

Estimación a largo plazo de la prevalencia de obesidad en la Argentina

ALBERTO CARDONE^{MTSAC, 1}, RAÚL A. BORRACCI^{MTSAC, 1, 2}, ERICA MILIN³

Recibido: 29/04/2009

Aceptado: 02/11/2009

Dirección para separatas:

Dr. Raúl A. Borracci
La Pampa 3030 - 1° B
(1428) Buenos Aires
Argentina
e-mail: raborracci@gmail.com

RESUMEN

Introducción

La obesidad está creciendo más aceleradamente en América latina que en los países desarrollados, sumándose a la desnutrición como factor que incide en la mortalidad. Aunque es necesario conocer la evolución de las tasas de obesidad para implementar políticas de salud pública, en la Argentina no existen hasta el momento estudios que permitan proyectar la situación en el futuro.

Objetivo

Estimar a largo plazo la evolución de la prevalencia de obesidad en adultos en la Argentina a través de un modelo de simulación basado en la tendencia de los últimos años.

Material y métodos

Se desarrollaron un modelo conceptual y un sistema de simulación estocástico en base a los datos de obesidad publicados con anterioridad para representar el número de adultos obesos y su tasa de prevalencia a 20 años. La información para el funcionamiento del modelo se obtuvo de tres estudios poblacionales locales que incluían la prevalencia de obesidad en distintos años desde 1991. A los fines comparativos también se estimó la prevalencia de obesidad con tres ajustes estadísticos: lineal, exponencial y logarítmico.

Resultados

A partir de una prevalencia actual del 20%, el modelo de simulación estimó que la prevalencia de obesidad en adultos en la Argentina será del 25,9% \pm 2,75% (mediana: 26%, rango: 18,0% a 32,0%) para 2027, lo que representa para ese entonces 5.431.000 \pm 554.000 obesos (mediana: 5.421.000 personas, rango: 3.605.000 a 6.631.000 personas). Estos resultados fueron consistentes con los obtenidos con los métodos de ajuste y proyección estadísticos.

Conclusiones

El modelo permitió estimar la tasa de obesidad a 20 años en la Argentina. Los valores de prevalencia en adultos hallados con el modelo fueron coincidentes con otros tipos de proyección estadística tradicionales. La validez de la estimación sólo podrá determinarse en base a las observaciones futuras de la evolución de la obesidad. Por último, el modelo podría ser útil como banco de prueba para analizar y seleccionar las mejores estrategias para tratar o prevenir la obesidad.

REV ARGENT CARDIOL 2010;78:23-29.

Palabras clave > Obesidad - Epidemiología - Prevalencia - Argentina

INTRODUCCIÓN

La propagación de la llamada “epidemia de obesidad” a un número de países cada vez mayor, así como el crecimiento acelerado de su prevalencia en los últimos años, ha generado preocupación entre los especialistas de salud pública. (1) La obesidad se ha relacionado con un incremento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer. (2) En lo que los expertos denominan la “tran-

sición nutricional”, las sociedades en todo el mundo se están alejando de sus alimentos y métodos de preparación tradicionales para consumir alimentos procesados y productos más ricos en grasas y calorías. (3) Sumado a esto, el avance de la tecnología y el desarrollo de las ciudades modernas han creado un modelo “obesogénico”, en el cual los nuevos patrones de trabajo, transporte y recreación hacen que las personas lleven una vida menos activa y más sedentaria.

^{MTSAC} Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

¹ Área de Investigación, Sociedad Argentina de Cardiología. Buenos Aires, Argentina

² Bioestadística, Ciencias Biomédicas, Universidad Austral. Pilar, Argentina

³ Simulación, Departamento de Sistemas, Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional. Argentina

En un informe sobre la salud en el mundo, la OMS clasificaba a la obesidad entre los 10 riesgos principales para la salud. (4) Esta epidemia se ha estudiado y documentado muy bien en los Estados Unidos, donde ya a comienzos de los sesenta casi la mitad de los americanos tenían exceso de peso y el 13% eran obesos. Actualmente, alrededor del 64% de los adultos estadounidenses tienen sobrepeso y el 30% de ellos son obesos, lo que corresponde al doble de la tasa de 20 años atrás y un tercio más alta que hace sólo 10 años. (4, 5)

Los datos de la Argentina, Colombia, México, Paraguay, Perú y Uruguay muestran que más de la mitad de sus poblaciones tienen sobrepeso y el 15% es obesa. (3) W. Coutinho, (4) coordinador del Consenso Latinoamericano sobre Obesidad, señala que si bien en los Estados Unidos las tasas de obesidad en la niñez aumentaron el 66% en los últimos 20 años, en Brasil se incrementaron el 240% durante el mismo período. Algunas de estas cifras demuestran que el sobrepeso y la obesidad están creciendo más aceleradamente en América latina que en América del Norte o en Europa, sumándose de esta manera a la desnutrición como factor que incide en las tasas de mortalidad.

La información sobre la prevalencia de obesidad en la Argentina se apoya en datos recogidos en encuestas limitadas a algunas localidades, (1) datos que han sido actualizados y ampliados recientemente por la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. (6, 7) A nivel nacional, este relevamiento mostró que el 49,1% de la población general presentaba exceso de peso, compuesto por 34,5% de sobrepeso y 14,6% de obesidad. En algunas provincias, por su parte, este exceso de peso alcanzó el 58% aproximadamente.

Si bien es necesario conocer la evolución de las tasas de obesidad para implementar políticas de salud pública en la Argentina, no existen hasta el momento estudios que permitan proyectar la situación en el futuro a partir de la tendencia de los últimos años. Un modelo que estime los distintos escenarios posibles podría servir de herramienta de simulación para analizar el efecto de diferentes intervenciones a largo plazo.

El objetivo de este estudio fue estimar a largo plazo la evolución de la prevalencia de la obesidad en la Argentina a través de un modelo de simulación basado en la tendencia de los últimos años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se desarrolló un modelo conceptual para representar el crecimiento del número de adultos obesos y su tasa de prevalencia a largo plazo, de acuerdo con la tendencia observada en la Argentina en los últimos 15 años. En primer lugar se elaboró un sistema de simulación dinámica de tipo no determinista o estocástico en base a los datos de obesidad publicados con anterioridad, lo que permitió estimar la prevalencia de obesidad en adultos para los próximos 20 años. Por su parte, se definió la obesidad con un índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 , que fue el punto de corte que usaron los estudios incluidos en el modelo de simulación.

La información necesaria para el funcionamiento del modelo se obtuvo de tres estudios poblacionales desarrollados localmente y que incluían, entre otros datos, la prevalencia de obesidad en distintos años desde 1991 (Tabla 1). (6-9) A diferencia de la ENFR, (7) tanto los encuestados del estudio FRICAS, (8) que correspondieron al grupo control de una población hospitalaria, como los del REDIFA (9) no se obtuvieron en forma probabilística, lo cual conforma una limitación de este trabajo. La extracción de los datos de FRICAS y REDIFA se realizó directamente de la información hallada en su publicación, mientras que para el caso de la ENFR se recurrió a los datos del Ministerio de Salud de la Nación. (6) Para implementar el modelo de crecimiento poblacional se consideraron tasas de fecundidad y de mortalidad estables para varones y mujeres en los próximos 20 años, obtenidas a partir de las estadísticas vitales del país. Por su parte, el balance migratorio en el período simulado se consideró neutro. En cuanto a los supuestos sobre la dinámica de la población de obesos, se consideró que la pauta de crecimiento correspondía a la fase de incremento rápido exponencial de una función logística de Verhulst-Pearl, cuya constante M de máxima población de obesos posibles correspondería, en teoría, al número total de habitantes del país para el estrato etario analizado. Por último, la prevalencia en el tiempo se estimó teniendo en cuenta la ausencia durante el período de nuevas intervenciones clínicas o sanitarias que pudieran modificar las tasas de obesidad. A partir de estos valores se construyó un modelo de regresión lineal implementado sobre un sistema de simulación estocástico. La representación esquemática del modelo y las respectivas relaciones funcionales entre las variables y los parámetros se resumen en el Apéndice. Para implementar este modelo se usó el *software* de simulación STELLA®Research 5.1.1. Las simulaciones fueron del tipo estocástico usando la tasa promedio y la variabilidad de la obesidad por año, de acuerdo con el tipo de distribución comunicada por cada uno de los tres estudios. La estimación de la prevalencia de obesidad a 20 años se representó en un gráfico generado tras 200 simulaciones. De la misma manera se comunicaron la tasa promedio y la desviación estándar estimada para igual pe-

Fuente	Año	Tamaño muestra	Edad promedio	Prevalencia de obesidad
FRICAS (8)	1991/94	1.071 personas	90% > 45 años	16,3% \pm 1,1%
REDIFA (9)	2001	14.584 personas	43,3 \pm 16 años	17,3% \pm 0,3%
ENFR (6, 7)	2005	41.392 personas	> 35 años*	19,1% a 21,5%**

FRICAS: Factores de Riesgo Coronario en América del Sur (grupo control de Argentina). REDIFA: Relevamiento de Distritos de la Sociedad Argentina de Cardiología de factores de riesgo coronario. ENFR: Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2005.

* Se consideró sólo la prevalencia de obesidad por encima de los 35 años.

** Función continua entre los valores (corrección por subreporte).

Tabla 1. Fuentes de datos para la realización del modelo

riodo, la función de densidad de probabilidad y la cantidad absoluta de adultos obesos para 2027.

A los fines de comparar los resultados de la simulación, también se estimó la prevalencia de obesidad a 20 años por medio de tres ajustes estadísticos clásicos, a saber: lineal, exponencial y logarítmico, en base a los mismos datos con los que se implementó la simulación.

RESULTADOS

Tras 200 simulaciones se construyó el gráfico de la Figura 1, en el que se muestra la evolución de la prevalencia de obesidad en adultos en los próximos 20 años en la Argentina. Cada línea del esquema representa una simulación de acuerdo con los distintos valores que tomaron las variables del modelo estocástico. A partir de una prevalencia actual de alrededor del 20% para este grupo etario, (5, 6) en 2027 se espera que la tasa de obesidad crezca hasta $25,9\% \pm 2,75\%$ (mediana 26%, mínimo 18,0% y máximo 32,0%), lo que indica un aumento promedio relativo de casi un tercio. La función de densidad de probabilidad de la prevalencia de obesidad obtenida tras las 200 simulaciones se muestra en la Figura 2. En este caso se observa que existe una probabilidad superior a 0,50 de que la tasa de obesidad en adultos se encuentre entre el 24% y el 27% dentro de 20 años. De acuerdo con la tasa promedio de obesidad y el crecimiento poblacional esperado en la Argentina, la cantidad absoluta de adultos obesos para 2027 se estimó en $5.431.000 \pm 554.000$ personas (mediana 5.421.000 personas, mínimo 3.605.000 y máximo 6.631.000 personas) (Figura 3). La función de densidad de probabilidad de la cantidad absoluta de obesos obtenida tras las 200 simulaciones se muestra en la Figura 4. En este caso se observa que existe una probabilidad superior a 0,60 de que la cantidad de adultos obesos se encuentre entre 5 y 6 millones dentro de 20 años.

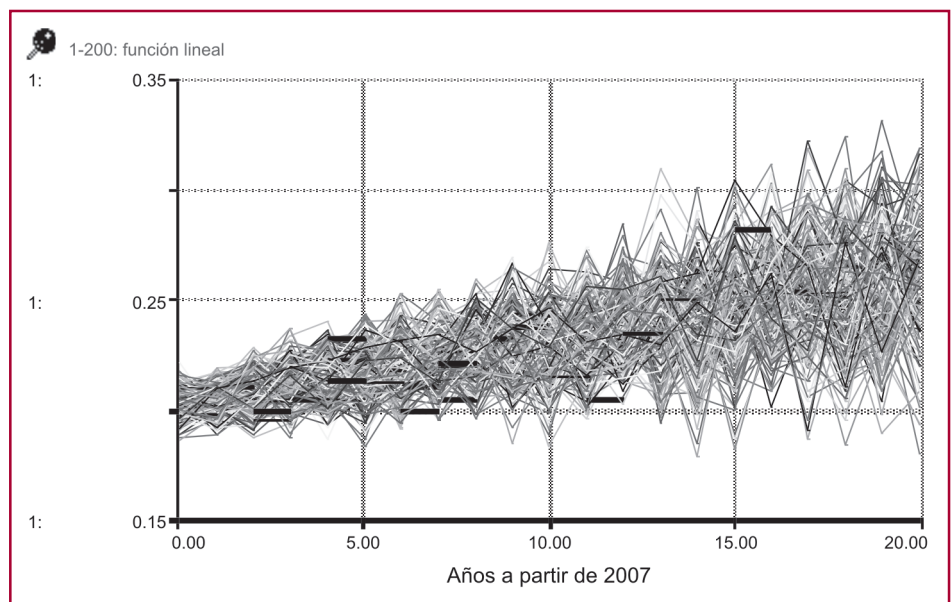
Por último, se estimó la prevalencia de obesidad a 20 años, basada en la proyección de los mismos datos históricos, de acuerdo con distintos modelos clásicos de ajuste lineal y no lineal, según se indica en la Tabla 2. El ajuste o crecimiento exponencial fue el que mostró mejor correlación y el que se aproximó más a los valores previstos por el modelo de simulación.

DISCUSIÓN

El modelo de simulación aquí presentado estimó que la prevalencia de obesidad en adultos será de aproximadamente el 26% para 2027, lo que representa para ese entonces casi 5.500.000 de obesos en la Argentina. Estos resultados fueron consistentes con los obtenidos con los métodos clásicos de ajuste y proyección estadísticos.

En 1977, los expertos de la OMS alertaron sobre la escalada epidémica de la obesidad, hecho que podría poner a la población en riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles. Pero lo más destacable de esta pandemia sería la penetración que ha tenido en las naciones pobres del mundo, principalmente en la población adulta urbana. Es así que Raj Patel, (10) en una publicación reciente, hizo hincapié en cómo los sectores socialmente más pobres son los principales afectados por la obesidad. La OMS alertó que la obesidad y la diabetes que afecta a países en vías de desarrollo generará en las próximas dos décadas cientos de millones de casos. Esta pandemia de obesidad originada en los Estados Unidos y en otras naciones ricas ha penetrado en los países pobres como consecuencia del abaratamiento de los alimentos, las grasas refinadas, los aceites y los carbohidratos, lo que permite un mayor acceso a la población. (11) De la misma forma, la expansión de los trabajos más mecanizados, el transporte motorizado y los pasatiempos

Fig. 1. Resultados de la simulación después de 200 iteraciones que muestran las prevalencias esperadas de obesidad en adultos en los próximos 20 años en la Argentina. Cada línea del gráfico corresponde a una simulación diferente.



sedentarios como la televisión, que también han llegado a estos países, colaboran con el sedentarismo de la población. (12, 13) En una revisión sistemática de artículos publicados sobre el estado nutricional en Latinoamérica entre 1995 y 2005, Barriá y colaboradores (3) encontraron un incremento del sobrepeso, especialmente en mujeres, que fluctuaba entre el 30% y el 70%, según los países. En 5 de los 20 países estudiados por estos autores, la obesidad en los niños superaba el 6%. También observaron un aumento en la cantidad de calorías de la ingesta en 17 de los 20 países latinoamericanos. En el caso de los niños, Sudamérica tiene la prevalencia más alta de sobrepeso de toda Latinoamérica. (14)

Aunque la obesidad es altamente prevalente, a menudo es subestimada desde la clínica y la salud pública en muchos países. (15) Además, es generalmente aceptada por muchas sociedades como un signo de bienestar o un símbolo de estatus social alto. En 1995, el número de obesos en todo el mundo se estimó en 200 millones, valor que en el 2000 se

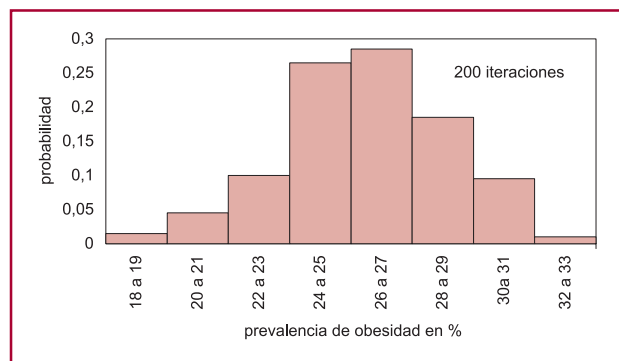


Fig. 2. Función de densidad de probabilidad de la prevalencia de obesidad en 20 años según la simulación.

incrementó a 300 millones. En los países en vías de desarrollo se estima que más de 115 millones de personas sufren de patologías relacionadas con la obesidad. (16, 17) En este sentido, el incremento de la secreción de insulina es una consecuencia común de la obesidad. La coexistencia de hiperinsulinemia con glucemia normal o elevada sugiere la presencia de resistencia a la insulina, hecho ahora también aceptado como el mecanismo subyacente de la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial, la dislipidemia y otras enfermedades cardiovasculares.

Los datos usados para implementar el modelo aquí presentado se tomaron de tres estudios locales que determinaron la prevalencia de obesidad en distintas épocas. FRICAS (8) (Factores de Riesgo Coronario en América del Sur) fue un estudio con diseño caso-control que entre 1991 y 1994 incluyó 2.131 personas provenientes de centros médicos de Buenos Aires, el Gran Buenos Aires y nueve provincias argentinas. Los datos fueron recolectados a través de un cuestionario estructurado y esta información conformó los resultados de la Argentina en este estudio, que se extendió también a otros países de Sudamérica. Los datos usados para la implementación del modelo pertenecen a los 1.071 controles que tuvo este estudio. Por su parte, REDIFA (9) (Relevamiento de Distritos de la Sociedad Argentina de Cardiología de factores de riesgo coronario) fue un estudio observacional que encuestó a 14.584 individuos adultos en 187 localidades de 21 provincias argentinas durante 2001. Los individuos fueron seleccionados al azar en la vía pública e invitados a participar voluntariamente. El cuestionario incluía además las siguientes variables: tabaquismo, actividad física, antecedentes de hipertensión arterial, diabetes o historia familiar de enfermedad coronaria, situación socioeconómica y educación. Como medida del índice de masa corporal (IMC) se empleó el de Quetelet. Por último, la ENFR (6, 7) (Encuesta Na-

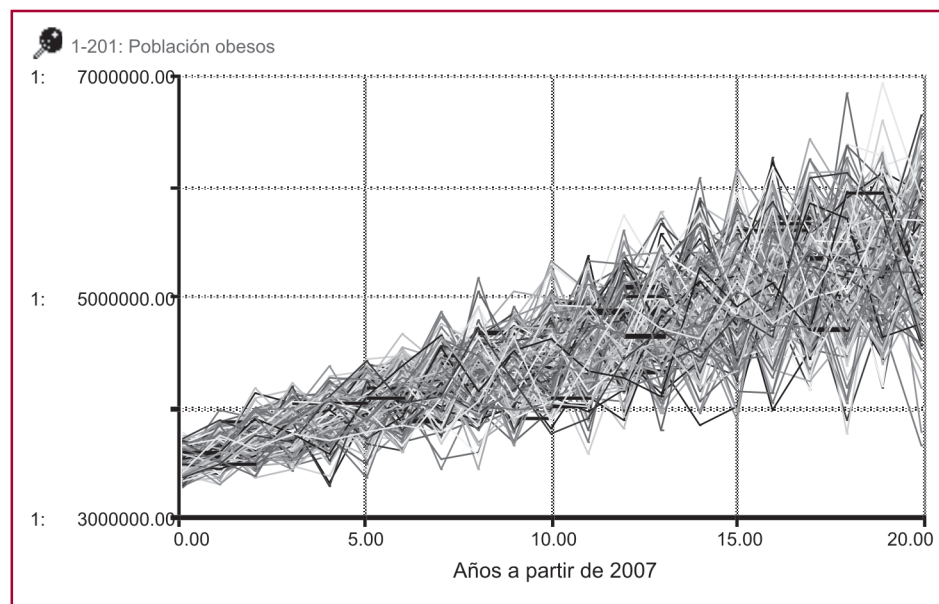


Fig. 3. Resultados de la simulación después de 200 iteraciones que muestran la cantidad de adultos obesos esperados en los próximos 20 años en la Argentina. Cada línea del gráfico corresponde a una simulación diferente.

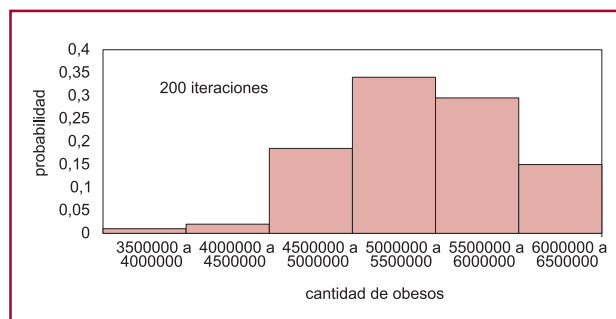


Fig. 4. Función de densidad de probabilidad de la cantidad absoluta de adultos obesos para 2027 según la simulación.

Tabla 2. Estimación de la prevalencia de obesidad en 20 años en la Argentina basada en la proyección de los datos de acuerdo con distintos modelos de ajuste lineal y no lineal

Ajuste	Prevalencia de obesidad	Correlación (r)
Lineal	mínima: 23,35%	0,933
	máxima: 28,47%	0,854
Exponencial	mínima: 24,42%	0,940
	máxima: 26,93%	0,866
Logarítmico	mínima: 23,26%	0,933
	máxima: 28,41%	0,854

cional de Factores de Riesgo) fue un estudio nacional de corte transversal que permitió estimar, entre otros factores de riesgo, la prevalencia de obesidad en toda la Argentina por medio de un muestreo probabilístico y estratificado de viviendas seleccionadas en todo el país. En este relevamiento realizado durante 2005 se encuestaron más de 41.000 adultos de áreas urbanas. Por tratarse de datos de tres estudios con metodología y muestreo diferente, podrían hallarse aquí algunas de las limitaciones de la estimación realizada con nuestro modelo. En particular, el muestreo de la ENFR fue el único con base poblacional que incluía toda la Argentina. En cambio, en el caso de los estudios FRICAS y REDIFA se trató de encuestas con participación voluntaria (muestreo no probabilístico) que no abarcaron todo el país.

Latinoamérica en particular está sometida a una rápida transición demográfica y nutricional. Asimismo, se observan cambios significativos en las causas de muerte de la región, hecho acontecido en un período relativamente corto. Mientras que las muertes por infecciones están en retroceso, las causadas por enfermedades crónicas no denunciadas están en aumento. En este sentido, las muertes por enfermedades cardiovasculares y el cáncer han aumentado, como también la prevalencia de obesidad. (18) Con respecto a la transición nutricional, la situación en Chile,

por ejemplo, entre 1964 y 2003 mostró un aumento del consumo de calorías por habitante de 2.630 a 2.872 kcal/día y un incremento del consumo de grasas del 50,5%. (19)

Desde el punto de vista metodológico, la simulación es un proceso que permite construir un modelo que represente cierta realidad o sistema a estudiar y por medio de una implementación en *software* se puede proyectar en el tiempo la evolución de las variables que componen dicho sistema ante la presencia de distintos escenarios teóricos. Si se conoce, por ejemplo, la evolución de alguna variable en el pasado, puede seguirse en el tiempo de acuerdo con la tendencia previa. La diferencia entre la simulación y la proyección matemática es que mientras ésta sólo puede usar los valores promedio o centrales que tomó la variable en el pasado (proyección determinista), la simulación hace uso de los valores medios, de la variabilidad (intervalos de confianza) y de la forma de distribución de los valores (*gausiana* o no *gausiana*). En este caso se habla de simulación no determinista, estocástica o basada en probabilidades. Es así que una proyección matemática dará un resultado único como si fuera un estimador puntual; la simulación estocástica, en cambio, ofrecerá una serie de resultados posibles asociados con cierta probabilidad de que ocurran, lo que los hace más reales. Como se observa en este estudio, las proyecciones matemáticas de la Tabla 2 sólo predicen valores de prevalencia de obesidad dentro de un rango de mínimo y máximo. Por el contrario, los resultados de la simulación permiten obtener las posibles prevalencias futuras dentro de un rango de posibilidades, expresado como función de densidad de probabilidad.

Como factor de riesgo asociado con el desarrollo de enfermedades crónicas, la estimación de la evolución de la obesidad en un país es fundamental para establecer las políticas adecuadas para su control. (20, 21) En este sentido, la prevención parece ser la llave para controlar la epidemia de obesidad. Varias estrategias recomendadas por la OMS incluyen el acercamiento desde la salud pública dirigida a todos los miembros de la sociedad, o abordajes selectivos dirigidos a individuos y grupos de alto riesgo, en especial a aquellas personas con sobrepeso y enfermedades relacionadas con él. En general, los programas de prevención en la población son más costo-efectivos que los tratamientos clínicos y es por ello que la OMS ha sugerido la incorporación de los objetivos de prevención de la obesidad dentro de las estrategias y programas de control de las enfermedades cardiovasculares.

En las últimas dos décadas se han probado distintas terapias farmacológicas o de modificación del estilo de vida que, en general, no han logrado descender la media de peso de la población. Sin embargo, la modesta pérdida de peso lograda con estos métodos está asociada con reducciones significativas en los problemas de salud relacionados con la obesidad. (22) Recientemente, Sharma (23) analizó las intervenciones

sobre el comportamiento para prevenir la obesidad en la población adulta, publicadas entre 2000 y 2006. La mayoría de estos métodos tenían como blanco la nutrición y la actividad física. Las intervenciones, que duraron entre 3 semanas y 9 años, fueron implementadas por enfermeras, nutricionistas, trabajadores de *fitness*, educadores certificados en diabetes o entre los mismos pacientes. Quince intervenciones sobre un total de 23 analizadas mostraron cambios positivos en los índices de adiposidad. Desde esta perspectiva del análisis de la utilidad de las distintas intervenciones para tratar o prevenir la obesidad, el modelo aquí presentado podría servir como banco de prueba para simular el efecto de dichas intervenciones en diferentes escenarios poblacionales. Estas pruebas servirían para optimizar y seleccionar las estrategias de un conjunto de posibles intervenciones.

CONCLUSIONES

El modelo aquí presentado permitió estimar la tasa de obesidad a 20 años en la Argentina. Los valores de prevalencia en adultos hallados con el modelo fueron coincidentes con otros tipos de proyección estadística tradicionales. La validez de la estimación sólo podrá determinarse en base a las observaciones futuras de la evolución de la obesidad. Por último, el modelo podría ser útil como banco de prueba para analizar y seleccionar las mejores estrategias para tratar o prevenir la obesidad.

SUMMARY

Long-term Estimation of the Prevalence of Obesity in Argentina

Background

The prevalence of obesity is increasing in Latin American more rapidly than in developed countries, and, together with malnutrition, is a contributor to mortality. Although it is necessary to know how obesity rates evolve in order to implement public health policies, so far in Argentina there are no studies to make a projection of the situation in the future.

Objective

To estimate the evolution of the prevalence of obesity in the adult population in Argentina through a simulation model based on the trend of the last years.

Material and Methods

We developed a conceptual model and a stochastic system based on the obesity data previously published to represent the number of obese adults and the prevalence of obesity at 20 years. The information was taken from three local population-based studies which included the prevalence of obesity across the different years since 1991. The prevalence of obesity was also determined with three statistical adjustments (linear, exponential and logarithmic regression models) in order to make comparisons.

Results

Based on a current prevalence of 20%, the simulation model estimated that the prevalence of obesity in adults in Argentina will be $25.9\% \pm 2.75\%$ (median: 26%, range: 18.0% to 32.0%) in 2027, representing $5,431,000 \pm 554,000$ obese subjects (median: 5,421,000 people, range: 3,605,000 to 6,631,000 people). These results were consistent with those obtained after performing statistical adjustment and projection methods.

Conclusions

The model allowed the estimation of the prevalence of obesity at 20 years in Argentina. We found a prevalence in adults that was similar to that obtained with other types of traditional statistical projection models. The validity of the estimation will only be determined according to future observations of the evolution of obesity. Finally, the model might be useful as a test bench to analyze and select the best therapeutic or prevention strategies against obesity.

Key words > Obesity - Epidemiology - Prevalence - Argentina

BIBLIOGRAFÍA

1. Braguinsky J. Obesity prevalence in Latin America. *An Sist Sanit Navar* 2002;25(Suppl 1):109-15.
2. Kain J, Vio F, Albala C. Obesity trends and determinant factors in Latin America. *Cad Saude Publica* 2003;19(Suppl 1):S77-S86.
3. Barría RM, Amigo H. Nutrition transition: a review of Latin American profile. *Arch Latinoam Nutr* 2006;56:3-11.
4. Perspectivas en Salud - OPS. Obesidad: una epidemia en apogeo. 2002; Vol 7 n° 3.
5. Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *JAMA* 1994;272:205-11.
6. Primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo - 2006. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación Argentina. *Peso corporal*. p. 69-77.
7. Ferrante D, Virgolini M. Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2005: resultados principales. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en la Argentina. *Rev Argent Cardiol* 2007;75:20-9.
8. Ciruzzi M, Rozlosnik J. Factores de riesgo para infarto de miocardio en la Argentina (FRICAS). *Rev Argent Cardiol* 1996;64(Supl II):9-39.
9. Ciruzzi M. Prevalencia de los factores de riesgo coronario en una muestra de la población argentina. Estudio REDIFA (Relevamiento de los Distritos de la Sociedad Argentina de Cardiología de los factores de riesgo coronario). *Rev Argent Cardiol* 2002;70:300-11.
10. Patel R. Obesos y famélicos. Globalización, hambre y negocios en el nuevo sistema alimentario mundial. Buenos Aires: Ed Marea; 2008.
11. Monteiro CA, Benicio MH, Conde WL, Popkin BM. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2000;54:1-5.
12. Prentice A. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol* 2006;35:93-9.
13. Parsons TJ, Manor O, Power C. Television viewing and obesity: a prospective study in the 1958 British birth cohort. *Eur J Clin Nutr* 2008;62(12):1355-63.
14. Duran P, Caballero B, de Onis M. The association between stunting and overweight in Latin American and Caribbean preschool children. *Food Nutr Bull* 2006;27:300-5.
15. PAHO/WHO. Peña M, Bacallao J, editors. Obesity and Poverty: A New Public Health Challenge. 2000; PAHO Scientific Publication 576, Pan American Health Organization, Washington DC.
16. Ofei F. Obesity - a preventable disease. *Ghana Med J* 2005;39:98-101.

17. Smith SC Jr. Risk factors for myocardial infarction in Latin America: overweight and obesity. *Circulation* 2007;115:1061-3.
18. Uauy R. Obesity trends in Latin America: Transiting from under-to overweight. *Journal of Nutrition* 2001;131:893S-899S.
19. Mendoza C, Pinheiro AC, Amigo H. Evolución de la situación alimentaria en Chile. *Rev Chil Nutr* 2007;34:62-70.
20. Delpeuch F, Maire B. Obesity and developing countries of the south. *Med Trop (Mars)* 1997;57(4):380-8.
21. Schargrodsky H, Hernández-Hernández R, Champagne BM, Silva H, Vinuesa R, Silva Ayçaguer LC, et al; CARMELA Study Investigators. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. *Am J Med* 2008;121:58-65.
22. Fabricatore AN, Waadden TA. Obesity. *Ann Rev Clin Psicol* 2006;2:357-77.
23. Sharma M. Behavioural interventions for preventing and treating obesity in adults. *Obes Rev* 2007;8:441-9.

APÉNDICE

Ecuaciones y esquema usados en el modelo

$$a = (\text{Sumatoria} * 11994082.25 - XY * 5998.5) / (3 * 11994082.25 - 5998.5 * 5998.5)$$

$$b = (3 * XY - \text{Sumatoria} * 5998.5) / (3 * 11994082.25 - 5998.5 * 5998.5)$$

$$\text{contador} = \text{COUNTER}(2007, 2028)$$

$$\text{ENFR} = \text{RANDOM}(0.191, 0.215)$$

$$\text{FRICAS} = \text{NORMAL}(0.163, 0.011)$$

$$\text{función lineal} = a + b * \text{contador}$$

$$\text{REDIFA} = \text{NORMAL}(0.173, 0.003)$$

$$\text{Sumatoria} = \text{ENFR} + \text{FRICAS} + \text{REDIFA}$$

$$XY = \text{FRICAS} * 1992.5 + \text{REDIFA} * 2001 + \text{ENFR} * 2005$$

