

## COMPOSICIÓN CORPORAL Y ADIPOSIDAD EN ADULTOS JUJEÑOS DE DISTINTOS NIVELES ALTITUDINALES

Ignacio F. Bejarano<sup>1\*</sup>, Emma L. Alfaro<sup>2</sup>, Irma Torrejón<sup>2</sup>, José L. Pacheco<sup>3</sup>, María S. Mesa<sup>4</sup>, Ana M. López Parra<sup>4</sup>, Delia B. Lomaglio<sup>5</sup>, María D. Marrodán<sup>4</sup> y José E. Dipierri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación en Antropología Biológica (UIAB). Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina

<sup>2</sup>Instituto de Biología de la Altura. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina

<sup>3</sup>Departamento de Enfermería. Escuela Universitaria de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España

<sup>4</sup>Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España

<sup>5</sup>Centro de Estudios de Antropología Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca. Argentina

**PALABRAS CLAVE** obesidad; altura geográfica; antropometría; adultos; Jujuy

**RESUMEN** La obesidad constituye un problema de salud pública asociado a condiciones que afectan la morbimortalidad. El objetivo de este trabajo fue analizar la prevalencia del exceso de grasa corporal en la población adulta jujeña, localizada a diferentes niveles de altura geográfica, recurriendo a distintos parámetros e indicadores antropométricos de adiposidad. La muestra de 345 individuos de 20-40 años sanos fue seleccionada a través de un método aleatorio en 2 localidades: San Salvador de Jujuy (SSJ) (1259msnm) y La Quiaca (LAQ) (3442msnm) en un relevamiento realizado en el año 2010. En base a la Talla (T), Peso (P), Perímetro de la Cintura (PCI) y Perímetro de la Cadera (PCA) se determinaron los índices de Masa Corporal ( $IMC=P/T^2$ ),  $PCI/PCA$  y  $PCI/T$  y se establecieron prevalencias de exceso de adiposidad. Las variables continuas se compararon mediante ANOVA y las prevalencias con  $\chi^2$  (SPSS y MEDCALC). Si bien los varones y mujeres de SSJ fueron más altos y pesados

que los de LAQ, las diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en mujeres. Se observaron diferencias poblacionales no significativas para PCI, PCA e IMC y significativas para  $PCI/PCA$  y  $PCI/T$ , presentando los varones de LAQ los valores más altos. No se observaron diferencias entre localidades para ninguno de los indicadores de obesidad. Independientemente del indicador utilizado se verificó que un elevado porcentaje de la población presentó un importante exceso de adiposidad. Se observó una alta correlación de todos los indicadores entre sí, especialmente del IMC, PCI, PCA y  $PCI/T$ . Las poblaciones jujeñas de altura presentan indicadores de adiposidad elevados, propios de poblaciones sobrealimentadas. Sin embargo, la interpretación de estos resultados debe ahondarse en las características metabólicas y de los hábitos alimentarios de estas poblaciones, aún insuficientemente explorados y comprendidos. Rev Arg Antrop Biol 15(1):29-36, 2013.

**KEY WORDS** obesity; geographic altitude; anthropometry; adults; Jujuy

**ABSTRACT** Obesity is a public health problem associated with conditions that affect morbidity and mortality. The aim of this study was to analyze the prevalence of body fat excess in the adult population from Jujuy, located at different altitudinal levels, using different anthropometric indicators of adiposity. The sample of 345 healthy individuals aged 20 to 40 years old was randomly selected from two locations: San Salvador de Jujuy (SSJ) (1259masl) and La Quiaca (LAQ) (3442masl) in a survey conducted in 2010. Basing on height (H), weight (W), waist circumference (WC) and hip circumference (HC), Body Mass Index ( $BMI=W/H^2$ ),  $WC/HC$  and  $WC/H$  indexes were determined; prevalences of adiposity excess were also established. Continuous variables were compared with ANOVA and prevalences with  $\chi^2$  (SPSS and MEDCAL). While men and women from SSJ were taller and heavier than those

from LAQ, differences were statistically significant only in women. No differences were observed in WC, HC and BMI, while some differences were found in  $WC/HC$  and  $WC/H$ , presenting males from LAQ the highest values. No differences were observed between the locations for any of the obesity indicators. Regardless of the indicator used, a high percentage of the population presented significant adiposity excess. A high correlation of all indicators was observed, especially of BMI, WC, HC and  $WC/H$ . The populations from Jujuy highlands present high adiposity indicators, typical of overfed populations. However, the interpretation of these results must be extended in depth by analyzing the metabolic characteristics and eating habits of these populations, which have been insufficiently explored and understood to date. Rev Arg Antrop Biol 15(1):29-36, 2013.

En Latinoamérica los datos más valiosos sobre la prevalencia de obesidad y su tendencia provienen de Brasil (WHO, 1997) en donde se demuestra un incremento de la misma desde 1975 a 1989 en adultos (25-64 años) de ambos sexos. La información sobre la epidemia de obesidad en otros países latinoamericanos es más restringida y poco consistente debido a la va-

Financiamiento: PICTO-2008-00139; Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales. Universidad Nacional de Jujuy. Proyectos A/025549/09 y A/030303/10; Agencia Española de Cooperación Internacional.

\*Correspondencia a: Ignacio F. Bejarano. Instituto de Biología de la Altura. UNJU. Avda. Bolivia 1661. 4600 Jujuy. Argentina. E-mail: bejarano@inbial.unju.edu.ar

Recibido 02 Diciembre 2011; aceptado 25 Febrero 2013

riedad de criterios para definir obesidad, a las características y representatividad de las muestras y de las referencias utilizadas (Braguinsky, 2002).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la obesidad constituye una epidemia global que requiere medidas de vigilancia epidemiológica, prevención y atención específicas en niños y adultos (WHO, 1997; Doval, 2006). La prevalencia de obesidad manifiesta una tendencia secular positiva en todos los grupos de edad, tanto en los países desarrollados o industrializados como en los países en vías de desarrollo de todos los continentes (WHO, 1997; Atalah et al., 2001). En estos últimos se observa que, pese a la persistencia y/o el incremento de las desigualdades en el acceso a los recursos nutricionales, la falta de promoción y educación para la salud y la crónica deficiencia de los servicios médicos, paradójicamente, coexisten la obesidad con la desnutrición, la doble carga de la malnutrición, configurando un nuevo paradigma nutricional (Peña y Bacallao, 2000, 2001). La obesidad, junto con diabetes mellitus (tipo 2), hiperlipidemia, hiperinsulinemia e hipertensión arterial constituyen un grupo de enfermedades relacionadas entre sí y que conforman el síndrome metabólico (Baracco et al., 2007). Estas enfermedades se engloban también en el grupo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) relacionadas a la nutrición.

Aproximadamente un 20% de la población jujeña habita por encima de los 2000msnm. Los ambientes extremos de altura y los factores estresantes asociados a la misma (hipoxia, gran amplitud térmica, baja humedad relativa, escaso aporte nutricional y alta radiación cósmica) afectan el crecimiento y desarrollo humano. Existen abundantes antecedentes sobre las particularidades del crecimiento físico en las poblaciones andinas (Lomaglio et al., 2010) y particularmente de las poblaciones jujeñas de altura (Dipierri et al., 1992, 1996, 1998; Bejarano et al., 1999, 2005; Álvarez et al., 2002; Moreno Romero et al., 2003; Alfaro et al., 2004, 2005). En cambio, son menos frecuentes, las investigaciones sobre prevalencia de sobrepeso y obesidad en estas poblaciones, especialmente en adultos (Gonzales et al., 1994; Gonzales y Villena, 1996; Toselli et al., 2001; Jacoby et al., 2003; Lindgärde et al., 2004; Bejarano et al.,

2005; Mohanna et al., 2006; Pajuelo Ramírez et al., 2010).

Los escasos antecedentes existentes sobre la prevalencia de obesidad en adultos de poblaciones de altura y sus condicionantes justifican la necesidad de evaluar la composición corporal de estas poblaciones en razón de que las mismas se encuentran, como cualquier otra, sometidas a los efectos de la globalización a nivel demográfico, ambiental y epidemiológico, efectos que generan profundos cambios en la biología de las poblaciones humanas. Desde esta perspectiva el objetivo de este trabajo fue analizar la prevalencia del exceso de grasa corporal en la población adulta jujeña, localizada a distintos niveles de altura geográfica recurriendo a distintos parámetros e indicadores antropométricos de adiposidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Por su localización sobre los Andes meridionales la provincia de Jujuy presenta un relieve con variaciones altimétricas que conforma un gradiente altitudinal con 4 regiones ecológicas claramente definidas: Puna (3500msnm), Quebrada (2500msnm), Valle (1200msnm), Ramal (500msnm) (Fig. 1). En la composición étnica actual de la provincia de Jujuy es predominante la contribución de la población amerindia original, con aportes europeos y africanos.

En este trabajo, realizado en el año 2010, los

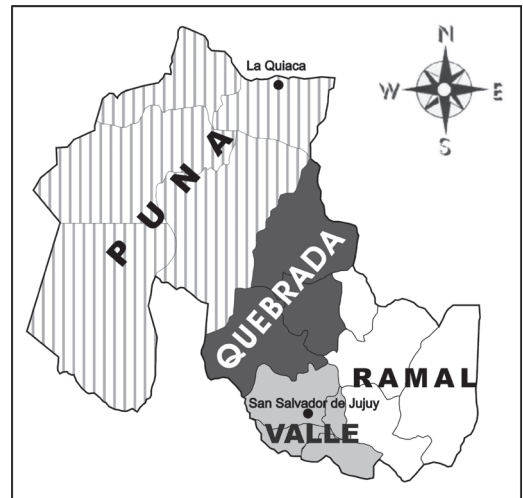


Fig. 1. Regiones geográficas de la provincia de Jujuy y localización de las poblaciones estudiadas.

datos procedieron de dos poblaciones situadas a distintos niveles de altura: a) San Salvador de Jujuy (SSJ) (1259msnm), capital de la provincia de Jujuy y b) La Quiaca (LAQ) (3442msnm). En cada localidad se evaluaron mujeres y varones comprendidos entre 20 y 80 años, seleccionados al azar. Previo a la toma de los datos los participantes voluntarios firmaron el consentimiento informado.

En el caso de LAQ se relevaron individuos que concurrían a los puestos de salud para consulta externa y en el caso de SSJ individuos asistentes al servicio de Carnet Sanitario. Se excluyeron los individuos que presentaron ascitis, hepatitis, cirrosis, hipotiroidismo, enfermedad hepática obstructiva, fallo renal crónico, embarazo (o parto en el año anterior) o aquellos que consumían agentes hipolipídicos, progestágenos, esteroides anabólicos, corticoides y bloqueantes beta (Mohanna et al., 2006).

Se tomaron las siguientes mediciones antropométricas: Talla (T), Peso (P), Perímetro de la Cintura (PCI) y Perímetro de la Cadera (PCA). La toma de mediciones antropométricas estuvo a cargo de personal entrenado específicamente para esta tarea de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones internacionales (Ulijaszek y Mascie-Taylor, 1994; OMS, 1995; Ulijaszek et al., 2000). El peso, medido en kg, se tomó en una balanza digital con una variación de 100g, colocando al individuo sobre la balanza con la mínima cantidad de ropa y sin zapatos, con los pies paralelos, mirando de frente y los brazos relajados a ambos lados del cuerpo. La talla, medida en cm, se registró con un antropómetro (precisión 1mm), con los individuos de pie sin zapatos, talones, gemelos y glúteos apoyados sobre la pared y la cabeza orientada en el plano de Frankfurt. El PCI se midió en cm con una cinta antropométrica flexible e inextensible (precisión 1mm), con los individuos de pie tomando la medición al final de una espiración normal y colocando la cinta en el punto más alto de la cresta ilíaca. El PCA se tomó de la misma forma pero colocando la cinta a la altura de la sínfisis del pubis por delante y por detrás en el nivel de la mayor circunferencia glútea.

A partir de estas variables antropométricas se determinaron el Índice de Masa Corporal ( $IMC=P/T^2$ ) y las relaciones PCI/PCA y PCI/T (Ashwell y Gibson, 2009). Un valor de IMC en-

tre 25 y 29.9Kg/m<sup>2</sup> fue considerado sobrepeso, mientras que uno mayor a 30Kg/m<sup>2</sup>, obesidad. Para los otros indicadores de exceso de adiposidad los puntos de corte fueron: a) con el PCI, obesidad abdominal o central >102cm en varones y >88cm en mujeres; b) relación PCI/PCA  $\geq 1.00$  en varones y  $\geq 0.85$  en mujeres y c) relación PCI/T  $\geq 0.5$ . Se determinaron porcentajes de cada uno de los indicadores de sobrepeso y/o obesidad por sexo y localidad. Para comparar la distribución de las variables continuas entre poblaciones se utilizó ANOVA y para las proporciones, la prueba  $\chi^2$ . Paralelamente se realizó un análisis de correlación entre las variables continuas. Los cálculos estadísticos se realizaron con los programas SPSS (versión 9.0 para Windows) y MEDCALC.

## RESULTADOS

La constitución de la muestra, los resultados descriptivos y la comparación estadística en ambas poblaciones estudiadas se pueden observar en la Tabla 1. Si bien los varones y mujeres de SSJ fueron más altos y pesados que los de LAQ, estas diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en mujeres. Se observaron diferencias no significativas entre poblaciones para PCI, PCA e IMC y significativas para PCI/PCA y PCI/T ( $p<0.05$ ), presentando los varones de LAQ valores más altos de estos dos indicadores de obesidad. La comparación entre sexos indicó que los hombres de LAQ presentaron un PCI más alto ( $p<0.05$ ) y que en ambas localidades, la relación PCI/PCA fue mayor en varones ( $p<0.05$ ).

En la Tabla 2 se muestran las prevalencias de sobrepeso y obesidad en ambas poblaciones según distintos estimadores, siendo las diferencias entre localidades no significativas. A nivel intrapoblacional la valoración de la adiposidad mediante los perímetros del tronco (PCI y PCI/PCA) indicó que estos, en ambas localidades, fueron significativamente mayores en mujeres.

En cuanto a la relación entre las variables, la Tabla 3 muestra los coeficientes de correlación y su significación por localidad. En ambas poblaciones los patrones de correlación fueron similares, indicando que la asociación entre variables fue independiente de la localización geográfica.

TABLA 1. Promedio y diferencias de las variables antropométricas por localidad y sexo

Variable	San Salvador de Jujuy (SSJ)		La Quiaca (LAQ)		Diferencias Intra Localidades		Diferencias Entre Localidades	
	V	M	V	M	SSJ	LAQ	V	M
N	60	112	60	113	-	-	-	-
Edad (años)	35.5	38.2	40.1	37.7	-	-	-	-
T	165.5 ± 7.6	154.9 ± 7.6	163.4 ± 7.4	151.7 ± 5.9	p<0.01	p<0.01	ns	p<0.01
P	73.9 ± 15.5	66.6 ± 14.7	73.5 ± 16.2	60.9 ± 10.1	p<0.01	p<0.01	ns	p<0.01
PCI	91.3 ± 13.6	89.1 ± 12.9	94.6 ± 10.9	88.2 ± 12.6	ns	p<0.01	ns	ns
PCA	100.7 ± 10.3	102.7 ± 13.0	101.6 ± 10.8	100.2 ± 11.3	ns	ns	ns	ns
IMC	26.9 ± 4.5	27.7 ± 6.0	27.5 ± 5.2	26.6 ± 4.7	ns	ns	ns	ns
PCI/PCA	0.90±0.1	0.87 ± 0.1	0.93 ± 0.1	0.88 ± 0.1	p<0.01	p<0.01	p<0.01	ns
PCI/T	0.55 ± 0.7	0.58 ± 0.9	0.58 ± 0.6	0.58 ± 0.9	ns	ns	p<0.05	ns

V:Varones, M:Mujeres, T:Talla, P:Peso, PCI:Perímetro de la cintura, PCA:Perímetro de la cadera, IMC:Índice de Masa Corporal, PCI/PCA:Índice cintura/cadera, PCI/T:Índice cintura/talla, ns:no significativo.

Las correlaciones del PCI/PCA con los otros indicadores fueron bajas y estadísticamente significativas. El P presentó alta correlación positiva y estadísticamente significativa con todos los indicadores de obesidad, pero baja con el PCI/T. En cuanto a las correlaciones de la T con los

diversos indicadores, fueron irrelevantes, excepto para el PCI/T el cual varió negativamente en función de la T, siendo la correlación en SSJ más alta que en LAQ.

En las dos poblaciones jujeñas la relación de los indicadores entre sí fue semejante ya

TABLA 2. Prevalencia y diferencias de sobrepeso y obesidad según distintos indicadores por localidad y sexo

Indicador	San Salvador de Jujuy (SSJ)		La Quiaca (LAQ)		Diferencias Intra- localidades		Diferencias Entre Localidades	
	V	M	V	M	SSJ	LAQ	V	M
% Sobrepeso (IMC)	43.3	28.6	40.0	34.5	ns	ns	ns	ns
% Obesidad (IMC)	21.7	32.1	26.7	20.4	ns	ns	ns	ns
% Sobrepeso + Obesidad (IMC)	65.0	60.7	66.7	54.9	ns	ns	ns	ns
% Exceso adiposidad (PCI/PCA)	0.0	66.9	1.7	73.5	p<0.01	p<0.01	ns	ns
% Obesidad Central (PCI)	18.3	51.8	26.7	48.7	p<0.01	p<0.01	ns	ns
% Exceso adiposidad PCI/T	83.3	84.8	90.0	85.8	ns	ns	ns	ns

V:Varones, M:Mujeres, IMC:Índice de Masa Corporal, PCI/PCA:Índice cintura/cadera, PCI:Perímetro de la cintura, PCI/T:Índice cintura/talla, ns:no significativo.

TABLA 3. Correlación entre variables antropométricas por localidad

Localidad	Variables	T	IMC	PCI	PCA	PCI/PCA	PCI/T
San Salvador de Jujuy (SSJ)	P	0.448**	0.874**	0.851**	0.824**	0.440**	0.670**
	T	-	-0.033	0.136*	0.080	0.164*	-0.232**
	IMC		-	0.879**	0.880**	0.403**	0.877**
	PCI			-	0.912**	0.617**	0.931**
	PCA				-	0.242**	0.865**
	PCI/PCA					-	0.546**
La Quiaca (LAQ)	P	0.449**	0.839**	0.808**	0.758**	0.490**	0.591**
	T	-	-0.099	0.136*	0.080	0.154*	-0.301**
	IMC		-	0.850**	0.851**	0.439**	0.846**
	PCI			-	0.878**	0.703**	0.922**
	PCA				-	0.279**	0.838**
	PCI/PCA					-	0.607**

\*\*p<0.01, \*p<0.05. P:Peso,T:Talla, IMC:Índice de Masa Corporal, PCI:Perímetro de la cintura, PCA:Perímetro de la cadera, PCI/PCA:Índice cintura/cadera, PCI/T:Índice cintura/talla.

que, independientemente de la altura geográfica, el IMC se correlacionó positivamente con el PCI, PCA y PCI/T y en menor medida con el PCI/PCA (Tabla 3). De hecho, las diferencias del PCI, PCA y PCI/T explicaron más del 70% de las variaciones del IMC, motivo por el cual pueden ser utilizados indistintamente como indicadores de grasa corporal en estas poblaciones.

## DISCUSIÓN

En Argentina, se dispone de estudios realizados sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos recurriendo a referencias internacionales y a criterios aceptados para definir obesidad y sobrepeso. Estos relevamientos fueron realizados en las ciudades de La Plata (Hernández et al., 1987), Deán Funes (Braguinsky, 2002), Rauch (Carvajal et al., 2001), Buenos Aires (Feldstein et al., 2005) y Venado Tuerto (De Sereday et al., 2004). La prevalencia de sobrepeso en los distintos estudios osciló entre 32.5% y 39.3% y la de obesidad entre 11.0% y 26.8% (Hernández et al., 1987; Carvajal et al., 2001; Braguinsky, 2002; De Sereday et al., 2004; Feldstein et al., 2005). Independientemente de la altura geográfica, las prevalencias de sobrepeso y obesidad -a partir

del IMC- encontradas en las poblaciones jujeñas se asemejan e incluso superan a las anteriormente reportadas. Los resultados aquí obtenidos independientemente del indicador utilizado dan cuenta que: a) un alto porcentaje de la población presenta un exceso importante de adiposidad y b) existe una alta correlación de todos los indicadores de obesidad entre sí, especialmente del IMC, PCI, PCA y PCI/T.

Con respecto al comportamiento de las variables antropométricas si bien las mujeres de LAQ son significativamente más bajas y menos pesadas que las de SSJ, llama la atención la ausencia de diferencias significativas en varones respecto al peso y particularmente a la talla, por ser una variable fuertemente condicionada por la altura geográfica (Dipierrri et al., 1996, 1998; Álvarez et al., 2002; Moreno-Romero et al., 2003). También es llamativa la ausencia de diferencias interpoblacionales significativas en el IMC y las variables antropométricas indicativas de obesidad (PCI y PCA). En otras poblaciones de altura estas variables, particularmente el IMC, tienden a disminuir significativamente con el incremento de la altura sobre el nivel del mar (Pajuelo Ramírez et al., 2010; Sherpa et al., 2010). De acuerdo a Sherpa et al. (2010) estas diferencias no podrían explicarse, en la pobla-

ción tibetana, por el bajo consumo energético o el incremento de la actividad física, sino por los factores estresantes asociados a los ambientes de altura, como la hipoxia hipobárica y las bajas temperaturas. Probablemente el comportamiento inesperado de las variables antropométricas en LAQ pueda atribuirse a la localización geográfica fronteriza de la misma, la que favorecería por una parte la inmigración de población de fuera de la región, con un acervo genético diferente y simultáneamente la afluencia continua y permanente de recursos alimentarios que permitirían compensar los efectos deletéreos de la hipoxia hipobárica en etapas más tempranas de la ontogénesis de los individuos de estas poblaciones (Benedetti y Salizzi, 2011). La caracterización de los patrones de vínculos comerciales y de movimiento de mercancías y pasajeros dentro del Noroeste Argentino reconoce al conjunto La Quiaca/Villazón como una zona de intenso intercambio social y económico entre Argentina y Bolivia a pequeña y a gran escala, expresado este último por el tráfico vecinal y el comercio hormiga (Benedetti y Salizzi, 2011).

Uno de los estudios más importantes en el mundo andino que relaciona altura geográfica con adiposidad por exceso proviene del Perú (Pajuelo Ramírez et al., 2010). Estos autores, a partir de una encuesta del Instituto Nacional de Salud en la población peruana estratificada en 3 niveles de altura geográfica, pudieron establecer que las prevalencias de sobrepeso y obesidad tienden a disminuir conforme aumenta la altura. Ellos encontraron que en el nivel superior, a 3000msnm, la prevalencia de obesidad y sobrepeso estimada a partir del IMC fue de 8.5% y 25.3% respectivamente, valores inferiores a las encontradas en este estudio.

Resultados similares en la prevalencia de obesidad, determinada por el IMC, en función a la altura geográfica, se observó en tibetanos de 30 a 70 años y también la prevalencia fue muy inferior (Sherpa et al., 2010) respecto a la encontrada en LAQ en el presente estudio. En San Pedro de Cajas (Perú) situada a 4100msnm la prevalencia de obesidad en mujeres mayores de 30 años fue del 14.1% (Mohanna et al., 2006). Por contraste, en LAQ, situada a 3442msnm esta prevalencia fue superior al 20.4%, pero se alcanzaron porcentajes superiores con los otros indicadores de adiposidad (Tabla 2). Llama

también la atención en las poblaciones jujeñas el elevado porcentaje de adiposidad central observado en mujeres (Tabla 2) que condiciona la aparición de un morfotipo particular en este sexo caracterizado por una baja talla y un aumento del PCI y PCA (Tabla 1).

La utilización del IMC para definir sobrepeso y obesidad en estudios epidemiológicos se basa en que para una talla dada el incremento del peso se asocia con un incremento de la grasa. Sin embargo, el IMC constituye una estimación imperfecta de la grasa corporal porque no mide directamente la masa grasa. Para paliar esta limitación se han sugerido otros indicadores de adiposidad tales como PCI, PCA y PCI/T. El PCI/T combina las ventajas del PCI/PCA y del IMC porque no sólo considera la talla sino además la adiposidad abdominal y a diferencia del IMC, es independiente del sexo y la edad (Feldstein et al., 2005; Mohanna et al., 2006; Albright et al., 2008; Ashwell y Gibson, 2009; Flegal et al., 2009; Harald et al., 2011; Ashwell et al., 2012). La misma o similar relación entre los indicadores de adiposidad utilizados en este trabajo se determinó en una muestra, de mayor tamaño, representativa a nivel nacional de adultos de Estados Unidos (Flegal et al., 2009). En este estudio de Flegal et al. (2009), se concluye que si bien el PCI, IMC y el PCI/T pueden ser medidas inexactas del porcentaje de grasa corporal de un individuo, estos indicadores de adiposidad se corresponden, en términos generales, con el porcentaje de grasa corporal dentro de cada grupo de edad.

El aporte de este estudio efectuado en una población de altura como LAQ muestra que ésta presenta un comportamiento básicamente semejante a otra población urbana cercana, situada más próxima al nivel del mar, SSJ. Se identificaron diversos factores asociados con el desarrollo de la obesidad y el cambio del estatus nutricional de las poblaciones de los países latinoamericanos: étnicos, influencias culturales externas sobre los patrones de alimentación, cambios en los estilos de vida, etc. Sin embargo, la transición nutricional que se observa en estos países sometidos en las últimas décadas a distintos avatares de la globalización y sus consecuencias (desempleo, desigualdades económicas y de bienestar, propensión a la divergencia, inequidad y pobreza), probablemente no responda a las mismas causas



que las detectadas en los países industrializados. Particularmente las poblaciones de altura de las provincias de Jujuy y Catamarca (NOA) presentan hábitos alimentarios que se caracterizan por el alto consumo de hidratos de carbono y de proteínas (Mesa et al., 2012). Estos hábitos alimentarios no son recientes, secularmente forman parte de la cultura culinaria de las poblaciones andinas. Por otra parte, existen indicios de diferencias metabólicas, debidas a la hipoxia ambiental, entre los nativos de altura y aquellos individuos situados más próximos al nivel del mar (Baracco et al., 2006, 2007; Mohanna et al., 2006). Sin embargo, se desconoce la relación entre estas particularidades metabólicas y la morfofisiología de las poblaciones de altura.

Se concluye que las poblaciones jujeñas de altura presentan prevalencias elevadas de adiposidad, con todos los indicadores utilizados, propias de poblaciones sobrealimentadas (Nicolau Nos y Pujol Andreu, 2011). Sin embargo, en la interpretación de estos resultados debe ahondarse en las características metabólicas y en los hábitos alimentarios de estas poblaciones, aún insuficientemente explorados y comprendidos.

## LITERATURA CITADA

- Albright CL, Steffen A, Wilkens LR, Henderson BE, Kolonel LN. 2008. The prevalence of obesity in ethnic admixture adults. *Obesity* 16(11):38-43.
- Alfaro E, Bejarano I, Dipierri J, Quispe Y, Cabrera G. 2004. Centilos de peso, talla e índice de masa corporal de escolares jujeños calculados por el método LMS. *Arch Arg Ped* 102(6):434-440.
- Alfaro E, Grandi C, Dipierri J, Quero L. 2005. Birthweight and child mortality in highlands populations of Jujuy province (Argentina). *Ped Res* 57:923.
- Álvarez PB, Dipierri JE, Bejarano IF, Alfaro E. 2002. Variación altitudinal del peso al nacer en la provincia de Jujuy. *Arch Arg Ped* 100(6):440-447.
- Ashwell M, Gibson A. 2009. Waist to height ratio is a simple and effective obesity screening tool for cardiovascular risk factors: analysis of data from the British National Diet and Nutrition Survey of adult aged 19-64 years. *Obes Fact* 2:97-103.
- Ashwell M, Gunn P, Gibson S. 2012. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews* 13:275-286. doi:10.1111/j.1467-789X.2011.00952.
- Atalah E, Urteaga C, Rebolledo A, Delfin S, Ramos R. 2001. Prevalencia de obesidad en escolares de la región de Aysén. *Arch Arg Pediatr* 99(1):29-33.
- Baracco R, Mohanna S, Seclén S. 2006. Determinación de la sensibilidad a la insulina usando el método HOMA en poblaciones adultas habitantes de grandes alturas y a nivel del mar. *Rev Med Hered* 17(4):206-211.
- Baracco R, Mohanna S, Seclén S. 2007. A comparison of the prevalence of metabolic syndrome and its components in high and low altitude populations in Peru. *High Alt Med Biol* 5(1):55-62.
- Bejarano I, Dipierri JE, Alfaro E, Fiorito A, García T, García N, Kinderman O. 1999. Estudio comparativo de talla y peso de escolares primarios jujeños. *Rev Arg Antrop Biol* 2(1):7-18.
- Bejarano I, Dipierri J, Alfaro E, Quispe Y, Cabrera G. 2005. Evolución de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición en escolares de San Salvador de Jujuy. *Arch Arg Ped* 103(2):101-109.
- Benedetti A, Salizzi E. 2011. Llegar, pasar, regresar a la frontera. Aproximación al sistema de movilidad argentino-boliviano. *Revista Transporte y Territorio* 4:148-179. www.rtt.filo.uba.ar
- Braguinsky J. 2002. Prevalencia de obesidad en América Latina. *Anales Sis San Navarra* 25(1):109-115.
- Carvajal HA, Salazar MR, Riondet B, Rodrigo HF, Quaini SM, Rechifort V, Aizpurua M, Echeverría RF. 2001. Associated variables to hypertension in a region of Argentina. *Medicina* 61(6):801-809.
- De Sereday MS, González C, Giorgini D, De Loredó L, Braguinsky J, Cobañas C, Libman C, Tesone C. 2004. Prevalence of diabetes, obesity, hypertension and hyperlipidemia in the central area of Argentina. *Diabetes Metab* 30:335-339.
- Dipierri JE, Bejarano I, Alfaro E, Spione C. 1998. Rural and urban child height and its relation to geographic altitude in the province of Jujuy (Argentina). *Acta Med Auxol* 30(1):11-17.
- Dipierri JE, Bejarano I, Spione C, Etchenique MC, Macías G, Alfaro E. 1996. Variación de la talla en escolares de 6 a 9 años de edad en la provincia de Jujuy. *Arch Arg Pediatr* 94:369-375.
- Dipierri JE, Ocampo SB, Olguín ME, Suárez D. 1992. Peso al nacimiento y altura en la provincia de Jujuy. *Cuadernos FHYCS-UNJU* 3:156-166.
- Doval HC. 2006. La epidemia de obesidad: ¿resolución individual o social? *Rev Argent Cardiol* 74:341-348.
- Feldstein CA, Akopian M, Olivieri AO, Kramer AP, Nasi M, Garrido D. 2005. A comparison of body mass index and waist-to-hip ratio as indicators of hypertension risk in an urban Argentine population: a hospital-based study. *Nutr Metab Cardiovas Dis* 15(4):310-315.
- Flegal KM, Shepherd JA, Looker AC, Graubard BI, Borrud LG, Ogden CL, Harris TB, Everhart JE, Schenker N. 2009. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *Am J Clin Nutr* 89:500-508.
- Gonzales GF, Villena A. 1996. Body mass index and age at menarche in Peruvian children living at high altitude and at sea level. *Hum Biol* 68(2):265-275.
- Gonzales GF, Villena A, Gónez C, Zevallos M. 1994. Relationship between body mass index, age, and serum adrenal androgen levels in Peruvian children living at high altitude and at sea level. *Hum Biol* 66(1):145-153.
- Harald J, Schneider M, Klotsche J, Silber S, Günter Stalla K, Hans-Ulrich W. 2011. Measuring abdominal obesity: effects of height on distribution of cardiometabolic risk factors using waist circumference and waist-to-height ratio. *Diabetes Care* 34(1):39-62.
- Hernández RE, Cardonnet LJ, Libman C, Gagliardino JJ. 1987. Prevalence of diabetes and obesity in an urban population of Argentina. *Diabetes Res Clin Pract* 3(5):277-283.
- Jacoby E, Goldstein J, López A, Núñez E, López T. 2003. Social class, family, and life-style factors associated

- with overweight and obesity among adults in Peruvian cities. *Prev Med* 37(5):396-405.
- Lindgärde F, Ercilla MB, Correa LR, Ahren B. 2004. Body adiposity, insulin, and leptin in subgroups of Peruvian Amerindians. *High Alt Med Biol* 5(1):27-31.
- Lomaglio DB, Dip NB, Bejarano I, Alfaro EL, Dipierri JE, Marrodán MD, Mesa MS. 2010. Componentes de la talla en escolares residentes a distintos niveles altitudinales de Argentina. En: Gutierrez-Redomero E, Sánchez-Andrés A, Galera V, editores. *Diversidad humana y Antropología aplicada*. Alcalá de Henares: Sociedad Española de Antropología Física y Universidad de Alcalá. p 189-198.
- Mesa MS, Marrodán MD, Moreno-Romero S, Viera-Peixoto A, García González M, López Ejeda N, Bejarano IF, Pacheco JL, López Parra AM, Dipierri JE, Lomaglio DB. 2012. Nutrición y globalización: Diversidad y calidad de la dieta en una población del noroeste de Argentina (NOA). En: Turbón Borrega D, Fañanás Saura L, Rissech Badalló C, Rosa A, editores. *Biodiversidad humana y evolución*. Barcelona: Sociedad Española de Antropología Física y Universidad de Barcelona. p 109-111.
- Mohanna S, Baracco R, Seclén S. 2006. Lipid profile, waist circumference, and body mass index in a high altitude population. *High Alt Med Biol* 7(3):245-255.
- Moreno-Romero S, Marrodán M, Dipierri J. 2003. Peso al nacimiento en ecosistemas de altura. Noroeste argentino. *Susques. Observatorio Medioambiental* 6:161-176.
- Nicolau Nos R, Pujol Andreu J. 2011. Aspectos políticos y científicos del modelo de la transición nutricional: evaluación crítica y nuevos desarrollos. Sociedad Española de Historia Agraria. Documentos de Trabajo N° 11-05. <http://www.seha.info/>
- OMS. 1995. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. Serie de Informes Técnicos N° 854.
- Pajuelo Ramírez J, Sánchez Abanto J, Arabañil-Huaman H. 2010. Las enfermedades crónicas no transmisibles en el Perú y su relación con la altitud. *Rev Soc Peru Med Interna* 23(2):45-52.
- Peña M, Bacallao J. 2000. Obesity and poverty: a new public health challenge. PAHO Scientific Publication 576:3-12.
- Peña M, Bacallao J. 2001. La obesidad y sus tendencias en la región. *Pan Am J Public Health* 10(2):75-77.
- Sherpa LY, Deji MD, Stigum H, Chongsuvivatwong V, Thelle DS, Bjertness E. 2010. Obesity in Tibetans aged 30-70 living at different altitudes under the north and south faces of Mt. Everest. *Int J Environ Res Public Health* 7:1670-1680.
- Toselli S, Tarazona-Santos E, Pettener D. 2001. Body size, composition, and blood pressure of high-altitude Quechua from the Peruvian Central Andes (Huancavelica, 3680 m). *Am J Hum Biol* 13(4):539-547.
- Ulijaszek SJ, Johnston FE, Preece MA. 2000. *The Cambridge encyclopedia of human growth and development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ulijaszek SJ, Mascie-Taylor CGN. 1994. *Anthropometry: the individual and the population*. Cambridge: Cambridge Studies in Biological Anthropology.
- WHO. 1997. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity WHO/NUT/NCD/98.1:13-40.