)		2.92(1.62-5.27)	
	Q3	1.78(1.28-2.48)		2.01(1.23-3.29)	
	M2:sí/no	2.08(1.61-2.70)	<0.001	2.32(1.52-3.56)	<0.001
	M3:veces/día	4.83(2.22-10.48)	<0.001	0.44(0.08-2.37)	0.340
Pollo sin piel (75.07%)	M1:Q1	1.00	0.118	1.00	0.143
	Q2	0.76(0.60-0.97)		0.76(0.49-1.19)	
	Q3	0.66(0.44-1.01)		0.67(0.37-1.23)	
	M2:sí/no	0.52(0.35-0.77)	0.001	0.55(0.35-0.87)	0.011
	M3:veces/día	0.85(0.71-1.01)	0.069	0.61(0.26-1.44)	0.262
Harina de trigo (73.22%)	M1:Q1	1.00	0.156	1.00	0.009
	Q2	1.21(0.95-1.56)		2.20(1.35-3.61)	
	Q3	1.31(0.99-1.74)		1.97(1.193-3.24)	
	M2:sí/no	1.21(1.01-1.44)	0.035	2.10(1.31-3.35)	0.002
	M3:veces/día	1.28(0.93-1.75)	0.124	1.01(0.59-1.70)	0.982
Manteca (21.09%)	M1:Q1	1.00	<0.001	1.00	0.001
	Q2	/		/	
	Q3	3.33(2.26-4.92)		2.31(1.38-3.87)	
	M2:sí/no	3.33(2.26-4.92)	<0.001	2.31(1.38-3.87)	0.001
	M3:veces/día	3.89(1.99-7.63)	<0.001	0.94(0.34-2.61)	0.903
Aguacate (82.58%)	M1:Q1	1.00	0.144	1.00	0.001
	Q2	1.00(0.79-1.26)		0.66(0.42-1.05)	
	Q3	0.60(0.44-0.84)		0.38(0.22-0.65)	
	M2:sí/no	0.94(0.79-1.11)	0.449	0.82(0.48-1.41)	0.477
	M3:veces/día	0.65(0.41-1.04)	0.070	0.44(0.18-1.06)	0.067
Yuca (90.64%)	M1:Q1	1.00	0.033	1.00	0.003
	Q2	0.76(0.58-0.99)		0.87(0.54-1.41)	
	Q3	2.04(1.53-2.72)		2.18(1.33-3.57)	
	M2:sí/no	1.02(1.03-1.65)	0.810	1.22(0.62-2.38)	0.562
	M3:veces/día	1.78(0.58-4.95)	<0.001	3.23(1.85-5.59)	<0.001
Atún aceite (55.72%)	M1:Q1	1.00	0.498	1.00	0.449
	Q2	0.94(0.71-1.22)		1.17(0.73-1.86)	
	Q3	0.84(0.62-1.139)		0.80(0.49-1.30)	
	M2:sí/no	0.89(0.73-1.10)	0.259	0.98(0.66-1.46)	0.919
	M3:veces/día	0.38(0.15-0.97)	0.044	0.11(0.02-0.78)	0.027
Atún agua (29.90%)	M1:Q1	1.00	0.393	1.00	0.001
	Q2	/		/	
	Q3	1.23(0.931-622)		2.16(1.37-3.39)	
	M2:sí/no	1.23(0.93-1.62)	0.141	2.15(1.37-3.40)	0.001
	M3:veces/día	0.82(0.21-3.21)	0.781	0.018(0.0002-1.42)	0.072

Continúa en la siguiente página.

Alimento (Prevalencia de consumo durante el último mes)	Forma funcional	OR crudo (IC 95%)	p *	OR ajustado † (IC 95%)	p ‡
Arracacha (60.94%)	M1:Q1	1.00	0.488	1.00	0.009
	Q2	1.14(0.86-1.50)		2.14(1.31-3.50)	
	Q3	1.12(0.88-1.46)		1.85(1.148-2.98)	
	M2:sí/no	1.13(0.93-1.37)	0.220	1.98(1.31-2.99)	0.001
	M3:veces/día	1.47(0.91-2.38)	0.120	1.34(0.58-3.09)	0.495
Carne molida (67.51%)	M1:Q1	1.00	0.233	1.00	0.006
	Q2	0.85(0.66-1.09)		1.20(0.74-1.92)	
	Q3	1.52(1.14-2.03)		2.05(1.24-3.39)	
	M2:sí/no	1.11(0.92-1.33)	0.280	1.56(1.01-2.39)	0.043
	M3:veces/día	2.56(1.26-5.19)	0.009	4.79(1.12-20.55)	0.035
Sardinas aceite (23.89%)	M1:Q1	1.00	0.088	1.00	0.010
	Q2	-----		-----	
	Q3	1.57(1.15-2.16)		1.36(1.08-1.71)	
	M2:sí/no	1.57(1.15-2.15)	0.005	1.85(1.16-2.94)	0.010
	M3:veces/día	2.79(0.39-19.93)	0.306	0.01(0.0001-1.31)	0.064
Sobrebarriga (42.62%)	M1:Q1	1.00	0.235	1.00	0.019
	Q2	2.05(1.22-3.45)		1.95(0.97-3.90)	
	Q3	1.16(0.89-1.50)		1.64(1.06-2.52)	
	M2:sí/no	1.30(1.03-1.65)	0.025	1.71(1.14-2.54)	0.009
	M3:veces/día	1.70(0.58-4.95)	0.337	0.28(0.04-2.09)	0.214
Lomo de res (66.91%)	M1:Q1	1.00	0.889	1.00	0.023
	Q2	1.02(0.83-1.27)		1.59(1.03-2.47)	
	Q3	0.91(0.62-1.33)		1.83(1.01-3.31)	
	M2:sí/no	1.02(0.85-1.22)	0.815	1.60(1.05-2.44)	0.028
	M3:veces/día	0.86(0.60-1.22)	0.409	1.03(0.51-2.07)	0.942
Chocolate 86.72%	M1:Q1	1.00	0.567	1.00	0.011
	Q2	0.90(0.69-1.18)		0.71(0.44-1.12)	
	Q3	0.90(0.66-1.20)		0.54(0.33-0.88-)	
	M2:sí/no	0.99(0.84-1.16)	0.870	0.71(0.39-1.26)	0.241
	M3:veces/día	0.91(0.74-1.13)	0.421	0.73(0.50-1.08)	0.112
Arroz 97.07%	M1:Q1	1.00	0.126	1.00	0.033
	Q2	-----		-----	
	Q3	1.93(1.22-3.04)		1.945(1.05-3.59)	
	M2:sí/no	0.95(0.79-1.13)	0.550	0.44(0.131-1.55)	0.201
	M3:veces/día	1.19(0.87-1.62)	0.272	1.97(1.30-2.99)	0.001

M1: modelo de regresión logística con las variables de consumo de alimentos en terciles; M2: modelo de regresión logística con las variables de consumo de alimentos en forma dicotómica; M3: modelo de regresión logística con las variables de consumo de alimentos expresadas en número de veces por día.

\* Valor de p de test Wald de la regresión logística simple.

† Ajustado por edad, sexo, nivel socioeconómico, hipertensión, dislipidemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca congestiva, índice de cintura-cadera, tabaquismo y deporte.

‡ Valor de p de test Wald de la regresión logística múltiple.

Fuente: Elaboración propia.

Según la clasificación propuesta y el número de modelos con asociación significativa, se pueden resaltar tres hallazgos. En primer lugar, existió evidencia fuerte para el consumo de la gallina, que tuvo asociación significativa en los tres modelos. En segundo lugar, se observó evidencia débil sobre el consumo de chocolate, harina de

trigo, manteca, aguacate y atún en aceite, que tuvieron asociación significativa en dos modelos. Por último, se obtuvo evidencia sospechosa acerca del consumo de atún en agua, pollo con piel, pollo sin piel, arroz, arracacha y yuca, con asociación significativa en un modelo (Tabla 3).

**Tabla 3.** Factores dietarios asociados a accidente cerebrovascular isquémico.

Variables de consumo *	OR	IC95%	p †	Test de tendencia ‡	
<b>Modelo terciles (n=583)</b>					
Chocolate	Q2	0.55	0.32-0.93	0.025	0.015
	Q3	0.54	0.30-0.98	0.044	
Arroz	Q2	/	/	/	0.052
	Q3	1.89	0.91-3.95	0.089	
Gallina	Q2	1.83	1.06-3.16	0.029	<0.001
	Q3	2.99	1.65-5.42	<0.001	
Pollo con piel	Q2	2.33	1.21-4.48	0.011	0.020
	Q3	1.80	1.00-3.22	0.049	
Harina de trigo	Q2	2.40	1.39-4.13	0.002	0.025
	Q3	1.85	1.05-3.27	0.034	
Manteca	Q2	/	/	/	0.062
	Q3	1.76	0.96-3.23	0.068	
Aguacate	Q2	0.56	0.33-0.94	0.029	<0.001
	Q3	0.21	0.11-0.42	0.000	
Atún agua	Q2	/	/	/	0.048
	Q3	1.69	0.99-2.87	0.051	
<b>Modelo dicotómico (n=580)</b>					
Chocolate	0.67	0.350-1.30	0.236	NA	
Atún aceite	0.61	0.38-0.97	0.035		
Gallina	2.39	1.52-3.78	<0.001		
Pollo sin piel	0.42	0.25-0.70	0.001		
Harina de trigo	2.20	1.28-3.78	0.005		
Manteca	1.62	0.90-2.91	0.107		
Atún agua	1.99	1.18-3.34	0.010		
Arracacha	1.90	1.19-3.03	0.008		
<b>Modelo veces/día (n=581)</b>					
Chocolate	0.52	0.32-0.84	0.008	NA	
Arroz	1.84	1.17-2.90	0.008		
Atún aceite	0.15	0.026-0.88	0.036		
Yuca	2.45	1.36-4.40	0.003		
Gallina	17.95	2.19-147.30	0.007		
Pollo con piel	3.23	0.98-10.59	0.053		
Harina de trigo	1.52	0.85-2.70	0.155		
Aguacate	0.30	0.13-0.73	0.007		
Manteca	3.12	1.18-8.24	0.022		

\* Ajustado por edad, sexo, nivel socioeconómico, hipertensión arterial, dislipidemia, accidente isquémico transitorio, fibrilación auricular, índice cintura cadera, tabaquismo y deporte.

† Valor de p de test Wald de la regresión logística múltiple.

‡ Test de tendencia de regresión logística multivariada.

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

El consumo de 10 alimentos se asoció con ACV isquémico agudo. Un solo alimento se ubicó en la categoría de evidencia fuerte (gallina), cuatro en la categoría débil (chocolate, harina de trigo, manteca, aguacate) y cinco en la categoría sospechosa (pollo con piel, pollo sin piel, arroz, arracacha y yuca). No obstante, la mayor parte de la evidencia proviene de países desarrollados y es limitada en países de medianos y bajos ingresos.

Aunque la literatura ha reportado asociaciones protectoras entre las dietas que incorporan gallina como fuente principal de proteína y la incidencia de ACV (RR=0.77; IC95%: 0.62-0.95) (19), se encontró que el consumo de gallina aumenta el riesgo de ACV isquémico. Esta diferencia en el tipo de asociación podría obedecer a un comportamiento propio de cada población y puede diferir entre los países desarrollados y en vías de desarrollo como Colombia, donde la forma de preparación puede contener cantidades diferenciales de grasa. Además, en Colombia suelen consumirse todas las partes de la gallina, incluso aquellas que contienen mayor cantidad de grasa (grasa en carne de gallina: 25.0g por cada 100g de parte comestible vs. grasa en pollo: 15.7g por cada 100g de parte comestible) (20), a diferencia de los países industrializados, donde solo se consume la pechuga, que suele contener bajo nivel de grasa.

En el caso del chocolate, los hallazgos concuerdan con estudios previos en donde se ha reportado una asociación inversa entre el consumo de chocolate y el ACV al comparar su alto y bajo consumo (21,22). De igual modo, la ingesta de este alimento tiene una fuerte asociación inversa con la incidencia de enfermedad cardiovascular (23,24), lo cual sugeriría que en general el consumo de chocolate se asocia con un efecto cardiovascular protector.

En cuanto al aguacate, se sabe que su consumo constituye una fuente importante de grasas monoinsaturadas, las cuales tienen efectos benéficos sobre el perfil lipídico y podrían disminuir el riesgo de ACV isquémico (25). En Colombia también se ha encontrado que la adición de aguacate en la dieta —en dosis de 250 g/día por 4 semanas— mejora el perfil lipídico a los 30 días (26), lo cual podría explicar, en parte, los presentes hallazgos.

Respecto al consumo de atún, algunos estudios muestran una reducción del riesgo de ACV hasta en un 30% (27), lo cual concuerda con los hallazgos del presente estudio sobre el atún en aceite. Por el contrario, no se encontró ningún estudio que evaluara la asociación entre el consumo de atún en agua y el riesgo de ACV. Sin embargo, esta última relación debe interpretarse con precaución dada la falta de poder estadístico para el consumo de ese alimento en este estudio y la presencia de confusión residual para esta variable en particular.

Con referencia al consumo de harina de trigo, existe evidencia que contradice los presentes hallazgos. Un estudio en población colombiana mostró que el consumo del patrón de dieta tradicional a base de almidón, del cual hace parte la harina, disminuye el riesgo de exceso de peso en niños y adultos (28,29). Este último es un predictor de enfermedades como diabetes, hipertensión y dislipidemia (30), consideradas factores de riesgo para ACV.

Acercas de la grasa, estudios como el de Prevención con Dieta Mediterránea (Predimed) (31) y el Northern Manhattan Study (32) coinciden con los hallazgos del presente estudio al mostrar asociaciones de riesgo entre la alta ingesta de grasa total y el ACV. Por el contrario, el metaanálisis de Siri-Tarino *et al.* (33) muestra una disminución del riesgo para los altos niveles del consumo de grasa en comparación con los bajos. Sin embargo, Hooper *et al.* (34) encontraron asociaciones no concluyentes y resaltaron la necesidad de futuros estudios.

Con relación al consumo de pollo con piel y sin piel, la evidencia es limitada. Sauvaget *et al.* (35) investigaron esta relación y no hallaron

asociación entre la ingesta única de este alimento y la mortalidad por ACV. No obstante, en un estudio poblacional realizado en Colombia la frecuencia por día del consumo de pollo se asoció de manera positiva con la obesidad (28,29). Por el contrario, otros estudios han encontrado que los altos consumos de aves de corral se asocian con disminución del riesgo de ACV (19). Estas diferencias entre los hallazgos podrían ser explicadas por la forma de preparación o por variaciones en la cultura alimentaria como las partes del pollo que se suelen consumir o la cantidad de grasa presente en estas. La grasa total presente en el pollo con piel es tres veces mayor que la del pollo sin piel (9.20g/100g de parte comestible del pollo con piel vs. 3.00g/100g del pollo sin piel) (20).

En cuanto al consumo de arroz, a diferencia de la asociación de riesgo identificada en el presente estudio, la literatura reporta relaciones inconsistentes en estudios de cohortes prospectivas. En el metaanálisis de Wu *et al.* (36) se encontró que un mayor consumo de arroz no está asociado con el aumento del riesgo de ACV (RR=1.01; IC95%: 0.93-1.11). Contrario a esto, Muraki *et al.* (37) obtuvieron evidencia heterogénea al comparar el alto consumo de arroz (5 porciones/semana) con el bajo consumo (1 porción/semana) (HR=0.98; IC95%: 0.84-1.14) respecto a la mortalidad.

Para el consumo de yuca y arracacha la evidencia es limitada. En dos estudios se asoció el patrón tradicional de consumo a base de almidón con la disminución del riesgo de exceso de peso en niños y adultos colombianos (26,29). En este patrón podrían incluirse alimentos como la yuca y la arracacha, que fueron relacionados en el presente estudio con el aumento del riesgo de ACV. Son necesarias futuras investigaciones para dilucidar con mayor claridad el papel del consumo de estos alimentos en la génesis del ACV.

En general, se deben considerar las posibles diferencias entre los hábitos alimentarios de la población de un mismo país por la cultura, el clima y la altura sobre el nivel del mar que condicionan la dieta. Las principales limitaciones de este estudio incluyen la falta de validación del CFC utilizado, el posible sesgo de memoria al recordar los alimentos consumidos durante el último año, la limitada posibilidad de establecer temporalidad entre exposición y evento debido al diseño de casos y controles, la presencia de confusión residual y la existencia de sesgo de selección al ser un estudio de base hospitalaria.

Cabe destacar que se encontraron diferencias entre los casos y los controles según características como los ingresos económicos mensuales, lo que podría influir en la selección de alimentos. A pesar de la diversidad de ciertas características, esta falta de comparabilidad fue contrarrestada en el análisis a través del ajuste por las variables potencialmente confusoras. Además, el sobrerreporte o subreporte de algunos alimentos pudo estar presente tanto en los casos como en los controles al haber modificado su patrón dietario antes del periodo en el que se indagó la exposición (último año) como consecuencia del conocimiento de sus comorbilidades.

## Conclusiones

Este es el primer estudio de análisis secundario de datos realizado a partir de un estudio multicéntrico de casos y controles en el que se evalúa la relación entre factores dietarios y ACV isquémico en Colombia. Los resultados podrían ayudar a entender el comportamiento diferencial del ACV a nivel regional. Se identificó una relación entre el consumo de diez alimentos y el ACV isquémico. El consumo de chocolate, aguacate y pollo sin piel podría constituir un factor protector, mientras la ingesta de harina de trigo, gallina, manteca, arroz, pollo con piel, arracacha y yuca podría aumentar el riesgo de ACV. Se requieren futuros estudios con un mayor tamaño de muestra

para confirmar estos hallazgos y establecer recomendaciones de salud pública a nivel poblacional.

## Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

## Financiación

Este trabajo fue financiado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias) mediante el programa Cardiccol, código de proyecto 5020-53-731809. La institución financiadora no tuvo influencia en ninguna de las etapas del estudio y la preparación del manuscrito.

## Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

## Referencias

1. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, *et al.* Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2014;383(9913):245-54.
2. GBD 2015 Neurological Disorders Collaborator Group. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol.* 2017;16(11):877-97. <http://doi.org/gb4x2t>.
3. Chirveches-Calvache MA. Estimación de la carga de enfermedad cerebrovascular para Colombia en el año 2014 [tesis de maestría]. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana; 2016.
4. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de situación de salud (ASIS) Colombia, 2016. Bogotá D.C.: MinSalud; 2016 [cited 2018 Jan 27]. Available from: <https://goo.gl/hVNpv4>.
5. Hankey GJ. Potential new risk factors for ischemic stroke: what is their potential? *Stroke.* 2006;37(8):2181-8. <http://doi.org/dhdzp3>.
6. Sherzai A, Heim LT, Boothby C, Sherzai AD. Stroke, food groups, and dietary patterns: a systematic review. *Nutr Rev.* 2012;70(8):423-35. <http://doi.org/f354q4>.
7. Larsson SC, Orsini N, Wolk A. Dietary calcium intake and risk of stroke: a dose-response meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2013;97(5):951-7. <http://doi.org/f248hw>.
8. Kaluza J, Wolk A, Larsson SC. Red meat consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective studies. *Stroke.* 2012;43(10):2556-60. <http://doi.org/f25mgb>.
9. Strazzullo P, D'Elia L, Kandala NB, Cappuccio FP. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ.* 2009;339:b4567. <http://doi.org/fh3vbq>.
10. Khosravi-Boroujeni H, Saadatnia M, Shakeri F, Keshteli AH, Esmailzadeh A. A case-control study on potato consumption and risk of stroke in central Iran. *Arch Iran Med.* 2013 [cited 2018 Sep 10];16(3):172-6. Available from: <https://goo.gl/DgJSBk>.
11. Niknam M, Saadatnia M, Shakeri F, Keshteli AH, Esmailzadeh A. Consumption of sugar-sweetened beverages in relation to stroke: a case-control study. *Int J Food Sci Nutr.* 2013;64(1):1-6. <http://doi.org/ctp3>.
12. Eshak ES, Iso H, Kokubo Y, Saito I, Yamagishi K, Inoue M, Tsugane S. Soft drink intake in relation to incident ischemic heart disease, stroke, and stroke subtypes in Japanese men and women: the Japan Public Health Centre-based study cohort I. *Am J Clin Nutr.* 2012;96(6):1390-7. <http://doi.org/ctp4>.

13. **Silva F, Zarruk JG, Quintero C, Arenas W, Rueda-Clausen C, Silva S, et al.** Enfermedad cerebrovascular en Colombia. *Rev Col Cardiol*. 2006;13(2):56-59.
14. **Herrán OF, Ardila MF, Rojas MP, Hernández G.** Diseño de cuestionarios de frecuencia de consumo para estudiar la relación dieta-cáncer en Colombia. *Biomédica*. 2010 [cited 2018 Sep 9];30(1):116-25. Available from: <https://goo.gl/tgmp8V>.
15. **Ardila MF, Herrán OF.** Desarrollo de un instrumento para evaluar la dieta en niños y adolescentes colombianos. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2012;12(4):365-74. <http://doi.org/ct62>.
16. **Hosmer DW Jr, Lemeshow S, Sturdivant RX.** Model-building strategies and methods for logistic regression. In: *Applied logistic regression*. 3<sup>rd</sup> ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.; 2013. p. 89-151.
17. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.; octubre 4 de 1993 [cited 2018 Sep 24]. Available from: <https://goo.gl/wJGHT9>.
18. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza: 64.ª Asamblea General de la AMM; 2013 [cited 2018 Sep 24]. Available from: <https://goo.gl/hvf711>.
19. **Bernstein AM, Pan A, Rexrode KM, Stampfer M, Hu FB, Mozaffarian D, et al.** Dietary protein sources and the risk of stroke in men and women. *Stroke*. 2012;43(3):637-44. <http://doi.org/fxq2v6>.
20. Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Tabla de composición de alimentos colombianos 2015. Bogotá D.C.: ICBF; 2015 [cited 2018 Sep 10]. Available from: <https://goo.gl/f3Lfau>.
21. **Buijsse B, Weikert C, Drogan D, Bergmann M, Boeing H.** Chocolate consumption in relation to blood pressure and risk of cardiovascular disease in German adults. *Eur Heart J*. 2010;31(13):1616-23. <http://doi.org/d2s2zm>.
22. **Larsson SC, Virtamo J, Wolk A.** Chocolate consumption and risk of stroke: a prospective cohort of men and meta-analysis. *Neurology*. 2012;79(12):1223-9. <http://doi.org/f25m49>.
23. **Mink PJ, Scrafford CG, Barraj LM, Harnack L, Hong CP, Nettleton JA, et al.** Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(3):895-909. <http://doi.org/ctp5>.
24. **Buitrago-Lopez A, Sanderson J, Johnson L, Warnakula S, Wood A, Di Angelantonio E, et al.** Chocolate consumption and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2011;343:d4488. <http://doi.org/d5jn2f>.
25. **Peou S, Milliard-Hasting B, Shah SA.** Impact of avocado-enriched diets on plasma lipoproteins: a meta-analysis. *J Clin Lipidol*. 2016;10(1):161-71. <http://doi.org/f8bt3z>.
26. **Díaz-Perilla M, Toro CA.** Efecto de la adición de aguacate a la alimentación habitual sobre los niveles de lípidos en personas con dislipidemia. *Universitas Scientiarum*. 2004;9(2):49-58.
27. **Mozaffarian D, Longstreth WT, Lemaitre RN, Manolio TA, Kuller LH, Burke GL, et al.** Fish consumption and stroke risk in elderly individuals: the cardiovascular health study. *Arch Intern Med*. 2005;165(2):200-6.
28. **Herrán OF, Patiño GA, Del Castillo SE.** La transición alimentaria y el exceso de peso en adultos evaluados con base en la Encuesta de la Situación Nutricional en Colombia, 2010. *Biomédica*. 2016;36(1):109-20. <http://doi.org/ctp6>.
29. **Ocampo PR, Prada GE, Herrán OF.** Patrones de consumo alimentario y exceso de peso infantil; encuesta de la situación nutricional en Colombia, 2010. *Rev Chil Nutr*. 2014;41(4):351-9.
30. **Nahhas GJ, Daguise V, Ortaglia A, Merchant AT.** Determinants of major cardiovascular risk factors among participants of the South Carolina WISEWOMAN Program, 2009-2012. *Prev Chronic Dis*. 2014;11:E153. <http://doi.org/ctp7>.
31. **Guasch-Ferré M, Babio N, Martínez-González MA, Corella D, Ros E, Martín-Peláez S, et al.** Dietary fat intake and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in a population at high risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(6):1563-73. <http://doi.org/f72gwg>.
32. **Boden-Albala B, Elkind MS, White H, Szumski A, Paik MC, Sacco RL.** Dietary total fat intake and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. *Neuroepidemiology*. 2009;32(4):296-301. <http://doi.org/dvsj36>.
33. **Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM.** Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(3):535-46. <http://doi.org/de2xqz>.
34. **Hooper L, Martin N, Abdelhamid A, Davey Smith G.** Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(6):CD011737. <http://doi.org/ctp8>.
35. **Sauvaget C, Nagano J, Allen N, Grant EJ, Beral V.** Intake of animal products and stroke mortality in the Hiroshima/Nagasaki Life Span Study. *Int J Epidemiol*. 2003;32(4):536-43.
36. **Wu D, Guan Y, Lv S, Wang H, Li J.** No evidence of increased risk of stroke with consumption of refined grains: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015;24(12):2738-46. <http://doi.org/ctp9>.
37. **Muraki I, Wu H, Imamura F, Laden F, Rimm EB, Hu FB, et al.** Rice consumption and risk of cardiovascular disease: results from a pooled analysis of 3 U.S. cohorts. *Am J Clin Nutr*. 2015;101(1):164-72. <http://doi.org/f6tvnz>.