

CAMBIOS SECULARES EN ESTATURA Y DESIGUALDAD SOCIAL EN EL MADRID DEL SIGLO XX: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DISTRITOS DE ARGANZUELA-VILLAVERDE Y CENTRO

Elena Sánchez-García¹, José Manuel Terán¹ y Luis Ríos², Carlos Varea¹

¹ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, C/Darwin, 2, Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, España.

² Departamento de Antropología Física, Aranzadi Zientzia Elkartea, Zorroagaina 11, 20014, Donostia, Gipuzkoa, Spain

Resumen

Objetivo: el análisis del cambio secular en variables antropométricas permite evaluar la desigualdad social y las condiciones de vida. En el caso español, existe un consolidado campo de investigación en el que se ha estudiado el cambio de la estatura en los últimos 150 años a nivel nacional y provincial para evaluar la desigualdad entre las áreas rurales y urbanas, así como el impacto de acontecimientos históricos. Son más limitados los análisis a nivel de grandes urbes. El objetivo de este trabajo es evaluar las tendencias y diferencia en estatura en la ciudad de Madrid. **Métodos:** se comparan los datos de estatura e indicadores derivados (puntuaciones z y Coeficiente de variación) de los jóvenes llamados a filas entre 1936 y 1969 (cohortes de 1915 a 1948) de los distritos de Arganzuela-Villaverde y Centro de clara contraposición socioeconómica. **Resultados:** La estatura aumenta significativamente en los dos distritos, más intensamente en el de Centro (5,68 cm) que en el Arganzuela-Villaverde (3,65 cm), de tal manera que al final del período analizado las diferencias en estatura superan los 3 cm. Pese a este incremento, la estatura crece de manera sostenida en Centro mientras que fluctúa a lo largo de las tres primeras décadas del siglo XX, estabilizándose en los años 40 en Villaverde. **Conclusiones:** este trabajo aporta una perspectiva intraurbana al debate de la desigualdad y los niveles de vida en España, poniendo de manifiesto la existencia de claras diferencias en estatura en la ciudad de Madrid a lo largo del siglo XX.

Palabras clave: ciclo vital, cambio secular, Antropometría, plasticidad, Disparidades en salud.

Abstract

Objective: Secular trends analysis in anthropometric variables allows the evaluation of social inequality and standard of living. In Spain there are a consolidated field of research which have secular trends in height during the last 150 years to evaluate inequality between town and country dwellers and the impact of historical events. However, there are more limited studies about big cities. The main objective of this research is the evaluation of tendencies and differences in height in the city of Madrid. **Methods:** we compare height data from Archivo General Militar de Guadalajara and derived indicators (Z score and Coefficient of Variation) of

young conscript between 1936 and 1969 (born since 1915 to 1948) from two Districts of Madrid: Arganzuela- Villaverde and Centro with different socioeconomic level. **Results:** Height increase significantly in both districts, with more intensity in Centro (5,68 cm) than in Arganzuela- Villaverde (3,85 cm). During the analysed period differences in stature are more than 3 cm. Stature in Centro grows constantly meanwhile in Arganzuela-Villaverde it has fluctuations during first decades of 20th century and it stabilizes during 40s. **Conclusion:** These results constitute a first intra-urban approximation to the debate on inequality and biological living standards in Madrid during the 20th Century.

Keywords: Life cycle, Secular trends, Anthropometry, Plasticity, Health inequality.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento al personal del Archivo General Militar de Guadalajara, particularmente a su Directora Técnica, Dña. Teresa Martín Ayuso, por su atención y el apoyo recibidos en la localización y recogida de los datos, así como a Dña. Esther Sanz Murillo, anterior responsable de la sección de Biblioteca, Archivo y Servicio de Atención a Investigadores del Museo de Historia de Madrid, por su inestimable colaboración en la búsqueda de fuentes bibliográficas y documentales sobre la historia de Madrid.

Introducción

Nuestra especie tiene un ciclo vital que se caracteriza por su amplia duración y la aparición de dos nuevas etapas (niñez y adolescencia, y el periodo posmenopáusico en las mujeres) todo ello determinado por el proceso de extrema cerebralización que caracteriza al género Homo (Bernis, C. y Varea, 2013). Dentro de la ontogenia humana, existen tres etapas críticas en las que la velocidad de crecimiento es muy intensa (Cameron y Demerath, 2002): la etapa fetal, la infancia y la adolescencia. Respecto al primero de ellos, carencias nutricionales y estrés que afecten a la madre durante la gestación pueden inducir modificaciones epigenéticas que cambien la expresión de genes a lo largo de la vida postnatal del individuo, fenómeno denominado “programación metabólica fetal” (OMS, 2003). En segundo lugar, la infancia, un periodo que comprende desde los dos meses de vida hasta el destete (Bogin y Varela-Silva, 2003), se caracteriza por la máxima velocidad de crecimiento posnatal de todo el ciclo vital (Leigh, 1996), llegando a registrar un incremento medio de 20 cm/año en estatura (WHO, 2006). Finalmente, durante la adolescencia —una etapa exclusivamente humana— se produce una intensa aceleración del crecimiento somático general en altura, masa muscular y peso en ambos sexos (Bogin y Varela-Silva, 2003), que se denomina estirón puberal y que se produce junto con una profunda remodelación cerebral (Bogin y Varea, 2017). En poblaciones de ingresos altos el máximo incremento en altura puede llegar a ser de más de 9 cm por año en chicos y más de 7 en chicas (OMS, 2019), valores que son inferiores a los registrados durante la infancia. Debido a estas características, un balance energético negativo por enfermedades, esfuerzo físico o desnutrición durante estas etapas afectará al crecimiento de manera irreversible, así como al patrón de morbimortalidad adulto (Bogin, 1999).

De este modo, las peculiaridades del ciclo vital humano proporcionan una gran plasticidad biológica, permitiendo así que nos acomodemos a situaciones ambientales variables (Bogin, 2013; Bernis et al., 2016). Dicha plasticidad tiene su manifestación en los denominados cambios seculares (*secular trends*), que se definen como las modificaciones somáticas y fisiológicas resultado del cambio ambiental (Van Wieringen, 1986). Es por ello que los cambios seculares en variables antropométricas y fisiológicas tales como la estatura adulta o la edad de menarquia han sido ampliamente estudiados como indicadores del bienestar de las poblaciones y de las condiciones en las que crecen sus individuos (Tanner, 1987), ya que permiten evaluar tanto las tendencias temporales asociadas a cambios socioeconómicos como la influencia de la desigualdad en un período concreto entre poblaciones (Martínez-Carrión, 2012). De hecho, los primeros estudios de cambio secular realizados por Boas en la primera mitad del siglo XX ya formulaban que el incremento de las variables antropométricas se correspondía con una acomodación biológica a las mejoras en las condiciones socioeconómicas de los estudiantes analizados entre 1900 y 1935 (Godina, 2009). En el caso concreto de la talla, diversos estudios demuestran que una estatura mayor se relaciona con un menor riesgo de adversidades durante el embarazo, una mayor longevidad y una menor

incidencia de enfermedades cardiovasculares y pulmonares, aunque por contrapartida también a algunos tipos de cáncer (Black et al., 2008; Batty et al., 2009; Paajanen et al., 2010; Emerging Risk Factors Collaboration, 2012). En suma, estudios basados en poblaciones históricas muestran que la altura a edades de 19-25 años es un excelente indicador de las condiciones de vida durante el crecimiento, como lo son también otros indicadores antropométricos y fisiológicos. A diferencia de otros indicadores antropométricos más sensibles al estado nutricional a corto plazo (como el peso), los cambios seculares y las diferencias poblacionales en la estatura adulta se establecen muy tempranamente, al inicio de la niñez, esencialmente asociadas a las condiciones de vida durante la infancia (Tanner, 1962; Hauspie, 1997, Cole, 2000), aunque hay crecientes evidencias de la influencia de las condiciones vividas durante la niñez avanzada y la adolescencia (Bogin, 2003; Oxley, 2018).

La estatura adulta comenzó a utilizarse como un indicador del bienestar biológico de las poblaciones humanas a mediados del siglo XIX. Los autores más destacados fueron Quetelet, quien estudió las diferencias en estatura entre poblaciones europeas urbanas y rurales, asociándolas a factores ambientales y económicos (Quetelet, 1869), y Villermé, que analizó la estatura de los reclutas franceses a nivel nacional, estableciendo notables diferencias según la riqueza de la región de origen (Villermé, 1829). A pesar de ello, no es hasta la década de los años 70 del siglo pasado cuando se extiende la utilización de medidas antropométricas para establecer los niveles de vida en poblaciones históricas y evaluar el impacto de las transformaciones socioeconómicas sobre el bienestar. Es entonces cuando estos estudios se consolidan formando una nueva disciplina, la Historia Antropométrica, que converge así con la Antropología Biológica (Varea et al., 2018), aportando el concepto de “nivel biológico de vida” (Komlos, 1993; Komlos y Baten, 1998) complementario del de cambio secular.

Los estudios europeos sobre cambios seculares se basan en los datos antropométricos de los jóvenes llamados a cumplir el servicio militar obligatorio. Hatton y Bray (2010) hicieron una síntesis del cambio secular en estatura de quince países europeos de 1870 a 1970, en la que se pone de manifiesto cómo a pesar de las dos guerras mundiales y la gran depresión en Europa Central y del Norte, el incremento en estatura fue muy intenso debido a los grandes avances en salud pública e higiene, un incremento de 11 cm en total, que fue, sin embargo, más tardío en países del Sur. Hatton (2014) examinó la influencia de las variables socioeconómicas en la altura a través de dos canales clave: la nutrición y la enfermedad. La evidencia sugiere que las causas más importantes del aumento de estatura fueron las mejoras en salud tal y como se refleja en la caída de la mortalidad infantil. El papel de las instituciones sanitarias y de las políticas públicas en el control de las enfermedades pudo ser determinante para la mejora del nivel de vida biológico (Deaton, 2013; Fogel, 2004; Floud, Fogel, Harris y Hong, 2011; van Zanden y Baten 2014; Zong 2015).

Los estudios antropométricos en nuestro país han podido caracterizar periodos críticos en los que el deterioro de las condiciones de salud y nutrición se ven reflejados en la reducción de la estatura masculina, tales como la industrialización de mediados del siglo XIX, a pesar de

tratarse de un periodo favorable de crecimiento macroeconómico (Feijóo, 1996; Hernández-García et al., 2009; Martínez-Carrión, 2016), la Guerra Civil y, sobre todo, los años posteriores de hambruna durante la autarquía franquista (Martínez-Carrión, 2016). A pesar de todo, los análisis realizados durante la segunda mitad del siglo XX en España, ponen de manifiesto que el aumento de PIB per cápita (María-Dolores y Martínez-Carrión, 2011) y la transición epidemiológica asociada a la promoción del sistema salud público y a la urbanización, se reflejó tanto en la disminución de la mortalidad infantil como en el incremento en la estatura adulta (Cámara, 2015; Spijker et al., 2012). También se han realizado estudios regionales, que muestran notables diferencias entre poblaciones urbanas y rurales (la denominada, “penalización urbana”, para una revisión, véase María-Dolores y Martínez-Carrión, 2011; Martínez-Carrión, 2016; Martínez-Carrión 2007). Las zonas rurales del interior fueron, además, las más penalizadas (Cañabate y Martínez, 2017). En un periodo posterior, de 1950 a 1980, los estudios de Quintana-Domeque et al. (2012) sobre las 17 Comunidades Autónomas de nuestro país muestran notables diferencias en el ritmo de aumento de la estatura tanto en hombres como en mujeres (Quintana-Domeque et al., 2012). Pese a ello, persiste la desigualdad regional aunque disminuyó significativamente al final del siglo XX (Martínez-Carrión y María-Dolores, 2017) probablemente por las migraciones (Juif y Quiroga, 2019).

Sin embargo, son limitados los trabajos sobre diferencias poblacionales en estatura asociadas a desigualdad social dentro de centros urbanos españoles. Para la ciudad de Madrid, solo hay dos estudios elaborados con datos de reclutas del siglo XIX, el pionero de Federico de Olóriz (Olóriz, 1896), deudor del estudio de Villermé y limitado a la cohorte de jóvenes llamados a filas en 1891, y el de más reciente de Feijóo (1996), de jóvenes reclutados en la segunda mitad de ese siglo. Otros estudios relativos a la región de Madrid se centran exclusivamente en su zona rural limítrofe durante el periodo de 1837 a 1915 (García-Montero, 2009). En Martínez-Carrión (2004), Hernández-García et al. (2009) y Martínez-Carrión y Cámara (2015) se han evaluado diferencias en estatura por barrios o distritos en ciudades españolas medias o pequeñas en el tránsito del siglo XIX al XX. Asimismo, a nivel internacional las investigaciones sobre diferencias en estatura y caracterización socioeconómica de barrios y distritos urbanos se limita a muy pocos trabajos, circunscritos a población estadounidense de finales del siglo XX (Do et al. 2013; Komlos y Lauderdale, 2007). Es por ello que este trabajo se centra en la ciudad de Madrid durante el siglo XX, un periodo caracterizado por una gran transformación económica, un elevado crecimiento demográfico motivado por los grandes aportes migratorios y una gran estratificación social (Ramos y Revilla, 2005; Salanova, 2013).

Material y Métodos

Los datos del Archivo General Militar de Guadalajara

Este trabajo aborda el análisis de los datos correspondiente a los denominados Libros Filiadores de Madrid de las Cajas de Reclutas (a partir de aquí, LFM), una fuente inédita no analizada hasta el momento conservadas en el Archivo General Militar de Guadalajara (AGMG). La relevancia de los LFM consiste en que cada uno de ellos corresponde a los datos

de un año y distrito concreto de Madrid, constituyendo así un registro ordenado por áreas urbanas de la antropometría del conjunto de la población masculina de esta ciudad, llamada a filas a los 21 (a los 20 a partir de 1970). Los LFM están disponibles desde 1936 hasta el fin de servicio militar obligatorio, e incluyen la filiación del joven, domicilio de residencia, nombre de sus padres, fecha de nacimiento, las alegaciones, las prórrogas que se les conceden y, ocasionalmente, alfabetismo y oficio. El periodo del estudio aquí presentado comprende el correspondiente a los reemplazos desde 1900 (nacidos en 1879) hasta 1974 (nacidos en 1953), último año en el que hay constancia del registro de datos antropométricos en las fuentes disponibles, variable según el distrito.

Una segunda fuente de datos conservadas en el AGMG —no evaluada en este trabajo— corresponde a los llamados “Expedientes Personales”, que guardan un registro desde 1900 (año de llamada a filas) hasta el fin de servicio militar obligatorio en España y que incluyen una información personal más detallada que los LFM, en concreto el lugar de nacimiento, el oficio y la alfabetización del joven. La importancia de ambos registros en su conjunto radica en posibilitan analizar la variación de tres variables antropométricas (talla, perímetro torácico y peso) en una serie temporal continua de Madrid a lo largo del siglo XX, lo que permite el análisis comparado tanto de la segregación horizontal de la ciudad, como de la desigualdad en función de la procedencia, ocupación y alfabetización de los individuos en cada distrito.

En el presente trabajo evaluamos el cambio temporal en estatura de los jóvenes llamados a filas del distrito de Arganzuela-Villaverde, comparándolo con el distrito Centro, análisis inédito. Ambos distritos son socioeconómicamente muy contrapuestos y la hipótesis que planteamos es que los jóvenes llamados a filas en uno y otro mostrarán significativas diferencias en estatura adulta determinadas por las muy diferentes condiciones materiales en las que crecieron. Este análisis comparativo complementa los efectuados para la ciudad de Madrid en el mismo período de los distritos de Vallecas, Tetuán, Salamanca y Chamberí, presentados en Varea et al., (2018, 2019).

Área de estudio: historia del distrito de Arganzuela-Villaverde

Inicialmente pueblo, Villaverde se localizaba en la periferia sur de la ciudad de Madrid, fuera del área metropolitana hasta la remodelación administrativa de 1955, en la que se unirá al distrito urbano de Inclusa (establecido en 1840), recibiendo la denominación de Arganzuela-Villaverde (García et al., 1992). En la remodelación de 1970, Villaverde y Arganzuela se constituyen en distritos separados (García et al., 1992). En el presente estudio utilizaremos la denominación (ya no vigente) de Arganzuela-Villaverde para la serie temporal en estatuto de ambos territorios.

A principios del siglo XX se produce un crecimiento demográfico en el pueblo de Villaverde que expande sus fronteras territoriales hasta la actual zona de Usera (Adán, 2005). Por su parte, el distrito de Inclusa recibe su nombre porque albergaba la inclusa de Madrid, en la que las monjas recogían a los niños y las niñas huérfanos y abandonados, criándolos hasta que

cumplían diez o doce años, momento en el que eran trasladados al Hospicio de San Fernando. Incluso se caracteriza por ser uno de los distritos más pobres dentro del perímetro de la capital (Hauser, 1902). Desde su origen, Incluso tiene una alta tasa de natalidad (un 3,8% anual) y las más elevadas tasas de mortalidad de todos los distritos madrileños (un 33,8% anual) (Fernández, 1989). Esta situación empeora en el siglo XX, aumentando en Incluso la tasa de mortalidad hasta un 40,3 ‰ anual (Hauser, 1902), lo que impulsa durante el siglo siguiente una renovación de viviendas del Ensanche Sur mediante la Ley 12/1911, que promulga la construcción de las primeras colonias de casas baratas (Vicente, 2011). A principios del siglo XX, la industrialización y el crecimiento demográfico en Madrid producen un aumento de la migración que afectará a Incluso y, menos intensamente que en otros puntos de la periferia metropolitana (Tetuán y Vallecas, particularmente), a Villaverde, lo que determinará en ambas áreas un empeoramiento de la salud poblacional, como recogen los autores contemporáneos al proceso (Chicote y Riego, 1927). Las familias sin recursos se hacinaban en habitáculos pequeños y con malas condiciones de higiene de modo que en estas áreas las tasas de mortalidad doblaban a la de los distritos centrales de la ciudad, una situación que se procurará paliar con la construcción alrededor de las nuevas fábricas de colonias de casas para los trabajadores, impulsadas por la nueva Ley de Casas Baratas (10/1921). (Fernández, 1989; Adan, 2005). Tras el conflicto civil, en el contexto de una crisis económica del período de autarquía de la primera década de dictadura franquista (Diez de Baldeón y Marsá, 1987). La industrialización fue el principal motor de transformación de ambos distritos. Los años de posguerra se caracterizan por el cambio demográfico centrado en el descenso de la mortalidad y el mantenimiento de la natalidad (Martínez, 2000), de modo que tanto en Incluso como en Villaverde se deben crear importantes promociones de viviendas, especialmente para la clase media, centradas en la mejora de calles y urbanizaciones en el distrito de Incluso y en la construcción de los llamados “Poblados de Absorción” en Villaverde, construidos durante la década de los 50 y los 60 con la finalidad de reducir el número de chabolas en las afueras (García et al., 1992). En resumen, el distrito actual de Arganzuela-Villaverde ha pasado en su conjunto por dos periodos destacables: el primero, durante la primera mitad del siglo XX, que se caracteriza por el crecimiento demográfico y el empeoramiento de las condiciones de vida; y, la segunda mitad del siglo XX, caracterizada por la industrialización y la mejora de la salud pública.

En referencia a distrito Centro, bien definido administrativamente desde los orígenes de la capital de Madrid, se caracterizaba por unas mejores condiciones higiénico-sanitarias y un nivel adquisitivo mayor en comparación con el distrito Arganzuela-Villaverde durante la totalidad del período analizado. El distrito de Centro ocupa una extensión que tiene su núcleo central en la Puerta del Sol, y que se beneficiará de la remodelación urbanista del tránsito del siglo XIX al XX (De Miguel, 2016), provista de un sistema de alcantarillado, agua potable de buena calidad, edificios de construcción moderna, calles anchas y vegetación variada —como describía ya Hauser al inicio del siglo pasado (Hauser, 1902)— y, consecuentemente, muy baja mortalidad (Fernández, 1989).

Población analizada y metodología

La población estudiada de estos distritos corresponde a los jóvenes llamados a filas a los 21 años entre 1936 y 1969 (cohortes de 1915 a 1948). Para ello se ha determinado recoger por año y distrito la información de entre 400 y 600 individuos llamados a filas, una muestra de entre el 30 y el 40% de la totalidad de individuos incluidos en cada LFM, aunque durante los primeros años se ha recogido la totalidad de individuos registrados debido a que su número es inferior a este baremo. Debido a que la ley de protección de datos impide el acceso a los LFM posteriores a 1969, tras un acuerdo con el Archivo General Militar de Guadalajara, se procedió a la recogida de manera anonimizada de una muestra de 200 o 300 casos del último año con datos, no siempre el mismo en cada distrito (finales de los años 60 y primera mitad de los 70). El presente análisis corresponde a los datos de los jóvenes llamados a filas (reemplazos) tanto en el pueblo de Villaverde y el distrito urbano de Inclusa entre 1936 y 1949, de Villaverde pueblo entre 1950 y 1954 (los LFM de Inclusa de esos años no han sido localizados), y de Arganzuela-Villaverde desde 1955 hasta 1969. Salvo la pérdida o el deterioro de alguno de los libros, los datos corresponden a series temporales continuas (Tabla 1).

Año de nacimiento/ medición	ARGANZUELA-VILLAVERDE			CENTRO			TOTAL			
	N	Media (DE)	Z	N	Media (DE)	Z	N	Media (DE)	Z	CV
1915/1936	267	164,98 (6,10)	-1,70	212	166,52 (6,22)	-1,47	479	165,66 (6,19)	-1,60	3,7
1916/1937	128	165,50 (6,50)	-1,62	---	---	---	128	165,50 (6,50)	-1,62	3,9
1917/1938	131	163,86 (5,78)	-1,86	197	167,13 (6,56)	-1,38	328	165,83 (6,45)	-1,57	3,9
1918/1939	132	165,42 (6,71)	-1,63	182	167,34 (6,40)	-1,35	314	166,53 (6,60)	-1,47	4,0
1919/1940	159	164,92 (6,56)	-1,71	209	167,28 (6,67)	-1,36	368	166,26 (6,72)	-1,51	4,0
1920/1941	164	164,29 (6,08)	-1,80	219	166,91 (6,51)	-1,42	383	165,79 (6,46)	-1,58	3,9
1921/1942	---	---	---	318	167,00 (5,91)	-1,40	318	167,00 (5,91)	-1,40	3,5
1922/1943	---	---	---	293	167,31 (6,04)	-1,36	293	167,31 (6,04)	-1,36	3,6
1923/1944	162	164,94 (6,07)	-1,70	289	165,92 (6,56)	-1,56	451	165,57 (6,40)	-1,61	3,9
1924/1945	215	165,24 (6,77)	-1,66	314	166,85 (6,53)	-1,42	529	166,19 (6,67)	-1,52	4,0
1925/1946	218	165,93 (6,87)	-1,56	298	167,54 (6,40)	-1,32	516	166,86(6,65)	-1,42	4,0
1926/1947	269	164,54 (6,22)	-1,76	230	167,31 (6,35)	-1,36	499	165,82 (6,43)	-1,58	3,9
1927/1948	157	164,32 (7,00)	-1,79	230	168,43 (7,09)	-1,19	387	166,76 (7,33)	-1,44	4,4
1928/1949	223	164,54 (7,02)	-1,76	215	168,07 (6,57)	-1,24	438	166,27 (7,02)	-1,51	4,2
1929/1950	187	165,02 (7,08)	-1,69	239	167,63 (6,50)	-1,31	426	166,48 (6,88)	-1,48	4,1
1930/1951	180	164,52 (6,90)	-1,77	256	168,12 (6,66)	-1,24	436	166,63 (6,98)	-1,46	4,2
1931/1952	195	164,16 (6,29)	-1,82	273	167,58 (6,26)	-1,32	468	166,15 (6,49)	-1,53	3,9
1932/1953	247	164,31 (6,52)	-1,80	260	168,60 (6,06)	-1,17	507	166,51 (6,64)	-1,47	4,0
1933/1954	270	164,61 (6,14)	-1,75	280	169,28 (6,16)	-1,07	550	166,98 (6,58)	-1,40	3,9
1934/1955	297	166,03 (6,04)	-1,54	297	168,59 (6,67)	-1,17	594	167,31 (6,48)	-1,36	3,9
1935/1956	181	166,04 (5,65)	-1,54	316	168,19 (6,48)	-1,23	497	167,41 (6,27)	-1,34	3,7
1936/1957	198	166,49 (6,07)	-1,48	302	170,30 (6,72)	-0,92	500	168,79 (6,73)	-1,14	4,0
1937/1958	280	165,40(6,07)	-1,64	309	168,59 (6,47)	-1,17	589	167,07 (6,48)	-1,39	3,9
1938/1959	287	166,82 (6,45)	-1,43	285	170,26 (6,28)	-0,92	572	168,53 (6,59)	-1,18	3,9
1939/1960	226	166,79 (6,62)	-1,43	297	170,01 (6,33)	-0,96	523	168,62 (6,65)	-1,16	3,9
1940/1961	565	165,70 (6,60)	-1,59	295	169,02 (6,64)	-1,10	860	166,84 (6,79)	-1,43	4,1
1941/1962	208	167,41 (7,03)	-1,34	296	170,39 (6,85)	-0,90	504	169,16 (7,07)	-1,08	4,2

1942/1963	223	168,07 (6,20)	-1,24	284	171,05 (6,63)	-0,81	507	169,74 (6,60)	-1,00	3,9
1943/1964	234	167,39 (6,22)	-1,34	323	170,12 (6,87)	-0,94	557	168,97 (6,73)	-1,11	4,0
1944/1965	236	168,60 (6,05)	-1,17	286	171,84 (7,08)	-0,69	522	170,38 (6,82)	-0,91	4,0
1944/1966	219	168,29 (6,65)	-1,21	---	---	---	219	168,29 (6,65)	-1,21	3,9
1944/1967	205	168,38 (6,63)	-1,20	311	171,31 (6,18)	-0,77	516	170,15 (6,52)	-0,94	3,8
1944/1968	246	168,43 (6,51)	-1,19	303	172,06 (6,33)	-0,66	549	170,43 (6,66)	-0,90	3,9
1948/1969	199	168,83 (6,56)	-1,13	313	172,20 (7,13)	-0,64	512	170,89 (7,10)	-0,83	4,2

--- Libros Filiadores de Madrid perdidos o deteriorados.

Tabla 1. Cambio secular en estatura media, puntuación z y coeficiente de variación (CV) por distritos (Fuente: LFM, AGMG).

La población final analizada corresponde a 15.842 individuos con datos antropométricos, un total de un 68,6 % de los 23.094 individuos recogidos. Dentro de los jóvenes sin medidas, el porcentaje mayoritario se corresponde con prófugos y voluntarios aunque las proporciones son desiguales entre los distritos, siendo más bajas en el de Centro que en Arganzuela-Villaverde (Tabla 2)

Distrito	Medidas antropométricas (sí/no) y causa					
	Con medición	Sin medición (causa)				
		Prófugo	Excluido	Voluntarios	Otras causas	Desconocida
% (n)						
Centro	68,6 (8.734)	19,4 (2.470)	0,8 (99)	7,9 (1.000)	3,1 (397)	0,2 (23)
Arganzuela-Villaverde	68,6 (7.110)	25,8 (2.678)	0,5 (48)	3,6 (378)	1,4 (148)	0,1 (8)
Total	68,6 (15.842)	22,3 (5.151)	0,6 (147)	5,9 (1.378)	2,4 (545)	0,1 (31)

Tabla 2. Distribución de las muestras de jóvenes llamados a filas por distrito y disponibilidad de medidas antropométricas (Fuente: LFM, AGMG).

Para el estudio de la tendencia en cambios seculares se han realizado análisis de medias anuales por distritos mediante dos metodologías. En primer lugar se va a valorar las tendencias temporales en estatura por distrito en la serie temporal completa mediante modelos de regresión cuadráticos, ya que se ha comprobado que dicho modelo presenta un mejor ajuste (Varea et al., 2018). Las distribuciones de la estatura para los tres distritos analizados son normales. En segundo lugar se va a comparar el cambio secular registrado en los distritos de Madrid analizados en este trabajo con la serie de Martínez-Carrión y María-Dolores (2017), establecida con datos de reclutas residentes en localidades urbanas y rurales de la región mediterránea, y que debido a su gran rango temporal (cohortes de 1840 a 1948) y diversidad socioeconómica es considerada como representativa de los valores y tendencias en estatura en España (Varea et al., 2019).

Así mismo, se han establecido y analizado las puntuaciones Z con el fin de valorar los datos en relación al estándar internacional de la OMS (2007). Para ello se utilizará el valor de referencia del percentil 50 de los valores de estatura registrados por la OMS a los 19 años (1,765 m), edad de estabilización del crecimiento a partir de los 18 años a los 20 años (Kuczmarski et al., 2000), de tal manera que, si bien la edad de llamamiento a filas era a los 21 en la población analizada, el valor de los 19 años puede ser considerado un buen indicador del nivel nutricional y el balance energético respecto al actual estándar internacional.

Finalmente, con el fin de evaluar tanto la desigualdad social intraurbana como los cambios de tendencia temporal se ha calculado el Coeficiente de Variación (CV), según la siguiente fórmula $CV = DE / Media * 100$, siendo DE la desviación estándar. El CV proporciona una medida de la variabilidad de las estaturas en el conjunto de la ciudad y en sus distritos, aportando una cuantificación de las desigualdades sociales que la determinan (Blum, 2016; Meinzer y Baten, 2016).

Resultados

La Figura 1 (datos originales en la Tabla 1) muestra el cambio secular en estatura de los dos distritos analizados junto con el valor de referencia de crecimiento internacional (WHO, 2007). Se puede apreciar un aumento significativo en la estatura de los jóvenes llamados a filas tanto en ambos distritos. Este cambio secular positivo fue mayor en el distrito de Centro, en el que la estatura aumentó 5,68 cm (de 166,52 a 172,20 cm), que en el de Arganzuela-Villaverde, en el que la estatura aumentó solo 3,85 cm (desde 164,98 hasta 168,83 cm). Correspondientemente, las diferencias en estatura entre ambos distritos no solo se mantuvieron a lo largo del periodo analizado pese a la tendencia compartida sino que aumentaron, pasando de 1,54 cm a 3,37. Los valores anuales de estatura de ambas series fueron inferiores al valor referencial de los estándares de crecimiento de OMS durante todo el período, incluidas las de las cohortes de los últimos años. Así, los valores de las puntuaciones Z del distrito de Arganzuela-Villaverde se mantuvieron cercanos a -2 DE, reduciéndose hasta valores superiores a -1 DS en las más reciente cohortes, mientras que los de Centro se redujeron desde un valor máximo de -1,56 DS (cohorte 1922) al mínimo de -0,64 (cohorte de 1948, la última con datos disponibles).

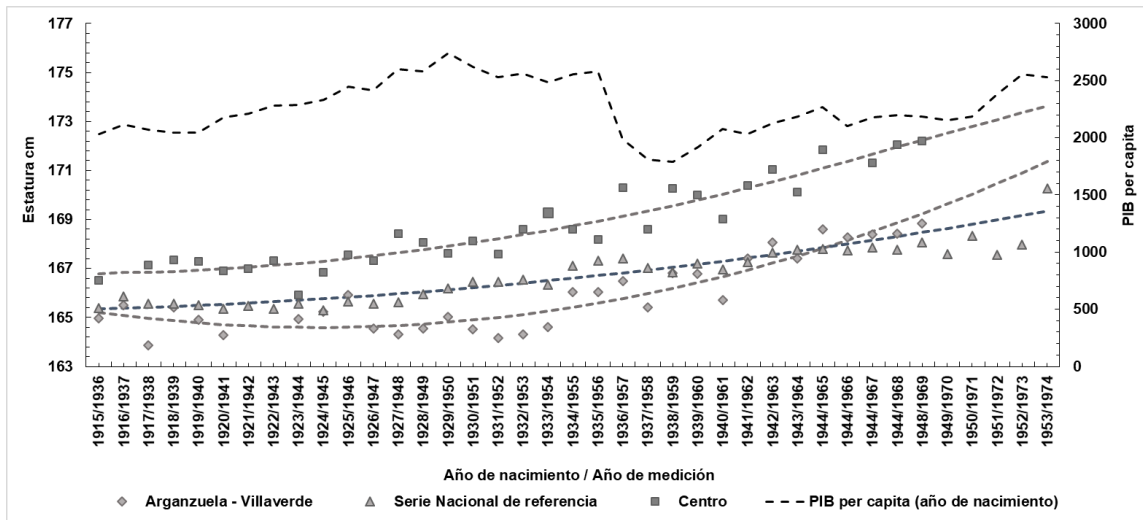


Figura 1. Cambio secular en estatura en los distritos de Arganzuela -Villaverde y Centro, diferencias entre ambos, y valor de referencia de la OMS (WHO, 2007) (Fuente: LFM, AGMG). (Arganzuela-Villaverde $R^2=0,892$; Centro $R^2=0,897$).

Pese al cambio secular positivo en la estatura de los jóvenes de ambos distritos, la Figura 1 muestra asimismo las claras diferencias registradas en la tendencia en uno y otro distrito, sostenida en el de Centro, fluctuante en el de Arganzuela-Villaverde. La estatura desciende en Arganzuela-Villaverde en las cohortes de la primera década del siglo (hasta 163,86 cm en la de 1917), lo hará de nuevo en la segunda mitad de la década de los años 20 (hasta 164,32 cm en 1927) y 1930 (hasta 164,16 cm en 193) remontando de manera muy lenta y fluctuante a lo largo de las posteriores décadas de los años 40 y 50. Dado que la talla de los jóvenes de los distritos de clase media y alta aumentó de manera sostenida, estas tendencias contrapuestas determinaron sucesivos incrementos de las disparidades en talla entre ambos distritos: en la cohortes de 1927, 4,10 cm, en la de 1933, 4,67, y en la de 1947, 3,63. Estos incrementos de las desigualdades en talla se reflejan en aumentos del CV conjunto hasta valores máximos superiores al 4% (Figura 2).

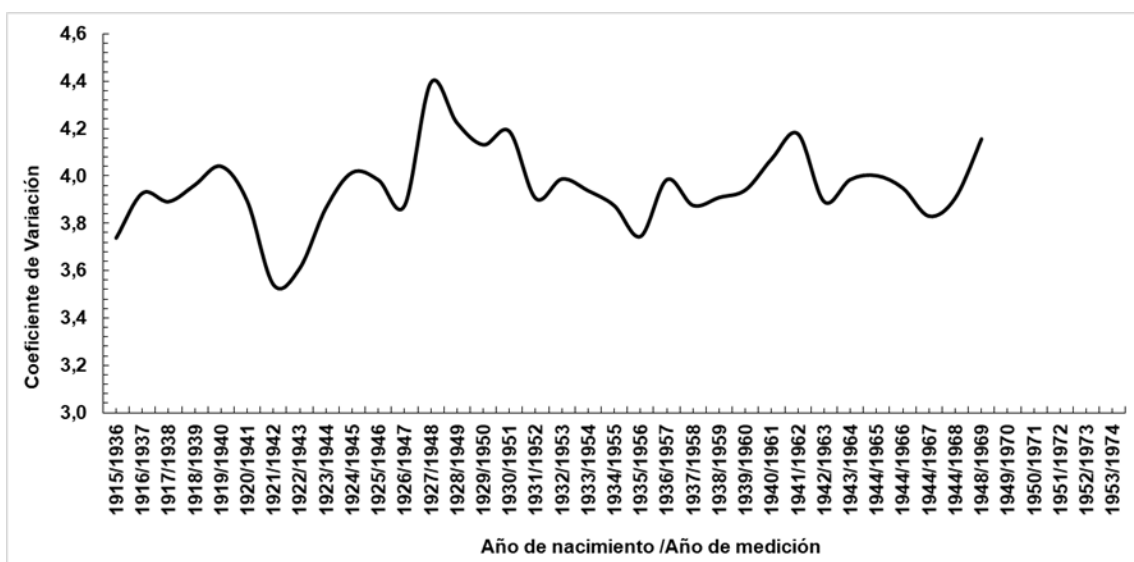


Figura 2. Cambio en el Coeficiente de variación para el conjunto de distritos analizados (Fuente: LFM, AGMG).

Finalmente, tal y como se aprecia en la Figura 3, el distrito de Arganzuela-Villaverde mantuvo valores anuales de estatura media por debajo de los de la serie nacional de referencia durante la mayor parte de la período, hasta las cohortes de la segunda mitad de los años 40, momento en el cual se igual; en clara contraposición, los jóvenes del distrito de Centro alcanzaron medias de estatura por encima de las nacionales desde el inicio del periodo analizado, cada vez mayores.

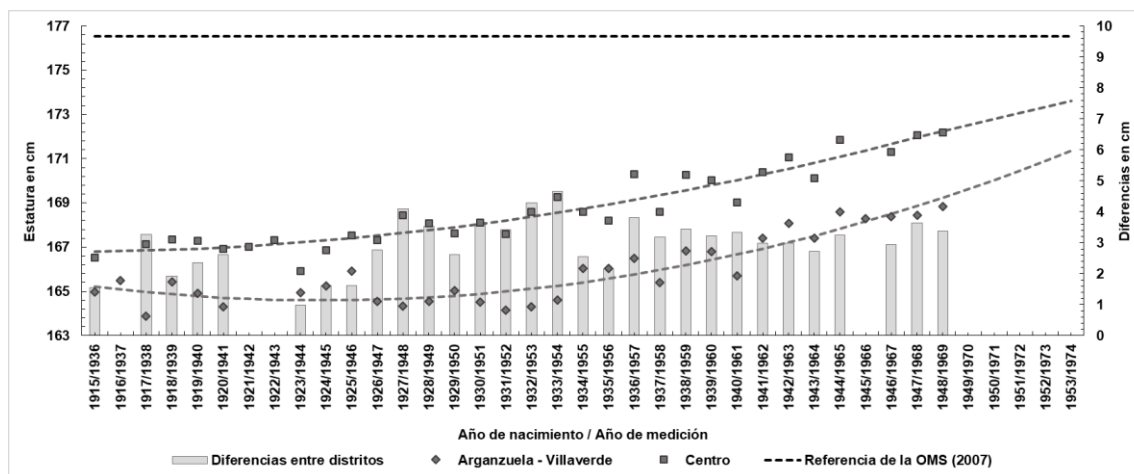


Figura 3. Cambio secular en talla en los distritos de Arganzuela – Villaverde y Centro en comparación con la serie nacional de referencia (Martínez-Carrión y María-Dolores, 2017) y el PIB por año de nacimiento (The Maddison Project, 2018). (Fuente: LFM, AGMG) (Arganzuela Villaverde $R^2 = 0,892$; Centro $R^2 = 0,897$; Serie Nacional de referencia $R^2 = 0,895$)

Discusión

El ciclo vital humano se caracteriza por una máxima tasa de crecimiento general en la etapa fetal (Eveleth y Tanner, 1977), tras la cual se produce una prolongada desaceleración que dura hasta el estirón de la adolescencia, siendo máxima la velocidad de crecimiento postnatal en el período de infancia (Bogin y Varea, 2016). Es por ello que las condiciones de vida en las que crecen niños y niñas durante la infancia (el balance energético entre el aporte nutricional y el gasto) serán fundamentales para el desarrollo y el patrón de morbi-mortalidad en etapas posteriores del ciclo vital (Martorell et al., 1994, OMS, 2003; WHO, 2006). La larga duración de nuestro ciclo vital como consecuencia de la cerebralización y la inclusión de nuevas etapas nos otorga una gran plasticidad biológica (Bernis et al., 2016), de modo que facilita la acomodación a las condiciones ambientales expresando de este modo una gran variación fenotípica que se denomina cambio secular (Van Wieringen, 1986). Los cambios seculares en variables antropométricas (Tanner, 1987) y en la edad de menarquia (Tanner, 1973) han sido ampliamente estudiados como indicadores de desigualdad y como reflejo de las condiciones de vida durante la infancia, debido a que proporcionan información sobre el estado nutricional y del balance energético durante el crecimiento (Batty et al., 2009). En concreto, respecto a la estatura, la revisión de Hatton y Bray (2010) confirman un incremento en altura de 11 cm. en países europeos durante el siglo XX y su relación significativa con un aumento de la longevidad y un descenso de determinadas enfermedades (NCD-RisC, 2016). Ya en España, los estudios antropométricos han establecido fehacientemente cambios seculares positivos en estatura y en otras variables antropométricas (además de la edad de menarquia) asociados con el cambio socioeconómico, así como el mantenimiento de diferencias significativas en función de las condiciones sociales, económicas e higiénicas (Martínez-Carrión, 2016, Ayuda y Puche-Gil, 2014, Spijker et al.2012). Según el grupo de trabajo NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC, 2017), la estatura de los nacidos en España entre 1886 y 1996 ha registrado un incremento de

14,3 cm. en hombres (de 162,3 cm. a 176,6) y de 12,3 cm. en mujeres (de 151,1 cm. a 163,4), con una diferencia entre sexos que se ha incrementado de 11,2 cm. (cohorte de 1886) a 13,2 cm. (cohorte de 1996). Al igual que otros países del sur de Europa (García y Quintana-Domeque 2007, Hatton y Bray, 2010), España ha registrado un cambio secular positivo en estatura más tardío e intenso, pasado de situarse del puesto 93 al 41 en estatura masculina por países, y del 105 al 44 en estatura femenina (NCD-RisC, 2017).

Los libros LFM guardados en el Archivo General Militar de Guadalajara aportan un registro ordenado por distritos del cambio temporal y la variabilidad socioeconómica de distintas variables antropométricas, un material inédito no estudiado hasta el momento que nos permite abordar el impacto de desigualdad social sobre el crecimiento en el ámbito de una gran ciudad y a lo largo del siglo XX (Varea et al., 2018, 2019). En esta nueva aportación, el presente trabajo ha evaluado el cambio secular en estatura en la serie temporal completa de los jóvenes nacidos entre 1915 y 1948 llamados a filas en el distrito de Arganzuela-Villaverde con el objetivo de comprobar si esta población concreta ha registrado el incremento en esta variable antropométrica descrito para poblaciones europeas a lo largo del siglo XX como reflejo de las mejoras de las condiciones de vida, comparándolo, en segundo lugar, con las tendencias registradas en un distrito de alto nivel socioeconómico, el de Centro, a fin de evaluar las diferencias en estatura asociadas a las condiciones de vida de sus residentes.

En comparación con otras capitales y grandes urbes mundiales, la ciudad de Madrid retrasó hasta el primer tercio del siglo XX su definitiva expansión económica y demográfica, esta última resultado de dos procesos. El primero de ellos fue la reducción de las altísimas tasas de mortalidad (sobre todo infantiles) como consecuencia de mejoras higiénicas generales que favorecieron que, por primera vez, la ciudad tuviera un crecimiento vegetativo positivo (Redondo, 1985; Fernández, 2001). A comienzos de siglo Madrid era aún conocida como la “Ciudad de la muerte” por su elevada mortalidad, superior a la del resto de la provincia y a la media nacional, así como a las de la mayoría de capitales europeas (Gallo, 2002). El segundo factor fue el masivo aporte migratorio que convergerá en Madrid, desde todo el territorio nacional y esencialmente durante la segunda década del siglo, tras el fin de la I Guerra Mundial, como consecuencia del despliegue industrial, la construcción y el auge del sector servicios en la ciudad, que demandaba una mano de obra barata y sin cualificar pero igualmente profesionales y empleados cualificados (De Miguel y Díaz Simón, 2017). Así, en el primer tercio del siglo XX el área metropolitana de Madrid duplicó su población, superando los 950.000 habitantes, mientras los pueblos limítrofes —como Villaverde— y las barriadas de nueva creación del extrarradio (que no serán distritos urbanos hasta la remodelación administrativa de 1955) prácticamente quintuplicaron la suya, superando los 200.000 habitantes (Juliá et al., 2008), mientras que los distritos populares del centro de la ciudad que quedan fuera de la remodelación urbanística y siguen teniendo viviendas insalubres pero baratas —como Inclusa— acogerán a la población desplazada de los barrios remodelados y a los inmigrantes (De Miguel, 2016). Este fenómeno demográfico generará una gran

estratificación social del territorio que puede asociarse con factores socioeconómicos como las diferencias en los salarios, el hacinamiento, la salubridad, y el precio de la vivienda [De Miguel, 2016]. Los resultados presentados en este trabajo corroboran el incremento de la desigualdad socioeconómica y el deterioro de las condiciones de vida durante las primeras décadas del siglo XX en relación a los dos distritos comparados, Arganzuela-Villaverde y Centro, que se expresa en las diferencias en la estatura en estatura de los jóvenes llamados a filas residentes en ellos con algunas aportaciones novedosas respecto a nuestros trabajos anteriores (Varea et al., 2018, 2019).

A comienzos del pasado siglo el territorio del actual distrito Arganzuela-Villaverde era eminentemente rural, formado por un pequeño pueblo y de asentamientos marginales, como La Perla o Las Carolinas (Adán, 2005). El incremento de la inmigración en la zona se produce de manera más precoz que en otros distritos de Madrid debido a la construcción de fábricas, el auge de la agricultura y la construcción de la estación de ferrocarril, de modo que la llegada de inmigrantes rurales se produce en dos oleadas, durante la primera y la segunda décadas de siglo (Adán, 2005). Así, la población se duplica, pasando de los 1.680 habitantes a principios de siglo hasta 2.819 censados en 1920. En ese período, incluso es un área densamente poblada del Madrid que queda fuera de la modernización urbanística asociada a los *ensanches* (De Miguel, 2016). A lo largo del período analizado destaca que las diferencias en estatura entre Arganzuela-Villaverde y Centro se mantienen y aumentan a lo largo de la serie analizada, pese al cambio secular conjunto positivo, de tal manera que las diferencias aumentan de 1,54 a 3,37 cm, a diferencia de lo que ocurre en los distritos obreros de Tetuán y Vallecas respecto a los burgueses de Chamberí, Centro y Salamanca, que disminuye (Varea et al., 2018, 2019).

Además, a lo largo de estas décadas, mientras que la estatura de los jóvenes nacidos en Centro aumenta de manera sostenida, la de los nacidos en Arganzuela-Villaverde fluctúa con recurrentes caídas, de tal manera que las diferencias entre ambos distritos superan los cuatro centímetros en las décadas de los años 20 y 30, y alcanza los de 3,63 cm en 1947, valores similares a las diferencias presentadas entre los distritos populares de Tetuán y Vallecas, y los de clase media/alta de Centro, Chamberí y Salamanca (Varea et al., 2019). Correspondientemente, como muestra la Figura 2, el CV sufre incrementos recurrentes por encima del 4%, un valor superior a los presentados en series urbanas y rurales españolas del siglo XX (Ayuda y Puche Gil, 2014; Cañabate y Martínez- Carrión, 2017). Es muy significativo además que a lo largo de la década de los años 40 se prolongue un largo período de desigualdad, que se asocia con la grave y prolongada crisis económica y social de la autarquía franquista, que se prolongará desde el fin de la Guerra Civil española (1936-1939) durante al menos toda la década de los años 40 (Barciela, 2015), como muestra la evolución del PIB en el año de nacimiento (Figura 3).

Las tallas adultas de los jóvenes residentes en Arganzuela-Villaverde se mantienen en valores de -2 DE en relación a los estándares internacionales actuales de la OMS, que en niños es considerado punto de corte de crecimiento y desarrollo limitados, e igualmente se sitúan por

debajo de los valores de la serie nacional de referencia hasta las cohortes de la segunda mitad de los años 40, cuando se igualan.

Estos resultados corroboran adecuadamente la consideración de que la estura adulta está esencialmente determinada por las condiciones de vida durante la etapa de máxima velocidad postnatal de crecimiento de nuestro ciclo vital, la infancia, pero también durante la adolescencia (Hauspie et al., 1997). En Arganzuela-Villaverde, las máximas reducciones en estatura se producen en etapas de intenso cambio demográfico (década de los años 10), crisis económica (inicios de los años 30) y, finalmente, el largo período de la autarquía en los años 40, con el impacto prolongado que hemos descrito.

Conclusiones

Esta contribución al debate sobre salud y desigualdad socioeconómica pretende aportar una perspectiva de análisis poblacional en una gran urbe europea a lo largo del siglo XX, un nivel de análisis menos frecuente en el ámbito de interés común de la Antropología Biológica y la Antropometría Histórica. El análisis aquí presentado pone de manifiesto la existencia de claras diferencias en la talla masculina adulta de jóvenes llamados a filas a los 20 años nacidos entre 1915 y 1969 en función de su distrito de residencia. Estas diferencias se corresponderían con la segregación espacial y la estratificación social que caracterizó a la ciudad de Madrid a lo largo del período analizado y expresarían, en última instancia, notorias desigualdades socioeconómicas que se agudizaron en períodos críticos de las décadas de los años 20, 30 y 40 del siglo pasado, prolongándose al menos hasta el inicio de su segunda mitad. La variabilidad poblacional en talla adulta confirma que las grandes ciudades no son espacios homogéneos o en los que las disparidades socioeconómicas se atenúen, por ejemplo, en comparación con las determinadas por la contraposición urbano/rural. Por el contrario, las grandes ciudades albergan notorias desigualdades que afectan negativamente al bienestar biológico de sus residentes más desfavorecidos a lo largo de su ciclo vital, críticamente durante sus etapas más sensibles de crecimiento y desarrollo.

Referencias bibliográficas

- Adán Poza, M.J. (2005). *Villaverde: Historia del distrito*. Madrid: Everest.
- Ayuda, M. y Puche-Gil, J. (2014). Determinants of height and biological inequality in Mediterranean Spain, 1859–1967. *Economics & Human Biology*, 15: 101-119.
- Batty, G.D., Shipley, M.J., Gunnell, D., Huxley, R., Kivimaki, M., Woodward, M., Lee, C.M.Y. y Smith, G.D. (2009). Height, wealth, and health: an overview with new data from three longitudinal studies. *Economics & Human Biology*, 7: 137-152.
- Bernis, C. y Varea, C. (2013). Encephalization, Reproduction and Life History. *Human Evolution*, 28: 1-2.
- Bernis, C., Varea, C. y Terán, J.M. (2016). Ciclo vital, transformación ambiental y las estrategias de la Historia de vida. *Antropo*, 36: 29-38.

- Black, R.E., Allen, L.H., Bhutta, Z.A., Caulfield, L.E., De Onis, M., Ezzati, M., Mathers, C., Rivera, J. (2008). Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet*, 371: 243-260.
- Bogin, B. y Varela-Silva, M.I. (2003). Anthropometric variation and health: a biocultural model of human growth. *Journal of Children's Health*, 1: 149-172.
- Bogin, B. (2003). The human pattern of growth and development in paleontological perspective. En *Patterns of Growth and Development in the Genus Homo*. J. L.; Thompson; G.E. Krovitz, (Ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Bogin, B. (2013). Secular changes in childhood, adolescent and adult stature. En: *Recent advances in growth research: Nutritional, molecular and endocrine perspectives*. M. Gillman, P. Gluckman, y R. Rosenfeld, (Ed.), Karger Publishers, Auckland.
- Bogin, B. y Varea, C. (2017). Evolution of human life history. En: *Evolution of Nervous Systems*. J.H. Kaas (Ed.), Academic Press, Oxford, pp. 37-50.
- Bogin, B. y Varea, C. (2016). *Evolution of human life history*. Elsevier.
- Blum, M. Inequality and height. En: *The Oxford Handbook of Economics and Human Biology*. J. Komlos y I.R. Kelly (Eds.) Oxford University Press: New York.
- Cámara, A.D. (2015). A biosocial approach to the living conditions: intergenerational changes of stature dimorphism in 20th-century Spain, *Annals of Human Biology*, 42: 168-178.
- Cameron, N. y Demerath, E.W. (2002). Critical periods in human growth and their relationship to diseases of aging. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 119: 159-184.
- Cañabate, J. y Martínez-Carrión, J.M. (2017). Poverty and Rural Height Penalty in Inland Spain during the Nutrition Transition. *Historia Agraria*, 74:179-215.
- Chicote y Riego, C. (1927). El urbanismo en Madrid, algunos problemas sanitarios más importantes. Discurso leído en la Real Academia Nacional de Medicina de Madrid. Madrid: Imprenta Cosano.
- Cole, T.J. (2000). Secular trends in growth. *Proceedings of the Nutrition*, 59: 317-24. Do, D.P.; Watkins, D.C.; Hiermeyer, M.; Finch, B.K. (2013). The relationship between height and neighborhood context across racial/ethnic groups: A multi-level analysis of the 1999–2004 US National Health and Nutrition Examination Survey. *Economics and Human Biology*. 11, 30-41.
- De Miguel Salanova, S. (2016). Madrid, sinfonía de una metrópoli europea, 1860-1936. Catarata.
- De Miguel Salanova, S.; Díaz Simón, L. (2017). Dinámica migratoria y niveles de alfabetización en el Madrid del primer tercio del siglo XX. En *Inmigrantes en la ciudad: dinámicas demográficas, mercados de trabajo y desarrollo urbano en la España*

- contemporánea*. R. Pallol Trigueros, R. García Abad, (Ed.) Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea: País Vasco.
- Deaton, A. (2013). *The Great Escape: health, wealth, and the origins of inequality*. Princeton: Princeton University Press.
 - Díez de Baldeón, A. y Marsá, F.L. (1987). *Historia de Tetuán*. Ayuntamiento de Madrid, Concejalía de Relaciones Institucionales y Comunicación, Madrid.
 - Emerging Risk Factors Collaboration (2012). Adult height and the risk of cause-specific death and vascular morbidity in 1 million people: individual participant meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, 41: 1419-1433.
 - Eveleth, P.B., Tanner, J.M. (1991). *Worldwide variation in human growth*. United Kingdom: Cambridge University Press.
 - Feijóo, A. (1996). *Quintas y protesta social en el siglo XIX*. Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, Madrid.
 - Fernández, A. (2001). Modelo demográfico y problemas sanitarios. *Arbor.*, 666, 323-342.
 - Fernández García, A. (1989). La población madrileña entre 1876 y 1931: El cambio de modelo demográfico. En: *La sociedad madrileña durante la Restauración: 1876-1931*. L.E. Otero Carvajal, A. Bahamonde Magro (Ed.) Comunidad de Madrid.
 - Floud, R., Fogel, R., Harris, B., Hong, S.C. (2011). *The Changing Body: Health, Nutrition, and Human Development in the Western World since 1700*. Cambridge: Cambridge University Press.
 - Fogel, R.W. (2004). *The escape from hunger and premature death, 1700-2100. Europe, America and the Third World*. Cambridge: Cambridge University Press.
 - Gallo, M.I.P. (2002). Un acercamiento a la situación higiénico-sanitaria de los distritos de Madrid en el tránsito del siglo XIX al XX. *Asclepio*. 54, 219-50.
 - García, J., y Quintana-Domeque, C. (2007). The evolution of adult height in Europe: a brief note. *Economics & Human Biology*, 5, 340-349.
 - García-Martín, A., Gavira, C. y Ruiz-Varela, J. (1992). *Madrid. Fronteras y Territorio*. Ayuntamiento de Madrid, Madrid.
 - Godina, E.Z. (2009). The secular trend: History and prospects. *Human Physiology*, 35: 770-776.
 - Hatton, T.J. y Bray, B.E. (2010). Long run trends in the heights of European men, 19th–20th centuries. *Economics & Human Biology*, 8: 405-413.
 - Hatton, T.J. (2014). How have Europeans grown so tall? *Oxford Economic Papers*, 66 : 349-372.
 - Hauspie, R.C.; Vercauteren, M.; Susanne, C. (1997). Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatrica*, 423, 20-27.
 - Hausser, P. Madrid bajo el punto de vista médico-social: su morbilidad y mortalidad en relación con las enfermedades infecciosas y su profilaxis, con el estado meteorológico, con las condiciones higiénicas y con las económico-sociales, su epidemiología en relación con la policía sanitaria. Sucesores de Rivadenera: Madrid, Spain, 1902.

- Hernández-García, R., Moreno-Lázaro, J. y Vicente-Ventoso, J. (2009). La constatación antropométrica de la desigualdad y la segregación social en una ciudad castellana: Zamora (1840-1936). *Revista De Demografía Histórica*, 27: 115-146.
- Juif, D. y Quiroga, G. (2019): Do you have to be tall and educated to be a migrant? Evidence from Spanish recruitment records, 1890–1950. *Economics and Human Biology*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570677X18302272>
- Juliá, S.; Ringrose, D.; Segura, C. (2008). *Madrid: historia de una capital*, Alianza Editorial: Madrid.
- Komlos, J. (1993). The secular trend in the biological standard of living in the United Kingdom, 1730-18601. *The Economic History Review*, 46: 115-144.
- Komlos, J. y Baten, J. (1998). *The biological standards of living in comparative perspective*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag.
- Komlos, J. y Lauderdale, B.E. (2007). Spatial correlates of US heights and body mass indexes, 2002. *Journal of Biosocial Science*. 39, 59-78.
- Kuczmarski, R. J. (2002). 2000 CDC growth charts for the United States; methods and development.
- Leigh, S.R. (1996). Evolution of human growth spurts. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 101: 455-474.
- Martínez Martín, J.A. (2000). Madrid, de villa a metrópoli: Las transformaciones del siglo XX. *Cuadernos de Historia Contemporánea*, 22, 225-252.
- Martínez-Carrión, J.M. (2004). Salud, ambiente y bienestar biológico: la estatura en el municipio de Cartagena (siglo XIX). *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*. 24, 157-90.
- Martínez-Carrión, J.M. y Moreno-Lázaro, J. (2007). Was There an Urban Height Penalty in Spain, 1840-1913?" *Economics and Human Biology*. 5: 144-164
- María-Dolores, R. y Martínez-Carrión, J.M. (2011). The relationship between height and economic development in Spain, 1850–1958. *Economics & Human Biology*, 9: 30-44.
- Martínez-Carrión, J. M. (2012). La talla de los europeos, 1700-2000: ciclos, crecimiento y desigualdad. *Investigaciones de Historia Económica*, 8: 176-187.
- Martínez-Carrión, J.M. y Cámara, A.D. (2015). El nivel de vida biológico durante el declive de la industrialización andaluza: el caso de Antequera. *History of the Industrial Revolution*. 58:129-59.
- Martínez-Carrión, J.M. (2016). Living standards, nutrition and inequality in the Spanish industrialisation. An Anthropometric View. *Revista de Historia Industrial* (64): 11-38.
- Martínez-Carrión, J.M. y María-Dolores, R. (2017). Regional Inequality and Convergence in Southern Europe. Evidence from Height in Italy and Spain, 1850-2000. *Revista de Economía Aplicada*, 74: 75-103.
- Martorell, R., Khan, L.K., Schroeder, D.G. (1994). Reversibility of stunting: Epidemiological findings in children from developing countries. *European Journal of Clinical Nutrition*, 48, 45-57.

- Meinzer, N.J.; Baten, J. (2016). Global perspectives on economics and biology. En: The Oxford Handbook of Economics and Human Biology. J. Komlos, I.R. Kelly (Ed.) Oxford University Press: New York, United States.
- NCD-RisC. (2016). A century of trends in adult human height, *eLife*, 5 (e13410), 1-29.
- NCD-RisC. (2017). Risk Factor Collaboration <http://www.ncdrisc.org/index.html> Último acceso 20 de mayo de 2017.
- Olóriz, F.(1896). La talla humana en España. Discursos leídos en la Real Academia de Medicina para la recepción pública del académico electo, *Real Academia de Medicina*, Madrid, Spain.
- OMS (2003). Promoción del desarrollo fetal óptimo. Ginebra.
- OMS (2019). <http://www.who.int/growthref/en/> (ultimo acceso: 01/02/2019)
- Oxley, D. J.; Depauw, E. (2018). Toddlers, teenagers and terminal heights: The determinants of adult male stature, Flanders 1800-76. *Economic History Review*. 1-28.
- Paajanen, T.A., Oksala, N.K., Kuukasjärvi, P. y Karhunen, P.J. (2010). Short stature is associated with coronary heart disease: a systematic review of the literature and a meta-analysis. *European Heart Journal*, 31: 1802-1809.
- Pallol-Triguero, R. (2015). *El Ensanche Norte. Chamberí, 1860-1931. Un Madrid moderno*. Los libros de la Catarata, Madrid.
- Quetelet, L.A.J. (1869). Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale. Louis Hauman, Brussel.
- Quintana-Domeque, C., Bozzoli, C. y Bosch, M. (2012). The evolution of adult height across Spanish regions, 1950–1980: A new source of data. *Economics & Human Biology*, 10: 264-275.
- Ramos, R., Revilla, F. (2005). *Historia de Madrid*. Madrid. Ediciones La Librería.
- Redondo, R.G. (1985). El descenso de la mortalidad infantil en Madrid, 1900-1970. *Reis*. 32, 101-139.
- Salanova, S. (2013). Factores determinantes en los procesos de segregación socioespacial del viejo Madrid (1860-1930). Comunicación presentada en: X Congreso de la Asociación de Demografía Histórica. Albacete.
- Spijker, J.J., Cámara, A.D. y Blanes, A. (2012). The health transition and biological living standards: Adult height and mortality in 20th-century Spain. *Economics & Human Biology*, 10: 276-288.
- Tanner, J.M. (1962). *Growth at adolescence*, Blackwell, Oxford, United Kingdom.
- Tanner, J.M. (1973). Trend towards earlier menarche in London, Oslo, Copenhagen, The Netherlands and Hungary, *Nature*, 243, 95-96.
- Tanner, J.M. (1987). Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. *Pediatrics International*, 29: 96-103.
- Van Zanden, J.L., Baten, J., Mira d'Ercole, M., Rijpma, A., Smith, C., Timmer, M. (2014). How was life?: Global well-being since 1820. *OECD publishing*

- Van Wieringen, J.C. (1986). Secular growth changes. En *Human Growth: A Comprehensive Treatise* F. Falkner, J. M. Tanner (Ed.) Plenum Press, Nueva York, pp. 307–331.
- Varea, C., Terán, J.M., Sánchez-García, E., Ma, H., López-Medel, S., Pérez-Cava, D. y Ríos, L. (2018). Estaturas generacionales y residencia por distritos en la ciudad de Madrid durante el siglo XX. *Nutrición Hospitalaria: Organo Oficial De La Sociedad Española De Nutrición Parenteral Y Enteral*, 35: 83-90.
- Varea, C., Sánchez-García, E., Ríos, L., Gómez-Salinas, B., López-Canorea, A., Martínez-Carrión, J. M. (2019) Disparities in height and urban social stratification: Inferring standard of living and health in cohorts born in the first half of the 20th Century in Madrid (Spain). *International Journal of Environmental Research and Public Health*. (en prensa)
- Van Wieringen, J.C. (1979). Secular growth changes and environment. An analysis of developments in the netherlands, 1850-1978. *Collegium Antropologicum*, 3: 35-47.
- Vicente Albarrán, F. (2011). Los barrios negros: el Ensanche Sur en la formación del moderno Madrid (1860-1931). Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Villermé, L.R. (1829). *Mémoire sur la taille de l'homme en France*. Martel
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group. (2006). WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization.
- Zong, X.N., Li, H., Wu, H. y Zhang, Y. (2015). Socioeconomic development and secular trend in height in China. *Economics & Human Biology* 19: 258–264.