

# Aceleración y estabilización: disparidad en la tendencia de obesidad en escolares de la provincia de La Pampa (Argentina) entre 1990 y 2016

## Acceleration and stabilization: disparity in obesity trend in schoolchildren from La Pampa (Argentina) between 1990 and 2016

 Alicia B. Orden<sup>1,2\*</sup> |  María C. Apezteguia<sup>2</sup> |  Marcos A. Mayer<sup>1,3</sup>

**1)** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). **2)** Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP-MS/CIC, PBA). Hospital Sor M. Ludovica. La Plata, Buenos Aires. **3)** Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNLPam). Centro de Salud e Investigaciones Médicas (CESIM). Santa Rosa, La Pampa.

### REVISTA ARGENTINA DE ANTRPOLOGÍA BIOLÓGICA

Volumen 23, Número 1  
Enero-Junio 2021

No se contó con financiamiento en este trabajo

\*Correspondencia a: Alicia B. Orden.  
Instituto de Desarrollo e Investigaciones  
Pediátricas (IDIP, MS/CIC, PBA). Hospital  
Sor María Ludovica. Calle 63 N°1069  
(CP1900). La Plata, Argentina.  
E-mail: [aborden@conicet.gov.ar](mailto:aborden@conicet.gov.ar)

RECIBIDO: 27 Mayo 2020

ACEPTADO: 24 Septiembre 2020

DOI: [10.24215/18536387e028](https://doi.org/10.24215/18536387e028)

e-ISSN 1853-6387

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

Entidad Editora  
Asociación de Antropología Biológica  
Argentina

### Resumen

A pesar de los esfuerzos de diversos organismos para reducir la obesidad, sólo algunos países desarrollados muestran una desaceleración o estabilización de su prevalencia. Este trabajo presenta las tendencias en el índice de masa corporal (IMC) y las prevalencias de sobrepeso (SP) y obesidad (OB) ocurridas en escolares entre 1990 y 2016, y su distribución socioeconómica. Se compararon tres encuestas transversales realizadas en 1990, 2005/07 y 2015/16 en escolares primarios de Santa Rosa (La Pampa, Argentina). Para estandarizar los valores de IMC y definir las categorías SP y OB se empleó la referencia International Obesity Task Force (IOTF). El tipo de escuela se empleó como medida de nivel socioeconómico (NSE). Para analizar la asociación entre las variables dependientes con año de encuesta, sexo y NSE se aplicaron modelos de regresión lineal (IMC) y logística (SP, OB). El cambio temporal en las prevalencias de SP y OB se evaluó mediante Chi- cuadrado de tendencia entre proporciones. IMC, SP y OB incrementaron significativamente en el periodo 1990-2016, resultando en un tercio de la población con exceso de peso. Entre 2005/07 y 2015/16 sólo hubo incrementos significativos en niños que asistían a escuelas públicas. Las tendencias fueron similares en varones y niñas. Se concluye que el estatus de peso en esta población escolar muestra un patrón de aumento no lineal pero continuo en los últimos 25 años, con una estabilización en los sectores de mayor NSE durante la última década. Rev Arg Antrop Biol 23(1), 2021. doi:10.24215/18536387e028

Palabras Clave: tendencia secular; obesidad infantil; nivel socioeconómico; Argentina

### Abstract

Despite the efforts launched by several organizations to reduce obesity, only some developed countries show either a slowdown or a leveling off in obesity rate. In this study we evaluated trends in body mass index (BMI) and rates of overweight (OW) and obesity (OB) in schoolchildren, from 1990 to 2016, and their socioeconomic distribution. Three cross-sectional surveys conducted in 1990, 2005/07 and 2015/16 in schoolchildren from Santa Rosa (La Pampa, Argentina) were compared. The International Obesity Task Force (IOTF) reference was used to calculate standard deviation scores of BMI and define OW and OB categories. The type of school (public or private) was used as a measure of socioeconomic status (SES). The association of dependent variables with survey year, sex, and SES was analyzed by linear (BMI) and logistic regression (OW, OB) models. Temporal changes in OW and OB rates were assessed by Chi-squared test for trend among proportions. BMI, OW, and OB increased significantly throughout the period 1990-2016, resulting in one third of children with excessive weight. From 2005/07 to 2015/16 significant increases were seen only in children attending public schools. Trends were similar among boys and girls. It is concluded that the weight status of this schoolchildren population shows a non-linear but continuous pattern of increase, developed over the last 25 years, with stabilization in those children of higher SES in the last decade. *Rev Arg Antrop Biol* 23(1), 2021. doi: 10.24215/18536387e028

Keywords: secular trend; child obesity; socioeconomic status; Argentina

La obesidad constituye uno de los principales problemas y desafíos contemporáneos para la salud pública a nivel global. Hacia 1975, menos de 1% de los niños y adolescentes de 5 a 19 años eran obesos, mientras que en 2016 la cifra ascendía a 124 millones, es decir, entre el 6% de mujeres y 8% de varones de ese grupo de edad (NCD Risk Factor Collaboration, 2017). En EE.UU. por ejemplo, el porcentaje de obesidad en niños de 6 a 11 años se incrementó de 7% en 1980 a cerca de 18% en 2012 (Ogden, Carroll, Kit y Flegal, 2014). Estas cifras tienen una gran relevancia, no sólo por la evidencia de que los niños con sobrepeso tienden a convertirse en adultos obesos (Han, Lawlor y Kimm, 2010; Simmonds, Llewellyn, Owen y Woolacott, 2016), sino porque aún antes de alcanzar la etapa adulta, ellos pueden manifestar comorbilidades asociadas tales como hipertensión, diabetes tipo 2, síndrome metabólico e hígado graso no alcohólico, entre otras (Flechtner-Mors et al., 2012; Kelsey, Zaepfel, Bjornstad y Nadeau, 2014). Estas comorbilidades, que conforman las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), han generado distintas líneas de acción como las promovidas por la Organización Panamericana de la Salud (2014). Una de ellas es la reducción de la prevalencia de los principales factores de riesgo y el fortalecimiento de los factores protectores, con énfasis en niños, adolescentes y grupos vulnerables, remarcando la importancia de la vigilancia y el monitoreo en periodos críticos como la infancia y la adolescencia. No obstante, y a pesar de los esfuerzos promovidos por los organismos internacionales de salud, la obesidad infantil sigue aumentando en todo el mundo, especialmente en países en desarrollo (Organización Mundial de la Salud, 2019).

La vigilancia sistemática del estatus de peso, así como el monitoreo de tasas de obesidad, permite guiar políticas preventivas e intervenciones más efectivas (Hardy *et al.*, 2017; Wang y Lim, 2012). En Argentina, hasta la última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS) sólo existían dos programas enfocados en población pre-adulta. El Programa Nacional de Salud Escolar (PROSANE) y la Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE) cuyos

destinatarios son escolares primarios y alumnos de la educación media, respectivamente. A diferencia de la EMSE, los datos del PROSANE no son probabilísticos (Codarini, Andracchio, Viggiani, González y Lev, 2018), razón por la cual la estimación de indicadores de salud, así como sus variaciones temporales puede estar sujeta a sesgo. No obstante, estudios a menor escala han permitido realizar estimaciones a nivel local o regional. En dos estudios previos se analizaron los cambios ocurridos entre 1990 y 2005/07 (Orden, Bucci y Petrone, 2013) y entre 2007 y 2016 (Orden, Lamarque y Apezteguía, 2019). Este trabajo integra y compara los resultados obtenidos en dichos estudios. En particular se compara el ritmo de cambio en las tendencias del índice de masa corporal (IMC), el sobrepeso (SP) y la obesidad (OB) y sus variaciones de acuerdo al nivel socioeconómico (NSE). Nuestra hipótesis establece que el NSE, es uno de los factores más relevantes asociados con la obesidad, por lo que se espera que las tendencias difieran entre niños con distinto NSE.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se compararon tres encuestas de diseño observacional transversal realizadas en Santa Rosa (Provincia de La Pampa) con un intervalo temporal de al menos una década. En la primera encuesta, realizada en 1990 por personal médico de Salud Escolar, se evaluó toda la población escolar de 6 y 12 años de edad en todas las escuelas primarias de la ciudad ( $n=1314$ ). La segunda encuesta fue realizada entre 2005 y 2007 en escolares de las mismas edades ( $n=935$ ). Se realizó mediante un muestreo por conglomerados en dos etapas: en la primera se mapearon las escuelas y, posteriormente, se seleccionó aleatoriamente una escuela por vecindario. También se seleccionó al azar una escuela de gestión privada entre los cuatro establecimientos con estas características de la ciudad. La tercera encuesta, también probabilística, se llevó a cabo entre 2015 y 2016 en 1366 escolares asistentes a las mismas escuelas muestreadas en la década anterior. De ellos, se seleccionaron 619 escolares de 6 y 12 años. Para este nuevo estudio se calculó el tamaño muestral como  $n=Z^2p(1-p)/e^2$  con un nivel de confianza de 95% ( $Z=1.96$ ), una prevalencia de 25% (obtenida en 2005/07) y un error de estimación del 2.5%.

Previo a cada encuesta se obtuvieron los avales del Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia que fueron presentados a las autoridades escolares. En cada escuela se solicitó el consentimiento informado de los padres o tutores legales de los alumnos, quienes fueron informados previamente sobre los objetivos y métodos de la investigación. A los niños mayores de 8 años también se les solicitó su asentimiento. Los protocolos de investigación se realizaron siguiendo las recomendaciones del Comité de Ética del Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas, de conformidad con la normativa nacional y los principios expresados en la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013).

Excepto en la encuesta de 1990, las mediciones de los niños fueron realizadas por uno de los autores (ABO) siguiendo procedimientos estandarizados (Cameron, 2004). Una descripción más detallada de las técnicas antropométricas ha sido publicada previamente (Orden *et al.*, 2019). Los valores de IMC fueron estandarizados a puntuaciones de desvíos estándar ( $Z_{IMC}$ ) empleando la referencia International Obesity Task Force (IOTF) (Cole, Bellizzi, Flegal y Dietz, 2000; Cole y Lobstein, 2012). Las categorías de SP y OB fueron definidas usando los puntos de corte de dicha referencia, que en adultos corresponden a  $IMC \geq 25$  e  $IMC \geq 30$   $kg/m^2$ , respectivamente. El tipo de escuela (pública y privada) se empleó como medida de NSE, teniendo en cuenta que dicho indicador estaba disponible en las tres encuestas.

### Análisis de datos

Para evaluar la normalidad de las distribuciones se aplicó el test de Shapiro-Wilks. El efecto de las variables independientes (año de encuesta, sexo, y tipo de escuela) sobre el IMC se evaluó mediante un modelo de regresión lineal por pasos (método backward). Para las variables SP y OB se aplicaron regresiones logísticas empleando las mismas variables independientes del modelo lineal. Los cambios temporales de las prevalencias se analizaron con pruebas de Chi-cuadrado de tendencia entre proporciones. Las diferencias por sexo y tipo de escuela se analizaron mediante tests de Chi-cuadrado y exacto de Fisher. El procesamiento de datos se realizó con R versión 3.4.3 (Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

## RESULTADOS

La **Tabla 1** resume los valores crudos y estandarizados de la muestra por sexo, grupo de edad y año de encuesta.

El modelo de regresión lineal obtenido mostró coeficientes estadísticamente significativos para las variables año de encuesta y sexo y para la interacción año de encuesta\*tipo de escuela, significando un aumento significativo del IMC entre ambas encuestas en ambos sexos, con valores superiores en varones. El término de interacción indicó que dichos cambios ocurrieron en la escuela pública en la última década. La interacción sexo\*encuesta fue no significativa (**Tabla 2**). La **Figura 1** muestra la variabilidad secular del IMC de los escolares de 6 y 12 años en función del sexo y del NSE definido por el tipo de escuela.

El modelo de regresión logística ajustado para SP mostró coeficientes significativos para año de encuesta, con un incremento más marcado en el último periodo (B= 0.473 y B= 1.102 respectivamente;  $p < 0.001$ ). No se hallaron diferencias según tipo de escuela y sexo ( $p \geq 0.112$ ). La OB mostró un patrón similar, con coeficientes de regresión significativos para año de encuesta (B= 1.411 y B= 2.075 respectivamente;  $p < 0.000$ ). En contraste al SP, hubo diferencias según tipo de escuela con prevalencia significativamente menor en las escuelas privadas (B= -0.973,  $p = 0.023$ ). No hubo diferencias según sexo.

En coincidencia con los modelos lineal y logístico, se observó un aumento significativo de SP y OB en la muestra total y en el subgrupo de escolares que asistían a escuelas públicas, lo que no se observó entre los asistentes a escuelas privadas. Entre 1990 y 2005/07, el ritmo de aumento de SP y OB fue acelerativo. En contraste, entre 2005/07 y 2015/16, hubo una tendencia acelerativa significativa en las escuelas públicas y desacelerativa y no significativa en las privadas. Cabe destacar que las prevalencias de SP y OB entre las escuelas fueron similares hasta la última encuesta, donde la OB fue significativamente mayor en las públicas (**Fig. 2, Tabla 3**).

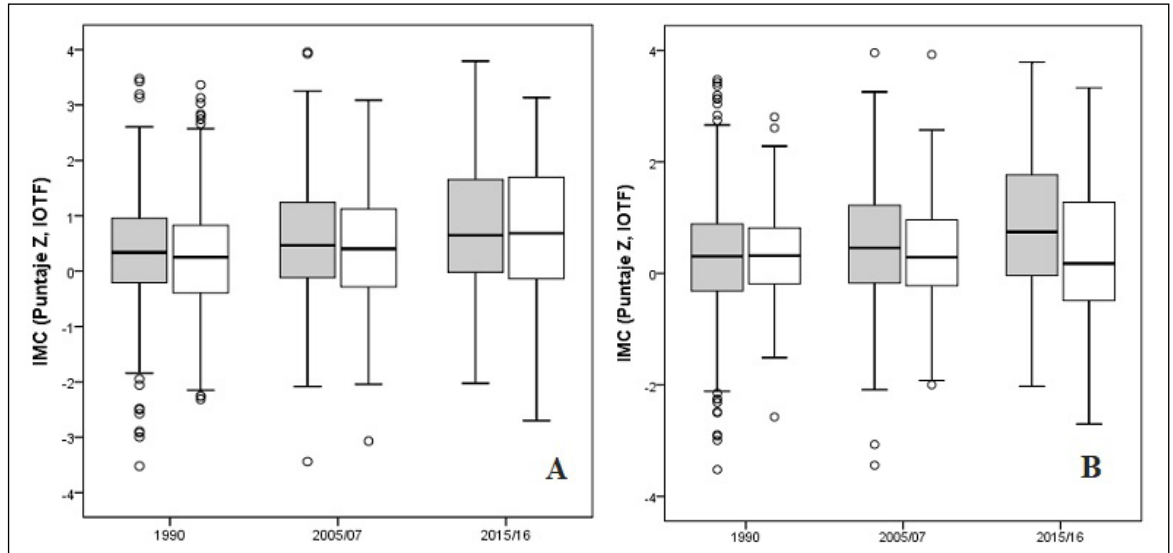
**TABLA 1.** Parámetros descriptivos en escolares de Santa Rosa por sexo, grupo de edad y año de encuesta

|         | Encuesta | N    | 6 años                   |      |       | 12 años |                          |      |       |      |
|---------|----------|------|--------------------------|------|-------|---------|--------------------------|------|-------|------|
|         |          |      | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | DE   | Z_IMC | DE      | IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | DE   | Z_IMC | DE   |
| Varones | 1990     | 646  | 16.1                     | 1.65 | 0.39  | 0.96    | 18.7                     | 2.78 | 0.31  | 0.94 |
|         | 2005/07  | 473  | 16.5                     | 2.13 | 0.59  | 1.04    | 19.5                     | 3.67 | 0.57  | 1.08 |
|         | 2015/16  | 315  | 17.6                     | 3.15 | 1.05  | 1.30    | 20.3                     | 4.20 | 0.77  | 1.14 |
| Niñas   | 1990     | 668  | 15.8                     | 1.73 | 0.26  | 0.97    | 18.9                     | 2.98 | 0.19  | 0.96 |
|         | 2005/07  | 462  | 16.1                     | 2.00 | 0.43  | 1.03    | 19.5                     | 3.53 | 0.42  | 1.07 |
|         | 2015/16  | 304  | 16.2                     | 2.14 | 0.46  | 1.11    | 21.0                     | 4.51 | 0.81  | 1.19 |
| Total   | 1990     | 1314 | 16.0                     | 1.70 | 0.32  | 0.97    | 17.2                     | 2.69 | 0.25  | 0.95 |
|         | 2005/07  | 935  | 16.3                     | 2.07 | 0.52  | 1.04    | 18.4                     | 3.48 | 0.49  | 1.08 |
|         | 2015/16  | 619  | 16.9                     | 2.75 | 0.74  | 1.23    | 19.6                     | 4.32 | 0.79  | 1.17 |

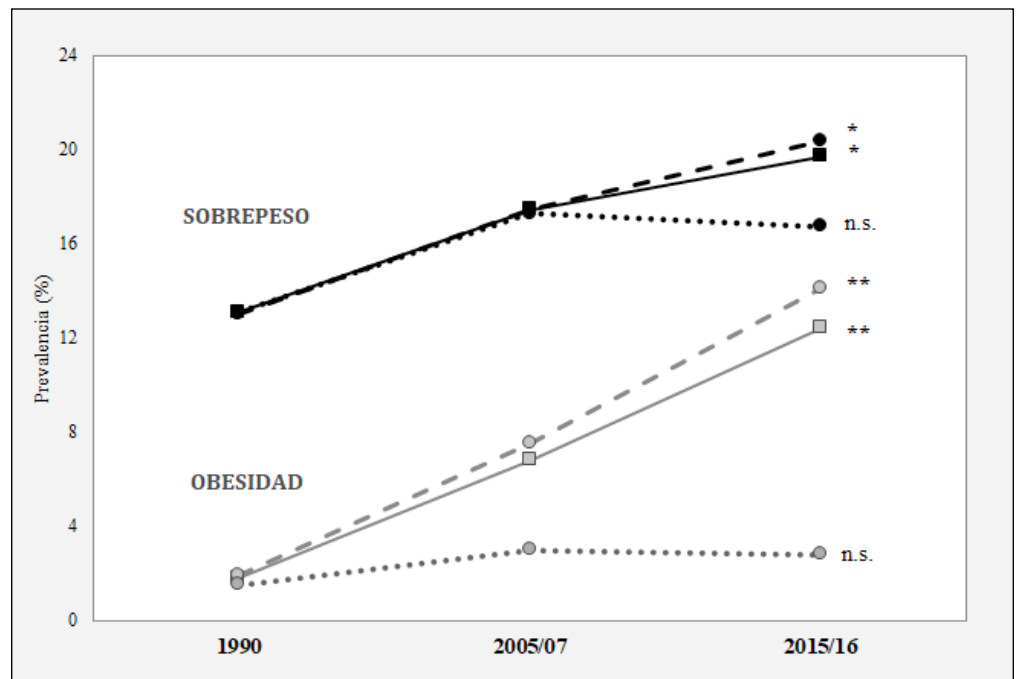
**TABLA 2.** Coeficientes ajustados de regresión lineal para Z<sub>IMC</sub>

| Variable        | Categoría <sup>a</sup>           | Beta   | EE    | t      | valor-p |
|-----------------|----------------------------------|--------|-------|--------|---------|
| Año de encuesta | Encuesta 2005/07                 | 0.241  | 0.052 | 4.678  | 0.000   |
|                 | Encuesta 2015/16                 | 0.591  | 0.078 | 7.593  | 0.000   |
| Tipo de escuela | Privada                          | 0.024  | 0.093 | 0.257  | 0.797   |
| Sexo            | Niñas                            | -0.145 | 0.043 | -3.371 | 0.000   |
| Interacción     | Encuesta 2005/07*Escuela Privada | -0.217 | 0.144 | -1.507 | 0.131   |
|                 | Encuesta 2015/16*Escuela Privada | -0.633 | 0.206 | -3.076 | 0.002   |

<sup>a</sup>Categorías de referencia (1): encuesta 1990, escuela pública, varones.



**FIGURA 1.** Tendencia del IMC en escolares de Santa Rosa entre 1990 y 2016, según sexo (A): varones (caja gris) y niñas (caja blanca); y tipo de escuela (B): públicas (caja gris) y privadas (caja blanca).



**FIGURA 2.** Tendencia en las prevalencias de sobrepeso (negro) y obesidad (gris) en Santa Rosa entre 1990 y 2016 en la muestra total (línea continua), escuelas públicas (línea rayada) y privadas (línea punteada). \*: p de tendencia <0.01, \*\*: p de tendencia <0.001, n.s.: no significativo.

**TABLA 3.** Prevalencias (%) de sobrepeso y obesidad según año de encuesta por tipo escuela

|           |                 | Encuesta |         |         | Incr./década <sup>a</sup> | Incr./década <sup>b</sup> |
|-----------|-----------------|----------|---------|---------|---------------------------|---------------------------|
|           |                 | 1990     | 2005/07 | 2015/16 | (%)                       | (%)                       |
| Sobrepeso | Muestra Total   | 13.1     | 17.4    | 19.7    | 2.5                       | 2.4                       |
|           | Escuela Pública | 13.0     | 17.4    | 20.4    | 2.5                       | 3.3                       |
|           | Escuela Privada | 13.1     | 17.3    | 16.7    | 2.5                       | -0.1                      |
|           | <i>valor-p</i>  | 0.968    | 0.567   | 0.946   |                           |                           |
| Obesidad  | Muestra Total   | 1.8      | 6.8     | 12.4    | 3.3                       | 5.3                       |
|           | Escuela Pública | 1.9      | 7.5     | 14.1    | 3.4                       | 7.4                       |
|           | Escuela Privada | 1.5      | 3.0     | 2.8     | 2.4                       | -0.1                      |
|           | <i>valor-p</i>  | 0.787    | 0.156   | 0.000   |                           |                           |

<sup>a</sup>Periodo 1990 – 2005/07 - <sup>b</sup>Periodo 2005/07 – 2015/16

## DISCUSIÓN

Alrededor de 32% de la población de niños de edad escolar de Santa Rosa tiene exceso de peso. De ellos, 12% es obeso. Estas cifras distan mucho de las observadas hace 25 años, cuando sólo 15% de los niños tenía peso excesivo y 2% de ellos era obeso (Orden *et al.*, 2013). Esta tendencia es concordante con lo descripto en otros países latinoamericanos bajo rápida transición nutricional (Corvalán *et al.*, 2017; Hernández-Cordero *et al.*, 2017; Rivera *et al.*, 2014). Pero mientras la tendencia del sobrepeso se ha desacelerado de 2.5 a 2.4% por década, la tendencia de obesidad se ha acelerado de 3.3 a 5.4% por década. Esto significa que el número de niños obesos aumentó relativamente más que el de niños con sobrepeso, afectando los centiles más altos de la distribución del IMC (Gebremariam *et al.*, 2018; Popkin y Slining, 2013).

Desde mediados de la década de 2000, un número de estudios en países desarrollados han descripto una estabilización (“levelling off”) y en algunos casos una desaceleración en las tasas de obesidad (de Wilde, Verkerk y Middelkoop, 2014; Lazzeri *et al.*, 2015; Ogden *et al.*, 2014; Olds *et al.*, 2011; Stamatakis, Zaninotto, Falaschetti, Mindell y Head, 2010). Dichos patrones, sin embargo, no son globales, sino que muestran diferencias entre distintos subgrupos de una población, definidos por género, etnicidad, NSE, lugar de residencia, entre otros (Rokholm, Baker y Sorensen, 2010). El nivel socioeconómico, como medida individual (ingreso familiar, ocupación y educación parental, etc.) o agregada (escuela, vecindario, radios censales), es una de las fuentes de variación intra-poblacional más importantes relacionadas con la obesidad.

En este trabajo se empleó la modelización tradicional de las desigualdades en el sobrepeso y la obesidad, utilizando regresión logística (Ells *et al.*, 2015), o la media del IMC (o ZIMC) en modelos lineales (White, Rehkopf y Mortensen, 2016). Como se esperaba, los resultados de ambos modelos fueron altamente consistentes mostrando que el aumento del IMC y las tasas de sobrepeso y obesidad se asociaron inversamente con el NSE, específicamente en la última década. En efecto, las tendencias de estatus de peso según el tipo de escuela –considerada como medida proxy del NSE (Gasparini, Jaume, Serio y Vazquez, 2011; Kruger y Formichella 2012), indicaron que los cambios habían ocurrido sólo en niños que asistían a escuelas públicas. En contraste, las prevalencias se mantuvieron estables en la subpoblación



de niños que asistía a entidades privadas. Creemos que estas diferencias son relativamente recientes, teniendo en cuenta que las comparaciones entre escuelas fueron estadísticamente no significativas en las encuestas de 1990 y 2005/07. En buena parte, las diferencias actuales entre escuelas reflejan diferencias individuales, ya sea por el nivel de ingresos familiares o de nivel educativo, con una mayor frecuencia de padres universitarios en el subgrupo de niños que asiste a la educación privada (Orden *et al.*, 2019). Pero también podrían influir otras variables –más vinculadas al ámbito escolar- tales como educación nutricional, tipos de actividad física, oferta de actividades recreativas y otras prácticas educativas. Tales actividades no cuantificadas en el presente estudio, han sido observadas como parte del trabajo de campo. Es importante destacar que la categorización de las escuelas en públicas o privadas como indicador de NSE respondió tanto a cuestiones metodológicas –variable disponible en las tres encuestas analizadas-, como teóricas, vinculadas a las diferencias en el perfil socioeconómico del alumnado (Kruger, 2014; Llach, 2006). El que este indicador de NSE no tenga en cuenta la heterogeneidad de la población que asiste a la escuela pública en Santa Rosa, potencia la asociación hallada entre NSE y obesidad infantil.

Los resultados obtenidos confirman la tendencia hallada en la población adolescente (Encuesta Mundial de Salud Escolar, 2012), mostrando que el incremento de obesidad está inversamente asociado al NSE. Varios estudios han descrito un cambio en la relación entre el NSE y la obesidad, así como una ampliación de la brecha social en la obesidad infantil y adolescente (Bammann *et al.*, 2013; Bann, Johnson, Li, Kuh y Hardy, 2018; Black, Joseph, Mott y Maheswaran, 2018; Hardy *et al.*, 2017; Miqueleiz *et al.*, 2014; Stamatakis, Wardle y Cole, 2010). Creemos que un proceso similar se ha producido en nuestra población, en el que el aumento de la obesidad se ha producido conjuntamente con el aumento de las disparidades de ingresos y que determinan un acceso diferencial a alimentos saludables (Viego, Temporelli, Cattaneo, Merino y Miotto, 2017).

Si bien los resultados de esta investigación no son representativos de las tendencias ocurridas en todo nuestro país, probablemente reflejan el perfil socioeconómico de la transición nutricional de buena parte de la población infanto-juvenil urbana. A nivel local, estos resultados aportan información útil para las políticas públicas centradas en el control de peso, la alimentación saludable o las iniciativas de actividad física u otras intervenciones efectivas en la escuela.

## AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Ministerio de Cultura y Educación de La Pampa, y directivos, preceptores y maestros que posibilitaron el trabajo en el ámbito escolar. Los autores agradecemos muy especialmente a los padres y alumnos sin cuya participación no sería posible nuestro trabajo.

## CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio muestran que la obesidad no ha cesado de aumentar en esta población escolar desde la década de 1990, mostrando en la última década una tendencia acelerativa en la población de menor NSE. El patrón de cambio es similar en ambos sexos. La evidencia de estas desigualdades en la salud infantil señala la necesidad de profundizar las medidas preventivas en los sectores sociales de menores recursos.

## LITERATURA CITADA

- Asociación Médica Mundial (AMM). (2013). *Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos*. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, Octubre 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos>. Consulta: 20-04-2020.
- Bammann, K., Gwozdz, W., Lanfer, A., Barba, G., De Henauw, S., Eiben, G., ... IDEFICS Consortium (2013). Socioeconomic factors and childhood overweight in Europe: results from the multicentre IDEFICS study. *Pediatric Obesity*, 8, 1-12. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00075.x>

- Bann, D., Johnson, W., Li, L., Kuh, D. y Hardy, R. (2018). Socioeconomic inequalities in childhood and adolescent body-mass index, weight, and height from 1953 to 2015: an analysis of four longitudinal, observational, British birth cohort studies. *Lancet Public Health*, 3, e194-e203. [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30045-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30045-8)
- Black, M., Joseph, V., Mott, L. y Maheswaran, R. (2018). Increasing inequality in childhood obesity in primary schools in a northern English town. *Public Health*, 158, 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.01.033>
- Cameron, N. (2004). Measuring growth. En Hauspie RC, Cameron N y Molinari L (eds.): *Methods in Human Growth Research*. Cambridge: Cambridge University Press. 68-107.
- Codarini, G., Andracchio, M., Viggiani, F., González, P. y Lev, D. (2018). Programa Nacional de Salud Escolar: una política de cuidado de niñas, niños y adolescentes en edad escolar de Argentina. *Revista Argentina de Salud Pública*, 9, 38-41.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M. y Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: an international survey. *BMJ*, 320, 1-6. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- Cole, T. J. y Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, 7, 284-294. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x>
- Corvalán, C., Garmendia, M. L., Jones-Smith, J., Lutter, C. K., Miranda, J. J., Pedraza, L. S., ... Stein, A. D. (2017). Nutrition status of children in Latin America. *Obesity Reviews*, 18 (Suppl 2), 7-18. <https://doi.org/10.1111/obr.12571>
- de Wilde, J. A., Verkerk, P. H. y Middelkoop, B. J. (2014). Declining and stabilising trends in prevalence of overweight and obesity in Dutch, Turkish, Moroccan and South Asian children 3–16 years of age between 1999 and 2011 in The Netherlands. *Archives of Disease in Childhood*, 99, 46-51. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304222>
- Ells, L. J., Hancock, C., Copley, V. R., Mead, E., Dinsdale, H., Kinra, S., ... Rutter, H. (2015). Prevalence of severe childhood obesity in England: 2006–2013. *Archives of Disease in Childhood*, 100, 631-636. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2014-307036>
- Encuesta Mundial de Salud Escolar (EMSE). Argentina 2012. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/2014-09\\_informe-EMSE-2012.pdf](http://www.msal.gov.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/2014-09_informe-EMSE-2012.pdf)
- Flechtner-Mors, M., Thamm, M., Wiegand, S., Reinehr, T., Schwab, K. O., Kiess, W., ... APV initiative and the BMBF Competence Network Obesity (2012). Comorbidities related to BMI category in children and adolescents: German/Austrian/Swiss Obesity Register APV compared to the German KiGGS Study. *Hormone Research in Paediatrics*, 77, 19-26. <https://doi.org/10.1159/000334147>
- Gasparini, L., Jaume, D., Serio, M. y Vazquez, E. (2011). La segregación entre escuelas públicas y privadas en Argentina. Reconstruyendo la evidencia. *Desarrollo Económico*, 51, 189-219.
- Gebremariam, M. K., Arah, O. A., Lien, N., Naess, O., Ariansen, I. y Kjollesdal MK (2018). Change in BMI distribution over a 24 year period and associated socioeconomic gradients: a quantile regression analysis. *Obesity*, 26, 769-775. <https://doi.org/10.1002/oby.22133>
- Han, J. C., Lawlor, D. A. y Kimm, S. Y. (2010). Childhood obesity. *Lancet*, 375, 1737-1748. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60171-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60171-7)
- Hardy, L. L., Mihrshahi, S., Gale, J., Drayton, B. A., Bauman, A. y Mitchell, J. (2017). 30-year trends in overweight, obesity and waist-to-height ratio by socioeconomic status in Australian children, 1985 to 2015. *International Journal of Obesity (Lond)*, 41, 76-82. <http://doi.org/10.1038/ijo.2016.204>
- Hernández-Cordero, S., Cuevas-Nasu, L., Morán-Ruán, M. C., Méndez-Gómez Humarán, I., Ávila-Arcos, M. A. y Rivera-Dommarco, J. A. (2017). Overweight and obesity in Mexican children and adolescents during the last 25 years. *Nutrition & diabetes*, 7, e247. <https://doi.org/10.1038/nutd.2016.52>



- Kelsey, M. M., Zaepfel, A., Bjornstad, P. y Nadeau, K. J. (2014). Age-related consequences of childhood obesity. *Gerontology*, *60*, 222–228. <https://doi.org/10.1159/000356023>
- Krüger, N. (2014). Más allá del acceso: segregación social e inequidad en el sistema educativo argentino. *Cuadernos de Economía*, *33*, 513–542. <https://dx.doi.org/10.15446/cuad.econ.v33n63.45344>
- Krüger, N. y Formichella, M. M. (2012). Escuela pública y privada en Argentina: una comparación de las condiciones de escolarización en el nivel medio. *Perspectivas*, *6*, 113–144.
- Lazzeri, G., Panatto, D., Pammolli, A., Azzolini, E., Simi, R., Meoni, V., ... Gasparini, R. (2015). Trends in overweight and obesity prevalence in Tuscan schoolchildren (2002–2012). *Public health nutrition*, *18*, 3078–3085. <https://doi.org/10.1017/S1368980015001676>
- Llach, J. (2006). *El desafío de la equidad educativa. Diagnóstico y propuestas*. Buenos Aires: Gránica.
- Miqueleiz, E., Lostao, L., Ortega, P., Santos, J. M., Astasio, P. y Regidor, E. (2014). Trends in the prevalence of childhood overweight and obesity according to socioeconomic status: Spain, 1987–2007. *European Journal of Clinical Nutrition*, *68*, 209–214. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.255>
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (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*, *390*, 2627–2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K. y Flegal, K. M. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011–2012. *JAMA*, *311*, 806–814. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.732>
- Olds, T., Maher, C., Zumin, S., Péneau, S., Lioret, S., Castetbon, K., ... Summerbell, C. (2011). Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *International Journal of Pediatric Obesity*, *6*, 342–360. <https://doi.org/10.3109/17477166.2011.605895>
- Orden, A. B., Bucci, P. J. y Petrone, S. (2013). Trends in weight, height, BMI, and obesity in schoolchildren from Santa Rosa (Argentina), 1990–2005/07. *Annals of Human Biology*, *40*, 348–354. <http://doi.org/10.3109/03014460.2013.778329>
- Orden, A. B., Lamarque, M. S. y Apezteguía, M. C. (2019). Trend in childhood obesity reflects socioeconomic status in Argentina. *Annals of Human Biology*, *46*, 531–536. <https://doi.org/10.1080/03014460.2019.1694070>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Datos y Cifras sobre Obesidad Infantil. Comisión para acabar con la obesidad infantil (ECHO). Disponible en: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/es/>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en las Américas 2013–2019. Washington, DC: OPS, 2014. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=27520&Itemid=270&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=27520&Itemid=270&lang=en)
- Popkin, B. M. y Slining, M. M. (2013). New dynamics in global obesity facing low- and middle-income countries. *Obesity Reviews*, *14*, 11–20. <https://doi.org/10.1111/obr.12102>
- Rivera, J. A., de Cossio, T. G., Pedraza, L. S., Aburto, T. C., Sánchez, T. G. y Martorell, R. (2014). Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, *2*, 321–232. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)
- Rokholm, B., Baker, J. L. y Sorensen, T. I. (2010). The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999—a review of evidence and perspectives. *Obesity Reviews*, *11*, 835–846. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00810.x>
- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G. y Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *17*, 95–107. <https://doi.org/10.1111/obr.12334>
- Stamatakis, E., Wardle, J. y Cole, T. J. (2010). Childhood obesity and overweight prevalence trends in England: evidence for growing socioeconomic disparities. *International Journal of Obesity*, *34*, 41–47. <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.217>

- Stamatakis, E., Zaninotto, P., Falaschetti, E., Mindell, J. y Head, J. (2010). Time trends in childhood and adolescent obesity in England from 1995 to 2007 and projections of prevalence to 2015. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 64, 167-174. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2009.098723>
- Viego, V., Temporelli, K., Cattaneo, C., Merino, D. R. y Miotto, C. (2017). Costs of healthy and unhealthy food in Argentina: 2002-2015. *Applied Food Sciences Journal*, 1, 4-5.
- Wang, Y. y Lim, H. (2012). The global childhood obesity epidemic and the association between socio-economic status and childhood obesity. *International review of psychiatry*, 24, 176-188. <http://doi.org/10.3109/09540261.2012.688195>
- White, J., Rehkopf, D. y Mortensen, L. H. (2016). Trends in socioeconomic inequalities in body mass index, underweight and obesity among English children, 2007–2008 to 2011–2012. *PLoS ONE*, 11, e0147614. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0147614>