

# Evaluación del estado nutricional de la población infantil jujeña (0 - 5 años) a través del índice de fracaso antropométrico

**Autores:** Noelia Guadalupe Vilca e Ignacio Felipe Bejarano

**Institución:** FHyCS - UNJu

**E-mail:** [noeliagvilca@yahoo.com.ar](mailto:noeliagvilca@yahoo.com.ar); [vicedecanatofhycs@gmail.com](mailto:vicedecanatofhycs@gmail.com)

Técnica y Licenciada en Antropología, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy (FHyCS – UNJu). Participó en diferentes eventos científicos relacionados a la investigación en salud, y en la organización y ejecución de Ciclos de Ingreso y talleres en calidad de Tutora Par y Académica de la carrera Lic. en Antropología, FHyCS, UNJu. Docente Interino en las carreras de Enfermería del Instituto Superior “Dr. Guillermo Cleland Paterson” y en la Tecnicatura Superior en Control de Vectores del Instituto Superior N°11. Actualmente becaria doctoral del CONICET y doctoranda en Ciencias Sociales, FHyCS–UNJu.



## Resumen

Los indicadores antropométricos tradicionales (bajo peso, acortamiento y emaciación) utilizados para evaluar la desnutrición en una población infantil presentan sus limitaciones al ser aplicados separadamente. El Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico (ICFA), propuesto por Svedberg en el año 2000, es una nueva medida que supera esta limitación al combinar estos tres indicadores en 7 categorías de estados nutricionales (grupos A – Y). Este trabajo se propuso analizar la variación espacial del ICFA en la población infantil (0 a 5 años) de la provincia de Jujuy. Los datos antropométricos provinieron de los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) del Ministerio de Salud de la provincia de Jujuy. Se calculó el puntaje z de Peso/Edad, Talla/Edad y Peso/Talla y se clasificó los estados nutricionales por defecto (acortamiento, emaciación y bajo peso). Así mismo, se calculó el ICFA y comparó sus valores según sexo, grupos de edad y región geográfica. La población estuvo constituida por 51.750 niños (24.992 varones y 26.758 mujeres). Se observó diferencias interregionales en la población estudiada, dado que el ICFA fue mayor en la Puna (9,1%) y Quebrada (8,1%) que en las regiones de Valle (4,6%) y Ramal (5,6%). La categoría de Bajo Peso fue más elevada en Puna y Quebrada. Se observó también que los valores para este índice fueron más altos en varones (7,8%) que en mujeres (7,3%). El valor del ICFA para toda la provincia resultó bajo (7,6%), por lo que se concluye que la provincia presenta un estado sanitario por desnutrición de escasa magnitud.


## Palabras clave

estado nutricional, Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico, Jujuy, población infantil.

## Evaluation of nutritional status of Jujuy's child population (0 – 5 years old) through the anthropometric failure index

### *Abstract*

*The traditional anthropometric indicators (underweight, stunting and wasting) used to evaluate malnutrition in a child population have limitations when applied separately. The Composite Index of Anthropometric Failure (CIAF), proposed by Svedberg in 2000, is a new measurement that overcomes this limitation by combining these three indicators into 7*



*categories of nutritional status (groups A - Y). This work aimed to analyze the CIAF spatial variation in the child population (0 to 5 years old) in Jujuy province. The anthropometric data came from the Primary Health Care Centers (PHCC) of the Health Ministry in Jujuy province. Z score of weight/age, height/age and weight/height was calculated and the nutritional statuses were classified by default (stunting, wasting and underweight). Likewise, the CIAF was calculated and its values were compared according to sex, age groups and geographic region. The population consisted of 51,750 children (24.992 males and 26.758 females). Interregional differences were observed in the population studied, since the CIAF was higher in the Puna (9.1%) and Quebrada (8.1%) than in the Valle (4.6%) and Ramal (5.6%) regions. The underweight category was higher in Puna and Quebrada. It was also observed that the values for this index were higher in men (7.8%) than in women (7.3%). The CIAF value in all the province was low (7.6%), so it is concluded that the province has a low scale health status due to malnutrition.*

### *Key Words*

*Composite Index of Anthropometric Failure, child population, Jujuy, nutritional status.*

## Introducción

La evaluación nutricional es una herramienta valiosa en la investigación antropológica por cuanto la nutrición representa una categoría de análisis importante que se encuentra íntimamente relacionada con la cultura reflejando los procesos adaptativos de los individuos y poblaciones.

La evaluación del estado nutricional tanto a nivel individual como poblacional puede realizarse a través de estudios antropométricos, los cuales son fáciles de obtener, de muy bajo costo y muy útiles en los servicios de salud.

Los indicadores antropométricos tradicionales utilizados para evaluar el estado nutricional a nivel poblacional (Acortamiento, Emaciación y Bajo Peso) presentan sus limitaciones al ser aplicados separadamente en categorías que se superponen subestimando, así, la magnitud de la prevalencia de desnutrición en una población. Sin embargo, diversas investigaciones han demostrado que múltiples formas de fracaso antropométrico puede presentarse simultáneamente tanto a nivel individual como regional (Nandy, Irving, Gordon, Subramanian y Smith, 2005; Nandy y Miranda, 2008; Nandy y Svedberg, 2012; Bejarano, Carrillo, Dipierri, Román y Abdo, 2014; Bejarano, et al., 2015; Vilca y Abdo, 2015). Así, algunos niños acortados también pueden tener emaciación y/o bajo peso, y/o presentar las tres formas de fracaso antropométrico simultáneamente (Nandy y Miranda, 2008; Mandal y Bose, 2009).



Resulta necesario entonces, la aplicación de una nueva medida que integre y combine los indicadores antropométricos convencionales para proporcionar una estimación objetiva del número de niños desnutridos. El Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico (ICFA), integrado por los tres indicadores antropométricos tradicionales y su combinación en siete categorías, resulta apropiado para este fin.


El término “fracaso” es utilizado aquí exclusivamente para interpretar la información proporcionada por diferentes indicadores antropométricos basados en tablas de peso y talla, descartándose su utilización para evaluar las características comportamentales del niño y/o la calidad de la relación madre/hijo como manifestación de la condición emocional (Olsen et al., 2007). La caracterización del mismo y la evaluación de la gravedad del estado nutricional resulta vital para identificar a los niños en situación de riesgo.

El ICFA, propuesto Peter Svedberg en el año 2000, se basó en el hecho de que: 1) el Bajo Peso, el Acortamiento y la Emaciación no son entidades independientes; 2) el Bajo Peso, habitualmente utilizado para evaluar la malnutrición crónica y aguda, no puede distinguir entre Acortamiento y Emaciación; 3) el Bajo Peso subestimaría la magnitud del fracaso antropométrico en la población al no poder identificar la suma de los niños acortados y/o emaciado (Nandy y Miranda, 2008; Nandy y Sverdberg 2012). El ICFA proporcionaría una medida poblacional única que subsume el bajo peso, acortamiento y emaciación y sintetiza el porcentaje de niños malnutridos por defecto a nivel poblacional (Nandy y Sverdberg, 2012).

Originalmente, el modelo de Sverdberg planteaba seis (6) subgrupos de fracaso antropométrico (B – F): emaciado; emaciado y bajo peso; emaciado, acortado y bajo peso; acortado y bajo peso y acortado. El ICFA también incluye a aquellos niños con la talla y peso apropiado para su edad, es decir, aquellos niños sin fracaso antropométrico (grupo A) (Mandal y Bose, 2009). Posteriormente, Nandy et al. (2005) identificaron un subgrupo adicional, aquel que incluye a niños con solo bajo peso (grupo Y).

Esta nueva medida destaca la seriedad y severidad de la desnutrición en una población mejor que los indicadores convencionales, y al delinear subcategorías de fracaso antropométrico predice el riesgo de morbilidad y mortalidad identificando a los grupos de individuos más afectados; por lo tanto, su ventaja distintiva es que permite diseñar políticas y programas de intervención destinada a la población que necesita mayor atención.

La población de la provincia de Jujuy (Argentina) se distribuye en diferentes niveles altitudinales (500 a 4000 m.s.n.m.) conformando diferentes regiones geográficas, cada una con características particulares tanto en las condiciones ambientales (temperatura, humedad, hipoxia, acceso a recursos alimentarios) como en su distribución demográfica y económica. Diversos antecedentes dan cuenta que en la provincia de Jujuy la altura geográfica y los factores adversos asociados a la misma afectan negativamente el crecimiento en distintas etapas de la ontogénesis manifestándose esta influencia por un



menor peso al nacimiento, talla y masa corporal de las poblaciones situadas por encima de los 2000 msnm. en comparación a aquellas situadas más próximas al nivel del mar. (Álvarez, Dipierri, Bejarano y Alfaro, 2002; Dipierri, Bejarano, Alfaro y Spione, 1998).

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la variación espacial del Fracaso Antropométrico en la población infantil menor de 5 años de edad de la Provincia de Jujuy, Argentina.

## Metodología

El presente trabajo se enmarcó en una metodología cuantitativa, de corte transversal, basada en un muestreo por conveniencia.

### Población y muestra

La población estuvo conformada por niños menores de 5 años de edad (<5 años) de la provincia de Jujuy que asistieron a los controles regulares realizados en los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) dependientes del Programa de Atención Primaria de la Salud (APS) del Ministerio de Salud de la provincia de Jujuy, entre los años 1990 y 2008.

La APS es una estrategia que involucra actividades de diversos programas sanitarios cuya táctica fundamental es la visita domiciliar de agentes sanitarios y que se ejecuta en las 4 regiones geográficas de la provincia de Jujuy: Puna, Quebrada, Valle y Ramal.

Esta estrategia fue implementada en la provincia de Jujuy antes de la Conferencia de Alma Ata (1978) dentro de lo que se denominó Plan de Salud Rural. La evaluación y vigilancia del crecimiento físico de los niños hasta los 6 años de edad constituye una de las acciones más relevante de APS.

La Provincia de Jujuy presenta diferencias demográficas y socioeconómicas de acuerdo a la altura geográfica. Si bien los individuos y las familias cubiertas por APS provienen de los barrios y localidades menos favorecidos social y económicamente y carecen en su mayoría de seguro social, éstos son usuarios de diversos programas nacionales de asistencia social y alimentaria (Pro-Huertas, Programa Materno Infantil; Asignación Universal por Hijo;), lo que aseguraría una relativa homogeneidad cultural y socioeconómica de la población infantil examinada en este trabajo.

Las mediciones antropométricas se realizaron de acuerdo a las recomendaciones internacionales y nacionales (Ulijaszek, S., Johnston F. y Preece M., 2000) por personal de los CAPS, entrenado específicamente para esta tarea (Enfermeros y Agentes Sanitarios).

Hasta los 2 años de edad el peso, medido en Kg, se toma en balanzas de palanca con divisiones de lecturas hasta 50 gr. Cuando los niños pueden mantenerse de pie se pesan parados en balanzas a palancas graduadas en kilogramos y gramos.

La evaluación de la longitud en los niños que no pueden mantenerse de pie se realiza en



decúbito supino utilizando un pediómetro el cual consta de una superficie horizontal dura recorrida por una escala y una superficie vertical móvil, que se desplaza en ángulo recto sobre la horizontal. Los niños que pueden mantenerse de pie son medidos con un tallímetro con variaciones de 0,5 cm.

La muestra estuvo conformada por un total de 51.750 niños y se consideraron las variables de peso, talla, sexo, edad decimal y procedencia (región geográfica).

### Criterios de Inclusión

Niños sanos menores de 5 años de edad (<5 años) que asistieron a control en los Centros de Atención Primaria de la Salud cubiertos por el Programa de Atención Primaria de la Salud, del Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy.

### Criterios de Exclusión

Niños que sufren de alguna enfermedad crónica o congénita que afecte su estado nutricional, y niños cuya información requerida para este estudio (edad, sexo, peso, talla o región geográfica) fueron incompletas.

### Técnica de Recolección de datos

La información de peso, talla, sexo, lugar de residencia, fecha de nacimiento y fecha de control de los niños que asistieron a los Centros de Atención Primaria de la Salud, fue proporcionada por el Ministerio de Salud de la provincia de Jujuy a través de una base de datos en Excel, con previa autorización para su acceso mediante nota escrita formal.

Así también, se consultó fuentes documentales secundarias referidas a la temática abordada en el presente trabajo y fuentes censales sobre la situación socioeconómica de la población jujeña correspondiente al periodo de tiempo estudiado.

### Análisis de datos

Para el análisis, los datos se agruparon por sexo, años en edad decimal y región geográfica: 1) Puna, 2) Quebrada, 3) Valles y 4) Ramal. La edad decimal se calculó teniendo en cuenta la fecha de medición y la fecha de nacimiento, determinándose 5 grupos de edad: 0,1-0,99; 1-1,99; 2-2,99; 3-3,99 y 4-4,99 años.

El estado nutricional de la población (acortamiento, emaciación y bajo peso) se determinó mediante el cálculo del puntaje z (Pz), que fue estandarizada con la referencia OMS, para los índices de P/E, T/E y P/T, tomando como punto de corte <-2 D.E. (De Onis, Garza, Victora y Onyango, 2004).

$$Pz = \frac{(\text{valor observado}) - (\text{valor de la mediana de la referencia})}{\text{desviación estándar de la población de referencia}}$$

Se calcularon los porcentajes de niños en cada una de las 7 categorías del ICFA: A) Sin Fracaso Antropométrico, B) Emaciado, C) Emaciado y Bajo Peso, D) Emaciado, Acortado y Bajo Peso, E) Acortado y Bajo Peso, F) Acortado y el grupo Y) solo Bajo Peso. El ICFA excluye al grupo A y se calcula sumando los restantes grupos (B+C+D+E+F+Y), es decir que cuenta a todos los niños que presentan bajo peso, acortamiento o emaciación o la combinación de estos indicadores (Tabla 1).

<b>Categorías</b>	<b>Descripción</b>	<b>Emaciado</b>	<b>Acortado</b>	<b>Bajo Peso</b>
<b>ICFA</b>				
<b>A</b>	<b>Sin Fracaso:</b> niños cuyo peso y talla para su edad están por encima de la norma específica y que no sufren de algún fracaso antropométrico.	No	No	No
<b>B</b>	<b>Emaciado:</b> niños con peso y talla aceptables para su edad, pero tienen un peso inferior a la norma para su talla.	Si	No	No
<b>C</b>	<b>Emaciado y Bajo Peso:</b> niños con talla por encima de la norma pero cuyo peso para la edad y peso para la talla son muy bajos.	Si	No	Si
<b>D</b>	<b>Emaciado, Acortado y Bajo Peso:</b> niños con fracaso antropométricos en las tres medidas.	Si	Si	Si
<b>E</b>	<b>Acortado y Bajo Peso:</b> niños con bajo peso para la edad y baja talla para la edad pero con un peso para la talla aceptable.	No	Si	Si
<b>F</b>	<b>Acortado:</b> niños con baja talla para su edad pero con un peso aceptable tanto para su edad como para su baja talla.	No	Si	No
<b>Y</b>	<b>Bajo Peso:</b> niños con bajo peso para la edad	No	No	Si

$$\text{ICFA} = \text{B} + \text{C} + \text{D} + \text{E} + \text{F} + \text{Y}$$

Tabla 1. Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico y sus categorías nutricionales.  
(Fuente: Svedberg, 2000 y Nandy et al., 2005)



## Resultados

En este estudio se analizó un total de 51.750 niños (varones 24.992 y mujeres 26.758).

En la tabla 2 se presenta el Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico de la provincia de Jujuy y el porcentaje para cada una de sus siete categorías. El ICFA para la provincia fue de 7,6%, siendo el valor de la categoría Y (Bajo Peso) el que más contribuye al ICFA con un 6,3%, seguido del grupo E (Acortado y Bajo Peso) pero en valores insignificantes (0,7%). También se observa que ningún niño pudo incluirse en los subgrupos D (Emaciado, Acortado y Bajo Peso) y F (Acortado). La categoría con mayor valor del ICFA es el subgrupo A (Sin Fracaso Antropométrico) con un porcentaje de 92,4%.

En cuanto al ICFA por sexo en la provincia de Jujuy, el valor de este índice fue mayor en los varones (7,8%) en comparación con las mujeres (7,3%). Analizando las categorías que componen el ICFA por sexo se visualiza que el subgrupo Y (Bajo Peso) es el que más aporta a este índice.

Categorías	SEXO				TOTAL	
	VARONES		MUJERES		N	%
	N	%	N	%		
<b>A</b>	23047	92,2	24793	92,7	47840	92,4
<b>B</b>	17	0,1	79	0,3	96	0,2
<b>C</b>	82	0,3	77	0,3	159	0,3
<b>D</b>	4	0,0	5	0,0	9	0,0
<b>E</b>	224	0,9	155	0,6	379	0,7
<b>F</b>	14	0,1	11	0,0	25	0,0
<b>Y</b>	1604	6,4	1638	6,1	3242	6,3
<b>Total</b>	24992	100	26758	100	51750	100
<b>ICFA</b>	1945	7,8	1965	7,3	3910	7,6

**Tabla 2. Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico por sexo en la Provincia de Jujuy. (Fuente: Elaboración propia)**

En relación al ICFA por región geográfica (Tabla 3), se observa que los valores fueron mayores en las regiones de la Puna y Quebrada (9,1% y 8,1%) que en las regiones de Valle y Ramal (4,6% y 5,6%). En lo que respecta a las categorías del ICFA por región, se observa que en todas las regiones el porcentaje que más suma al ICFA es la categoría Y (Bajo Peso), con un 7,1% y 7,2% para Puna y Quebrada respectivamente, y un 4,1% y 4,3% para Valle y Ramal.



Categorías	REGIÓN GEOGRÁFICA								
	ICFA	PUNA		QUEBRADA		VALLE		RAMAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
<b>A</b>	19059	90,9	13859	91,9	8536	95,4	6391	94,4	
<b>B</b>	55	0,3	12	0,1	7	0,1	22	0,3	
<b>C</b>	71	0,3	27	0,2	17	0,2	44	0,6	
<b>D</b>	5	0,0	2	0,0	1	0,0	1	0,0	
<b>E</b>	264	1,3	83	0,6	18	0,2	14	0,2	
<b>F</b>	15	0,1	3	0,0	0	0,0	7	0,1	
<b>Y</b>	1492	7,1	1092	7,2	367	4,1	291	4,3	
<b>Total</b>	20956	100	15078	100	8946	100	6770	100	
<b>ICFA</b>	1902	9,1	1219	8,1	410	4,6	379	5,6	

Tabla 3. Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico por región geográfica.  
(Fuente: Elaboración propia)

En la figura 1 se presenta el ICFA por región en varones y mujeres. Tanto en varones como en mujeres, el ICFA para las regiones de la Quebrada (8,1% en ambos sexos) y Puna (9,5% y 8,7%) fue mayor que de las regiones de Valle (5,1% y 4,0%) y Ramal (5,8% y 5,4%). Cuando se compara los valores de este índice por sexo, se observa que en todas las regiones, con excepción de la Quebrada cuyo ICFA en ambos sexos fue de 8,1%, el ICFA fue mayor en los varones.

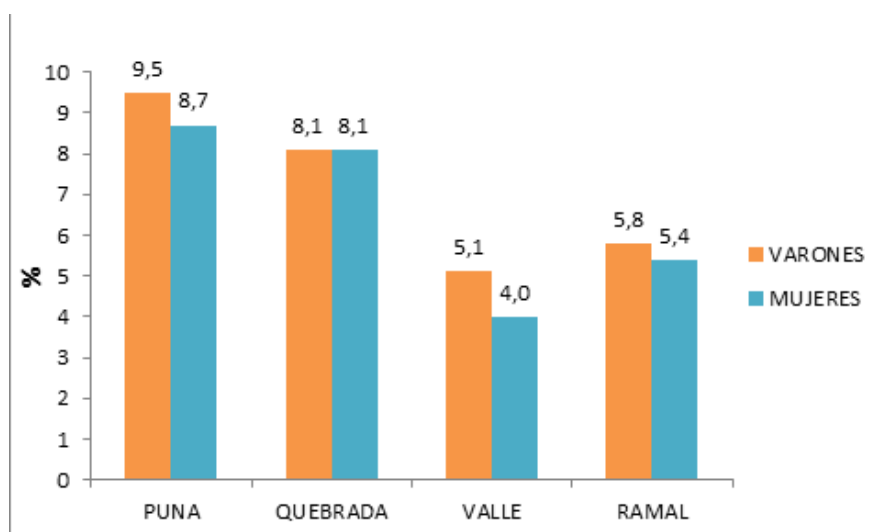


Figura 1. Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico por sexo y región geográfica.  
(Fuente: Elaboración propia)



La tabla 4 muestra las categorías del ICFA por sexo y región geográfica, en ella se observa que la diferencia interregional para la categoría Y (Bajo Peso) se mantiene, siendo las regiones de altura (Puna y Quebrada) en ambos sexos las que presentan los porcentajes más elevados para este índice.

Categorías ICFA	PUNA		QUEBRADA		VALLE		RAMAL	
	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>A</b>	(90,5)	(91,3)	(91,9)	(91,9)	(94,9)	(96,0)	(94,2)	(94,6)
<b>B</b>	(0,1)	(0,4)	(0,0)	(0,1)	(0,0)	(0,1)	(0,1)	(0,5)
<b>C</b>	(0,4)	(0,3)	(0,2)	(0,2)	(0,1)	(0,3)	(0,7)	(0,6)
<b>D</b>	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
<b>E</b>	(1,5)	(1,0)	(0,7)	(0,4)	(0,3)	(0,1)	(0,3)	(0,1)
<b>F</b>	(0,1)	(0,1)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,1)	(0,1)
<b>Y</b>	(7,4)	(6,9)	(7,2)	(7,3)	(4,7)	(3,5)	(4,5)	(4,1)

Tabla 4. Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico por sexo y región geográfica y distribución porcentual por cada categoría. (Fuente: Elaboración propia)

Cuando se caracteriza el ICFA por grupo de edad y región geográfica (figura 2), se visualiza que los valores del ICFA son superiores en las regiones de la Puna y Quebrada para todos los grupos de edad en comparación al Valle y Ramal.

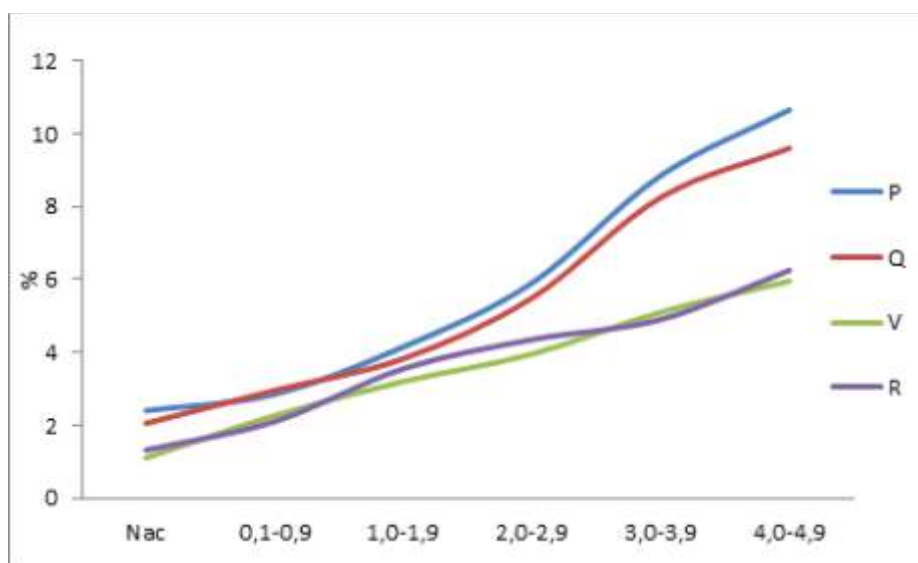


Figura 2. Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico por grupos de edad y región geográfica. (Fuente: Elaboración propia)



Indistintamente de las regiones geográficas se observa que los valores del ICFA aumentan según el desarrollo ontogénico. Nuevamente, se repite el patrón de valores del ICFA en la población de estudio: los porcentajes más elevados se encontraron en las tierras altas (Puna y Quebrada) en comparación a las tierras bajas (Valle y Ramal).

## Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo proporcionan información sobre las características antropométricas y el estado nutricional de la población infantil menor de cinco años de edad de la provincia de Jujuy.

Para comenzar, debe señalarse que se cuenta con pocos antecedentes sobre la aplicación del ICFA para evaluar la desnutrición en la población argentina. La mayor parte de los antecedentes provienen de países en desarrollo como India, Bangladesh, Ghana, Guinea Bissau, Indonesia, Nepal, Filipinas, Sudán, Senegal (McDonald, et al, 2013), Etiopía, Tanzania y Zimbabue (Nandy y Miranda, 2008). Países con una marcada disparidad socioeconómica que se manifiesta en una alta tasa de desnutrición infantil, éste último, la principal causa de morbilidad y mortalidad en la población infantil. En América Latina solo han sido evaluados con este índice cuatro países: Perú, Bolivia, República Dominicana y Argentina. (Nandy y Miranda, 2008; Nandy y Sverdberg, 2012; Bejarano, et al., 2014).

La restricción del crecimiento como resultado de un ambiente social o ecológicamente adverso, de una dieta y nutrición inadecuada, así como de distintas infecciones (virales, bacterianas y parasitarias), son puestas en evidencias por los indicadores antropométricos: emaciado, acortado y bajo peso. En el año 2011, en América Latina y el Caribe las muertes infantiles de menores de 5 años de edad debida a causas infecciones (diarrea, neumonía, sarampión y otras infecciones) se asociaron a bajo peso el 25%, a acortamiento el 65% y a emaciación el 10% (Black et al, 2008).

La estimación individual y separada del estado nutricional con estos tres indicadores podría no tener en cuenta de que los déficits antropométricos pueden presentarse simultáneamente. El ICFA y la combinación de estos tres indicadores antropométricos permiten superar esta sub-evaluación nutricional delineando categorías de fracaso antropométrico que predice el riesgo de morbilidad y mortalidad.

El riesgo de muerte asociado con déficits antropométricos múltiples aumenta a medida que aumenta los déficits. De acuerdo a un meta-análisis reciente realizado a partir de datos individuales procedente de estudios prospectivos llevado a cabo en diez países en desarrollo, en los que incluyo Perú, en comparación con los niños sin fracaso antropométrico (grupo A), el riesgo de muerte es de 3,4 mayor en los niños con acortamiento y bajo peso (grupo E), 4,7 en emaciado con bajo peso (grupo C) y 12,3 en niños a la vez acortado, emaciado y bajo peso (grupo D) (McDonald et al, 2013).



En la población estudiada en el presente trabajo, de los grupos del ICFA que combinan más de un indicador antropométrico (grupos C, D y E) solo se observó el E (acortado y bajo peso) pero en porcentajes insignificantes. Ningún niño pudo incluirse en la categoría D (emaciado, acortado y bajo peso).

En todas las regiones geográficas y en ambos sexos, la categoría con mayor valor dentro de los grupos que conforman el ICFA en la provincia de Jujuy es Y (Bajo Peso), y ésta es significativamente más elevada en tierras altas (Puna y Quebrada).

El bajo peso en general se atribuye a una desnutrición aguda. Sin embargo, en la población jujeña no se puede descartar que se deba al efecto de la hipoxia. Los ambientes de altura imponen a las poblaciones residentes en ellos numerosos factores de estrés: hipoxia, gran amplitud térmica, baja humedad relativa, escaso aporte nutricional y alta radiación cósmica (Frisancho y Baker, 1970).


De todos ellos, la hipoxia es la más grave debido a que ninguna adaptación cultural o tecnológica permite disminuir o superar sus efectos (Aunaud y Larrouy, 1986). Se han establecido algunos rasgos que caracteriza al crecimiento y desarrollo de las poblaciones de altura respecto a otras, de relativa similitud socioeconómica, situadas más próximas al nivel del mar. Entre estos rasgos podemos mencionar: crecimiento lento en periodos más prolongados, retraso del brote puberal del crecimiento en talla, aumento del volumen torácico, alargamiento del tronco con relación a la talla total con predominancia de la parte torácica sobre la abdominal (Malhotra, 1986), maduración ósea y sexual tardía (Freyre y Ortiz, 1988; Ocampo, Dipierri y Russi, 1993) y reducción del peso al nacimiento (Dipierri, Ocampo, Olguin y Suarez, 1992; Ocampo, Dipierri y Russi, 1993).

La disminución del peso en relación con la altura geográfica ha sido constatada en todos los continentes en donde se presenta este medio ambiente extremo (Bogin, 1988; Aunaud y Larrouy, 1986; Lichty, Ting, Bruns y Dyar, 1957; Leonard, 1989). El efecto del ambiente de altura sobre el crecimiento lineal ocurre en el periodo prenatal y postnatal, en este último, principalmente en los primeros seis meses de vida (Álvarez, Dipierri, Bejarano y Alfaro, 2002).

Existen antecedentes sobre la relación del peso con la altura geográfica en la provincia de Jujuy que indican que este disminuye significativamente con el aumento de la altura geográfica.

Dipierri y colaboradores (1992) al analizar la distribución regional del Bajo Peso al nacer (BPN) observaron que en la Puna y Quebrada la proporción de BPN fue mayor que la de Valle y Ramal.

Por otra parte, la variación altitudinal del peso al nacer en la población jujeña es evaluada por Alvarez et al. (2002) quienes observaron que el Peso al nacer en ambos sexos presenta una distribución de acuerdo al gradiente altitudinal, con Peso al nacimiento promedio más bajo en la Puna y el más alto en el Ramal.



Sin embargo, pese a las notables consecuencias de la hipoxia sobre los aspectos fisiológicos de una población, no debe dejar de considerarse la influencia de los factores socio-económicos en el estado nutricional de la misma.

El patrón de crecimiento y desarrollo en altura constituye una respuesta a un ambiente social limitado en energía (De Meer, Bergman, Kusner y Voorhoeve, 1993). En la mayor parte de los países en vía de desarrollo, amplios sectores de la sociedad están expuestos a una subalimentación crónica que incide negativamente en el crecimiento y desarrollo y en la salud de esas poblaciones, siendo el grupo más vulnerable, la población infantil debido sus requerimientos nutricionales. La dieta y el consumo de nutrientes se encuentran estrechamente ligada al nivel socioeconómico de las comunidades y ambos factores afectan el crecimiento y desarrollo humano.

Las poblaciones de altura jujeñas se caracterizan por porcentajes elevados de necesidades básicas insatisfechas, siendo este índice elevado para los departamentos de Susques, Rinconada y Santa Catalina (Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2010).

No existe por el momento puntos de corte o una escala para valorar la magnitud del ICFA, excepto su comparación interpoblacional y su valor para predecir riesgo de morbilidad o mortalidad (Bejarano et al, 2014). En los resultados del presente trabajo, el 92,4% de la población jujeña no presenta fracaso antropométrico siendo el valor del ICFA para esta provincia de 7,6%, valor que se encuentra muy por debajo de las prevalencias observadas en República Dominicana (12,5%), Perú (23,8%) y Bolivia (26,6%) (Nandy y Miranda, 2008; Nandy y Sverdberg, 2012). La diferencia es mayor cuando se compara los valores reportados en la India, de 59,8% para todo el país (Nandy y Miranda, 2008), o para algunas regiones como Bengala Occidental de 70% (Mandal y Bose, 2009).

Se han cuestionado las categorías del ICFA porque la combinación del grupo B es antropométricamente imposible, la del C porque es de poco interés sanitario inmediato ya que es probable que estos niños terminen siendo adultos delgados y porque los otros grupos (D, E, F e Y) son cubiertos por la clasificación de Waterlow (Bhattacharyya, 2006).

Sin embargo, las categorías que conforman el ICFA están directamente relacionada con las condiciones socioeconómica de los países o regiones estudiadas, ya que, por ejemplo, en Bengala Occidental, con una tasa de mortalidad infantil en menores de 5 años del 78,3 en 2003-2004, se presentó un 7,2% de niños emaciados y un 10% con los 3 déficit simultáneamente (Mandal y Bose, 2009).

También se ha cuestionado al ICFA porque los indicadores que lo componen no capturan el problema emergente de la obesidad en la pobreza, la combinación de acortamiento con obesidad observado en países latinoamericanos (Fernald y Neufeld, 2007; Nandy y Sverdberg, 2012).

Es probable también que el ICFA tenga poca aplicabilidad clínica, pero pese a estos cuestionamientos, puede proporcionar información políticamente relevante sobre el



patrón de desnutrición infantil a nivel poblacional al resumir esta condición en un único valor y evitar la pérdida o subregistro de niños desnutridos, que sobreviene cuando se utilizan los indicadores de acortamiento, emaciación y bajo peso separadamente.

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran un estado sanitario por desnutrición de escasa magnitud en la provincia de Jujuy. A su vez, reflejan una heterogeneidad biológica a nivel intrapoblacional de acuerdo a la región de procedencia de la población. Los resultados también coinciden con los encontrados en otras investigaciones llevadas a cabo sobre el crecimiento físico de la población jujeña, lo que sugiere la existencia de un patrón de crecimiento regional diferencial para estas poblaciones (Ocampo et al., 1993; De Meyer et al., 1993; Bejarano, Dipierri y Ocampo, 1996; Dipierri et al., 1996; Dipierri et al., 1998; Bejarano et al., 1999; Bejarano, Quero, Dipierri y Alfaro, 2001).

## Conclusión

Existen diferencias interregionales en la población estudiada. El ICFA exhibió valores más elevados en las regiones de altura (Puna y Quebrada) que en las regiones bajas (Valle y Ramal), lo cual refleja una heterogeneidad biológica en la población infantil jujeña producto de las influencias ambientales o externas en el crecimiento y desarrollo humano.

Se observaron diferencias intersexuales significativas del ICFA en la provincia de Jujuy, en donde los varones exhibieron valores más altos que las mujeres.

La categoría que más contribuyen al ICFA es el grupo Y (Bajo Peso), siendo este mayor en tierras altas. La influencia de la altura geográfica y los factores ambientales (hipoxia, gran amplitud térmica, alta radiación cósmica, etc.) y socioeconómicos asociado a ésta, se refleja en el bajo peso de la población estudiada.

No se pudo incluir ningún niño dentro de la categoría D del ICFA, es decir, que la población infantil jujeña no presenta la combinación de tres déficits antropométricos simultáneamente (Acortado, Emaciado y Bajo Peso).

No obstante, las diferencias interregionales observadas, el ICFA resultó bajo para la provincia de Jujuy, lo que da cuenta de un estado sanitario por desnutrición de escasa magnitud en la población analizada.

## Bibliografía

Alvarez P., Dipierri J., Bejarano I., Alfaro E. (2002) Variación altitudinal del peso al nacer en la provincia de Jujuy. Arch. Argent. Pediatr. 100(8),440-447.

Aunaud J. y Larrouy J. (1986) L'Altitude. En: D. Ferembach, C. Susanne y C. Chamla. L'homme, son évolution, sa diversité. Manuel d' Anthropologie Physique. Editions du CNRS.



Doin Editeurs.

Bejarano I., Dipierri J. y Ocampo S. (1996) Variación regional de la tendencia secular de la talla adulta masculina en la Provincia de Jujuy. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 1(1), 7-18.

Bejarano I., Dipierri J., Alfaro E, Fiorito A., García T., García N. y Kinderman, O. (1999) Estudio comparativo de talla y peso de escolares primarios jujeños. *Revista Argentina de Antropología Biológica*. 2(2), 16-24.

Bejarano, I., Quero L., Dipierri J., Alfaro E. (2001) Crecimiento y estado nutricional infantil en San Salvador de Jujuy. *Revista Argentina de Antropología Biológica*. 3(1), 35-47.

Bejarano I., Carrillo R., Dipierri J., Román E., Abdo G. (2014) Composite index of anthropometric failure and geographic altitude in children from Jujuy (1 to 5 years old). *Arch Argent Pediatr* 112 (6), 526-531.

Bejarano I., Alfaro E., Bergel Sanchis M., Carrillo R., Cesani M., Dahinten S.,...Zonta, M. (2015) Fracaso Antropométrico por malnutrición por defecto. XII Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Asociación de Antropología Biológica Argentina. Corrientes. Argentina.

Bhattacharyya A. (2006) Composite Index of Anthropometric failure (CIAF) classification: Is it more useful? *Bull World Health Organ* 84(4).

Black R. , Allen L., Bhutta Z., Caulfield L., de Onis M., Ezzati M.,...Rivera, J. (2008) Maternal and child under nutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 371, 243-260.

Bogin B. (1988) *Patterns of human growth*. Cambridge Studies in Biological Anthropology. Cambridge University Press.

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2010). Instituto Nacional de Estadística y Censo (INDEC). Buenos Aires. Argentina.

De Meer K., Bergman R., Kusner J. y Voorhoeve H. (1993) Differences in physical growth of Aymaras and Quechua children living at high altitude in Peru. *Am J Phys Anthropol*, 90, 59-75.

De Onis M., Garza C., Victora C. y Onyango A. (2004). The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology. *Food Nutr Bull* 25(1), 15-26.

Dipierri J., Ocampo S., Olguin M. y Suarez D. (1992) Peso al Nacimiento y altura en la provincia de Jujuy. *Cuadernos FHYCS-UNJU*, 3, 156-166.

Dipierri E., Bejarano I., Spione C., Etchenique C., Macias G. y Alfaro E. (1996) Variación de talla en escolares de 6 a 9 años de edad en la provincia de Jujuy. *Arch. Arg. Pediatr*, 94, 369-375.

Dipierri J., Bejarano I., Alfaro E. y Spione C. (1998) Rural and urban child's height and its relation to geographic altitude in the Province of Jujuy (Argentina). *Acta Medica Auxológica*, 30(1), 11-17.

Fernald L. y Neufeld L. (2007) Overweighth with concurrent stunting in very young children



- from rural Mexico: prevalence and associated factors. *Euro J Clin Nutr*, 61(5), 6623-632.
- Freyre, E. y Ortiz, M. (1988) The effect of altitude on adolescent growth and development. *J Adolesc Health Care*, 9(2), 144 – 149.
- Frisancho R. y Baker P. (1970) Altitude and growth a study of the patterns of physical growth of a high altitude Peruvian Quechua population. *Am J PhysAnthropol*, 32, 279-292.
- Leonard W. (1989) Nutritional determinants of high altitude growth in Nuñoa, Perú. *Am J. PhysAnthropol*, 80, 341-352.
- Lichty J., Ting R., Bruns P. y Dyar E. (1957) Studies of babies born at high altitude. Relation of altitude of birthweight. *Am J Dis Chil*, 93, 666-669
- Malhotra R. (1986) Thoracic adaptation to high altitude. *Anthropol Anz* 44(4):355-359. USA.
- Mandal G. y Bose K. (2009) Assessment of overall prevalence of under nutrition using Composite Index of Anthropometric Failure (CIAF) among preschool children of West Bengal, India. *Iran J Pediatr* 19 (3), 237-243.
- McDonald C., Olofin I., Flaxman S., Fawzi W., Spiegelman D., Caulfield L.,...Danaei, G. (2013) The effect of multiple anthropometric deficits on child mortality: meta-analysis of individual data in 10 prospective studies from developing countries. *Am J Clin Nutr* 97,(4), 896-901.
- Nandy S., Irving M., Gordon D., Subramanian, S. y Smith, D. (2005) Poverty, child under nutrition and morbidity: new evidence from India. *Bull World Health Organ* 83 (3), 210-216.
- Nandy S. y Miranda J. (2008) Overlooking under nutrition? Using a composite index of anthropometric failure to assess how underweight misses and misleads the assessment of under nutrition in young children. *SocSci Med* 66(9), 1963-1966.
- Nandy S. y Svedberg P., (2012) The Composite Index of Anthropometric Failure (CIAF): An Alternative Indicator for Malnutrition in Young Children. In: V. Preedy (eds.) *Handbook of Anthropometry. Physical Measures of Human Form in Health and Disease*. Springer Science Business Media.
- Ocampo S., Dipierri J. y Russi A. (1993) Efecto de la variación altitudinal en el bajo y muy bajo peso al nacimiento en la Provincia de Jujuy (República Argentina). *Revista Española de Antropología Biológica*, (14), 9-19.
- Olsen, E., Petersen, J., Skovgaard, A., Weile, B., Jorgensen y T. Write, C. (2007). Failure to thrive: the prevalence and concurrence of anthropometric criteria in a general infant population. *Arch Dis Child*, 92, 109-114.
- Svedberg P. (2000). *Poverty and undernutrition: theory, measurement and policy*. Anthropometric indicators of undernutrition: measurements and evidence New York. Oxford University Press.
- Svedberg P. (2011) How Many People Are Malnourished? *Annu Rev Nutr*, 31,263–283.
- Ulijaszek S., Johnston F. y Preece M. (2000) *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development*. Cambridge. Cambridge University Press.





Vilca N., Adbo G. (2015) Índice Compuesto de Fracaso Antropométrico en la población infantil (0-5 años) de la Provincia de Jujuy evaluada en los Centros de Atención Primaria de la Salud. Jornadas Regionales de investigación en Humanidades y Ciencias Sociales. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy.