

Adolphe Quetelet y el origen Astronómico del Índice de Masa Corporal

Luis Fernando Ortega Varela

Facultad de Salud Pública y Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.

Contacto: luis.ortega@umich.mx

Resumen. Uno de los problemas más importantes para la Salud Pública lo representan actualmente el sobrepeso y obesidad, su presencia produce o agrava múltiples padecimientos y las cifras nos indican que es una de las pandemias del siglo 21. Para la determinación del exceso de peso es usual utilizar el Índice de Masa Corporal (IMC); que es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla en kg/m^2 , también es conocido como *Índice de Quetelet* ya que fue descrito por este matemático y astrónomo Belga en el siglo XIX. Quetelet fue considerado como un precursor de la bioestadística al generar el concepto de hombre promedio (*l'homme moyen*), una aplicación de la *Curva Normal* del astrónomo Gauss, que hasta esos momentos sólo se había empleado para observaciones astronómicas.

Palabras Clave: Hombre Promedio, Campana de Gauss, Sobrepeso y Obesidad.



Figura 1. Lambert Adolphe Jacques Quetelet (1796-1874). Tomado de Faerstein & Winkelstein, 2012.

Uno de los problemas más importantes para la Salud Pública en todo el mundo lo representa actualmente el exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) debido a las consecuencias negativas que genera en el estado de salud de quienes lo experimentan, ya que produce o agrava múltiples padecimientos al grado que se considera una de las pandemias del siglo 21 (Gracia-Arnaiz, 2011; Dávila-Torres et al., 2014).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede resultar perjudicial para la salud (Apovian, 2016; WHO, 2021). Para la determinación de dicha acumulación es usual utilizar el *Índice de Masa Corporal* (IMC); que es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla, utilizado frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos (WHO, 2021). Este factor, también llamado *índice de Quetelet*, se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2).

Se le denomina así porque fue

descrito en la obra de Adolph Quetelet: *Un tratado del hombre y el desarrollo de sus facultades*, escrita en el año de 1835, en los que resume sus trabajos de investigación en estadística aplicada, enfocada en el establecimiento de variables de tipo antropométrico y de comportamiento social (Puche, 2005).

Adolphe Jacques Quetelet nació en Bélgica en el año de 1796 (Fig.1), en la ciudad de Gante, su afición por las matemáticas lo llevó a estudiar astronomía y geometría, gracias a esta última obtuvo el primer Doctorado conferido por la Universidad de Gante, en 1819 cuando apenas tenía 23 años (Bengoa, 1998), posteriormente se desempeñaría como profesor de matemáticas en el Ateneo de Bruselas donde logró tener contacto con el Ministro de Educación Pública de ese país; lo interesó exitosamente en la creación de un Observatorio y fue enviado a París por tres meses a aprender las técnicas necesarias. Debido a su contacto con destacados científicos franceses como Laplace, Fourier y Poisson comprendió la importancia capital de la teoría de la probabilidad en astronomía (Puche, 2005).

Quetelet fue considerado como un precursor de la bioestadística, ya que pudo demostrar que el comportamiento humano muestra patrones que se pueden describir utilizando las leyes de la probabilidad, generando así el concepto de hombre promedio (*l'homme moyen*), una aplicación de la *Curva*

Normal del astrónomo Gauss, que hasta esos momentos sólo se había empleado para observaciones astronómicas (Bengoa, 1998).

La genialidad de Quetelet consistió en trasladar los métodos de medición usuales en la astronomía, a las mediciones biométricas. Debido a la dificultad que representa hacer mediciones a tan larga distancia, los astrónomos están acostumbrados a tomar referencias indirectas y establecer valores promedio. Por ejemplo, para determinar la trayectoria de un cuerpo celeste, se pueden emplear varias mediciones aproximadas con instrumentos diferentes, el promedio de esas aproximaciones puede dar el trayecto real del objeto astronómico (Caponi, 2013). Al no tener instrumentos suficientemente confiables, se busca con distintos aparatos aquello que se mantiene constante a través de distintas mediciones (los valores medios que se concentran en la campana de Gauss), al tiempo que se pueden anular entre sí los “errores” cometidos por las diversas mediciones (los valores extremos que se concentran en los límites exteriores de la citada curva Gaussiana Fig. 2); así que usó este mismo principio en la medición de distintas proporciones humanas.

Al parecer, Quetelet no tenía interés en la obesidad durante el desarrollo de su índice, su objetivo era definir las características del “hombre promedio”

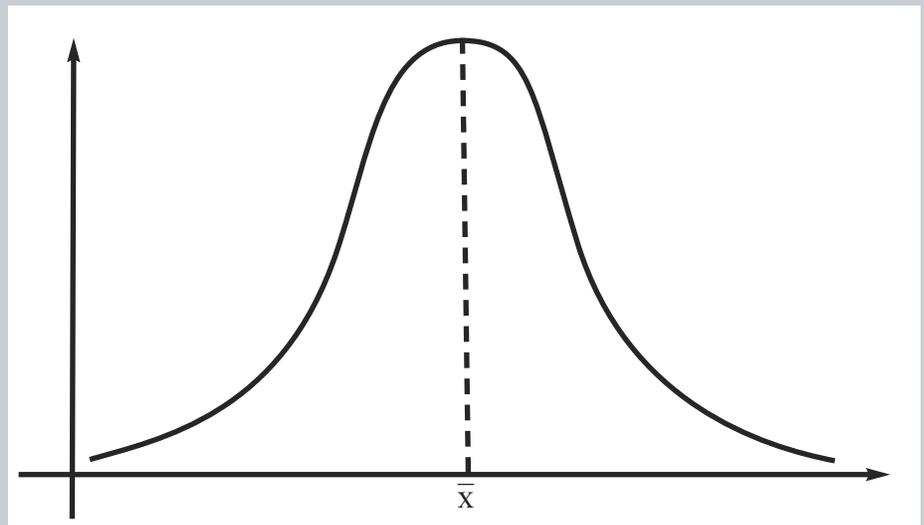


Figura 2. Curva de Distribución Normal o Campana de Gauss, en la que se representa al promedio como el valor central y los valores extremos como potenciales errores de medición. Tomado de www.master-valencia.com

en el artículo titulado: *Investigación del peso del hombre a diferentes edades*, publicado en la revista *Proceedings of the Academy of Sciences* en 1832 (Eknoyan, 2008).

Las investigaciones que implican el contenido de grasa corporal y la forma de hacer estas determinaciones de manera experimental fueron en realidad muy posteriores, se tiene registro de que en 1957 fue publicado un artículo en que se recabó información sobre el IMC de los ciudadanos de Bergen en Noruega, donde se determinó que esta medida de peso corregida por la estatura, ideada por Quetelet, resulta muy conveniente para hacer comparaciones tanto para individuos de sexo femenino como masculino (Bøe, et al. 1957; Puche, 2005); no obstante, fue hasta 1972 que el término de *Índice de Masa Corporal* fue utilizado por Keys y colaboradores (Keys et al., 1972).

A partir de 1985, la OMS estableció que el medio adecuado para la determinación del peso corporal es el cálculo del IMC, estableciendo un intervalo de 18.5 – 25 kg/m² para lo que se considera un peso “normal”, estudios prospectivos han establecido que a partir de un IMC de 25 kg/m², un aumento de 5 unidades incrementa sensiblemente los perjuicios a la salud - se estima que el riesgo de mortalidad en general aumenta en un 29% (Whitlock et al., 2009; Apovian, 2016).

Alrededor de 1900 millones de personas adultas se consideran con sobrepeso en todo el mundo; de este grupo se estima que unos 650 millones presentan obesidad, es decir, el 13% de la población mundial (WHO, 2021). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut 2022), ha reportado para México una prevalencia de sobrepeso de 38.3% en los adultos, mientras que la de obesidad alcanza un 36.9%, es decir, que la suma de sobrepeso y obesidad sobrepasa el 75% de la población nacional (Fig. 3). Esta cifra supera considerablemente el promedio de sobrepeso y obesidad reportado para Las Américas (Campos-Nonato et al., 2023). No podríamos entender estas aterradoras cifras, ni establecer estrategias de atención primaria para contener la obesidad sin las aportaciones bioestadísticas de *Adolphe Quetelet*. Su obsesión por la medición de

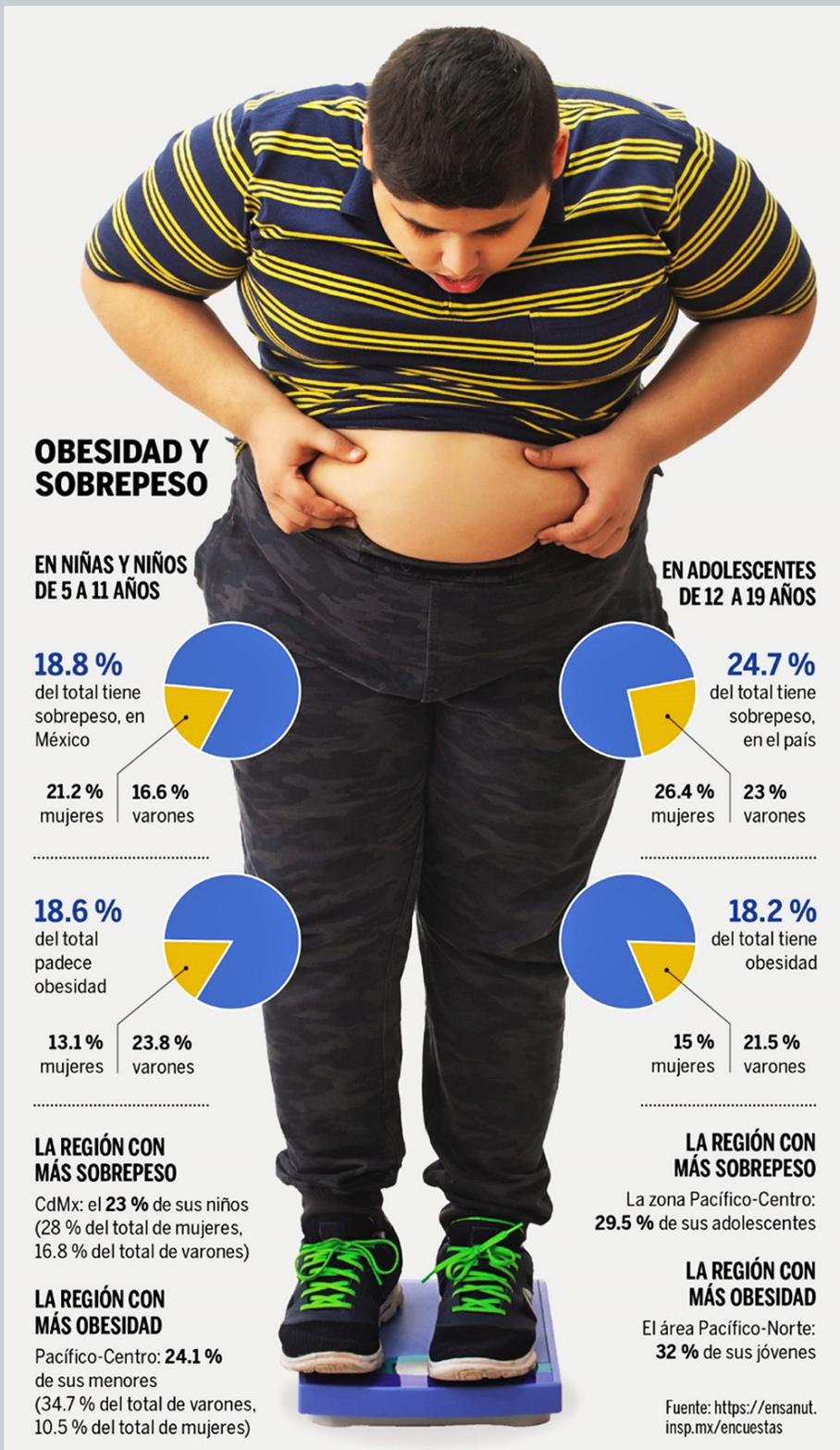


Figura 3. Infografía que muestra la magnitud del exceso de IMC en México. Tomado de Rodríguez-Ventura, 2022.

y establecerlo dentro de la distribución normal, pero como la relación entre el peso y la altura no encajaba en una “campana de Gauss”, comenzó a buscar una solución. Así que condujo lo

que se considera el primer gran estudio cruzado sobre el peso y estatura; recopilando una enorme cantidad de datos de recién nacidos, niños, jóvenes y adultos, para publicar sus resultados

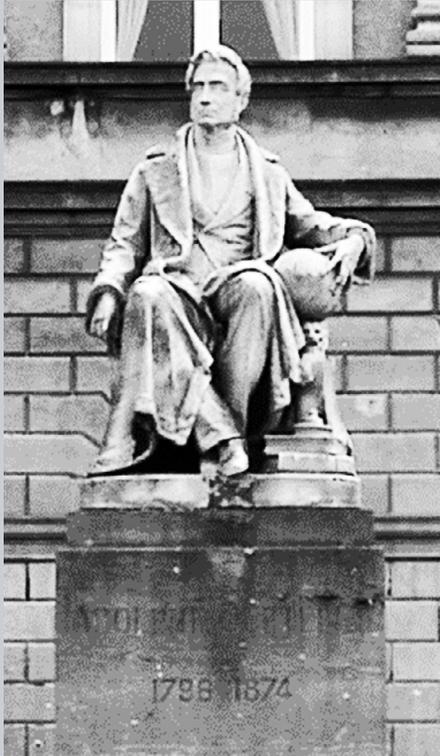


Figura 4. La estatua edificada en honor de Quetelet por cooperación pública en la entrada del Palacio de las Academias en Bruselas en 1880. Tomada de Eknoyan, 2008.

las características físicas de las personas quedó reflejada hasta en la publicación de su último libro en 1870: *Antropometría: la medición de las diferentes dimensiones del hombre*, el cual presenta 80 medidas, 18 de las cuales involucran la cara y la cabeza y que presenta en el texto como «Las leyes de la proporcionalidad humana» (Bengoa, 1998).

Su enfoque metodológico acerca de la *Física Social*, tuvo relevancia más allá de la antropometría, por lo que sus aportes lo llevaron a pertenecer a alrededor de un centenar de sociedades de antropología, geografía, medicina, meteorología, filosofía y estadística alrededor de todo el mundo; *Adolphe Lambert Jacques Quetelet* finalmente murió el 17 de febrero de 1874. En 1880 se construyó con donaciones públicas, una estatua de Quetelet a la entrada del *Palacio de las Academias* en Bruselas (Fig. 4), como homenaje a su enorme contribución científica. La búsqueda del *hombre promedio*, nos otorgó también el encuentro con este ser humano excepcional.

Referencias

- Apovian CM. (2016). Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *American journal of managed care*, 22 (7 Suppl), s176-s185. <https://www.ajmc.com/view/obesity-definition-comorbidities-causes-burden>
- Bengoa JM. (1998). Alimentación y nutrición: personas e instituciones: notas para su historia en Venezuela. Caracas; Fundación Cavendes; 253 p.
- Bøe, J., Humerfelt, S., & Wedervang, F. (1957). The blood pressure in a population: blood pressure readings and height and weight determinations in the adult population of the city of Bergen. *Acta Medica Scandinavica*, 157(Suppl. No. 321).
- Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C & Barquera S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública De México*, 65, s238-s247. <https://doi.org/10.21149/14809>
- Caponi S. (2013). Quetelet, el hombre medio y el saber médico. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.20, n.3, jul.-set. p.831-847. <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/fgy4sjKvTN5DR57G87Gfsqc/?format=pdf&lang=es>
- Dávila-Torres J, González-Izquierdo JDJ & Barrera-Cruz A. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53(2),241-249. ISSN: 0443-5117. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457744936020OMS>, 2021
- Eknoyan G. (2008). Adolphe Quetelet (1796–1874)—the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant*. 23:47–51. DOI: 10.1093/ndt/gfm517
- Faerstein E & Winkelstein W. (2012). *Adolphe Quetelet*. *Epidemiology*, 23(5), 762–763. doi:10.1097/ede.0b013e318261c86f
- Gracia AM. (2011). La obesidad como enfermedad, la obesidad como problema social. *Rev Fac Med UNAM*. 54(3):20-28. <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v54n3/v54n3a4.pdf>
- Keys A, Fidanza, F, Karvonen MJ, Kimura N & Taylor HL. (1972). Indices of relative weight and obesity. *Journal of chronic diseases*, 25(6-7), 329-343. DOI: 10.1016/0021-9681(72)90027-6
- Puche, RC. (2005). El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo (Buenos Aires), 65(4), 361-365. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802005000400016>
- Rodríguez-Ventura AL. (2022). ¿Por qué aumentó la obesidad Infantil?. *Gaceta UNAM*, Número 5,317, agosto 18, 2022. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/por-que-aumento-la-obesidad-infantil/>
- Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, Clarke R, Emberson J, Halsey J, Qizilbash N, Collins R, Peto R. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*. 2009 Mar 28;373(9669):1083-96. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60318-4
- WHO. World Health Organization. (2021). Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>