

ARTÍCULO ORIGINAL

# Asociación entre obesidad y otros factores de riesgo cardiovascular en una comunidad de varones adultos residentes en un área rural endémica de arsenicismo en la provincia de Tucumán

Soria, Analía<sup>1\*</sup>; Guber, Rosa S<sup>1</sup>; Tefaha, Liliana<sup>2</sup>; Martinez, Ivana<sup>1</sup>; Sandoval, Noemí<sup>1</sup>; Baca, Carolina<sup>1</sup>; Nicay Ruz, Noelia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cátedra de Patología Molecular, Instituto de Bioquímica Aplicada, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

<sup>2</sup> Unidad de Práctica Final Obligatoria, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

**Contacto:** Soria, Analía. draanaliasoria@arnet.com.ar

## Resumen

**Introducción:** la obesidad es un problema de salud pública relacionado a diabetes tipo 2, hipertensión arterial (HTA) y dislipidemias, los cuales son factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (FRCV). **Objetivo:** determinar la prevalencia de sobrepeso (SP) y obesidad (O) y su asociación con otros FRCV, en una comunidad de varones adultos (VA) residentes en área rural endémica de arsenicismo en Tucumán. **Materiales y métodos:** estudio observacional, descriptivo corte transversal. Muestreo consecutivo, 295 VA, 51 expuestos (Ex) a niveles elevados de As. A todos se les realizó historia clínica con datos socio - demográficos, antecedentes de HTA, tabaquismo. Se determinó índice de masa corporal (IMC), Colesterol Total (CT), col-HDL, col-LDL y Triglicéridos (TG). Análisis estadístico programa SPSS 23.0. **Resultados:** Alfabetización: educación básica completa o incompleta 91,5%. Características sociales: casados 47,3%, solos 43,8%. Percepción económica: regular 40% y mala: 40%. No hubo diferencias entre la población Ex y no Ex, se analizó el grupo completo. Consumo de tabaco: 40%. Prevalencia de SP 43,1% y O 26,2%. Pacientes con niveles elevados de CT, col-LDL y TG para normopeso (NP) fue 53,6%, 92,1% y 73,7%; SP fue 50,8%, 88,9% y 79,6%; O fue 47,9%, 91,7% y 72,2% respectivamente. Niveles de col-HDL disminuidos en 18,4%, 13,0% y 27,8% para NP, SP y O respectivamente. No se encontró asociación entre dislipidemia y SP u O. HTA en NP, SP y O fue 59%, 72% y 75%. Se encontró asociación entre obesidad e HTA y obesidad y diabetes. **Conclusiones:** estos resultados indican necesidad de promover prácticas de vida saludable.

**Palabras claves:** Obesidad, Dislipidemia, Hipertensión Arterial, Arsénico.

## Abstract

**Introduction:** Obesity is a public health problem related to type 2 diabetes, hypertension and dyslipidemias, all of which are risk factors for cardiovascular disease (CVRF). **Objectives:** To determine the prevalence of overweight and obesity and their association with other CVRF in a community of adult males residing in a rural area endemic to arsenic in Tucumán, Argentina. **Materials and methods:** Observational, descriptive cross-sectional study. Consecutive sampling, 295 adult males, 51 exposed to increased levels of arsenic. All patients had a medical history with sociodemographic data, history of hypertension, and smoking. Body mass index (BMI), Total Cholesterol (TC), HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides (TG) were determined. Statistical analysis program: SPSS 23.0. **Results:** Education: Complete or incomplete basic education: 91.5%. Social characteristics: married 47.3%, single 43.8%. Economic perception: bad 40% and regular: 40%. There were no differences between the exposed and non-exposed populations, so the whole group was analyzed. Tobacco consumption: 40%. Prevalence of overweight 43.1% and obesity 26.2%. Patients with increased levels of TC, LDL cholesterol and TG for normal weight were 53.6%, 92.1% and 73.7%; overweight was 50.8%, 88.9% and 79.6%; obesity was 47.9%, 91.7% and 72.2%, respectively. Levels of HDL cholesterol decreased by 18.4%, 13.0% and 27.8% for normal weight, overweight and obesity, respectively. No association was

found between dyslipidemia and overweight or obesity. Hypertension in normal weight, overweight and obesity was 59%, 72% and 75%. We found an association between obesity and hypertension, and obesity and diabetes. Conclusions: These results indicate the need to promote healthy living practices.

**Key words:** Obesity, Dyslipidemia, Hypertension, Arsenic.

## Introducción

El envejecimiento es un proceso natural y, de acuerdo con el último censo el 15% de los argentinos tienen 60 años o más, estimándose que para 2050 representarán un 25%, por lo que la demanda de servicios de salud continuará incrementándose. La OMS lanza campañas de promoción de salud enfocada a adultos mayores cuyo objetivo es el envejecimiento activo, revelando la importancia entre integración social y salud a lo largo de la vida. La problemática del AM exige considerar la mortalidad en este grupo:

- \* Enfermedades No Transmisibles (ENT), incluidas las del sistema circulatorio, cáncer, diabetes, artrosis y enfermedad mental constituyen más del 60% de muertes en Argentina<sup>1</sup>.
- \* Los trastornos cerebrales constituyen el 13% de la causa global de enfermedades, siendo la primera causa de morbilidad.
- \* Los Adultos Mayores con hipertensión arterial tienen mayor frecuencia de trastornos cognitivos debido a las múltiples alteraciones vasculares cerebrales que produce esta enfermedad, que al ser progresivas llevan a la demencia.
- \* La obesidad es un problema de salud pública que está vinculado a diabetes tipo 2, hipertensión arterial y dislipidemias que junto al tabaquismo son los factores de riesgo mayores de las enfermedades cardiovasculares<sup>2</sup>.

La prevención y el control de las enfermedades crónicas no transmisibles deben ser una prioridad de salud. El número de fallecimientos y discapacidades debidos a cardiopatías y accidentes cerebrovasculares ocasionan la muerte de más de 12 millones de personas anualmente en todo el mundo. Esta cifra puede decrecer en más del 50% mediante una combinación de esfuerzos sencillos costo-eficaces y medidas individuales encaminadas a reducir los principales factores de riesgo.

El Arsénico (As) es un metaloide naturalmente presente en el aire, el suelo y el agua. La presencia de As en esta última, cuando supera el umbral establecido (OMS recomienda como valor máximo en agua potable 0,01 mg/L, Código Alimentario Argentino 0,05 mg/L) se convierte en inapropiado para el consumo humano y para el funcionamiento de los ecosistemas.

Las manifestaciones clínicas dependen de un factor individual y del tiempo de exposición al tóxico<sup>3</sup>. Las polimorfías manifestaciones de la intoxicación arsenical crónica se producen en una gran extensión de la Argentina, donde la provisión de agua para consumo se realiza por medio de po-

zos, los cuales no tienen la misma profundidad y por ende la misma cantidad de As. La fuente natural de As en los suelos es de origen volcánico y forma parte de una extensa zona rica en terrenos arseníferos, contaminando las napas de agua. Se constató que en el Este de la provincia de Tucumán, las concentraciones de arsénico disminuyen a medida que aumenta la profundidad de las napas, es decir, se halla en relación inversa a la profundidad de éstas<sup>4</sup>. Aproximadamente 325.000 personas están expuestas a concentraciones elevadas de As (Res. Ministerio de Salud de la Nación N° 153/01), presente en el agua destinada al consumo diario.

Resulta importante señalar que la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer sitúa al As inorgánico (como se presenta naturalmente en el agua) en su clasificación más alta de sustancias cancerígenas (Grupo I), lo que indica que existe suficiente evidencia para juzgar al As como un productor de cánceres en humanos<sup>5</sup>. A su vez, el Grupo de Evaluación del Cáncer de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (EPA) coloca a este elemento dentro de los primeros cuatro de 54 químicos clasificados por su potencia para producir cáncer y lo sitúa en el Grupo A, que corresponde a la categoría de químicos productores de cáncer<sup>6</sup>.

Los estudios epidemiológicos de poblaciones que consumen aguas contaminadas con niveles elevados de As han demostrado que hay alta incidencia de cáncer de riñón, piel, vejiga, hígado, colon en esas zonas.

El Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) es considerado un síndrome toxidérmico adquirido, causado por la ingestión continua y prolongada de aguas con alto contenido de As en personas susceptibles con valores superiores a los fijados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), caracterizado por trastornos cutáneos progresivos que pueden coexistir con otras lesiones extra cutáneas no cancerígenas o bien lesiones cancerígenas viscerales. Se presenta en la Argentina conformando una preocupante epidemia nacional desconocida por la mayoría de sus habitantes. Asimismo, existen reportes que indican un incremento de enfermedades cardiovasculares en grupos expuestos<sup>7,8,9</sup>.

Tucumán, es una de las provincias sociológicamente desfavorecida en relación al conjunto nacional cuyo departamento Graneros presenta 38,4% de población urbana, 9,2% rural agrupada y 52,4% rural dispersa. Geográficamente se encuentra en el Este de la provincia de Tucumán donde el arsenicismo crónico configura un grave problema de salud pública y de alta importancia social que incide en estas comunidades (NBI 21,5%), que además tienen un nivel de

instrucción limitado.

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad y su asociación con otros factores de riesgo cardiovasculares en una comunidad de varones adultos residentes en un área rural endémica de arsenicismo, en la provincia de Tucumán.

### Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal, entre Abril 2014 y Marzo 2017 en voluntarios de Graneros. El criterio de inclusión fue de todos los residentes de la zona. Dentro de los criterios de exclusión, se consideraron varones con patologías crónicas, que estuvieran bajo tratamiento hipolipemiantes o aquellos que se negaban a contestar la encuesta. Los individuos que participaron del estudio, firmaron un consentimiento informado en el cual se les explicaron los detalles concernientes al estudio y los procedimientos a los que iban a ser sometidos, antes de realizárseles el examen clínico, físico y de laboratorio. Muestreo consecutivo de 295 varones convocados por visita domiciliaria.

Se realizó la toma de muestras de los pozos de agua de consumo de los varones que participaron en forma voluntaria en este proyecto. Se determinó la concentración de As en las muestras de agua recolectadas de pozos de menos de 10 metros de profundidad por el método colorimétrico de Gutzeit cuantitativo, en donde el elemento As forma hidruro de arsénico que reacciona con el dietilditiocarbamato de plata para dar un compuesto rojizo, cuya intensidad de color medida fotométricamente a 530 nm es proporcional a la concentración de arsénico presente en la muestra de agua. La cuantificación se realizó con patrones de As con concentraciones conocidas.

A todos se les realizó historia clínica con datos socio-demográficos, antecedentes de hipertensión arterial (HTA), diabetes y tabaquismo. Se determinó el peso y la talla de los individuos mediante el uso de balanza-tallímetro con capacidad 180 kg, para lo cual cada sujeto fue evaluado de pie, en posición erguida, sin calzado ni vestimenta. El índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso por el cuadrado de su talla ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Se define como normal (NP) un  $\text{IMC} < 25$ , sobrepeso (SP)  $\geq 25$  y  $< 30$  y obesidad (O)  $\geq 30$ . La determinación de la presión arterial fue realizada utilizando un esfigmomanómetro calibrado y validado. Se le midió al paciente sentado y quieto por lo menos 15 min con los pies en el suelo y el brazo a la altura del corazón. El diagnóstico de HTA se realizó de dos formas: a) autorreporte como antecedente personal; y b) diagnóstico durante la evaluación clínica, calificándose acorde con los criterios del Comité Norteamericano para la Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la HTA en su VII informe (JNC-7), en dos ocasiones separadas.

La hipertensión es definida como Presión sistólica y/o diastólica mayor o igual a 140/90 mmHg. Se recogieron muestras de sangre venosa después de 12 h de ayuno, que fueron colectadas en tubos secos y dejadas coagular 30 mi-

nutos a 37° C, separándose el suero por centrifugación, que fue conservado a -20° C hasta su uso.

Se evaluó el perfil lipídico: la determinación de Colesterol Total (CT), está basada en el procedimiento enzimático, donde la colesterol-esterasa (CE) hidroliza los ésteres de colesterol a colesterol libre y ácidos grasos. En presencia de oxígeno, el colesterol libre es oxidado por colesterol oxidasa a colesteno-3-ona y peróxido de hidrógeno. Cuando el fenol está oxidativamente acoplado con 4-aminofenazona y peróxido de hidrógeno en la presencia de peroxidasa se produce una quinona coloreada. La intensidad del color producido es proporcional a la concentración de colesterol y se mide colorimétricamente a 505nm. Los triglicéridos (TG), fueron determinados por el método enzimático glicerofosfato oxidasa – peroxidasa. El producto final es una quinonimina roja que se mide colorimétricamente a 505 nm. La fracción de lipoproteína de baja densidad (col-LDL) se realizó en dos pasos. En el primero se agrega un tensioactivo que solubiliza las partículas lipoproteicas no LDL. El colesterol liberado es consumido por colesterol esterasa y colesterol oxidasa en una reacción sin desarrollo de color. Un segundo tensioactivo solubiliza las partículas de LDL, que se forma por la presencia de enzimas y un reactivo cromogénico, un color proporcional a la cantidad de LDL colesterol presente en la muestra, que se mide a 660/546 nm. La fracción de lipoproteínas de alta densidad (col-HDL) fue determinada solubilizando y consumiendo el colesterol libre o unido a proteínas distintas de la HDL en una reacción que involucra a colesterol oxidasa, peroxidasa y N-etil-N-(2-hidroxi-3-sul-fopropil)-3-toluidina disódica (TOOS), dando lugar a un producto no coloreado, solubilizándose con un detergente específicamente las HDL. El HDL-colesterol es liberado para reaccionar con colesterol esterasa, colesterol oxidasa y TOOS, dando un producto coloreado, que se mide a 600/700 nm. En todos los casos se empleó un autoanizador CM 250 (Wiener Lab). Dislipidemia fue definida cuando el CT es mayor o igual a 200 mg/dl, TG mayor o igual a 150 mg/dl, col-LDL mayor o igual a 100 mg/dl y col-HDL menor a 40 mg/dl.

Análisis estadístico: para la sistematización y análisis de datos fue utilizado el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS 23.0), para Windows. Los datos fueron sometidos a un análisis descriptivo, determinando promedio y desviación estándar (media  $\pm$  DE). Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes. Los estimadores fueron acompañados de sus respectivos intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

Las técnicas de análisis de asociación estadística entre las variables, se realizaron empleando la prueba Chi cuadrado  $\chi^2$  y las correlaciones mediante los test de Pearson (r). Se aplicaron pruebas de Bondad de ajuste, para analizar normalidad o no en la distribución de las variables cuantitativas se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S). Aquellas variables con distribución no normal fueron sometidas a transformación logarítmica para su normalización. Las variables cuantitativas fueron expresadas como media aritmética y

desviación estándar [DE], evaluando la diferencia entre dichas medias mediante la prueba t de Student. El nivel de significación estadística empleado fue del 95% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

La edad media de los varones incluidos en este estudio fue 62,1 años con una desviación estándar de 8,1 años. El rango de edad fue de 50 a 86 años. En 51 muestras de agua de consumo se encontró niveles elevados de As. Los niveles medios  $\pm$  DS de As en el agua de pozo de los individuos expuestos fue de  $0,263 \pm 0,446$  mg/L, rango 0,053-3,16 mg/L.

En la Tabla I se pueden observar las características socio-demográficas de la población estudiada. Los varones de esta área rural tienen un nivel de instrucción limitado, en un alto porcentaje se encuentran solos, con una percepción económica de regular a mala, y la principal ocupación es de jornaleros no calificados, trabajando en forma temporaria y

**Tabla I.** Características socio-demográficas de los varones adultos residentes en área rural de Graneros [Tucumán]. Número total: 295 varones.

Parámetros	Nº	%	IC 95%
Educación básica completa o incompleta	270	91,5	88,3-94,7
Casados	140	47,5	41,8-53,2
Solos	129	43,7	38,0-49,4
Percepción Económica Regular	118	40,0	34,4-45,6
Percepción económica Mala	118	40,0	34,4-45,6
Jornaleros	125	42,4	36,8-48,0
Jubilados	82	27,8	21,7-33,7
Consumo de Tabaco	118	40,0	38,0-49,4
Consumo de alcohol	197	66,8	61,4-72,2

en condiciones precarias con fluctuaciones según lo que se cosecha. El 40% de la población estudiada consumía tabaco. El 66,8% consumía alcohol en exceso.

Se estudió la prevalencia de obesidad, hipertensión y dislipidemias entre los varones expuestos y no expuestos a niveles elevados de arsénico y no se encontraron diferencias por lo que se analizó el grupo completo (Tabla II). La prevalencia de varones con sobrepeso fue de 43,1% y de obesos 26,1% (Figura 1). En la Tabla III y Tabla IV se puede observar las alteraciones en el perfil lipídico según el índice de masa corporal. No se encontró asociación entre dislipidemia y personas con sobrepeso u obesos. La prevalencia de HTA en individuos con peso normal, sobrepeso y obesos fue de 59,3%, 71,7% y 75,3% (Figura 2). Se encontró asociación entre obesidad e HTA, Chi cuadrado de Pearson  $r = 4,65$   $p < 0,03$  (Tabla V).

La prevalencia de diabetes en individuos con peso normal, sobrepeso y obesos fue de 15,4%, 15,7% y 39,0%. Se encontró asociación entre diabetes y obesidad cuando se comparó con normopeso y sobrepeso, Chi cuadrado de Pearson  $r = 4,65$   $p < 0,03$ ; Chi cuadrado de Pearson  $r = 5,5$   $p < 0,02$  respectivamente (Tabla V).

## Discusión:

El área rural estudiada es una zona donde los pozos de agua de bebida pueden estar contaminados con As. Los varones concurren a la atención con muestras de agua de pozo domiciliario donde se determinó As. En 51 muestras se dosaron niveles superiores a 0,05 mg/L. Cuando se compararon en los varones expuestos y no expuestos crónicamente a niveles elevados de As la prevalencia de sobrepeso, obesidad, dislipidemia e hipertensión arterial fue similar.

Numerosas publicaciones encuentran asociación entre exposición a As y factores de riesgo cardiovascular, diabetes, alteraciones de lípidos e inflamación sistémica<sup>10, 11, 12</sup>.

**Tabla II.** Prevalencia de Obesidad, Hipertensión arterial (HTA) y Dislipidemias de varones Expuestos y No Expuestos a niveles elevados de arsénico ( $> 0,05$  mg/L) en el agua de consumo. Número total: 295 varones

Variables	Varones Expuestos (n=51)		Varones No Expuestos (n=244)		r (p)*
	n	%	n	%	
Obesidad	10	19,6	62	25,4	1,15 [0,28]
HTA	32	62,7	159	65,2	1,23 [0,31]
Dislipidemias	38	74,5	155	63,5	1,14 [0,29]

► \*Prueba Chi Cuadrado test de Pearson (r) p=significancia estadística

**Tabla III.** Niveles de lípidos séricos según Índice de Masa Corporal en varones adultos del departamento Graneros (n=295)

Variables	Normopeso n=91		Sobrepeso n=127		p*	Obeso n=77		p#
	Media	DE	Media	DE		Media	DE	
CT (mg/dL)	212,1	42,4	214,5	36,5	NS	215,0	33,6	NS
col-LDL (mg/dL)	143,0	30,0	139,0	26,7	NS	138,7	22,8	NS
TG (mg/dL)	190,3	69,1	194,5	57,6	NS	203,5	95,6	NS
col-HDL (mg/dL)	49,2	11,9	49,8	11,7	NS	48,0	7,9	NS

► DE: Desviación Estándar. CT: colesterol total. col-LDL: fracción de lipoproteína de baja densidad. col-HDL: fracción de lipoproteínas de alta densidad. TG: Triglicéridos. \*Prueba t-Student normopeso y sobrepeso. #Prueba t-Student normopeso y obesos

**Tabla IV.** Porcentaje de Perfil lipídico alterado según Índice de Masa Corporal en varones adultos residentes en área rural de Graneros (Tucumán) (n=295) según Índice de Masa Corporal

Variables	Normopeso		Sobrepeso		r (p)*	Obeso		r (p)#
	n=91	%	n=127	%		n=77	%	
CT aumentado	49	53,8	65	51,2	0,15 [0,70]	37	48,1	0,56 [0,45]
col-LDL aumentado	84	92,3	113	89,0	0,68 [0,40]	71	92,2	0,01 [0,98]
TG aumentado	67	73,6	101	79,6	1,04 [0,31]	56	72,7	0,02 [0,90]
col-HDL disminuido	17	18,7	17	13,4	1,13 [0,29]	21	27,3	1,76 [0,19]

▶ CT: colesterol total. col-LDL: fracción de lipoproteína de baja densidad. col-HDL: fracción de lipoproteínas de alta densidad. TG: Triglicéridos. \*Prueba Chi Cuadrado test de Pearson (r) normopeso y sobrepeso. #Prueba Chi Cuadrado test de Pearson (r) normopeso y obesos. p=significancia estadística.

**Tabla V.** Porcentaje de comorbilidades: hipertensión arterial y diabetes según Índice de Masa Corporal en varones adultos residentes en área rural de Graneros (Tucumán) (n=295)

Variables	Normopeso n=91		Sobrepeso n=127		r(p)*	Obeso n=77		r (p)#
	n	%	n	%		n	%	
HTA	54	59,3	91	71,7	3,78 [0,052]	58	75,3	4,65 [0,03]
Diabetes	14	15,4	20	15,7	0,01 [0,99]	30	39,0	4,65 [0,03]

▶ \*Prueba Chi Cuadrado test de Pearson (r) normopeso y sobrepeso. #Prueba Chi Cuadrado test de Pearson (r) normopeso y obesos. Prueba Chi cuadrado de Pearson asociación entre Diabetes y obesidad comparado con individuos con sobrepeso r=5,5 p<0,02. p=significancia estadística..

La falta de asociación puede deberse a la concentración del As ya que en esos estudios la población está expuesta a niveles superiores a los encontrados en Graneros, solo algunos pozos tienen niveles muy elevados, la mayoría tienen niveles menores a 0,1 mg/L. Otro aspecto a considerar es el estado nutricional, que podría ser el factor que proteja a los pacientes de un mayor efecto de toxicidad del As a diferencia de lo que ocurre en poblaciones asiáticas en donde la mala nutrición incrementa la retención del As y consecuentemente incrementa la severidad de las complicaciones clínicas.

Del análisis de las características socio-demográficas de todos los varones que concurren a la convocatoria, se inferió que se trata de una población vulnerable, sin instrucción o con nivel básico, quienes trabajan por jornal y en un alto porcentaje viven solos, con una regular y mala percepción económica, lo que constituye una situación de riesgo en esta etapa de vida.

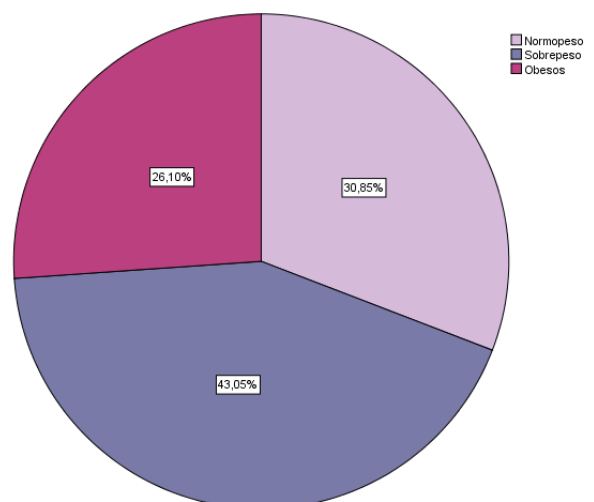
El consumo de alcohol y tabaco en los varones que participaron de este estudio, de una zona rural de Graneros fue muy superior a la media nacional, siendo ambos factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles. Esto es más marcado en esta población con nivel socio económico bajo al igual que en la población de Uganda y Nicaragua<sup>13, 14</sup>.

Los resultados presentados en este estudio indican que la población de varones adultos tiene una prevalencia de sobrepeso y obesidad superior a la informada en la Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para enfermedades no transmisibles del 2013, lo que coincide con lo reportado por otros autores<sup>15, 16</sup>. No se encontraron diferencias entre las dislipidemias de los varones con peso normal, sobrepeso

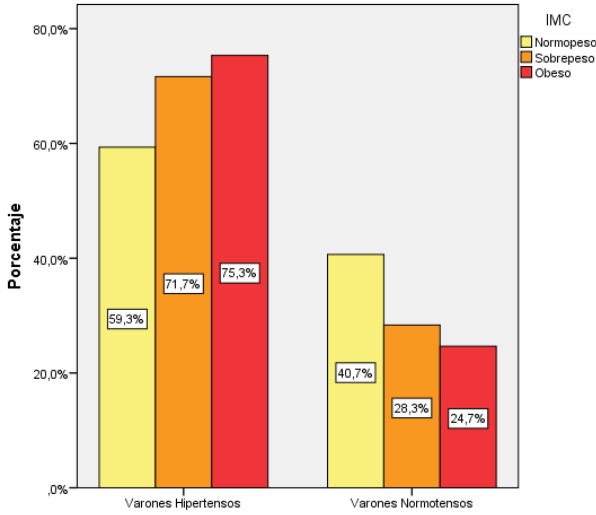
o u obesidad. Sin embargo, la dislipidemia encontrada fue muy superior a la documentada en la encuesta Nacional. El perfil de lípidos está directamente relacionado a los hábitos de alimentación. La situación económica sumada a la falta de instrucción y el no acceso al sistema de salud pone en riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y que además sean diagnosticadas tardíamente. Esto también ocurre en otras poblaciones rurales estudiadas como Chile, Bangladesh y Nigeria<sup>17, 18, 19</sup>.

Cuando se analizaron los pacientes hipertensos se encontró una asociación con la obesidad. La prevalencia de

**Figura 1.** Prevalencia de varones adultos con normopeso, sobrepeso y obesidad residentes en un área rural de Graneros (Tucumán) (n=295).



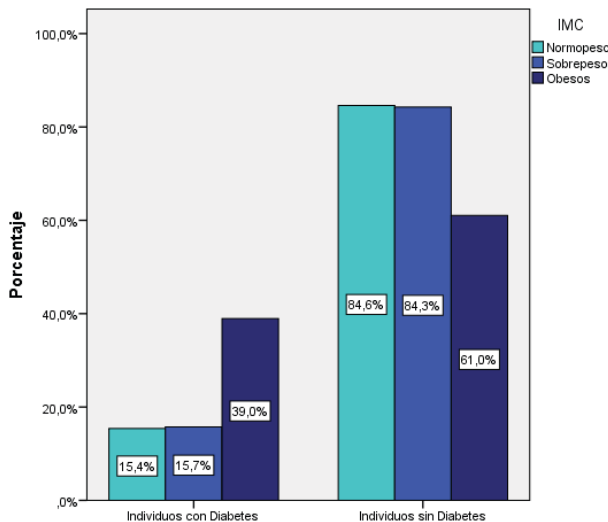
**Figura 2.** Prevalencia de varones adultos con Hipertensión Arterial y con Presión Arterial Normal según categoría de Índice de Masa corporal residentes en un área rural de Graneros (Tucumán) (n=295).



hipertensión fue muy superior a la informada en la Tercera Encuesta Nacional, tanto en los individuos obesos, con sobrepeso y con peso normal. Estos hallazgos son similares a los encontrados en otras zonas rurales estudiadas en China y de la provincia de Buenos Aires<sup>20, 21</sup>.

Estos resultados indican la necesidad de crear fuentes de trabajo estables, proveer de agua segura para minimizar los daños relacionados al consumo crónico de arsénico en el agua de bebida, promover prácticas de vida saludable y fortalecer medidas para evaluar, monitorear y realizar intervención terapéutica en la población rural de Graneros. Asimismo se debe asegurar la sostenibilidad de las intervenciones de educación en salud.

**Figura 3.** Prevalencia de varones adultos con Diabetes y sin Diabetes según categoría de Índice de Masa corporal residentes en un área rural de Graneros (Tucumán) (n=295).



**Agradecimientos:**

Este trabajo se desarrolló en el marco del Proyecto “Relación entre consumo crónico de agua contaminada con arsénico y alteraciones inducidas por arsénico. Investigación de factores de riesgo asociados a la presencia de enfermedad. Concordancia entre lesiones orales e hidroarsenicismo crónico”. PIUNT 26/D536 financiado por la Secretaría de Ciencia, Arte e Innovación Tecnológica de la Universidad Nacional de Tucumán y Proyecto de Voluntariado Universitario “Envejecimiento con Salud” y “Atención Integral de la Vejez”, financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación y Deportes. Presidencia de la Nación.

**Referencias Bibliográficas:**

1. Síntesis Estadística 2016. Natalidad y mortalidad 2014. Dirección de estadísticas e información de salud. Available from: <http://www.deis.msal.gov.ar/wp-content/uploads/2016/05/Sintesis-estadistica-Nro1.pdf>.
2. Rubinstein A, Colantonio L, Bardach A, Caporale J, García Martí S, Kopitowski K, et al. Estimación de la carga de las enfermedades cardiovasculares atribuible a factores de riesgo modificables en Argentina, 2010. Rev Panam Salud Pública, 27(4):237–245.
3. Asutosh G. Evaluation of Chronic Arsenic Poisoning Due to Consumption of Contaminated Ground Water in West Bengal, India, 2013. Int J Prev Med, 4(8): 976–979.
4. Guber RS, Tefaha L, Arias NN, Sandoval N, Toledo R, Fernández M, et al. Contenido de arsénico en el agua de consumo en Leales y Graneros (Provincia de Tucumán-Argentina) 2009. Acta Bioquím Clín Latinoam, 43:201-7.
5. U.S. EPA. Arsenic, Inorganic (CASRN 7440-38-2), Integrated Risk Information System, 1993. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency.
6. International Agency for Research on Cancer. Arsenic and arsenic compounds, 1987. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum, 23:100–103.
7. Khairul I, Wang Q, Jiang Y, Wang C, Naranmandura H. Metabolism, toxicity and anticancer activities of arsenic compounds, 2017. Oncotarget, 8(14): 23905–23926.
8. Huang L, Wu H, van der Kuijp TJ. The health effects of exposure to arsenic-contaminated drinking water: a review by global geographical distribution, 2015. Int J Environ Health Res, 25(4):432-452.
9. Abdul KS, Jayasinghe SS, Chandana EP, Jayasumana C, De Silva PM. Arsenic and human health effects: A review. 2015. Environ Toxicol Pharmacol, 40(3):828-846.
10. Steinmaus C, Castriota F, Ferreccio C, Smith AH, Yuan Y, Liaw J, et al. Obesity and excess weight in early adulthood and high risks of arsenic-related cancer in later life, 2015. Environ Res, 142: 594–601.
11. Tsuji JS, Perez V, Garry MR, Alexander DD. Association of low-level arsenic exposure in drinking water with cardiovascular disease: a systematic review and risk assessment, 2014. Toxicology, 323:78-94.
12. Phung D, Connell D, Rutherford S, Chu C. Cardiovascular risk

- from water arsenic exposure in Vietnam: Application of systematic review and meta-regression analysis in chemical health risk assessment, 2017. *Chemosphere*, 177:167-175.
13. Asiki G, Baisley K, Kamali A, Kaleebu P, Seeley J, Newton R. A prospective study of trends in consumption of cigarettes and alcohol among adults in a rural Ugandan population cohort, 1994–2011, 2015. *Tropical Medicine and International Health*, 20:527–536.
  14. Laux TS, Bert PJ, González M, Unruh M, Aragon A, Lacourt Torres C. Prevalence of obesity, tobacco use, and alcohol consumption by socioeconomic status among six communities in Nicaragua, 2012. *Rev Panam Salud Pública*, 32(3): 217–225.
  15. Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. Primera Edición. Buenos Aires. Ministerio de Salud. Available from: [http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000544cnt-2015\\_09\\_04\\_encuesta\\_nacional\\_factores\\_riesgo.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf)
  16. Trivedi T, Liu J, Probst J, Merchant A, Jones S, Martin AB. Obesity and obesity-related behavior among rural and urban adults in the USA, 2015. *Rural and Remote Health* 15: 3267. Available: <http://www.rrh.org.au>
  17. Vargas MP, Saavedra PS, Araya AMV, Loyola AK, Huerta GP, Silva AM, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors in a rural Aymara population from northern Chile, 2016. *Rev Med Chil*, 144(9):1144-1149.
  18. Fatema K, Zwar NA, Zeba Z, Milton AH, Rahman B, Ali L. Clinical and biochemical characterization of high risk and not high risk for cardiovascular disease adults in a population from peripheral region of Bangladesh, 2015. *BMC Public Health*, 15:559-571.
  19. Sabir AA, Isezuo SA, Ohwovoriole AE, Fasanmade OA, Abubakar SA, Iwuala S, et al. Rural-urban difference in plasma lipid levels and prevalence of dyslipidemia in Hausa-Fulani of north-western Nigeria, 2013. *Ethn Dis*, 23(3):374-378.
  20. Li Z, Guo X, Zheng L, Yang H, Sun Y. Grim status of hypertension in rural China: results from Northeast China Rural Cardiovascular Health Study 2013, 2015. *J Am Soc Hypertens*, 9(5):358-64.
  21. De Lena SM, Cingolani HE, Almirón MA, Echeverría RF. Prevalence of arterial hypertension in a rural population of Buenos Aires, 1995. *Medicina*, 55(3):225-230.