

# Hipertensión arterial, exceso de peso y obesidad abdominal en mujeres adultas de la Puna de Catamarca, Argentina

## Hypertension, over weight and abdominal obesity in adult women from the Puna of Catamarca, Argentina

 Natalia Menecier<sup>1,2</sup> |  Delia Beatriz Lomaglio<sup>1,3</sup>

**1)** Centro de Estudios de Antropología Biológica (CEABi). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). Catamarca. Argentina. **2)** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. CONICET. Buenos Aires. Argentina. **3)** Instituto Regional de Estudios Socio Culturales (IRES) UNCA-CONICET. Catamarca. Argentina.

### REVISTA ARGENTINA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

Volumen 23, Número 2.  
Julio-Diciembre 2021

Financiamiento: Proyecto de la  
Secretaría de Ciencia y Técnica (SeCyT)  
02/L449, UNCA.

\*Correspondencia a: Natalia Menecier.  
Centro de Estudios de Antropología  
Biológica (CEABi). Facultad de Ciencias  
Exactas y Naturales. UNCA. Catamarca.  
Argentina. Av. Belgrano 300, San  
Fernando del Valle de Catamarca,  
Provincia de Catamarca. Argentina.  
CP.4700.  
E-mail: [natymenecier@hotmail.com](mailto:natymenecier@hotmail.com)

RECIBIDO: 17 Noviembre 2019

ACEPTADO: 28 mayo 2020

DOI: [10.24215/18536387e040](https://doi.org/10.24215/18536387e040)

e-ISSN 1853-6387

<https://revistas.unlp.edu.ar/raab>

Entidad Editora  
Asociación de Antropología Biológica  
Argentina

### Resumen

La hipertensión arterial (HTA) y la obesidad son problemas crecientes y de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, por ejemplo, el síndrome metabólico, entre otras. Son escasos los datos relativos a poblaciones de altura de América del Sur. El objetivo fue analizar las prevalencias de exceso de peso, obesidad abdominal e hipertensión arterial en mujeres adultas, residentes permanentes a más de 3000 msnm, de dos localidades de población concentrada de la Puna de Catamarca, Argentina. Se analizaron 105 mujeres adultas, de la villa de Antofagasta de la Sierra y El Peñón, de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Se obtuvieron las medidas de peso, talla, perímetro de cintura y valores de presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD). Se calculó el índice de masa corporal (IMC) e índice cintura-talla (ICT). El sobrepeso representó el 38,1%, la obesidad el 17,1% y la obesidad abdominal el 84%. La prevalencia de hipertensión arterial fue de 16,2%. Existe una correlación positiva entre IMC y la PAS, y entre la edad y la PAD. Los valores de PAS fueron significativamente mayores en mujeres con obesidad, respecto a aquellas con normopeso. No hubo diferencias de PAD según las categorías de estado nutricional. A su vez en mujeres normopesas no se observaron diferencias en los valores de PAS y PAD en presencia o ausencia de obesidad abdominal. La diferencia entre HTA en presencia de exceso de peso y obesidad abdominal no es significativa, y tampoco difiere en mujeres con normopeso con y sin obesidad abdominal. Conclusión: las mujeres adultas analizadas presentaron altas prevalencias de exceso de peso compatible en un contexto de transición nutricional. A su vez 9 de cada 10 mujeres presentaron obesidad abdominal junto a bajas prevalencias de

hipertensión arterial sin relación entre ellas. Se comprobó asociación sólo entre HTA y obesidad. Rev Arg Antrop Biol 23(2), 2021. doi: 10.24215/18536387e040

Palabras Clave: obesidad; adultos; índice de masa corporal; circunferencia de cintura

### Abstract

Hypertension, together with obesity, are known growing risk factors for the development of chronic diseases, such as metabolic syndrome, among others. There are few data on South American high-altitude populations. The objective was to analyze the prevalence of excess weight, abdominal obesity, and arterial hypertension in adult women, permanent residents of the Puna of Catamarca, Argentina. One hundred and five adults of the female sex were analyzed, from the towns of Antofagasta de la Sierra and of El Peñón, in Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Weight, height, waist circumference and systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure measurements were obtained. Body mass index (BMI) and waist-to-height ratio (WHTR) were calculated. Overweight prevalence was 38,1%, obesity 17,1%, and abdominal obesity 84%. The prevalence of arterial hypertension was 16,2%. There is a positive correlation between BMI and SBP, and between age and DBP. SBP values were significantly higher in women with obesity, compared to those with normal weight. There were no differences in DBP according to the nutritional status categories. In turn, in normal-weight women, no differences were observed in SBP and DBP values in the presence or absence of abdominal obesity. The difference between arterial hypertension in the presence of excess weight and abdominal obesity is not significant, nor does it differ in normal-weight women with and without abdominal obesity. Conclusion: The adult women analyzed here presented a high prevalence of excess weight compatible in a context of nutritional transition. In turn, 9 out of 10 women presented abdominal obesity, together with a low prevalence of unrelated arterial hypertension. An association was found only between arterial hypertension and obesity. Rev Arg Antrop Biol 23(2), 2021. doi: 10.24215/18536387e040

Keywords: obesity; adult; body mass index; waist circumference.

La hipertensión arterial (HTA) es una de las patologías de mayor prevalencia en el mundo que disminuye la calidad de vida y la supervivencia de la población. El aumento de la presión arterial, de hecho, constituye un factor de riesgo importante que influye en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares que, asociado a la obesidad, diabetes y dislipemias, provoca una mayor predisposición al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles como por ejemplo, aquellas que componen el síndrome metabólico, entre otras (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

Paralelamente al incremento de la obesidad, la mortalidad por enfermedad cardiovascular está aumentando rápidamente en los países en vías de desarrollo, estimándose que entre un 60% y 70% de la HTA en adultos se atribuye a la adiposidad centralizada. No obstante, la asociación de los índices de adiposidad con la presión arterial es menos evidente entre los individuos hipertensos que entre la población general, lo que sugiere que la relación presión arterial-adiposidad en los hipertensos está modulada por factores ambientales y genéticos. Sin embargo, las personas obesas tienen una probabilidad tres veces mayor de tener hipertensión (Kotchen, 2010).

Los últimos datos proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura (FAO y OPS, 2017), dan cuenta que la obesidad y el sobrepeso en adultos está presente en elevadas proporciones en los países de América Latina y el Caribe. Alrededor de 360 millones de personas tienen sobrepeso y la obesidad afecta al 23% de la población, en tanto que la proporción de mujeres con obesidad es mayor que la de los hombres y en más de 20 países la diferencia es notable. Si bien en los últimos 25 años los países de América Latina y el Caribe han avanzado en el control y la prevención de los trastornos nutricionales, se observa un fuerte incremento, de aproximadamente 30%, en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad que afecta a toda la población y en muchos casos sin importar el lugar, ni el status socioeconómico del entorno. En efecto, la Organización Mundial de la Salud sostiene que la obesidad constituye una epidemia global y por tanto, requiere medidas de vigilancia, prevención y atención en niños y adultos, tanto en países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo (World Health Organization, 1997).

En el año 2013 la tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles, reveló que 4 de cada 10 personas mayores de 18 años en Argentina tenían sobrepeso; 2 de cada 10 presentaban obesidad y una prevalencia de 34,1% de HTA (Ministerio de Salud de la Nación e Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2013), mientras que, en relación a prevalencias de sobrepeso en menores de 5 años, Argentina lidera en Latinoamérica con 9,9% (FAO y OPS, 2017).

Las regiones de gran altitud de América, Asia y África, habitadas por más de 140 millones de personas, representan áreas en las que confluyen múltiples factores causantes de stress, tales como las condiciones climáticas (hipoxia hipobárica, gran amplitud térmica, alta radiación solar, escasa humedad relativa), estilo de vida cada vez más sedentario debido al reemplazo de la actividad agro pastoril por el empleo público, cambios graduales en la alimentación, donde los alimentos tradicionales se mezclan con otros industrializados (Villagra, Lomaglio y Dip, 2014), el entorno socioeconómico y aislamiento geográfico, lo que ha suscitado mundialmente el interés por conocer la asociación de tales condiciones con características fisiológicas en poblaciones de altura (Beall, 2007; Sherpa, HeinStigum, Chongsuvivatwong, Thelle y Bjertness, 2010). Sin embargo, no todas las regiones comparten el mismo patrón fisiológico. Beall (2006) estudió la biología de adaptación de tres grandes poblaciones de altura, geográficamente separadas y expuestas al mismo estrés ambiental: Etiopía, el Tíbet y los Andes, y postuló que diversos procesos micro evolutivos han operado de manera diferente, con el fin de mejorar la aptitud física, causando distintos patrones de adaptación en cada región, basados principalmente en la fisiología respiratoria y los mecanismos de captación de oxígeno de las poblaciones.

Así, en poblaciones andinas por ejemplo, se ha reportado reducción de la presión arterial, bajas prevalencias de hipertensión y escasas anomalías cardíacas (Hanna, 1999), suponiendo una relación inversa entre altitud e HTA, que pudiera ejercer una acción protectora para la manifestación de enfermedades no transmisibles.

En estas poblaciones existen antecedentes relacionados a algunas características antropométricas y fisiológicas en adultos, como los trabajos de Pajuelo, Sánchez Abanto, Torres y Miranda, (2012) en Perú, Pomeroy *et al.*, (2013) y Espinoza Navarro, Díaz, Rodríguez y Moreno, (2011) en Chile, Basset, Gimenez, Romaguera y Sammán (2013); Bejarano *et al.*, (2013) y Lomaglio *et al.*, (2010) en Argentina, como así también aquellas asociadas a enfermedades crónicas no transmisibles, destacando a Pajuelo, Sánchez Abanto y Arbañil Huaman, (2010) y Mohanna, Baracco y Seclén (2006). Hay estudios recientes en la Puna argentina (Salta y Jujuy), aunque llevados a cabo en población infantojuvenil, que asocian prevalencias de HTA y condiciones de estado nutricional (Hirschler, Molinari, Gonzalez, Macallini y Castano, 2018; Hirschler *et al.*, 2019).

Concretamente para la puna y prepuna de Catamarca, área que ha permanecido mayormente aislada de las culturas modernas y con un amplio porcentaje de hogares que descienden de un pueblo indígena (Verón, Dipierri, Alfaro y Lomaglio, 2009), se realizaron estudios relacionados con el estado nutricional de poblaciones infantiles y juveniles, peso al nacimiento y perfil antropométrico de adultos (Lomaglio *et al.*, 2005; 2015; Moreno Romero *et al.*, 2005; Padula y Salceda, 2015).

No obstante, es menos conocida la relación entre las características morfofisiológicas como factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares o procesos de adaptabilidad al stress ambiental, en adultos de poblaciones de altura del Noroeste argentino. En Catamarca, solo existe un trabajo realizado en la Villa de Antofagasta de la Sierra (Fazio, Toloza, Pignatta, Letjman y Ciancaglini, 2011) que reporta prevalencias de Diabetes Mellitus y síndrome metabólico en adultos jóvenes.

En este sentido, se plantea el siguiente interrogante: En adultos residentes permanentes en zonas de gran altitud geográfica de la puna de Catamarca ¿existe asociación entre las prevalencias de hipertensión arterial, obesidad general y abdominal?

Disponer de información sobre la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, en poblaciones muy poco estudiadas, geográficamente aisladas y con gran incidencia de factores ambientales constantes, no modificables por la acción humana, aportará información relevante para el conocimiento sobre la adaptabilidad del ser humano a ambientes extremos en procesos de transición.

Siguiendo este propósito, el objetivo del presente trabajo fue analizar las prevalencias de exceso de peso, obesidad abdominal e hipertensión arterial en mujeres adultas, residentes permanentes a más de 3000msnm, de dos localidades de población concentrada de la puna de Catamarca, Argentina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La Puna es un área extensa, que en la República Argentina, comprende el oeste de las provincias de Catamarca, Jujuy, Salta y Tucumán. En Catamarca, dicha región se extiende por los departamentos de Tinogasta, Belén y Antofagasta de la Sierra, ubicados al noroeste de la provincia. Comprende una variación altitudinal que va desde los 3000msnm hasta los 3900msnm.

Las condiciones climáticas son extraordinariamente severas. El clima es árido andino puneño, frío y seco. Es el usualmente llamado "desierto de altura", con escasas lluvias y una gran amplitud térmica que durante el día puede ser relativamente alta (entre 15 y 20°C) y es frecuente que por las noches descienda por debajo de 0°C. Prácticamente no existe período libre de heladas, aun en verano. Los vientos son intensos y constantes, el aire es muy seco, la presión atmosférica baja y los niveles de insolación muy elevados, próximos a los máximos mundiales (Morlans, 1995).

El departamento Antofagasta de la Sierra se encuentra a 605 kilómetros de la capital de la provincia de Catamarca. La población actual es escasa, para una superficie de 28.097km<sup>2</sup>, con altitud media de 3400msnm., sólo cuenta con 993 habitantes.-

El medio de subsistencia es básicamente pastoril, de ganado ovino, caprino y de camélidos sudamericanos, de los cuales se obtiene la carne, y sus derivados para el consumo interno. La actividad económica está ligada también, al comercio de subproductos derivados de la esquila de vicuña (*Vicugna vicugna*), oveja (*Ovis orientalis*) y llama (*Lama glama*). Aun así, gran parte del ingreso familiar está dado por el empleo público.

Estas poblaciones se caracterizan por tener una dieta tradicional combinada con ali-

mentos industrializados con elevado consumo de hidratos de carbono, grasas saturadas, azúcares y alimentos procesados y bajo consumo de legumbres, verduras y frutas, que dan cuenta de que transitan por una fase de transición alimentaria, sumado a un estilo de vida cada vez más sedentario (Villagra *et al.*, 2014; Fazio *et al.*, 2011).

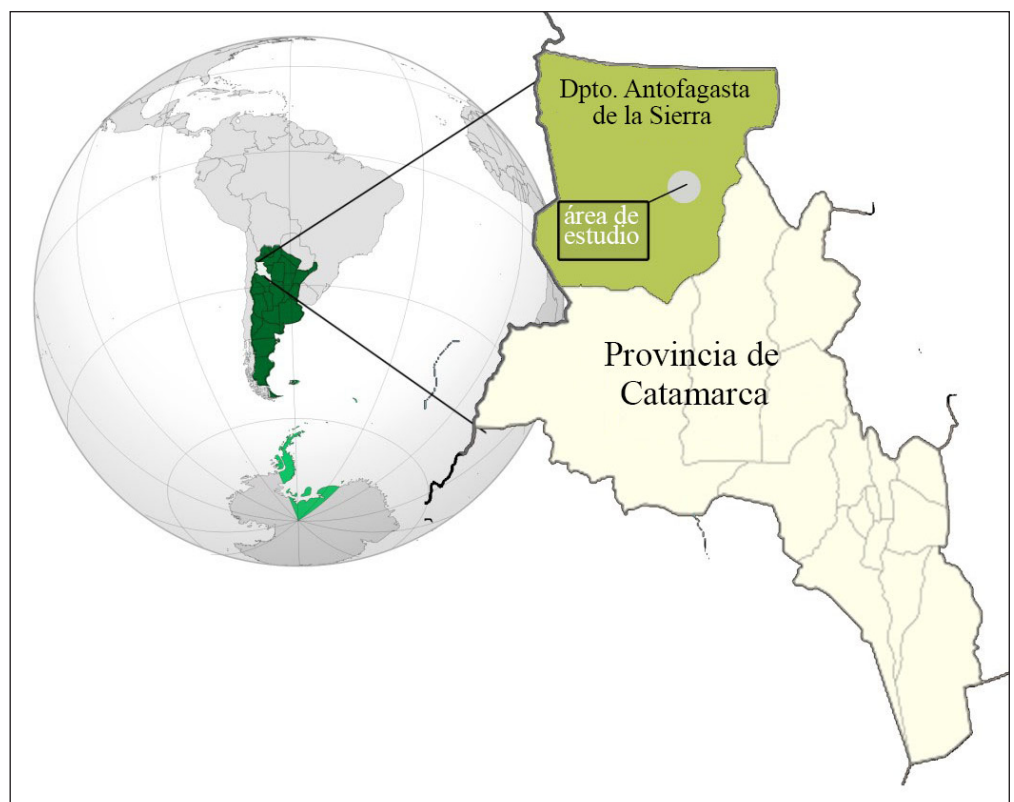
El presente estudio fue de tipo descriptivo y de corte transversal, en mujeres comprendidas entre 18 y 59 años de edad. El muestreo fue por conveniencia. Se convocó a las participantes por medios de difusión gráfica y radial, y se incluyeron dentro de la muestra a quienes asistieron voluntariamente al centro de salud para participar de la investigación-

La muestra estuvo compuesta por 105 mujeres residentes permanentes de altura de la villa de Antofagasta de la Sierra y El Peñón, ambas localidades pertenecientes al Departamento Antofagasta de la Sierra (Fig.1), de 18 a 59 años de edad ( $\bar{x}$  31,09 DE  $\pm$  8,85), que representó el 39,9% del total de la población femenina de las mencionadas localidades en ese rango etario, que es de 263 personas según el último censo de población. (Dirección Provincial de Estadística y Censos, 2010).

Cada persona integrante de la muestra, manifestó conformidad mediante la firma de un consentimiento informado, siguiendo los criterios mencionados en los principios contenidos en la Declaración de Helsinki, que garantiza el anonimato de los participantes y la confidencialidad de la información durante el procesamiento de los datos. Como criterio de inclusión se consideró tener entre 18 y 59 años y como criterio de exclusión aquellas mujeres embarazadas, con enfermedad manifiesta o indicación medicamentosa declaradas al momento de realizarse la toma de datos. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética del Hospital Interzonal San Juan Bautista de Catamarca, Argentina.

Se obtuvieron las siguientes medidas antropométricas: peso (kg), talla (cm), perímetro de cintura (cm); y presión arterial sistólica y diastólica (mm Hg).

El peso fue tomado con una balanza digital con una precisión de 100gr, en la cual los



**FIGURA 1.** Área de estudio. Villa de Antofagasta de la Sierra y El Peñón, Departamento Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca, Argentina.

individuos fueron pesados con vestimenta ligera, procurando respetar la posición central, simétrica y sin apoyo.

La talla fue obtenida con un antropómetro con precisión de 1mm; se midió a cada individuo ubicado de pie sobre una superficie horizontal, plana y nivelada, con las piernas juntas y espalda recta, cuidando que la cabeza estuviera colocada según el plano de Frankfort.

El perímetro de cintura se obtuvo con una cinta métrica flexible inextensible, con un mínimo de 1mm, ubicada en la sección más estrecha del abdomen, es decir, en el punto medio de la distancia entre el reborde costal inferior y la cresta iliaca, por encima del ombligo.

La presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) fue medida con tensiómetro digital marca Omrom, que fue colocado en el brazo izquierdo si la persona era diestra, o viceversa, flexionado aproximadamente a la altura del corazón, apoyado en una superficie plana. La medición se realizó con dos repeticiones y se obtuvo el promedio entre las mismas.

Todas las mediciones fueron obtenidas en el año 2018, con instrumental homologado y siguiendo los protocolos recomendados por el Programa Internacional de Biología (Weiner y Lourie, 1981).

A partir de las medidas directas se calculó: índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula de Quetelet:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2)$  e índice cintura-talla (ICT) dividiendo el valor del perímetro de cintura por la talla, ambos expresados en cm. Se clasificaron categorías de estado nutricional de acuerdo a valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud:  $IMC < 18,5$  bajo peso (BP);  $IMC$  entre 18,5 y 24,9 normopeso (NP);  $IMC$  entre 25 y 29,9 sobrepeso (SP) e  $IMC \geq 30$  obesidad (OB). Se consideró obesidad abdominal cuando el ICT fue  $\geq 0,5$ .

Se determinó HTA cuando: los valores de PAS fueron  $\geq 130$  y/o PAD  $\geq 85$ , según criterios de la International Diabetes Federation (International Diabetes Federation, 2006). Para los cálculos de comparación de medias y proporciones se reclasifico a los individuos en dos categorías nutricionales (con exceso y sin exceso de peso, a partir de la sumatoria de sobrepeso + obesidad) y dos categorías de obesidad abdominal (con y sin obesidad abdominal).

Se calcularon estadísticas descriptivas de las variables directas. Se analizó la correlación  $r$  de Pearson entre edad, IMC, ICT, PAS y PAD. Se aplicaron test de comparación de medias y análisis de varianza previa realización de pruebas de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, para comparar las distribuciones de PAS y PAD, categorías nutricionales (NP, SP y OB), de exceso de peso (Con exceso y Sin exceso) y de obesidad abdominal (Con ObAb y Sin ObAb). Se utilizó el test de asociación  $\chi^2$  entre prevalencias de hipertensión arterial, exceso de peso y obesidad abdominal.

El análisis de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 24.

## RESULTADOS

Los valores descriptivos de las variables directas y derivadas se muestran en la [Tabla 1](#).

El exceso de peso (SP+OB) estuvo presente en el 55,2% de mujeres.

En la [Figura 2](#) se muestran las prevalencias de bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad de acuerdo al IMC.

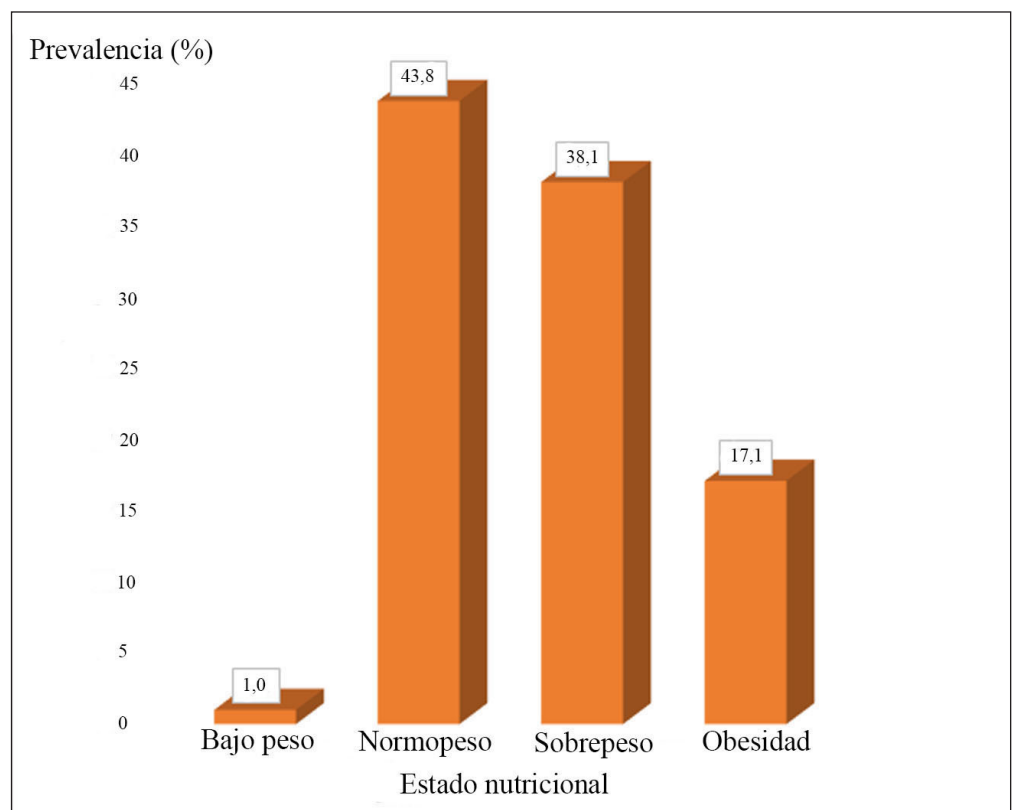
La obesidad abdominal, por su parte representó el 84% de la muestra, mientras que la prevalencia de HTA fue de 16,2%, correspondiendo a hipertensión sistólica un 13,1% y a hipertensión diastólica un 8,1%.

El análisis de correlación mostró correlación positiva de PAS y PAD con IMC ([Fig. 3A](#)), ICT ([Fig. 3B](#)) y edad ([Fig. 3C](#)), pero fue significativa sólo entre IMC y PAS ( $r=0,271$ ;  $p<0,01$ ) y entre edad y PAD ( $r=0,209$ ;  $p<0,05$ ).

**TABLA 1.** Estadísticos descriptivos de Variables directas y derivadas analizadas, de mujeres de la Puna de Catamarca. Argentina. 2018

	n=105			
	Mín	Máx	$\bar{x}$	DE
Edad (años)	18	59	31,09	8,85
Peso (kg)	42	99,8	64,86	12,85
Talla (cm)	135,5	171	156,83	6,41
Cintura (cm)	65	115,8	89,36	11,7
PAS <sup>1</sup> (mmHg)	94	159	115,52	13,5
PAD <sup>2</sup> (mmHg)	47	111	69,74	10,34
IMC <sup>3</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	17,5	37	26,02	4,72
ICT <sup>4</sup> (cm)	0,4	0,7	0,57	0,71

PAS<sup>1</sup> (presión arterial sistólica), PAD<sup>2</sup> (presión arterial diastólica), IMC<sup>3</sup> (índice de masa corporal), ICT<sup>4</sup> (índice cintura/talla).



**FIGURA 2.** Estado nutricional de mujeres de la Puna de Catamarca. Argentina. 2018.

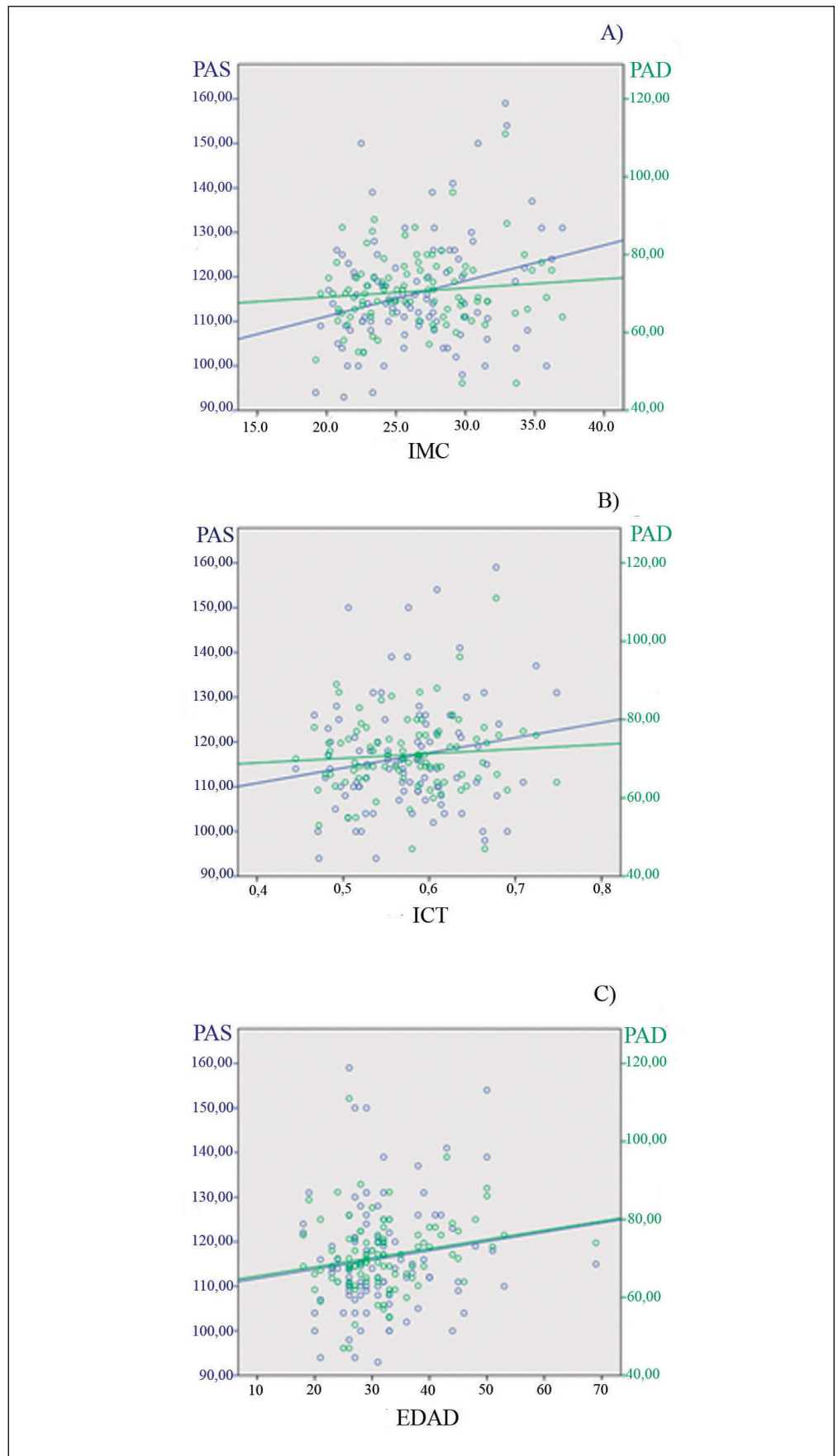
Cuando se compararon la PAS y PAD con estado nutricional se observaron valores de PAS significativamente mayores en mujeres con obesidad, respecto a aquellas con normopeso ( $p=0,015$ ), (Fig. 4). No hubo diferencias de PAD según las categorías de estado nutricional.

A su vez en mujeres normopesas no se observaron diferencias en los valores de PAS y PAD en presencia o ausencia de obesidad abdominal (Tabla 2).

Las mujeres que desarrollaron HTA tuvieron un peso promedio significativamente mayor que aquellas sin HTA y consecuentemente un IMC más elevado. (Tabla 3)

Al igual que en la PAS, en mujeres obesas se registraron mayores prevalencias de HTA respecto de aquellas con normopeso y sobrepeso ( $p=0,012$  y  $p=0,025$  respectivamente).

Sin embargo, si bien se pudo observar que en presencia de exceso de peso (SP+OB) la HTA se triplicó y fue siete veces mayor con obesidad abdominal, estas diferencias no son



**FIGURA 3.** Análisis de correlación. A) entre presión arterial sistólica (PAS)-presión arterial diastólica (PAD) e índice de masa corporal (IMC), B) entre PAS-PAD e índice cintura talla (ICT), C) entre PAS-PAD y edad de mujeres de la Villa de Antofagasta de la Sierra y El Peñón, Departamento Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca, Argentina, 2018.



significativas ( $p=0,124$ ;  $p=0,866$ ). Por otra parte también se observó una elevada proporción de individuos con exceso de peso y más aún con obesidad abdominal que no presentaron hipertensión arterial (Fig.5).

La prevalencia de HTA tampoco difiere en mujeres normopesas, con y sin obesidad abdominal.

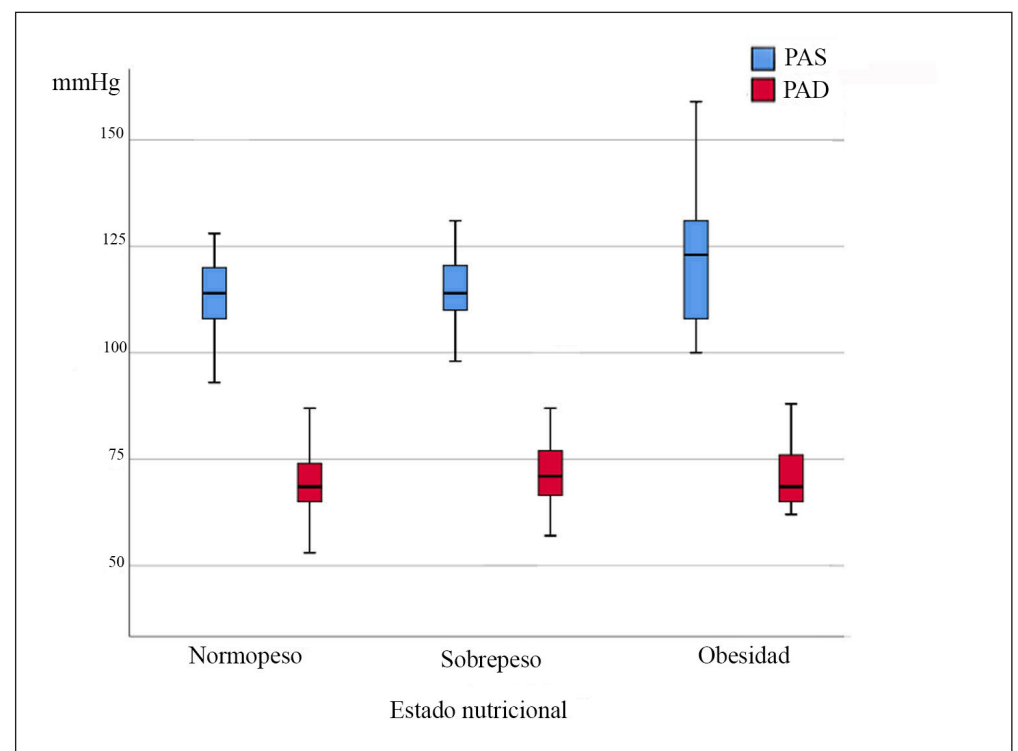
**TABLA 2.** Análisis de diferencia de medias de PAS y PAD de mujeres con normopeso de la Puna de Catamarca, en relación a la obesidad abdominal. Argentina. 2018

	Sin Ob Abdominal		Con Ob Abdominal		P valor (T Student)
PAS±DS	114,4	±10,3	114,3	±11,6	0,96
PAD±DS	71,1	±9,8	69,2	±7,1	0,49

**TABLA 3.** Valores medios y desvío estándar de las variables analizadas en mujeres con y sin HTA. Puna de Catamarca, Argentina. 2018

	Sin HTA	Con HTA	P valor (T Student)
Edad	31,67 ± 8,46	32,88 ± 8,92	0,608
Peso	64,18 ± 11,80	71,66 ± 14,09	0,027*
Talla	156,98 ± 6,33	157,47 ± 6,21	0,776
Per. cintura	89,33 ± 10,53	94,11 ± 12,48	0,112
IMC	26,05 ± 4,01	28,82 ± 4,93	0,017*
ICT	0,57 ± 0,06	0,60 ± 0,07	0,117

(\*) $P < 0,05$



**FIGURA 4.** Distribución de presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) en las categorías nutricionales de normopeso, sobrepeso y obesidad, en mujeres adultas de la Puna, Catamarca, Argentina, 2018.

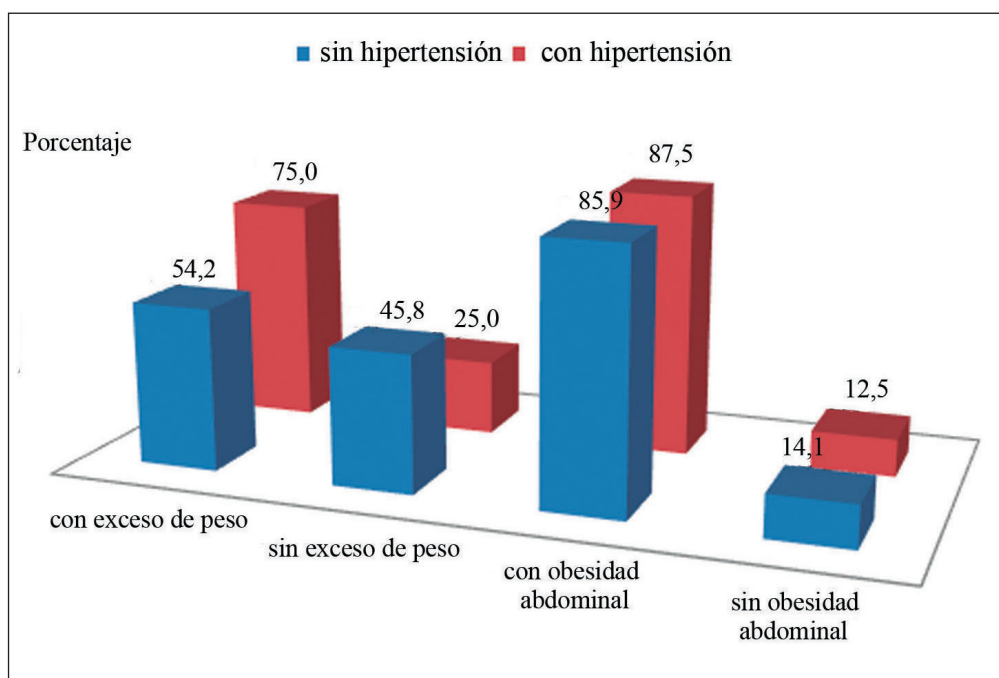


FIGURA 5. Prevalencias de hipertensión arterial (HTA) respecto al exceso de peso y obesidad abdominal de mujeres de la Puna de Catamarca, Argentina.

## DISCUSIÓN

Este estudio analiza la relación entre las prevalencias de exceso de peso, obesidad abdominal e HTA en mujeres adultas residentes permanentes a más de 3000msnm, de dos localidades de población concentrada de la puna de Catamarca, Argentina. Los resultados obtenidos indicaron un valor promedio elevado de IMC ( $26,2\text{kg}/\text{m}^2$ ), altas prevalencias de exceso de peso (55,2%) y obesidad abdominal (84%), con una prevalencia de HTA de 16,2%. Si bien el peso y el IMC fueron significativamente mayores en mujeres con HTA, no se encontró relación con exceso de peso ni con obesidad abdominal, sino solo con obesidad general.

Estudios pioneros en poblaciones de altura de Bolivia, realizados en décadas pasadas, han reportado valores medios de IMC de  $22,1\text{kg}/\text{m}^2$  y  $21,2\text{kg}/\text{m}^2$  en nativos y en individuos adaptados a la altura desde el nacimiento respectivamente (Frisancho *et al.*, 1995).

Para otras regiones de altura de Sudamérica, más recientemente, se han publicado promedios superiores a aquellos, como, por ejemplo  $24,2\text{kg}/\text{m}^2$  para una población de adultos de Perú (Toselli, Tarazona-Santos y Pettener, 2001) y entre  $24,1\text{kg}/\text{m}^2$  y  $25,0\text{kg}/\text{m}^2$  en población chilena de origen Aymara y no Aymara respectivamente (Espinoza Navarro *et al.*, 2011). Valores similares, cercanos a  $25\text{kg}/\text{m}^2$  fueron obtenidos, también en distintas regiones de la Puna argentina, como los reportados por Bejarano *et al.*, (2013) para la puna de Jujuy y Bassett *et al.* (2013) en otras poblaciones de altura del noroeste argentino.

La variación y aumento progresivo del IMC fue explicada en el año 2017 por la NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) donde se establece un aumento global del promedio del IMC entre los años 1975 y 2014, concluyendo que hay un incremento de  $0,32\text{kg}/\text{m}^2$  y  $0,40\text{kg}/\text{m}^2$  por década en niñas y niños respectivamente. Aumento global que se correlaciona con adultos hasta el año 2000 (NCD Risk Factor, 2017), coincidentemente con el auge de la epidemia de obesidad.

En relación a categorías nutricionales estimadas por IMC, para la población argentina en general, dos estudios muy recientes registraron prevalencias de SP y OB de 32,7% y 23,5%

respectivamente, haciendo un total de 56,2% de exceso de peso, en una muestra de adultos de Rosario, Santa Fé (Zapata, Bibiloni y Tur, 2016), y 35,2% de obesos en Entre Ríos (Olivares *et al.*, 2017).

Para la Provincia de Catamarca, valores similares fueron reportados por la encuesta Nacional de Factores de Riesgo para enfermedades no transmisibles en el año 2013, 50,1% de exceso de peso en mujeres, (Ministerio de Salud de la Nación e Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2013) Asimismo Lomaglio *et al.*, (2015) analizó poblaciones de Catamarca y Jujuy, obteniendo una prevalencia de pre obesidad de 29,2% en hombres y 31,7% en mujeres, y para obesidad 28,9% hombres y 22,4% mujeres. Estos resultados indican que, independientemente de la altitud geográfica, el exceso de peso es, al igual que en el resto del mundo, una condición creciente en población adulta argentina.

Concretamente para altas altitudes, en la Puna de Jujuy, a una altura mayor a 3000 msnm, se reportó un 54.9% de exceso de peso en mujeres (34.5% de sobrepeso más 20,4% de obesidad), (Bejarano *et al.*, 2013). En el mismo año, otros autores (Basset *et al.*, 2013) citaron para individuos de ambos sexos, mayores de 18 años, de una población de altura también en Jujuy, prevalencias de 30,8% de SP y 15,3% de OB. Valores similares fueron obtenidos en el presente estudio, con altas prevalencias de exceso de peso en mujeres (SP 38,1% + OB 17,1%). En un reciente trabajo de revisión (San Martín, Brito, Siques y León Velarde, 2017), se da cuenta que si bien en los primeros estudios realizados en poblaciones nativas de los Andes, la prevalencia de obesidad era baja a gran altitud, en estudios más actuales se observa un aumento del IMC, asociado a otros factores de riesgo metabólico, concluyendo que estas poblaciones se encuentran cursando un patrón de transición alimentaria.

Como ya se dijo, en los postulados de Beall los patrones adaptativos de las diferentes regiones de altura habrían tomado caminos diferentes (Beall, 2006). A pesar de ello y en lo referente, concretamente, al aspecto fenotípico de acumulación grasa, se ha observado un perfil semejante en poblaciones de altura de diferentes regiones geográficas, como Asia y América. Así, Kapoor y Kapoor (2005) han reportado que las mujeres adultas del Himalaya en Ladakh, India, almacenan más grasa en la región del tronco en comparación con las mujeres de baja altitud geográfica, atribuyendo estas diferencias al efecto de los factores ambientales. De esta misma manera, en la población de estudio se observó una alta prevalencia de obesidad abdominal (84%), coincidiendo con lo anteriormente mencionado y lo reportado por Fazio *et al.*, (2011) Bejarano *et al.*, (2013) y Bassett *et al.*, (2013), para poblaciones que habitan a gran altitud en Sudamérica (Zapata *et al.*, 2016; Olivares *et al.*, 2017).

Respecto a la hipertensión arterial, en general, está bien documentado que a mayor altitud, su prevalencia es menor (Pajuelo *et al.*, 2012). En el Multinational and eangenetic and health program, por ejemplo, se encontró que la presión arterial de poblaciones sudamericanas de altura tenía valores inferiores a las ubicadas a menor altitud, sugiriendo que la vida en la altura proporciona protección a enfermedades cardiovasculares como la HTA. Esta condición ha sido descrita en trabajos realizados en Perú (Pajuelo *et al.*, 2012), Chile (Makela, Weidman, Barton, Rothhammer y Schull, 1978) y Argentina (Bassett *et al.*, 2013). En relación a la asociación de HTA con obesidad, Toselli *et al.*, (2001) observaron que, poblaciones analizadas en Perú, a pesar de tener baja presión arterial sistólica y diastólica presentaron también, altos valores de exceso de peso y más aún de adiposidad abdominal.

Popkin (2008) sugiere que las poblaciones que tienen un alto componente indígena, y están en transición nutricional, pueden presentar mayor riesgo de obesidad una vez alcanzada la última fase de modernización de la dieta. En tal sentido, trabajos realizados recientemente dan cuenta que la Argentina en general, y el NOA en particular atraviesa el fenómeno de transición nutricional (Lomaglio, 2012; Mesa *et al.*, 2012; Verón *et al.*, 2009).

En la región de puna analizada en este trabajo, también se han observado cambios en las pautas alimentarias de niños y jóvenes que dan cuenta de este fenómeno, sumado a un estilo de vida cada vez más sedentario (Villagra *et al.*, 2014; Fazio *et al.*, 2011).

Contrariamente, algunos autores, por su parte, sugieren que la modificación de los estilos de vida, tales como los patrones dietarios y la actividad física, en el contexto de la transición nutricional, no se han visto comprometidos en poblaciones por encima de los 3 000msnm, que aún continúan siendo en gran parte tradicionales y de tipo rural, y que, en cambio, podría haber ocurrido algún nivel de adaptación genética asociado con otros caracteres adaptativos (Beall *et al.*, 1998), lo que conduciría a un perfil caracterizado por prevalencias bajas de HTA y altas de exceso de peso y obesidad abdominal (Pajuelo *et al.*, 2012). En este mismo sentido, en el presente estudio se observó una baja proporción de hipertensos (16,2%) respecto a lo referido para las mujeres adultas argentinas en general (36,4%) y para Catamarca en particular (34,5%), (Ministerio de Salud de la Nación y Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2013), junto a altas prevalencias de exceso de peso y obesidad abdominal. En un trabajo realizado en la Villa de Antofagasta de la Sierra en adultos jóvenes, Fazio *et al.*, (2001) también reportó una prevalencia baja de HTA (8,6%).

Las poblaciones analizadas, de la cual proviene la muestra del presente estudio, como se dijo anteriormente, evidencian una transformación en sus estilos de vida, que las hace cada vez más sedentarias, reemplazando la actividad pastoril y de labranza por empleos en el sector público, y también el gradual cambio en la alimentación, en la cual aún subsisten alimentos tradicionales combinados con otros industrializados. Tales condiciones indicarían un patrón de transición alimentaria, y como consecuencia de ella una transición nutricional, que explicaría los elevados niveles de exceso de peso y obesidad abdominal. Los datos con los que se cuenta hasta el momento, sin embargo, no permiten afirmar si estas características morfológicas responden al patrón descrito en general para poblaciones andinas de altura indicando algún nivel de adaptabilidad, que permita interpretar la asociación entre obesidad general y su distribución centralizada, como factor protector de la HTA, o es el reflejo del proceso transicional, lo cual requerirá la profundización del tema, especialmente en relación a otros factores de riesgo.

Limitaciones del estudio: el muestreo fue por conveniencia por lo que los resultados no pueden generalizarse a otras poblaciones de altura sudamericanas; el diseño de estudio descriptivo no permite inferir un efecto protector del exceso de peso y la obesidad abdominal sobre la HTA. La edad de la muestra estudiada afecta a la hora de comparar con la población en general. Aun así, los resultados obtenidos aportan información de algunas características morfo fisiológicas relevantes por su asociación con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, en la etapa adulta de la población femenina de la puna de Catamarca. El desarrollo de nuevas investigaciones, donde se analicen otras variables relacionadas, ayudará a una mejor y más completa interpretación de la asociación entre altitud geográfica y composición corporal de poblaciones sudamericanas en transición nutricional.

## CONCLUSION

En conclusión, las mujeres adultas analizadas en el presente trabajo presentaron altas prevalencias de exceso de peso compatible en un contexto de transición nutricional. A su vez 9 de cada 10 mujeres presentaron obesidad abdominal junto a bajas prevalencias de hipertensión arterial sin relación entre ellas. Se observó relación entre HTA e IMC, pero no con obesidad abdominal.

## AGRADECIMIENTOS

A la Directora provincial de Medicina Asistencial dependiente del Ministerio de Salud de la provincia de Catamarca, Dra. Manuela Ávila, al Jefe del área programática 11; a Federico Paredes y agentes sanitarios del área, al personal técnico de la secretaria de estado de ambiente: MV. Valeria Marcolli, MV. Lucas Florit, Ing. Miguel Pacheco; y a la Geol. Agustina Lencina, por su gran colaboración en la asistencia para la toma de datos durante la campaña.

## LITERATURA CITADA

- Bassett, M. N., Gimenez, M. A., Romaguera, D. y Sammán, N. (2013). Estado nutricional y hábitos alimentarios de poblaciones de regiones de altura del Noroeste Argentino. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 63(2), 114-124.
- Beall, C. M. (2006). Andean, Tibetan, and Ethiopian patterns of adaptation to high-altitude hypoxia. *Integrative and Comparative Biology*, 46(1), 18-24. doi:10.1093/icb/icj004
- Beall, C. M. (2007). Two routes to functional adaptation: Tibetan and Andean high altitude natives. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 8655-60. doi:10.1073/pnas.0701985104
- Beall, C. M., Brittenham, G. M., Strohl, K. P., Blangero, J., Williams Blangero, S., Goldstein, M.C.,... Gonzales, C. (1998). Hemoglobin concentration of high-altitude Tibetans and Bolivian Aymara. *American Journal of Physical Anthropology*, 106, 385-400.
- Bejarano, F. A., Alfaro, E. L., Torrejón, I., Pacheco, J. L., Mesa, M. S., Lomaglio D. B.,... Dipierri J. E. (2013). Composición corporal y adiposidad en adultos jujeños de distintos niveles altitudinales. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 15(1), 29-36.
- Dirección Provincial de Estadística y Censos; Dirección de Producción Estadística y Dpto. Estadísticas Sociodemográficas. (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas procesado con REDATAM+SP en base a información de INDEC*. Catamarca
- Espinoza Navarro, O., Diaz, J., Rodriguez, H. y Moreno, A. (2011). Effects of altitude on anthropometric and physiological patterns in Aymara and Non - Aymara population between 18 and 65 years in the province of Parinacota Chile (3700 msnm). *International Journal of Morphology*, 29, 34-40. doi: 10.4067/S0717-95022011000100005
- Fazio, L., Toloza, C., Pignatta, A., Letjman, R. y Ciancaglini, M. A. (2011). "Urku Miski" Study: Prevalence of diabetes mellitus and metabolic syndrome in Antofagasta de la Sierra, population of Catamarca at 3440 meters above sea level. *Revista de la Sociedad Argentina de diabetes*, 45, 69-77.
- Frisancho, A. R., Frisancho, H. G., Milotich, M., Brutsaert, T., Albalak, R., Spielvogel, H.,... Soria, R. (1995). Developmental, genetic, and environmental components of aerobic capacity at high altitude. *American Journal of Physical Anthropology*, 96, 431-442.
- Hanna, J. M. (1999). Climate, altitude, and blood pressure. *Human Biology*, 71(4), 553-82.
- Hirschler, V., Gonzalez, C., Molinari, C., Velez, H., Noredera M., Suarez R.,... Robredo, A. (2019). Blood pressure level increase with altitude in three argentineas indigenous communities. *AIMS Public Health*, 6(4), 370-379. doi:10.3934/publichealth.2019.4.370
- Hirschler, V., Molinari, C., Gonzalez, C., Macallini, G. y Castano, L. A. (2018). Prevalence of hypertension in argentinean indigenous children living at high altitudes versus US children. *Clinical and experimental hypertension*, 40(8), 752-757, doi: 10.1080/10641963.2018.1431258
- International Diabetes Federation. (2006). *The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome*. Recuperado de [https://idf.org/webdata/docs/IDF\\_Meta\\_def\\_final.pdf](https://idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf)
- Kapoor, S. y Kapoor, A. K. (2005). Body structure and respiratory efficiency among high altitude Himalayan population. *Collegium antropologicum*, 29(1), 37-43
- Kotchen, T. A. (2010). Obesity-related hypertension: epidemiology, pathophysiology, and clinical management. *American Journal of Hypertension*, 23(11), 1170-1178. doi:10.1038/ajh.2010.172
- Lomaglio D. B. (2012). Transición nutricional y el impacto sobre el crecimiento y la composición corporal en el noroeste argentino (NOA). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 32(3), 30-35
- Lomaglio, D.B., Carrillo, R., Mesa, M. S., Dipierri, J. E., Bejarano, I. F., Morales, J.,... Marrodán, M. D. (2015). Perfil antropométrico en adultos del Noroeste argentino: comparación con una referencia internacional. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 17(1), 07-18. doi:10.17139/raab.2015.0017.01.03
- Lomaglio, D. B., Dip, N. B., Kriscautzky, N., Bejarano, I. F., Alfaro, E. L., Dipierri, J. E.,... Mesa M. S. (2010).

- Componentes de la estatura en escolares residentes a distintos niveles altitudinales del Noroeste Argentino. En: E. Gutierrez-Redomero, A. Sánchez Andrés, V. Galera Olmo (Eds.), *Diversidad humana y Antropología aplicada* (pp. 189-198). Alcalá, España: Universidad de Alcalá.
- Lomaglio, D. B., Marrodán, M. D., Verón, J. A., Díaz, M. C., Gallardo, F., Alba, J. A., Moreno-Romero, S. (2005). Peso al nacimiento en comunidades de altura de la Puna Argentina: Antofagasta de la Sierra (Catamarca). *Antropo*, 9: 61-70.
- Makela, M., Weidman, W., Barton, S. A., Rothhammer, F. y Schull, W. J. (1978). The multinational andean genetic and health program. IV Altitude and the blood pressure of the Aymara. *Journal of Chronic Diseases*, 31, 587-603.
- Mesa, M.S., Marrodán, M. D., Moreno-Romero, S., Viera-Peixoto, A., García González, M., López Ejeda, N., ...Lomaglio, D. B. (2012) Nutrición y globalización: diversidad y calidad de la dieta en una población del noroeste de Argentina (NOA). En: D. Turbón Borrega, L. Fañanás Saura, C. Rissech Badalló C. y A. Rosa (Eds.), *Biodiversidad humana y evolución* (pp. 109-111). Barcelona, España: Spanish Society of Physical Anthropology and University of Barcelona.
- Ministerio de Salud de la Nación e Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2013). *Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. Primera edición*. Recuperado de [https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000544cnt-2015\\_09\\_04\\_encuesta\\_nacional\\_factores\\_riesgo.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf)
- Mohanna, S., Baracco, R. y Seclén, S. (2006). Lipid profile, waist circumference, and body mass index in a high altitude population. *High Altitude Medicine & Biology*, 7(3): 245-255. doi: 10.1089/ham.2006.7.245
- Moreno Romero, S., Lomaglio, D. B., Jalil Colome, J., Alba, J. A., Lejtman, N., Dipierri, J. E.,... Marrodán, M. D. (2005). Condición nutricional en la puna argentina. *Obs. Medioambiental*, 8, 111-125.
- Morlans, M. C. (1995). *Regiones Naturales de Catamarca: Provincias geológicas y provincias fitogeográficas*. Catamarca, Argentina: Editorial Científica Universitaria, UNCA.
- NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 16 390(10113), 2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
- Olivares, D. E. V., Chambi, F., Chañi, E., Craig, W. J., Pacheco, S. y Pacheco, F. J. (2017). Risk factors for chronic diseases and multimorbidity in a primary care context of central Argentina: a web-based interactive and cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(3), 251. doi: 10.3390/ijerph14030251
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Panamericana de la Salud. (2017). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7914s.pdf>
- Organización Panamericana de la salud (2019). *Enfermedades crónicas no transmisibles en la región de las Américas. Hechos y cifras*. Recuperado de [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51482/OPSNMH19016\\_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51482/OPSNMH19016_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Padula, G. y Salceda, S. (2012). Prevalencias de desnutrición global, desmedro, sobrepeso y obesidad: su evolución en niños de Azampay (Catamarca, Argentina). *RUNA*, 34(2), 233-244.
- Pajuelo, J., Sánchez Abanto, J. y Arbañil Huaman, H. (2010). Enfermedades crónicas no transmisibles en el Perú y su relación con la altitud. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 23(2), 45-52
- Pajuelo, J., Sánchez Abanto, J., Torres, H. y Miranda, M. (2012). Prevalencia del síndrome metabólico en pobladores peruanos por debajo de 1 000 y por encima de los 3 000 msnm. *Anales de la Facultad de medicina*, 73(2), 101-6.
- Pomeroy, E., Stock, J. T., Stanojevic, S., Miranda, J. J., Cole, T. J. y Wells, J. C. K. (2013). Asociaciones entre la saturación de oxígeno arterial, el tamaño corporal y las mediciones de extremidades entre niños andinos de gran altitud. *American Journal of Human Biology*, 25, 629-63. doi: 10.1002 /

- Popkin B. (2008). Will China's nutrition transition overwhelm its health care system and slow economic growth? *Health affairs (Project Hope)*, 27(4):1064-1076. doi:10.1377/hlthaff.27.4.1064
- San Martín, R., Brito, J., Siques, P. y León Velarde, F. (2017). Obesity as a conditioning factor for high altitude diseases. *Obesity Facts*, 10, 363-372. doi: 10.1159/000477461
- Sherpa, L.Y., HeinStigum, H., Chongsuvivatwong, V., Thelle, D. S. y Bjertness, E. (2010). Obesity in tibetans Aged 30–70 living at different altitudes under the North and South Faces of Mt. Everest. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(4), 1670-80. doi:10.3390/ijer-ph7041670
- Toselli, S., Tarazona Santos, E. y Pettener, D. (2001). Body size, composition and blood pressure of high altitude Quechua from the peruvian central Andes (Huancavelica, 3680 m). *American Journal of Human Biology*, 13, 539-547. doi: 10.1002/ajhb.1086
- Verón, J. A., Dipierri, J. E., Alfaro, E. L. y Lomaglio, D. B. (2009). Aislamiento y consanguinidad en la puna catamarqueña. *X Conferencia Argentina de Estudios de Población*. Catamarca, Argentina: Asociación de Estudios de Población de Argentina, San Fernando del Valle de Catamarca.
- Villagra, C., Lomaglio, D. B. y Dip, N. (2014). Hábitos de alimentación y actividad física en Antofagasta de la Sierra (3223 msnm), Catamarca, Noroeste Argentino. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Jujuy*, 46, 105-117.
- Weiner, J. S. y Lourie, J. S. (1981). *Practical Human Biology*. Londres, Inglaterra: Academy Press.
- World Health Organization. (1997). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. report of a WHO consultation 894*. Recuperado de <https://www.who.int/home/cms-decommissioning>
- Zapata, M. E., Bibiloni, M. y Tur, J. (2016). Prevalence of overweight, obesity, abdominal-obesity and short stature of adult population of Rosario, Argentina. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 1149-1158.