

## Prevalencia de parámetros nutricionales, bioquímicos y estilos de vida en adultos con fenotipos cardiometabólicos de Imbabura, Ecuador

### Nutritional, biochemical parameters and life styles associated with developed of in adults of Imbabura, Ecuador

Salazar Lugo, Raquel<sup>1,2</sup>; Nicolalde Saavedra, Jennifer<sup>2</sup>; Maldonado Noboa, Victoria<sup>2</sup>; Santamaría Coronado, Manuel<sup>2</sup>; Barahona Meneses, Amparito<sup>2</sup>; Salas Salas, Hilda<sup>2</sup>; Oleas Galeas, Mariana<sup>2</sup>

1 Proyecto Prometeo, Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Ecuador.

2 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

Recibido: 10/septiembre/2015. Aceptado: 1/junio/2016.

#### RESUMEN

**Introducción:** La pandemia de obesidad mundial está siendo influenciada por un ambiente obesogénico que sumado a la presencia de factores genéticos predisponen al desarrollo de fenotipos cardiometabólicos los cuales se manifiestan dependiendo del ambiente nutricional y al estilo de vida.

**Objetivo:** En el presente trabajo se evaluaron los factores nutricionales, bioquímicos y de estilos de vida que se asocian con el desarrollo de fenotipos cardiometabólicos en una población de adultos de Imbabura, Ecuador.

**Métodos:** Se determinaron parámetros nutricionales, bioquímicos y estilo de vida y se asociaron entre sí. Se calculó la prevalencia de síndrome metabólico (SM); fenotipo de cintura hipertrigliceridémica (CHTG) y de síndrome metabólico-cintura hipertrigliceridémica (SM-CHTG).

**Resultados:** El 69,6% de las personas presentaron sobrepeso y/u obesidad. La obesidad abdominal fue de 59%, (mujeres 60,9%, hombres 57,5 %). el 79,9 % no fuma, el 52,4% no consume bebidas alcohólicas y el 69,6% realiza actividad física; entre 60-70% manifestó tener buenos hábitos alimenta-

rios. La población presentó hipercolesterolemia (74%) e hipertrigliceridemia (49%). El 36,7% tiene síndrome metabólico (hombres: 39,3 %, mujeres 34,4%). El 42,3% de las mujeres mostraron el fenotipo CHTG y 100% el fenotipo SM-CHTG. Los hombres mostraron 63% de CHTG y 84,9% SM-CHTG.

**Conclusión:** De acuerdo a nuestros resultados, factores ambientales modificables, como fumar y beber licor, actividad física y dieta no son los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas en estas personas. Deben investigarse los genotipos obesogénicos para conocer hasta qué punto pueden influenciar el perfil lipídico observado en la población.

#### PALABRAS CLAVE

Ecuador, síndrome metabólico, cintura hipertrigliceridémica, obesidad, adultos.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The world's obesity epidemic has been influenced by an obesogenic environment that added to presence of genetic factors produces the developed of cardiometabolic phenotypes which are shown depending of nutrigenetic environment and life styles.

**Objective:** In this study were evaluated nutritional, biochemical factors and lifestyles associated with the development of cardiometabolic phenotypes in a adults of Imbabura, Ecuador.

**Correspondencia:**  
Raquel Salazar Lugo  
rsalazarlugo50@gmail.com. rsalazarlugo@udo.edu.ve

**Materials and Methods:** Nutritional, biochemical parameters and lifestyle were determined. Metabolic syndrome (MS) was determined and prevalence of hypertriglyceridemic waist (HTGW) phenotype and metabolic syndrome-hypertriglyceridemic waist phenotype (MS-HTGW) was calculated.

**Results:** 69.6% of people showing overweight and/or obesity. Abdominal obesity was 59% (female 60.9%, 57.5% men). The 79.9% do not smoke, 52.4%, not drink alcohol and 69.59% do physical activity; 60-70% have good eating habits. The population presented hypercholesterolemia (74%) and hypertriglyceridemia (49%). MS was showed in 36.7% (men: 39.3%, 34.4% women). The phenotype HTGW was observed in 42.3% of women and they showed 100% MS-HTGW phenotype. Men showed 63% of HTGW-phenotype and 84.9%. of MS-HTGW.

**Conclusions:** According to our results, modifiable environmental factors, such as smoking and drinking liquor, physical activity and diet are not the main risk factors for the development of cardiometabolic disease in these people. It very important to determine obesogenic genotypes in the population.

## KEY WORDS

Ecuador, metabolic syndrome, hypertriglyceridemic waist, obesity, adults.

## LISTA DE ABREVIATURAS

- SM: Síndrome metabólico.  
 CHTG: Cintura hipertrigliceridémica.  
 SM.CHTG: Síndrome metabólico-cintura hipertrigliceridémica.  
 IMC: Índice de masa corporal.  
 CC: Circunferencia de la cintura.  
 ATPIII: Del inglés Adult Treatment Panel III.  
 NT: Normotensos.  
 PHT: Prehipertensos.  
 HP: Hipertensos.  
 LDL-c: Lipoproteínas de baja densidad.  
 COL: Colesterol.  
 TG: Triglicéridos.  
 HDL-c: Lipoproteínas de alta densidad.  
 GLU: Glucosa.  
 IDF: Del inglés, International Diabetes Federation.  
 CAF: Con actividad física.  
 SAF: Sin actividad física.

## INTRODUCCIÓN

Está muy bien documentado que la pandemia de obesidad mundial está siendo influenciada por un ambiente obesogénico el cual promueve el consumo de alimentos ricos en calorías, adicional a un estilo de vida sedentario que trae como consecuencia un desbalance energético favoreciendo la ganancia de peso<sup>1,2</sup>. Todo esto sumado a la presencia de factores genético y epigenéticos que predisponen a la obesidad y al desarrollo de fenotipos cardiometabólicos los cuales se manifiestan dependiendo del ambiente nutriogénico y al estilo de vida<sup>3</sup>.

Las enfermedades crónicas no transmisibles ocasionan dos de cada tres muertes en la población general de América latina y casi la mitad de todas las defunciones en personas menores de 70 años<sup>4</sup>. Se estima que su contribución a la carga global de enfermedad aumentará en los próximos años, principalmente en los países de menos recursos económicos<sup>5</sup>; en parte debido al envejecimiento de la población, la disminución de la actividad física y la transición nutricional<sup>2,6</sup>.

En los países latinoamericanos poco a poco se están alcanzando los niveles de personas con síndrome metabólico (SM) observados en países en desarrollados<sup>7</sup>. En Ecuador, estudios realizados para evaluar la enfermedad crónica asociada con el sobrepeso y la obesidad demostraron que la muerte por enfermedad cardíaca se mantuvo estable (21-22%) en las mujeres ecuatorianas, entre los años 1970 y 2000; mientras que para los hombres subió de 32% a 36%. La muerte por diabetes aumentó del 8% al 18% en los hombres (años 1990 - 2000); para las mujeres, durante el mismo período de tiempo, se elevó del 11% al 22%<sup>8</sup>. Así mismo, se ha determinado que la población con mayor riesgo al desarrollo de SM son las mujeres mestizas con bajo grado de instrucción<sup>9</sup>.

## OBJETIVO

La finalidad de este trabajo fue evaluar los factores nutricionales, bioquímicos y de estilos de vida que se asocian con el desarrollo de fenotipos cardiometabólicos en una población de adultos con nivel socioeconómico medio (Imbabura, Ecuador), con el propósito de que los resultados aporten una aproximación a los niveles de riesgo para el desarrollo de estas condiciones en la población ecuatoriana.

## MÉTODOS

El presente estudio es de tipo transversal y se realizó tomando en cuenta las normas de bioética establecidas en la declaración de Helsinki<sup>10</sup>. A los participantes se les informó sobre los alcances y objetivos de la investigación, así como de las ventajas de su participación en la misma, obteniendo su consentimiento por escrito. Los sujetos de estudio fueron 297 adultos pertenecientes al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte (UTN) con promedio de edades

de 43±10 años, (46,30% mujeres y 53,61% hombres). Se aplicó una encuesta para la recolección de la información sociodemográfica (nivel de instrucción, estado civil, etnia y lugar de residencia), de estilo de vida (fumar, consumo de alcohol y actividad física) y de vigilancia epidemiológica (patologías presentes en ellos o sus familiares directos). Fueron excluidos de este estudio aquellas personas diagnosticadas como diabéticas o hipertensas. Las mediciones antropométricas, toma de muestras y encuestas fueron realizadas entre los meses de junio-julio de 2014.

Para determinar los hábitos alimentarios se aplicó una encuesta, la cual contenía preguntas sobre tiempos de comidas, tipos de preparaciones, consumo de alimentos diario y semanal, esta encuesta fue previamente validada.

Para valorar el estado nutricional, los sujetos de estudio se pesaron en una balanza electrónica (TBF-551; Tanita Corp, Tokio, Japon) y se midieron con un tallmetro de madera (de 0 a 200 cm y precisión de un milímetro). Estos datos fueron usados para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC), se determinó el estado nutricional considerando los siguientes puntos de corte: < 18,5 = desnutrición; 18,5 a 24,99 = normal; 25 a 29,9 = sobrepeso; 30,0 a 34,9 = obesidad 1, 35 a 39,9 = obesidad 2; > 40 = obesidad 3<sup>11</sup>. Se midió la circunferencia de la cintura (CC) con una cinta métrica, según criterios de la federación Internacional de diabetes (IDF)<sup>12</sup> aplicando para este estudio puntos de corte definidos para poblaciones latinoamericanas (hombres ≥90cm y mujeres ≥80cm). El porcentaje de grasa y agua corporal se evaluó en la balanza TANITA, según puntos de corte señalados en el equipo para ambos sexos<sup>13</sup>.

La presión arterial, fue medida con un tensiómetro de mercurio (No. 611 Yamasu; Kenzmedico, Saitama, Japon) y evaluada según los criterios de ATP III<sup>14</sup>. De acuerdo a la presión arterial la población se clasificó en 3 grupos: PN= presión normal (<120/<80), PHT= prehipertensos (>120/80,139/89), HP= hipertensos (>140/90).

Para la determinación de los parámetros sanguíneos se tomaron 10 ml de sangre utilizando la técnica de punción venosa. Posteriormente, se procedió a extraer el suero para los respectivos análisis. Se realizaron determinaciones de colesterol (COL), triglicéridos (TG), lipoproteínas de baja densidad (LDL-c), lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) y glucosa (GLU), mediante métodos colorimétricos, utilizando reactivos especificados para cada determinación de acuerdo a la casa ROCHE, las determinaciones se hicieron con el equipo COBAS e 311 ROCHE (Diagnostic GmbH, Sandhofer Strasse 116, D-68305 Mannheim, Alemania).

El diagnóstico de síndrome metabólico se hizo siguiendo el criterio de IDF<sup>12</sup>. Se determinó el fenotipo clínico de cintura hipertriglicéridémica (CHTG) considerando aquellas mujeres y hombres que presentaron la CC y los TG elevados de acuerdo a los criterios empleados; igualmente se determinó la preva-

lencia de SM en aquellas personas que presentaron este fenotipo clasificándoles como fenotipo síndrome metabólico-cintura hipertriglicéridémica (SM-CHTG).

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante métodos no paramétricos debido a que no respondieron a los criterios de normalidad y homogeneidad. Para determinar diferencias significativas en las concentraciones de COL, TG, HDL-c, LDL-c y GLU entre los grupos evaluados de acuerdo al estado nutricional, porcentaje de agua y grasa, CC, hipertensión arterial y actividad física se aplicaron las pruebas de Kruskal Wallis (K-W) y Mann Whitney (W). El nivel de significancia se fijó en  $P < 0,05$ . Los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SPSS para Windows, Version 20.0 (IBM Inc., Armonk, NY, USA).

## **RESULTADOS**

### **Evaluación nutricional y estilos de vida**

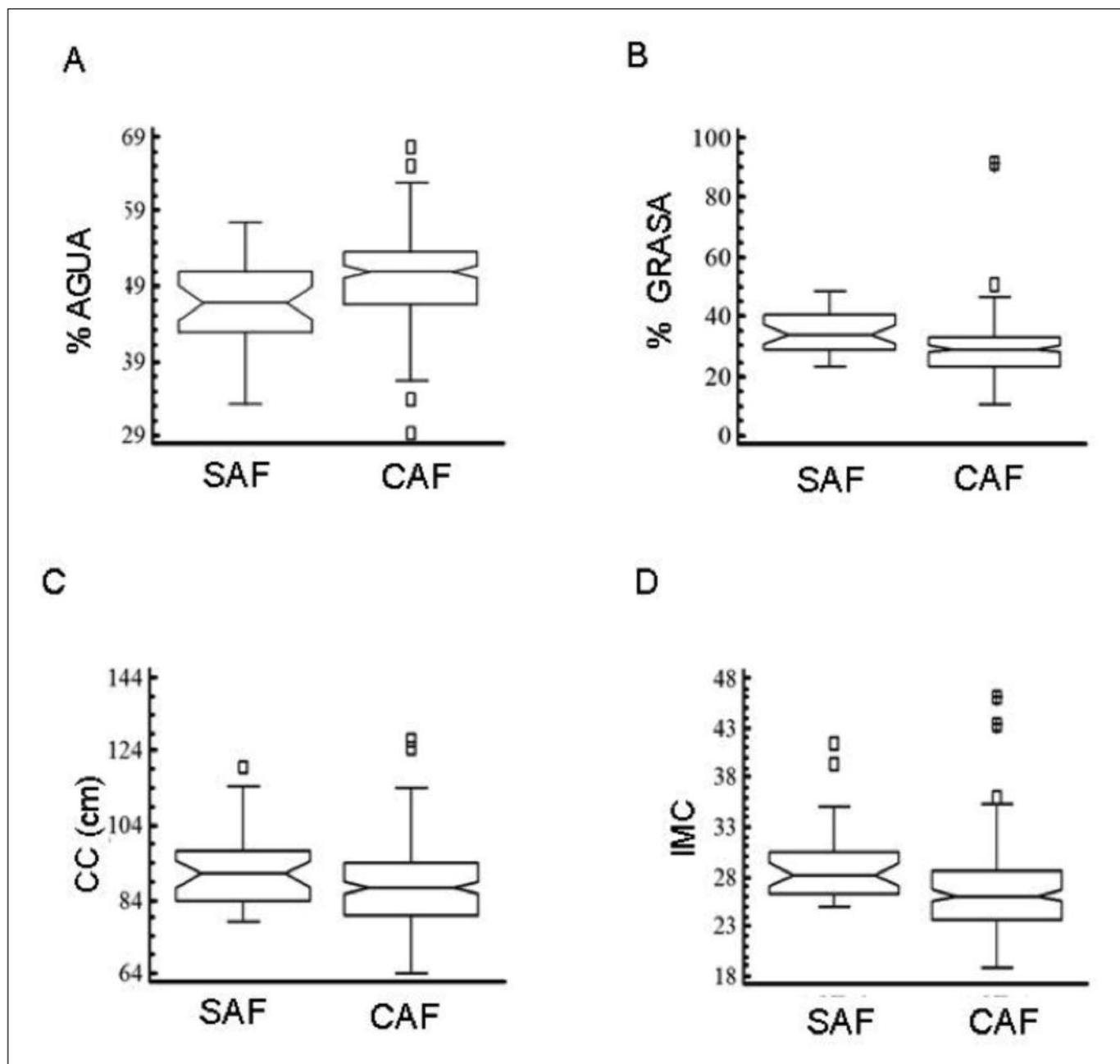
Los resultados de la evaluación nutricional determinaron que el 51,7% de las personas evaluadas se clasificaron con sobrepeso y un 17,9% con algún tipo de obesidad; 13,2% con obesidad tipo I; 3,1% con obesidad tipo II y 0,9% con obesidad tipo III. De las personas con sobrepeso, el 28,8% son hombres y el 22,9% mujeres.

El 62% de los hombres presentaron porcentaje de grasa de alto (44,5%) o moderadamente alto (17,5%); mientras que el 74,8% de las mujeres tuvieron porcentaje de grasa alta (56,2%) o moderadamente alta (18,5%). La prevalencia de obesidad abdominal fue de 59,0%, siendo mayor en las mujeres (60,9%) que en los hombres (57,5%).

Se demostró que la población presenta, un porcentaje adecuado de agua (70,3%), siendo mayor en los hombres (80,7%) que en las mujeres (58,2%). En cuanto a los estilos de vida el 79,9% no fuman, el 52,4% no consume ningún tipo de bebidas alcohólicas y el 69,6% realiza algún tipo de actividad física.

La realización de actividad física fue un factor favorable en el mejoramiento de los parámetros nutricionales. Se observó que las personas que la realizan presentaron los menores valores promedios de % de grasa, de IMC y de CC y los valores más altos de % de agua (Figura 1).

En cuanto a los hábitos alimenticios, el 62,1% de las personas manifestaron que prefieren comer en casa, el 64,2% de ellos lo realizan con su familia. Asimismo, el 70,3% prefieren consumir alimentos en preparaciones no fritas, el 64,4% no añade sal adicional a la comida y el 82,5% manifestaron no consumir ningún tipo de vitamina o suplemento dietético.

**Figura 1.** Resumen estadístico de la evaluación en los parámetros nutricionales en los grupos evaluados de acuerdo a si realizan actividad física (CAF) o no (SAF).

La población indicó que el 41,7% consume algún tipo de lácteo todos los días, el 68,0% consume huevos de dos a tres veces por semana, el 54,2% consume algún tipo de carne todos los días, el consumo de pescado es ocasional para el 41,1% de la población; el 90,3% consume leguminosas de dos a tres veces por semana y el 73% consume cereales mínimo dos veces por semana y de estos el arroz refinado todos los días.

El consumo de jugos o frutas al natural todos los días lo hace el 75,2% de las personas. El 66,1% de la población re-

fiere que el consumo de verduras crudas o cocidas es diario, el 49,8% de las personas indicó que no consumen diariamente alimentos fritos, los aceites vegetales como de oliva, maíz y girasol son consumidos por el 57,1% de las personas y el 49,2% manifestó que no consume ningún tipo de dulces y productos de pastelería durante el día.

#### **Evaluación bioquímica**

En la tabla 1 se muestran los valores promedios de los parámetros bioquímicos determinados de acuerdo al estado

nutricional, las concentraciones de COL estuvieron por encima de los valores de referencia en todos los grupos, siendo significativamente más alto en los obesos. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de LDL-c y TG en los grupos, encontrándose los valores promedios más elevados en los obesos y los más bajos en los eutróficos. Igualmente para los valores de HDL-c, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, mostrando los valores promedios más bajos los obesos y los más altos, los eutróficos; por último, los valores de GLU, aunque mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, se observaron dentro del rango de referencia (tabla 1).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de COL y LDL-c evaluados de acuerdo al sexo. Se encontraron diferencias significativas (K-W=13695  $P < 0,01$ ) en los valores de TG y de GLU (K-W=13695,0,  $P < 0,001$ ) de acuerdo al sexo, siendo los hombres quienes presentan los valores promedios más altos para estos dos parámetros (tabla 2).

Las concentraciones de HDL-c estuvieron por debajo del rango normal en 54,96% de las mujeres y en 34,16% de los hombres.

### Evaluación de la presión arterial

Los hombres presentan en un 24,6% hipertensión contra un 15,1% de las mujeres; a diferencia de ello, el 44,4% de hombres y 43,2% de mujeres se encuentran en la condición de prehipertensos y 31% de hombres son normotensos contra un 50,7% de mujeres.

En las mujeres, los parámetros bioquímicos y nutricionales que se encontraron con valores promedios significativamente más elevados en los grupos de prehipertensas e hipertensas, fueron: TG, CC, IMC, % de agua y grasa. En hombres, fueron: la GLU, CC, IMC, % de agua y grasa (tablas 3 y 4).

De acuerdo al criterio empleado, se encontró que el 36,7% de la población tiene al menos alterados tres factores de riesgo de padecer síndrome metabólico, siendo los hombres

**Tabla 1.** Valores promedios y desviaciones estándar de los parámetros bioquímicos de adultos evaluados de acuerdo al estado nutricional, Imbabura-Ecuador. 2014.

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS	ESTADO NUTRICIONAL			
	NORMAL $\bar{X} \pm DE$ n=93	SOBREPESO $\bar{X} \pm DE$ n=152	OBESIDAD $\bar{X} \pm DE$ n=52	VALOR P
COLESTEROL (mg/dL)	218,6 $\pm$ 43,34 (140 – 362)	231,5 $\pm$ 46,31 (123 – 371)	234,2 $\pm$ 39,17 (173 – 331)	0,043
HDL (mg/dL)	52,1 $\pm$ 10,78 (23,7 – 85,3)	46,1 $\pm$ 11,57 (22,8 – 95,8)	44,6 $\pm$ 11,16 (26,1 – 83,6)	0,000
LDL (mg/dL)	135,8 $\pm$ 35,87 (75,5 – 257,4)	147,3 $\pm$ 35,77 (69,3 – 260,3)	149,3 $\pm$ 31,66 (91,9 – 225,8)	0,022
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	131,6 $\pm$ 55,42 (57 – 419)	197,7 $\pm$ 114,55 (61 – 841)	210,8 $\pm$ 111,32 (68 – 490)	0,000
GLUCOSA (mg/dL)	89,1 $\pm$ 9,15 (74 – 145)	93,3 $\pm$ 10,80 (70 – 157)	96,5 $\pm$ 14,67 (80 – 183)	0,000

En paréntesis los valores mínimos y máximos; n= número de muestras HDL= lipoproteína de alta densidad, LDL= lipoproteína de baja densidad, significativo=  $P < 0,05$ .

**Tabla 2.** Valores promedios y desviaciones estándar de los parámetros bioquímicos de mujeres y hombres, Imbabura-Ecuador. 2014.

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS	MUJERES	HOMBRES
Colesterol (mg/dL)	223,60 $\pm$ 40,38 (140-368)	231,56 $\pm$ 47,46ns (123-371)
LDL-c (mg/dL)	140,96 $\pm$ 33,36 (75,7-248,2)	146,67 $\pm$ 36,97ns (69,3-260,3)
HDL-c (mg/dL)	51,3 $\pm$ 11,09 (31,4-86,9)	44,90 $\pm$ 11,29 (22,8-95,8)
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	155,7 $\pm$ 79,3 (58-439)	190,9 $\pm$ 106,2* (57-490)
GLUCOSA (mg/dL)	90,4 $\pm$ 10,3 (74-157)	94,4 $\pm$ 11,9ns (70-183)

En paréntesis los valores mínimos y máximos; n= número de muestras HDL= lipoproteína de alta densidad, LDL= lipoproteína de baja densidad, ns= no significativo, \* =  $P < 0,05$ .

**Tabla 3.** Valores promedios y desviaciones estándar de los parámetros bioquímicos y nutricionales de mujeres evaluadas de acuerdo a la presión arterial, Imbabura, Ecuador. 2014.

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y NUTRICIONALES	EVALUACIÓN PRESIÓN ARTERIAL			
	NORMOTENSOS X±DE n=66	PREHIPERTENSOS X±DE n=41	HIPERTENSOS X±DE n=24	VALOR p
COLESTEROL (mg/dL)	217,4±38,2 (140-309)	226,4±36,1 (159-299)	224,6±40,7 (152-332)	0,617
HDL (mg/dL)	51,5±11,4 (31,5-86,8)	49,4±11,2 (31,4-78,4)	50,0±12,5 (32,7-72,9)	0,587
LDL (mg/dL)	136,9±32,7 (75,7-211,5)	142,4±30,1 (87,9-199,3)	143,0±31,2 (80,4-217,2)	0,719
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	134,8±61 (58-291)	175,2±95,6 (72-439)	188,9±92,1 (68-478)	0,006
GLUCOSA (mg/dL)	88,9±7,2 (74-111)	92,0±10,6 (74-122)	91,5±8,9 (76-106)	0,272
CC (cm)	79,5±7 (65-95)	86,9±13,3 (66-127)	86,4±9,8 (69-106)	0,001
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,4±2,7 (19,2-33,1)	28,3±5,3 (21,48-46)	27,9±3,9 (22,63-39,71)	0,0001
%AGUA	46,6±3,8 (33,2-56)	43,9±4,9 (29,3-52,7)	45,6±3,7 (38,3-56,4)	0,018
%GRASA	32,6±5,3 (19,8-42,4)	36,6±6,8 (20,7-50,8)	35,2±4,8 (28-46)	0,008

En paréntesis los valores mínimos y máximos; n= número de muestras HDL= lipoproteína de alta densidad, LDL= lipoproteína de baja densidad. P<0,05= estadísticamente significativo.

**Tabla 4.** Valores promedios y desviaciones estándar de los parámetros bioquímicos y nutricionales de hombres evaluados de acuerdo a la presión arterial, Imbabura, Ecuador. 2014.

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y NUTRICIONALES	EVALUACIÓN PRESIÓN ARTERIAL			
	NORMOTENSOS X±DE n=51	PREHIPERTENSOS X±DE n=71	HIPERTENSOS X±DE n=34	VALOR p
COLESTEROL (mg/dL)	228,7±47,3 (150-371)	227,1±47,7 (123-362)	247,8±46,5 (164-337)	0,107
HDL(mg/dL)	48,1±10,1 (26,1-71,1)	43,1±10,1 (22,8-64)	46,8±14,8 (27-95,8)	0,052
LDL (mg/dL)	143,3±37,9 (75,5-260,3)	143,9±38,2 (69,3-257,4)	159,1±32,2 (110,5-228)	0,089
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	175,1±98,6 (57-558)	204,2±131,9 (64-841)	209,1 ± 112,6 (87-481)	0,258
GLUCOSA (mg/dL)	91,3±10,7 (70-149)	94,4±10,0 (78-145)	95,61±6,8 (80-109)	0,014
CC (cm)	87,1±8,3 (68-106)	92,6±9,3 (72-116)	95,3±10,4 (79-120)	0,000
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,9±2,8 (18,9-32,4)	27,4±3,6 (19,72-36,2)	27,7±3,6 (22,0-38,3)	0,022
%AGUA	54,7±4,2 (43,3-64,9)	52,1±4,2 (39,4-62,7)	51,7±2,8 (45,5-58,2)	0,000
%GRASA	32,6±5,3 (19,8-42,4)	36,6±6,8 (20,7-50,8)	5,2±4,8 (28-46)	0,008

En paréntesis los valores mínimos y máximos; n= número de muestras HDL= lipoproteína de alta densidad, LDL= lipoproteína de baja densidad. P<0,05= estadísticamente significativo.

quienes muestran un porcentaje ligeramente mayor de presentar al menos tres factores alterados (39,3 % hombres contra 34,4% mujeres).

Sin embargo, cuando se observó que el 42,3% de las mujeres con CC con diámetro por encima de los valores establecidos, mostraron el fenotipo CHTG y de ellas el 100% presentaron el fenotipo SM-CHTG. En cambio en los hombres, el fenotipo CHTG se observó en el 63% de los mismos; sin embargo, la prevalencia de SM-CHTG fue de 84,9% (Figura 2).

## DISCUSIÓN

En general se observó que la población en su mayoría presenta un perfil metabólico alterado, en donde destacan los valores de triglicéridos, LDL-c y colesterol por encima de los rangos de referencia, tanto en hombres como en mujeres. Estos resultados no están en concordancia con lo reportado en las encuestas donde manifestaron entre un 50-70% poseer hábitos alimentarios adecuados y equilibrados y también un estilo de vida saludable.

La prevalencia de hipercolesterolemia observado (74%); podría ser el resultado de alto consumo de huevos y carbohidratos como el arroz blanco; productos que consumen frecuentemente. La calidad de la grasa consumida puede modificar la predisposición genética al desarrollo de fenotipos relacionados con la dieta<sup>15,16</sup>. Por otro lado, un alto consumo de carbohidratos, dentro de estos, granos refinados como el

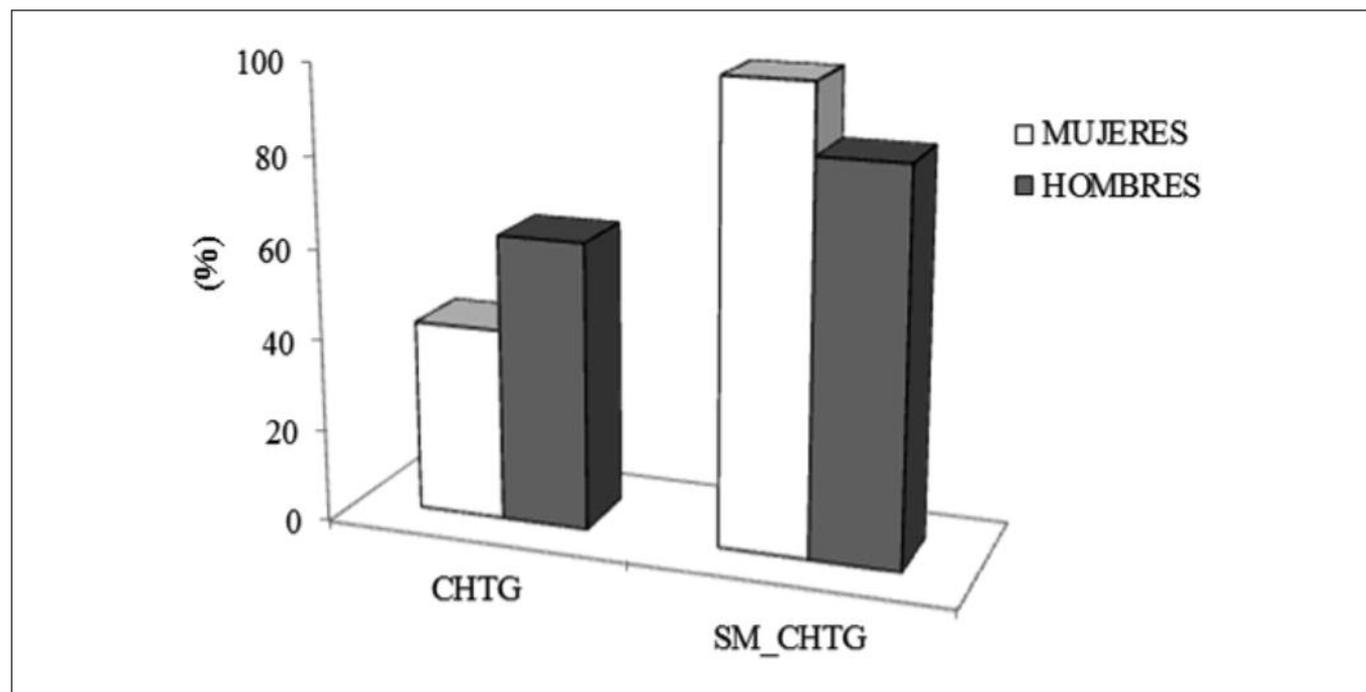
arroz blanco incrementa los niveles de lípidos y de glucosa y se asocia positivamente con factores de riesgo cardiovascular<sup>17,18</sup>. Así mismo, se ha demostrado asociación de altas concentraciones de LDL-c con la resistencia a la insulina<sup>19</sup>.

A pesar de que la población estudiada tiene un nivel socioeconómico medio y en su mayoría refiere buenos hábitos alimentarios y un estilo de vida saludable, presentan una prevalencia de síndrome metabólico de 36,73% valores que se encuentran por encima del rango reportado en otros países latinoamericanos<sup>7,20</sup>; sin embargo, se encuentra ligeramente por debajo de otras poblaciones ecuatorianas costeñas<sup>21</sup>. Cabe señalar que esta población (andina) y la estudiada por Del Brutto<sup>21</sup> (población rural costeña) presentan hábitos alimentarios y estilos de vida diferentes.

Por otro lado, el fenotipo CHTG se encontró en el 58,6% de la población que presentó alterada la CC, este fenotipo se observó en un porcentaje ligeramente más elevado en hombres que en mujeres; sin embargo, las mujeres que lo presentaron todas muestran síndrome metabólico. Estos resultados sugieren que se debe considerar este fenotipo clínico, principalmente en las mujeres, en la predicción de riesgo cardiovascular en esta población ya que permite el seguimiento del alto riesgo cardiometabólico en los individuos sin síntomas<sup>22,23</sup>.

Las mujeres con prehipertensión e hipertensión mostraron valores de TG por encima de los rangos de referencia, por lo que esto podría explicar por qué todas las que presentan CHTG muestran SM; por el contrario, los hombres, indepen-

**Figura 2.** Prevalencia del fenotipo de cintura hipertriglicéridémica (CHTG) y de síndrome metabólico y cintura hipertriglicéridémica (SM-CHTG) en mujeres y hombres adultos de Imbabura, Ecuador 2014.



dientemente de su condición de tensión arterial, muestran valores elevados de TG.

Uno de los factores nutricionales relacionados con el incremento de la presión arterial es el alto consumo de sal y alimentos enriquecidos con sodio. Estudios realizados en Ecuador han determinado una ingesta de sal que sobrepasa los RID (DRI: Dietary Reference Intake) y el Límite Superior Tolerable proporcionado por la USDA (siglas en inglés: United State Agriculture Department<sup>25</sup>) lo que indica que, en general, en Ecuador es posible que el alto consumo de sal pudiese estar incidiendo en el incremento de la PA, puesto que hay evidencias de que la sal agregada a los alimentos es responsable de hasta 30% de los casos de hipertensión arterial<sup>26</sup>. Aunque cabe señalar que el 64,26% de la población estudiada manifestó no agregar sal adicional a sus comidas.

Se demostró que quienes realizan actividad física tienen mejor condición nutricional que los sedentarios; aunque, mantienen un perfil bioquímico y nutricional alterado y por lo tanto, predisponente a padecer síndrome metabólico. Lo que sugiere que probablemente un patrón genético puede estar influyendo en el desarrollo de un fenotipo metabólico en particular, como por ejemplo fenotipos de dislipidemia, obesidad o resistencia a insulina<sup>3,24</sup>.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestros resultados, el bajo porcentaje de fumadores y de consumo de alcohol en el grupo estudiado sugiere que estos factores ambientales modificables, no son los principales factores predisponentes al desarrollo de síndrome metabólico en esta población. Igualmente, aunque la actividad física ayuda a mejorar los parámetros nutricionales, no inciden significativamente en mejorar el perfil lipídico; tampoco la dieta a pesar de la alta ingesta de frutas y vegetales. Por lo que se sugiere la determinación de los genotipos obesogénicos prevalentes en esta población como un posible factor que junto a los ambientales y alimentarios pudiese explicar el desarrollo de los fenotipos cardiometabólicos observados.

## AGRADECIMIENTOS

A la Secretaria Nacional de Educación Superior. Ciencia Tecnología e Innovación (SENESCYT). Proyecto Becas PROMETEO, a la Facultad de Ciencias de la Salud (FCCS), al Centro Universitario de Investigación Ciencia y Tecnología (CUICYT) de la Universidad Técnica del Norte (UTN-Ibarra), al Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Ibarra, a los departamentos: de Bienestar Universitario y Riesgos Laborales, a la Carrera de Nutrición y Salud Comunitaria y un especial reconocimiento al Personal Administrativo de la UTN por su participación en este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Beltrán-Sánchez H, Harhay MO, Harhay MM, McElligott S. Prevalence and trends of Metabolic Syndrome in the adult US population, 1999–2010. *J Am Coll Cardiol*, 2013; 62(8):697–703.
2. Lomaglio DB. Transición nutricional y el impacto sobre el crecimiento y la composición corporal en el noroeste argentino (NOA). *Nutr Clin Diet Hosp*, 2012; 32(3): 30-5.
3. De Lorenzo D. Perspectivas presentes y futuras de la nutrigenómica y la nutrigenética en la medicina preventiva. *Nutr Clin Diet Hosp*, 2012; 32(2):92-105.
4. Organización Panamericana de la Salud. *Salud en las Américas*. Centro de Prensa OPS. 2007.
5. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *Plos Med*, 2006; 3(11):e-442.
6. Fleischer N, Roux A, Hubbard A. Inequalities in body mass index and smoking behavior in 70 countries: evidence for a social transition in chronic disease risk. *Am J Epidemiol*, 2012; 175:167-76.
7. Escobedo J, Schargrotsky H, Champagne B, Silva H, Boissonnet C, Vinuesa R, et al. Prevalence of the Metabolic Syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional Study. *Cardiovasc Diabetol*, 2009; 26:8-52.
8. Bernstein A. Emerging patterns in overweight and obesity in Ecuador. *Rev Panam Salud Pub*, 2008; 24:71-4.
9. Macdonal B, Johns T, Gray-Donald K, Receveur O. Ecuadorian Andean women's nutrition varies with age and socioeconomic status. *Food Nutr Bull*, 2004; 25(3):239-47.
10. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*, 2013; 310(20):2191-94.
11. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra: OMS-OPS.1995.
12. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. International Diabetes Federation, 2005. disponible en: [https://www.idf.org/webdata/docs/MetS\\_def\\_update2006.pdf](https://www.idf.org/webdata/docs/MetS_def_update2006.pdf).
13. Gallagher AC. Fluid and electrolyte requirements. En: Krey SH, Murrar RL (eds). *Dynamics of nutrition support*. Norwalk CT. Appleton-Century-Crofts. EUA 1986: 249-75.
14. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 2001; 285(19):2486-97.
15. Campos MG; Oliart RM; Angulo JO Marcadores inflamatorios en pacientes con síndrome metabólico después de consumir ácidos grasos omega-3 y ácido linoleico conjugado (CLA). *Nutr Clin Diet Hosp*, 2013; 33(1):7-17.
16. Schwab U, Lauritzen L, Tholstrup T, Thorhallur I, Haldorsson U, Uusitupa, M et al. Effect of the amount and type of dietary fat on cardiometabolic risk factors and risk of developing type 2 dia-

- betes, cardiovascular diseases, and cancer. *Food Nutr Res*, 2014; 58:25145 -doi:10.3402/fnr.v58.25145.
17. Izadi V1, Azadbakht L. Is there any association between rice consumption and some of the cardiovascular diseases risk factors? A systematic review. *ARYA. Atheroscler*, 2015; 1:109-15.
  18. Nava LT, Zambrano JM, Arviso KP, Brochetti D, Becker KL. Nutrition-based interventions to address metabolic syndrome in the Navajo: a systematic review. *J Clin Nurs*, 2015; doi: 10.1111/jocn.12921.
  19. Lada AT, Rudel LL. Associations of low density lipoprotein particle composition with atherogenicity. *Curr Opin Lipidol*, 2004; 15:19-24.
  20. Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes-Hörner D, Fernández JD, Salas J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr*, 2011; 14(10):1702-13.
  21. Del Brutto OH, Zambrano M, Peñaherrera E, Montalván M, Pow-Chon-Long F, Tettamanti D. Prevalence of the metabolic syndrome and its correlation with the cardiovascular health status in stroke and ischemic heart disease-free Ecuadorian natives/mestizos aged >40 years living in Atahualpa: A population-based study. *Diab Metabol Syndrome: Clin Res Rev*, 2013; 7: 218-22.
  22. Cabral AL, Feliciano P, Pessoa MC, Cassia R, Segheto W, Guimaraes DC, et al., Hypertriglyceridemic waist phenotype and cardiometabolic alterations in Brazilian adults. *Nutr Hosp*, 2015; 32(3):1099-106.
  23. Millan J, Mantilla T, Toro R, Millan J, Mangas A, Comité Científico del Registro de Hipertrigliceridemias de la Sociedad Española de Arteriosclerosis. Síndrome metabólico en pacientes con fenotipo clínico de "cintura hipertriglicéridémica". *Nutr Hosp*, 2015; 32(3):1145-152.
  24. Smith C, Ryckman K. Epigenetic and developmental influences on the risk of obesity, diabetes, and metabolic syndrome. *Diab Metabol Syn Obes: Targets Therapy*, 2015; 8:295-302.
  25. Sánchez S, Neira A, Pérez F, Moreno R. Preliminary nutritional assessment of the Ecuadorian diet based on a 24-h food recall survey in Ecuador. *Nutr Hosp*, 2013; 28:1646-56.
  26. Sánchez G, Peña L, Varea S, Mogrovejo P, Goetschel M, Montero M. Conocimientos, percepciones y comportamientos relacionados con el consumo de sal, la salud y el etiquetado nutricional en Argentina, Costa Rica y Ecuador. *Rev Panam Salud Publica*, 2012; 32: 259-64.