

FACULTAD DE MEDICINA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE



**CAMBIO EN LA DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
ADULTOS CHILENOS ENTRE LOS AÑOS 2003 Y 2016.**

Tesis presentada para optar al grado de Magister en Nutrición, otorgado por la
Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Por:

JORGE ENRIQUE ANGULO NORIEGA.

Director de Tesis:

DR. JOSÉ LUIS SANTOS.

JULIO 2019

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos y cada uno de los profesionales que hacen parte del comité del programa de Magister en Nutrición de la Escuela de Medicina de la Universidad Católica, por brindarme la oportunidad de culminar este proyecto de vida.

Son muchas las personas que han contribuido al proceso y conclusión de este trabajo. En primer lugar agradezco al Dr. José Luis Santos Martín, director del programa de Magister en Nutrición y de esta tesis en particular, por sus invaluable enseñanzas, consejos y continua preocupación. Al Dr. Raúl Andrés Gallegos Contreras, brillante médico y Magister, por su dedicación y apoyo durante largas jornadas. Ellos me confiaron la continuidad de su trabajo de investigación, que sirvió como base para el desarrollo de esta tesis.

Especial mención para el Dr. Manuel Moreno González, académico del programa de Magister en Nutrición, quien ha sido un modelo a seguir y a quien agradezco profundamente su actitud optimista y apoyo. Finalmente agradezco a mi compañera de vida Fanny, por siempre creer en mí.

RESUMEN

Antecedentes: Estudios epidemiológicos en diferentes países han mostrado un importante incremento del índice de masa corporal (IMC) en las últimas décadas. Sin embargo, no todos los grupos de sujetos aumentan su IMC en la misma magnitud, lo que tiene un reflejo en el cambio de la forma de la distribución de IMC a lo largo del tiempo.

Objetivo: Describir las características del cambio en la distribución del IMC en adultos chilenos de 18 a 65 años entre los años 2003 y 2016.

Sujetos y Método: Se utilizaron los datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) de Chile realizadas en los años 2003, 2009 y 2016. Mediante un análisis estadístico apropiado para muestreo complejo, se calculó el cambio promedio en el IMC a lo largo de 13 años así como el cambio en la forma de la distribución de IMC para grupos de sujetos definidos por los deciles en los diferentes años. Adicionalmente se construyeron las curvas de distribución suavizada de IMC.

Resultados: Las curvas de distribución y el promedio de IMC se han desplazado consistentemente hacia mayores valores desde el año 2003 hasta el 2016. Se observa un patrón en el que el incremento del IMC ha sido notoriamente mayor en la parte derecha de la curva que engloba a sujetos en el decil superior de IMC. Por el contrario, la parte izquierda de la curva que comprende a los grupos de menor peso corporal, prácticamente no se ha desplazado entre los años 2003 a 2016. El patrón de desplazamiento en la parte derecha de la curva ha sido más marcado en los grupos de 18-49 años. El aumento promedio de IMC en el decimo grupo interdecil para adultos de 18 a 65 años, fue de 3.7 unidades (IC 3.01 - 4.52); $p < 0.001$

Conclusión: Existe un patrón de cambio en la distribución hacia mayores valores de IMC entre los años 2003 y 2016 en Chile, con un aumento que se concentra en los grupos de mayor peso corporal.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, en el periodo de cuatro décadas transcurridas entre 1975 y 2016 la prevalencia de obesidad se ha casi triplicado a nivel global. Este hecho motivó su inclusión dentro de las metas mundiales para las enfermedades no transmisibles, con el objetivo de frenar para el 2025 el incremento en su prevalencia, llevándola a las tasas de incremento observadas en 2010 ⁽¹⁾. El crecimiento en la prevalencia de obesidad se ha definido como una pandemia, consecuencia de la creciente influencia y mayor exposición al “ambiente obesogénico”, término acuñado para describir en conjunto los cambios socioeconómicos derivados de la creciente urbanización y adopción de estilos de vida occidentales, donde el fácil acceso a los alimentos de alta densidad energética y la notable reducción de la actividad física son características predominantes. Para el año 2016 y a nivel global, el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso y el 13% eran obesas. Esta tendencia en el aumento de la prevalencia de obesidad ha sido de mayor magnitud en países en vías de desarrollo, con ingresos de nivel medio ⁽²⁾. Chile, siendo un país con estas características socioeconómicas, no ha permanecido ajeno a esta tendencia. Según datos obtenidos por la Encuesta Nacional de Salud (ENS), realizada en los años 2003 ⁽³⁾, 2009 ⁽⁴⁾ y 2016 ⁽⁵⁾, la prevalencia de obesidad en población general aumentó un 10%, pasando de un 21.8% a un 31.8% en 13 años, mientras que la prevalencia de obesidad mórbida se duplicó creciendo de 1.6% a 3.2%.

Trabajos previos han demostrado que a pesar de la ubicuidad del ambiente obesogénico, el aumento promedio de IMC observado durante el curso de la epidemia de obesidad no ha sido uniforme para todos los grupos de sujetos ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾. Específicamente se ha encontrado que la magnitud del incremento de IMC en un periodo de tiempo dado es mayor a medida que el grupo analizado se encuentra más a la derecha de la distribución. Parecería ser entonces que los grupos poblacionales de mayor peso corporal y mayor IMC son especialmente susceptibles a sucesivos incrementos de IMC. Por el contrario, aquellos grupos poblacionales con

menor peso corporal y menor IMC en el pasado se mantienen casi tan delgados como hace una década atrás, ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾. Los estudios han mostrado que son las generaciones mas jóvenes las que sufren el mayor impacto, probablemente por una exposición mas temprana y prolongada al ambiente obesogénico. La historia familiar de obesidad, que parcialmente engloba a la susceptibilidad genética, podría actuar como factor diferenciador ya que desempeña un papel importante en la determinación del por qué algunas personas varían mientras que otras mantienen su peso, a pesar de estar todos expuestos al mismo entorno obesogénico. Sin embargo, hasta la fecha, las variantes genéticas conocidas a través de estudios de asociación de genoma completo, explican en conjunto solo una reducida fracción de su variación poblacional, incluyendo formas raras de obesidad monogénica ⁽⁹⁾. Una teoría que los investigadores genéticos han propuesto para explicar este fenómeno es que la expresión fenotípica de los genes de riesgo (adiposidad), depende de la exposición ambiental, lo que implica una interacción gen-ambiente. De esta manera, el grado de exposición al ambiente obesogénico desde edades tempranas sumado a la predisposición genética podría determinar subgrupos específicos en una población que mantienen o aumentan su IMC de una manera similar ⁽¹¹⁾.

A la fecha, no hay estudios en Chile que describan detalladamente el impacto de la epidemia de obesidad sobre la forma de la distribución del IMC a lo largo del tiempo. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es describir las características del cambio en la forma de la distribución de IMC en adultos chilenos de 18 a 65 años utilizando los datos de la ENS, representativas de la población, en el periodo transcurrido entre los años 2003 y 2016.

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Análisis estadístico y comparativo entre tres estudios de prevalencia (diseño transversal), la ENS realizada en Chile en los años 2003, 2009 y 2016 todas con representatividad nacional.

Los datos crudos de las encuestas se encuentran disponibles de forma pública en el sitio web <http://epi.minsal.cl/>. El muestreo de las tres encuestas es de tipo complejo multietápico, por conglomerados y estratificado. Se calcularon factores de expansión, que al ser utilizados en el análisis y según las proyecciones del marco muestral (ENCAVI 2000 - ENS 2003; CENSO 2002 - ENS 2009; CENSO 2010 - ENS 2016), la hacen representativa de la población adulta chilena (no consultante, no institucionalizada), de ambos sexos, de zonas urbanas y rurales y de todas las regiones del país (**Anexo 1; figura 1**). La ENS no incluye a mujeres embarazadas.

Sujetos

El conjunto de las tres ENS considero a un total de 15.264 sujetos con una edad mínima de 15 años y máxima de 100 años. En este trabajo, se incluyeron únicamente a sujetos que tenían entre 18 y 65 años de edad al momento de ser encuestados. Al restringir el análisis a ese rango de edad, el número total de sujetos incluidos en el estudio fue de 10.327 (67.6% del total de la muestra conjunta), de los cuales 2.582 corresponden a la encuesta del año 2003 (46.6% de hombres), 3.742 a la encuesta del año 2009 (40.01% de hombres) y 4.003 a la encuesta del año 2016 (36.25% de hombres). La edad media fue de 42.1 años y el 59.8% fueron mujeres.

Mediciones de peso, estatura e IMC

El cálculo del IMC (kg/m^2) fue realizado a partir de los datos de peso y talla obtenidos de manera presencial por personal idóneo y con experiencia para tal propósito. El peso fue medido usando balanzas electrónicas cuya calibración fue revisada periódicamente y la talla se obtuvo usando una cinta calibrada metálica. Para el IMC y tomando en cuenta los factores de expansión, se calcularon los percentiles 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80 y 90 (deciles). A partir de ellos, se establecieron 10 grupos de sujetos definidos por los 9 deciles de la distribución de IMC (grupos interdeciles). La edad se categorizó en 3 grupos: de 18 a 29, 30 a 49 y

50 a 65 años, logrando tamaños de muestra lo suficientemente grandes para proporcionar una precisión razonable en la estimación de las diferencias entre los percentiles dentro de cada grupo de edad. El procedimiento anteriormente descrito se realizó por separado para cada una de las encuestas. Finalmente, se construyó una única base de datos en la que se agruparon las variables de interés (IMC, sexo, grupo etario, año de la encuesta y grupos interdeciles numerados del 1 al 10). El promedio de estatura y edad fueron similares al comparar grupos interdeciles homólogos entre las 3 encuestas. (**Anexo 1; figura 2**).

Con el objetivo de dar una perspectiva desde el punto de vista nutricional, el promedio de IMC de cada uno de los grupos interdeciles y en cada una de las comparaciones, se identificó como perteneciente a una de las categorías diagnósticas a saber, normopeso (18.5 a 24.9 kg/m²), sobrepeso (25 a 29.9 kg/m²) u obesidad (≥ 30 kg/m²). Se excluyeron los sujetos con peso inferior a 30 kg y talla inferior a 100 cm, así como los sujetos cuyos datos de sexo, edad, altura y peso no se encontraban disponibles en la base de datos original de cada encuesta.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATA versión 14.0 (www.stata.com), que permite el manejo de muestras complejas, de este modo todos los análisis de las variables se realizaron teniendo en cuenta los factores de expansión asignados a cada individuo. Para hacer las comparaciones entre los grupos interdeciles homólogos de las diferentes encuestas y obtener la magnitud del cambio en el promedio de IMC, se realizaron test de diferencias de medias para muestras independientes: t de student “modificado” mediante el uso del comando *lincom* que considera los factores de expansión (<https://www.statalist.org/>). De esta manera y empleando el programa PRISM versión 6.0 (<https://www.graphpad.com/>), se elaboraron gráficos de 10 barras, donde cada barra representa la diferencia entre el promedio de IMC de un grupo de la muestra perteneciente a una encuesta determinada con su grupo homólogo en la muestra de las otras dos encuestas. El procedimiento anterior se aplicó además para sexo y grupos etarios. En los gráficos

se muestra como medida de dispersión el error estándar. Se consideró como diferencia estadísticamente significativa un valor $p < 0.05$. Las características del cambio en la distribución se analizaron mediante construcción de curvas de densidad de probabilidad que consideran los factores de expansión mediante el comando *kernel density* (<https://www.statalist.org/>), de esta forma pudimos observar gráficamente el cambio en la distribución de IMC en hombres y mujeres entre los años 2003 y 2016. (**Anexo 1; figura 3**).

RESULTADOS

En el periodo de 13 años transcurrido entre 2003 y 2016, se ha incrementado el promedio de IMC en la población adulta y en los 10 subgrupos definidos según los valores interdeciles de la distribución de IMC. Sin embargo, observamos que este aumento ha sido de diferente magnitud según el grupo analizado. En forma más específica, encontramos que a medida que se avanza hacia la derecha de la distribución el incremento del IMC ha sido mayor mientras el último grupo interdecil concentra el mayor aumento.

La **figura 1** muestra las curvas suavizadas de densidad de probabilidad y el gráfico de diferencia de medias que describen en conjunto los cambios en la distribución de IMC entre los años 2003 y 2016, en sujetos de 18 a 65 años y sin diferenciar por sexo. Al comparar el año 2003 vs 2016 vemos como la curva de densidad de probabilidad correspondiente a la distribución de IMC del año 2016 (**figura 1A**), se desplaza hacia la derecha y de manera no uniforme con respecto a la curva del año 2003 (**Anexo2; figura 1**), resultando en un incremento promedio de 2.1 unidades de IMC (IC= 1.75 - 2.52; $p < 0.001$), cifra que engloba los incrementos promedio observados en las comparaciones 2003 vs 2009 (0.62 kg/m² ; IC= 0.26 - 1.00; $p = 0.001$) y 2009 vs 2016 (1.5 kg/m² ; IC= 1.13 - 1.88; $p < 0.001$). El gráfico de diferencia de medias correspondiente (**figura 1B y Tabla 1**), nos permite analizar de manera detallada y cuantitativa los cambios que se presentaron a lo largo de toda la distribución. Vemos que la mayor diferencia de medias se concentra en el décimo grupo de la distribución, mientras los grupos 1 al 9 han tenido un aumento progresivo

que supera 2 unidades de IMC a partir del cuarto grupo interdecil. El aumento en la media del décimo grupo fue de 3.77 unidades de IMC (IC= 3.01 – 4.52; $p < 0.001$), equivalente a incrementos promedio de 9.5 kg. y 2.5 kg. de peso (**Tabla 2**), con respecto al grupo homólogo en las comparaciones 2003 vs 2009 y 2009 vs 2016 respectivamente. Los promedios de IMC para los grupos interdeciles 4 y 8 que correspondían a los rangos de normopeso y sobrepeso en la comparación 2003 vs 2009 (**figura 2A**), pasan a pertenecer a los rangos de sobrepeso y obesidad en el análisis 2003 vs 2016 (**figura 2C**), lo que refuerza el patrón característico de incrementos progresivos de IMC hacia la derecha de la distribución. El mismo patrón se observa al analizar los gráficos de diferencia de medias en las demás comparaciones. Al cotejar 2003 vs 2009 (**figura 2A y Anexo 3; Tabla 2**), se observa un aumento que afecta a todos los grupos interdeciles de la distribución y que no supera 1 unidad de IMC, excepto en el décimo grupo, el cual presenta un aumento de 1.1 unidades de IMC (IC= 0.35 – 1.86; $p = 0.004$), equivalente a un incremento medio de 2.8 kg. de peso (**Tabla 2**). A diferencia de los años 2003 vs 2009, el aumento en el IMC para todos los grupos de la distribución fue mayor entre los años 2009 vs 2016 (**figura 2B y Anexo 3; Tabla 3**), donde se observa un incremento progresivo en más de 1 unidad de IMC desde el segundo grupo en adelante, siendo el décimo grupo el que muestra la mayor diferencia, 2.6 unidades de IMC (IC= 1.82 - 3.50; $p < 0.001$), correspondiente a un aumento promedio de 6.7 kg. (**Tabla 2**).

Al analizar el cambio en la distribución del IMC por sexo a lo largo de los 13 años, 2003 a 2016 (**figuras 3A y 3B**), los grupos interdeciles 1 al 9 muestran un aumento progresivo, superando 2 unidades de IMC desde el tercer grupo en adelante para las mujeres y desde el cuarto grupo en los hombres. En ambos sexos el aumento fue homogéneo a partir del quinto y hasta el noveno grupo interdecil de la distribución (**Anexo 3; Tablas 4 y 5**). La mayor diferencia entre ambos sexos se presenta en el décimo grupo con un aumento de 4.9 kg/m² para mujeres (IC= 3.44 – 6.41; $p < 0.001$), y de 3.3 kg/m² para hombres (IC= 2.44 – 4.20; $p < 0.001$). Las equivalencias en kilogramos se encuentran en la **Tabla 2**.

En las comparaciones por rangos etarios, destacamos como el patrón de distribución se mantiene, siendo progresivamente mayores las diferencias hacia la derecha de la distribución. Al comparar los años 2003 vs 2009, la diferencia de medias muestra un aumento en todos los rangos etarios que afecta a la totalidad los grupos interdeciles, pero de manera más o menos homogénea (**Anexo 2; figuras 5A, 6A y 7A**). A partir del año 2009 y hasta el 2016 los incrementos en el IMC se hacen progresivamente mayores hacia la derecha de la distribución, el promedio de IMC concentra la mayor diferencia en el ultimo grupo interdecil, con aumentos de 5.0 kg/m² en el rango de 18 a 29 años (IC= 2.14 – 7.99; p=0.001), 3.5 kg/m² en el rango de 30 a 49 años (IC= 2.53 – 4.63; p<0.001) y 3.3 kg/m² en el rango de 50 a 65 años de edad (IC= 2.50 – 4.20; p<0.001), equivalentes a incrementos promedio de 13, 9 y 8.5 kg. de peso respectivamente (**Tabla 2**). La **figura 4** ilustra la comparación por sexos 2003 vs 2016 en el rango etario de 18 a 29 años de edad, donde si bien se aprecia cierta semejanza en el comportamiento de las curvas de distribución, los gráficos de diferencia de medias muestran una discrepancia mayor a 1 unidad de IMC, que afecta a los hombres en el noveno grupo (2.7 kg/m² vs 1.6 kg/m²), y menor a 1 unidad que afecta a las mujeres en el décimo grupo interdecil de la distribución (5.3 kg/m² vs 4.9 kg/m²).

El incremento en el promedio de IMC entre los años 2003 y 2016, afectó de forma similar a todos los grupos definidos por sexo y edad cronológica (**Tabla 3**), siendo el décimo grupo interdecil de la distribución el que concentró el mayor aumento de peso en todas las comparaciones (**Tabla 2**). En este sentido los subgrupos mayormente afectados pertenecen al segmento más joven de la muestra examinada (**figura 5**), e incluyen a mujeres de 18 a 49 años y hombres de 18 a 29 años de edad (**Anexo 3; Tablas 6, 7 y 8**), con aumentos promedio en el ultimo grupo interdecil de 5.3 kg/m² (IC= 0.67 - 9.68; p=0.024), equivalente a 12.8 kg. y 4.9 kg/m² correspondiente a 14.1 kg (IC= 1.02 – 8.0; p=0.011), respectivamente.

DISCUSIÓN

Los gráficos de diferencia de medias empleados en nuestro análisis nos permitieron comparaciones visuales cuantitativas de las distribuciones de IMC entre las diferentes encuestas y representan gráficamente las diferencias en la forma de la curva de IMC entre las poblaciones examinadas a lo largo del tiempo. En la **figura 6** se muestran dos situaciones idealizadas de desplazamiento de IMC hacia valores de mayor peso corporal a lo largo del tiempo. La **figura 6a** representa la hipótesis nula de nuestra investigación: un desplazamiento uniforme hacia la derecha en todos los grupos poblacionales definidos según IMC. En este escenario, la diferencia de IMC en todos los grupos (desde peso bajo hasta exceso de peso y obesidad), es simétrica al comparar dos momentos en el tiempo. Por el contrario, la **figura 6b** muestra la hipótesis alternativa de nuestra investigación: al igual que en la figura 6a también existe un desplazamiento hacia la derecha de la curva de distribución de IMC en dos momentos en el tiempo. Sin embargo, en este último escenario, los grupos de mayor IMC están afectados en mayor magnitud por el incremento de IMC en relación con los grupos de menor peso corporal. Las características del cambio en la distribución del IMC en población chilena pertenecen sin duda al segundo escenario (**figura 6b**), en el que los incrementos observados impactan de manera diferente a determinados subgrupos de la población. Las curvas de distribución ilustran como la media poblacional de IMC ha aumentado de manera constante desde 2003. En sujetos de 18 a 65 años de edad, entre 2003 y 2009 observamos un aumento de peso discreto y homogéneo a lo largo de la distribución, mientras que en 2016 advertimos como los individuos son progresivamente más pesados que sus homólogos comparables en posiciones relativas de las encuestas de 2003 y 2009 definidas según sus deciles. De acuerdo a esto, los grupos de sujetos con obesidad han resultado afectados en mayor magnitud por el exceso de peso que los sujetos en rangos de normopeso y sobrepeso. Debemos señalar que ninguno de los subgrupos interdeciles analizados en nuestro estudio mostró disminución en el promedio de su IMC. Creemos además que el cambio en la distribución descrito en el párrafo anterior se comporta como un patrón que se observa en todos los grupos definidos por sexo y edad cronológica

El patrón de cambio de IMC observado en sujetos chilenos a lo largo de diferentes encuestas de salud es similar al descrito para otros países, en estudios con similar metodología. En Inglaterra, Wardle y Bonifase.⁽⁶⁾ compararon estudios transversales a lo largo de un periodo de 10 años (1993 a 2003), encontrando que aquellos adultos que se hallaban por debajo del percentil 25 en 2003 eran casi tan delgados como sus contrapartes una década antes. En concordancia con nuestros hallazgos, aquellos en el extremo superior (percentil 90), habían aumentado en promedio 2.0 puntos de IMC. Lo que destaca al analizar la población chilena es la marcada desproporción entre el cambio promedio del último grupo interdecil y los nueve grupos restantes de la distribución, con un incremento 3.7 veces mayor en el promedio de peso corporal en relación al primer grupo, esto en adultos de 18 a 65 años de edad. Este cambio característico en población chilena, es más marcado en el grupo de sujetos jóvenes de 18 a 49 años de edad y de ambos sexos. Estas observaciones, similares a las descritas en otros trabajos^{(13) (14) (15) (16)}, sugieren que algunos factores que causan aumentos en el IMC están afectando de manera desproporcionada al subgrupo más joven de la población e influyendo de manera importante en el cambio total de la distribución. Dado el aumento de la prevalencia del exceso de peso en población infantil, es posible que lo observado en adultos jóvenes refleje la influencia y persistencia de estos factores ya desde la edad pediátrica⁽¹²⁾. No deja de ser preocupante el cambio en la distribución del IMC que afecta bajo el mismo patrón a los sujetos de 30 a 65 años de edad, intervalo de edad en el cual se manifiestan con mayor frecuencia las enfermedades crónicas no trasmisibles asociadas al aumento de la adiposidad⁽¹⁷⁾.

La existencia de grupos de sujetos que resultan más afectados en cuanto a magnitud del aumento de una variable como IMC, en un periodo de tiempo determinado, podría estar dada por una mayor susceptibilidad genética frente al ambiente obesogénico, una mayor exposición al mismo desde edades tempranas o posiblemente una combinación de ambos factores, sin embargo, los resultados expuestos en este trabajo no permiten hacer tal distinción. A la luz de los resultados obtenidos en este estudio es importante señalar que existen diversas estrategias de

intervención en salud pública que se podrían aplicar a nivel poblacional o a nivel exclusivo de sujetos de alto riesgo con especial susceptibilidad frente al desarrollo de enfermedades ^(11, 18). En enfermedades crónicas como la obesidad, se acepta que las intervenciones que implican cambios de estilos de vida en la población general producen un mayor beneficio, si bien actúan en magnitud baja, lo hacen en todo el rango de valores de IMC, lo que tiene un efecto probablemente superior al enfoque alternativo de concentrar la intervención en sujetos de alto riesgo. Por otro lado, al entender que la epidemia de obesidad tiene unos determinantes de tipo social, es más fácil actuar con medidas preventivas que impacten sobre el ecosistema completo, en lugar de hacerlo en subgrupos poblacionales con mayor sensibilidad a la influencia del ambiente obesogénico.

Nuestro trabajo tiene limitaciones y fortalezas. Como limitación, debemos señalar que el método de comparación de medias aplicado en este trabajo permite describir el cambio en la distribución de una variable en estudios transversales consecutivos (2003, 2009 y 2016), sin que este enfoque de análisis pueda en ningún caso reemplazar las conclusiones que pueden desprenderse del seguimiento individualizado de una cohorte de individuos. La principal fortaleza de este estudio es su representatividad nacional, así como la apropiada utilización del método estadístico que requiere el manejo de muestras complejas. El trabajo completo realizado con las bases de datos de la Encuesta Nacional de Salud 2003, 2009 y 2016, incluyendo los análisis comparativos entre las tres encuestas, se hicieron con estricta observación de los factores de expansión que permiten inferir conclusiones respecto a la muestra expandida, es decir, con representatividad nacional.

En conclusión, la distribución del IMC de los adultos chilenos en todos los grupos de edad y sexo está desplazada a la derecha y parece haber aumentado notoriamente en el 2016 en comparación con las correspondientes distribuciones de los 2003 y 2009. Sin embargo, en el transcurso de estos 13 años, no todos los sujetos han incrementado su IMC en la misma magnitud a lo largo de la distribución. El desplazamiento asimétrico hacia la derecha de las curvas que se refleja en los

gráficos de diferencia de medias como un aumento progresivo en el mismo sentido, brindan la evidencia en la cual sustentamos tal afirmación. Al analizar los resultados surge claramente un patrón que parece ser característico en población chilena y en el cual el grupo de sujetos del último grupo interdecil concentra el mayor aumento, mientras que los nueve grupos restantes, han tenido un incremento promedio en su IMC llegando en el 2016 a sumar 2 unidades de IMC en sujetos jóvenes cuyos homólogos comparables se encontraban incluso bajo el percentil 40 en el 2003. Este patrón afecta de forma similar a todos los grupos definidos por sexo y edad cronológica y es más marcado en sujetos jóvenes de 18 a 49 años, lo que sugiere la existencia de grupos con una mayor susceptibilidad a la influencia del ambiente obesogénico.

CURVAS DE DISTRIBUCIÓN Y DIFERENCIA DE MEDIAS

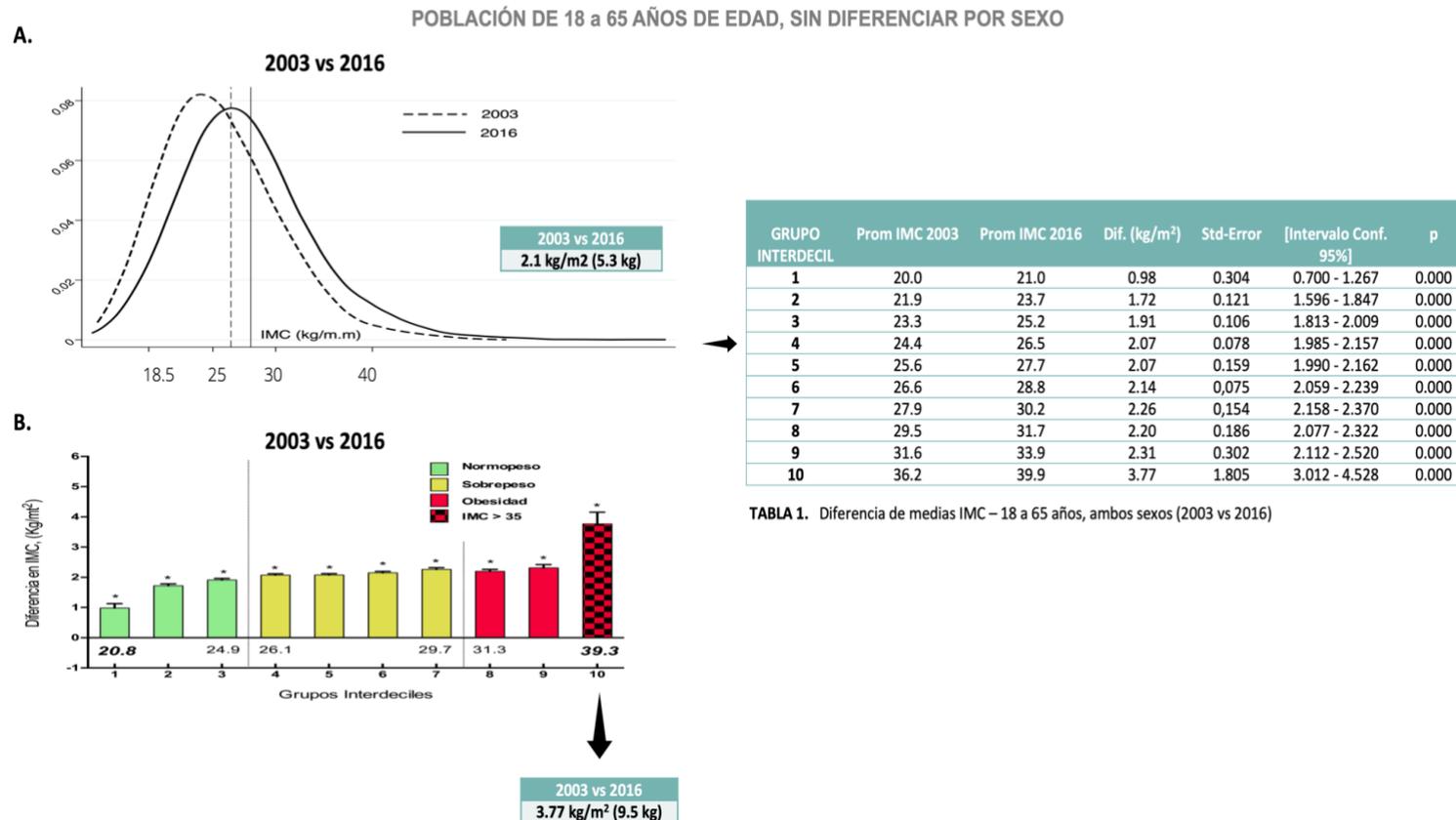


Figura 1. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en adultos chilenos de 18 a 65 años de edad en la comparación entre ENS 2003 vs 2016. En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$

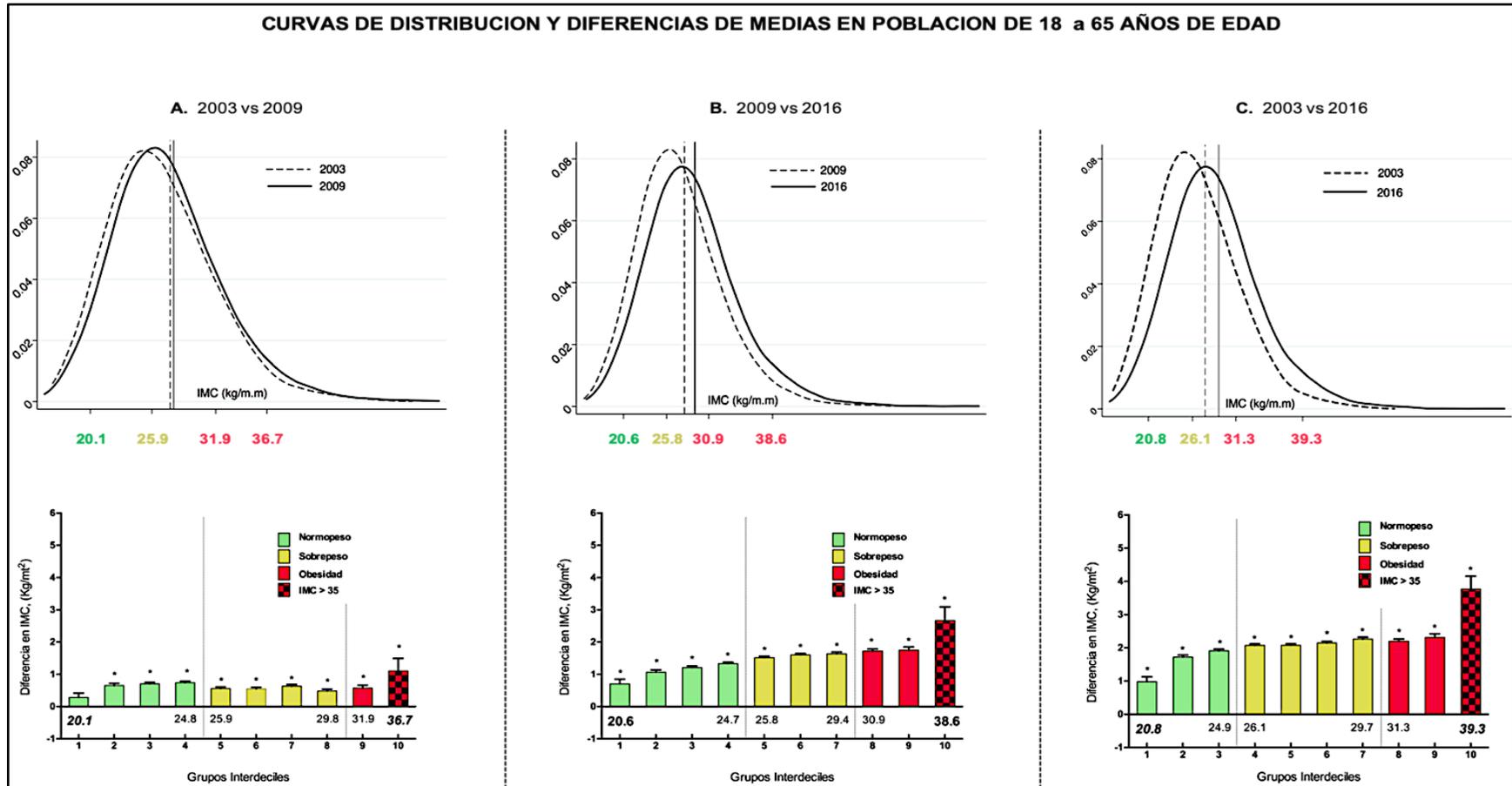
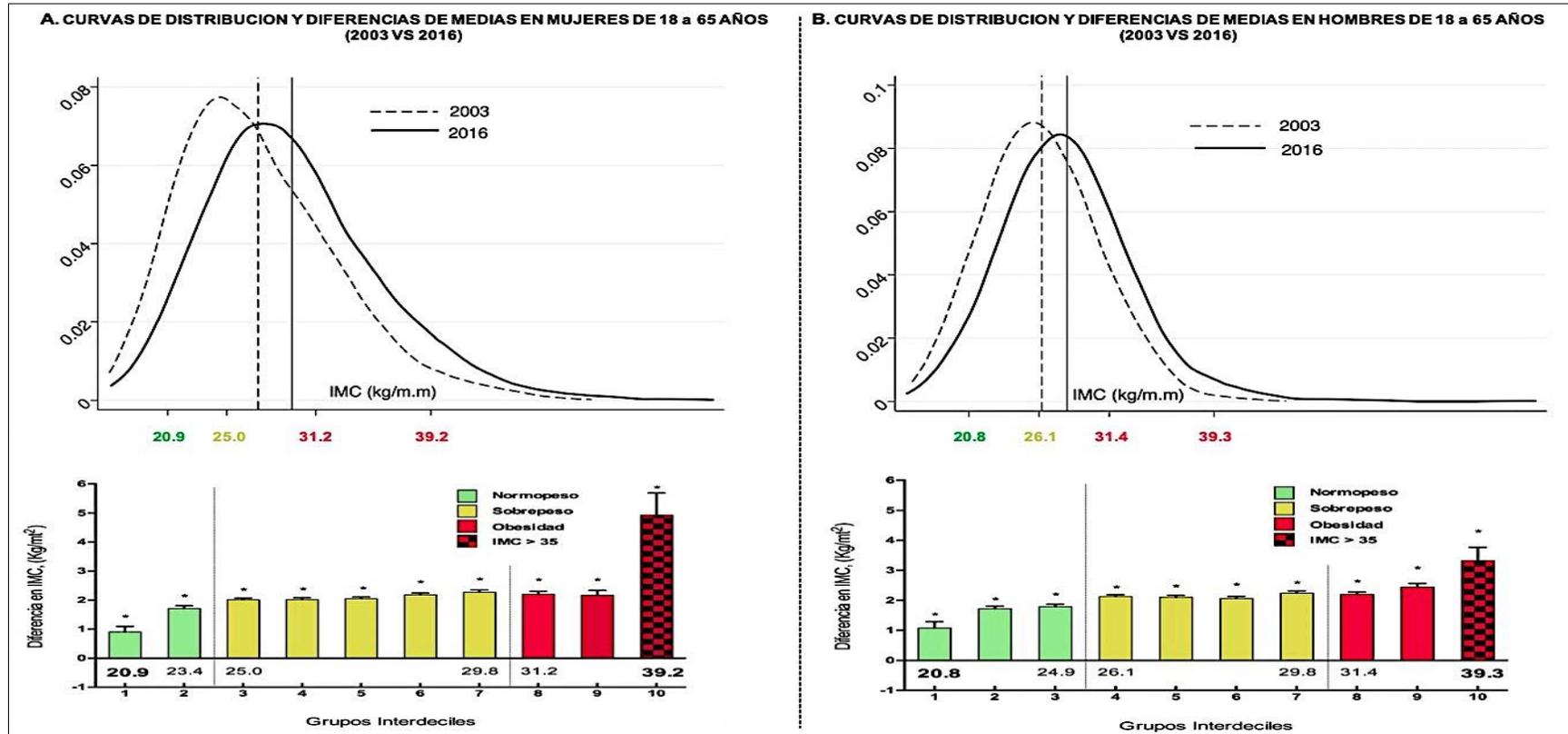


Figura 2. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en adultos chilenos de 18 a 65 años de edad (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$



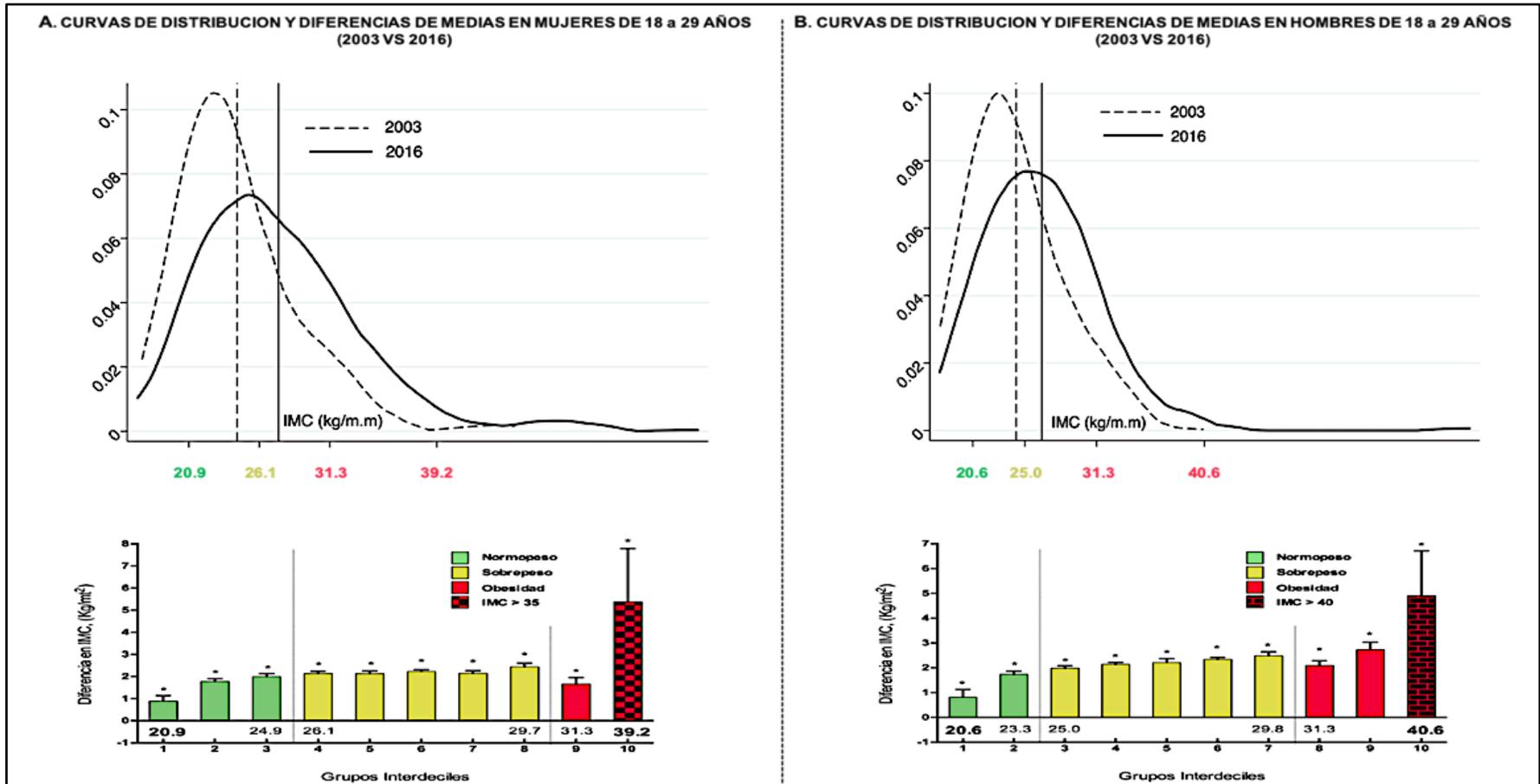


Figura 4. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias 2003 vs 2016 (**A.** Mujeres 18 a 29 años; **B.** Hombres 18 a 29 años). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$

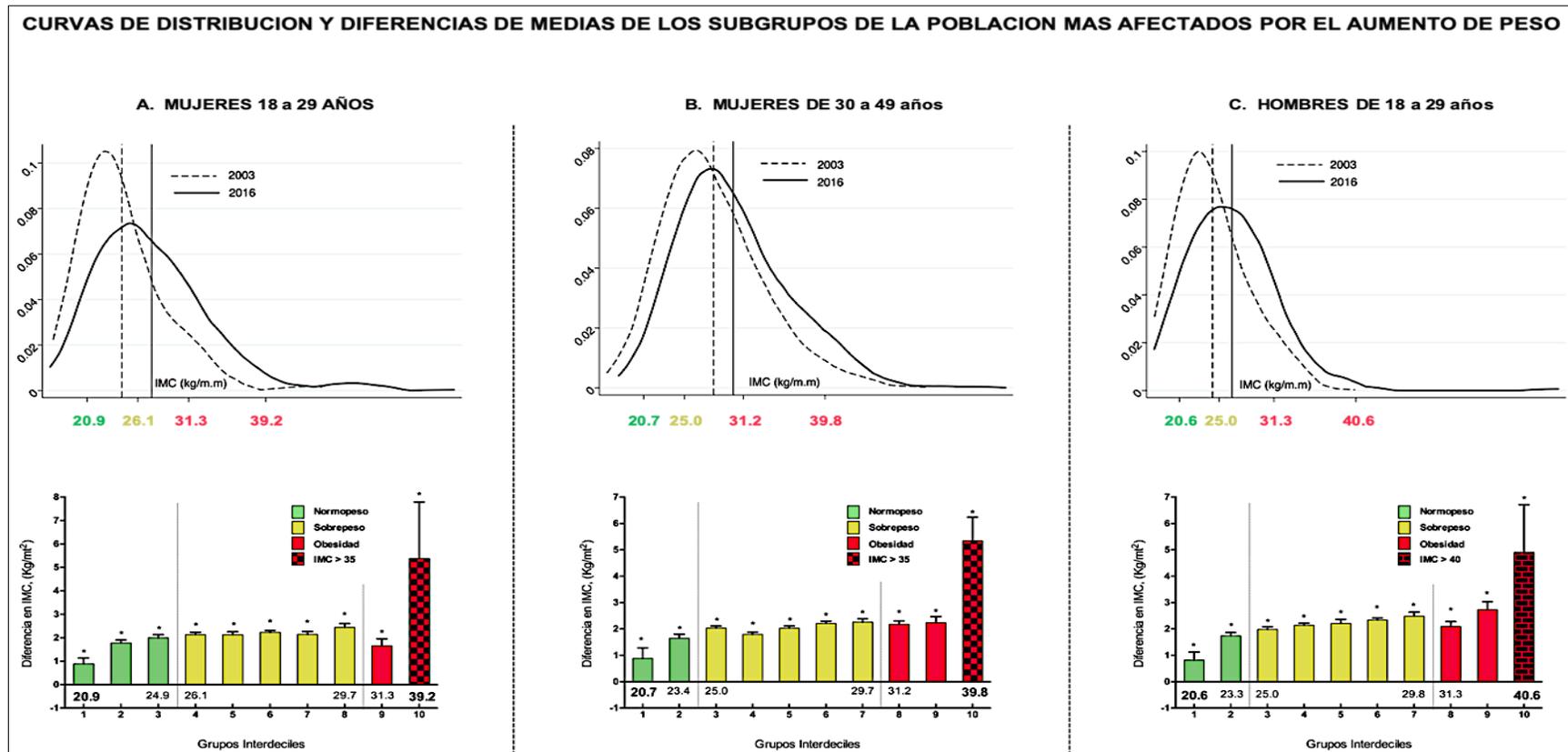


Figura 5. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias 2003 vs 2016 (A. Mujeres 18 a 29 años; B. Mujeres de 30 a 49 años C. Hombres 18 a 29 años). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

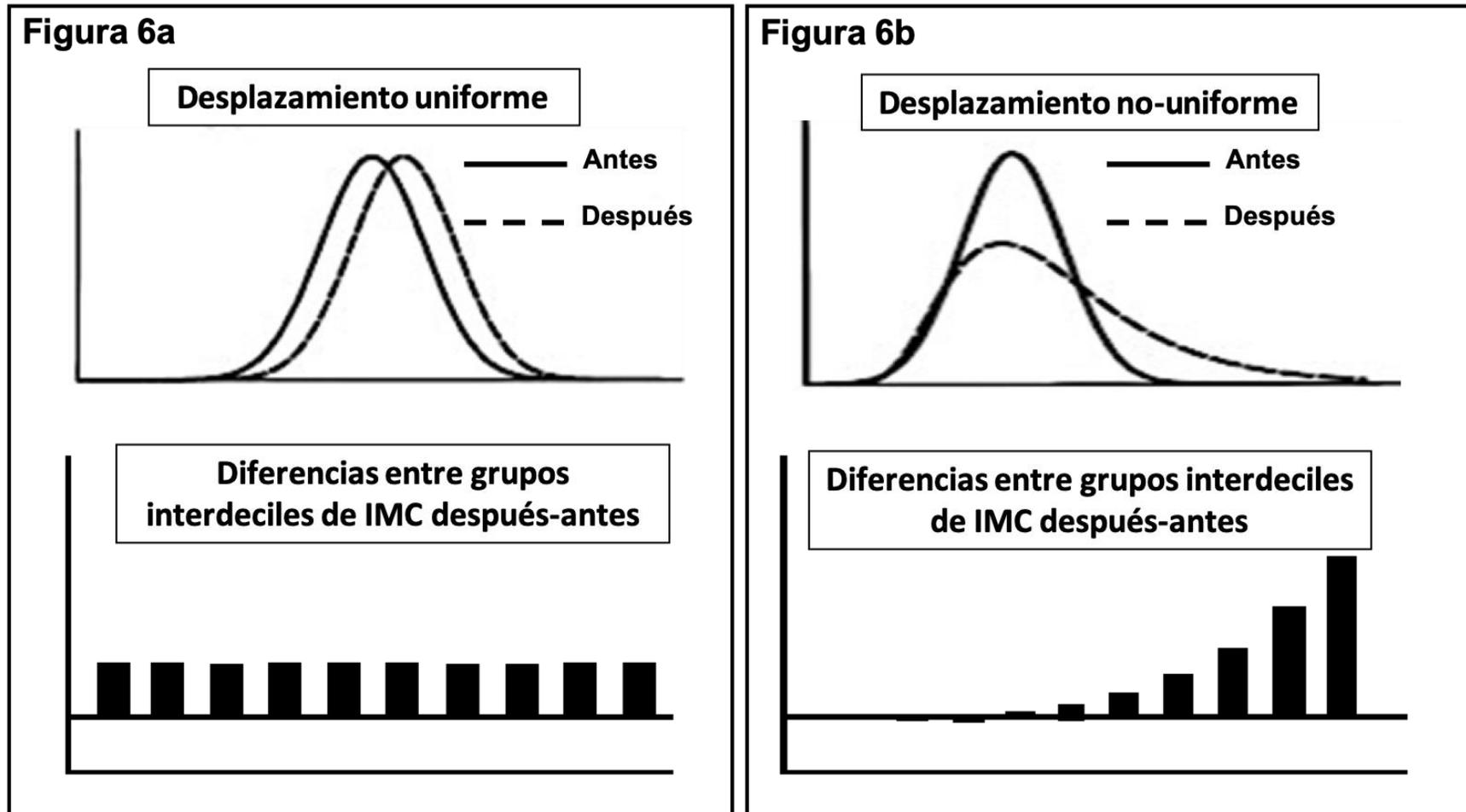


Figura 6. Resultados según la hipótesis nula (Figura 6a) o hipótesis alternativa (Figura 6b) de nuestro estudio.

Comparación ENS	2003 vs 2009	2009 vs 2016	2003 vs 2016
Adultos de 18 a 65 años			
Mujeres	1.1 kg/m ² (2.8 kg)	2.6 kg/m ² (6.7 kg)	3.7 kg/m ² (9.5 kg)
Hombres	1.8 kg/m ² (4.3 kg)	3.8 kg/m ² (9.2 kg)	4.9 kg/m ² (11.9 kg)
Rangos etarios			
18 a 29 años	0.8 kg/m ² (2.3 kg)	2.4 kg/m ² (6.9 kg)	3.3 kg/m ² (9.5 kg)
30 a 49 años	1.6 kg/m ² (4.1 kg)	3.4 kg/m ² (8.8 kg)	5.0 kg/m ² (13 kg)
50 a 65 años	1.3 kg/m ² (3.3 kg)	2.2 kg/m ² (5.7 kg)	3.5 kg/m ² (9.0 kg)
Mujeres por rangos etarios			
18 a 29 años	0.7 kg/m ² (1.8 kg)	2.6 kg/m ² (6.7 kg)	3.3 kg/m ² (8.5 kg)
30 a 49 años	2.1 kg/m ² (5.1 kg)	3.2 kg/m ² (7.7 kg)	5.3 kg/m ² (12.8 kg)
50 a 65 años	3.0 kg/m ² (7.3 kg)	2.3 kg/m ² (5.6 kg)	5.3 kg/m ² (12.8 kg)
Hombres por rangos etarios			
18 a 29 años	0.4 kg/m ² (1.0 kg)	3.4 kg/m ² (8.2 kg)	3.9 kg/m ² (9.5 kg)
30 a 49 años	1.2 kg/m ² (2.2 kg)	3.6 kg/m ² (10.4 kg)	4.9 kg/m ² (14.1 kg)
50 a 65 años	0.7 kg/m ² (2.0 kg)	2.2 kg/m ² (6.3 kg)	2.9 kg/m ² (8.3 kg)
	0.9 kg/m ² (2.6 kg)	2.4 kg/m ² (6.9 kg)	3.4 kg/m ² (9.8 kg)

Tabla 2. Aumento del IMC (kg/m²), en el decimo grupo interdecil de la distribución y su peso equivalente en kg. (Adultos de 18 a 65 años, sexo, rangos etarios y sexo por rangos etarios, para las tres comparaciones entre ENS). Talla promedio: población general 161 cm.; Mujeres 156 cm.; Hombres 170 cm.

Comparación ENS	2003 vs 2009	2009 vs 2016	2003 vs 2016
Adultos de 18 a 65 años			
Mujeres	0.62 kg/m ² (1.0 kg)	1.5 kg/m ² (3.9 kg)	2.1 kg/m ² (5.3 kg)
Hombres	0.75 kg/m ² (1.8 kg)	1.5 kg/m ² (3.6 kg)	2.2 kg/m ² (7.8 kg)
Rangos etarios			
18 a 29 años	0.57 kg/m ² (1.6 kg)	1.5 kg/m ² (4.3 kg)	2.1 kg/m ² (6.7 kg)
30 a 49 años	0.71 kg/m ² (1.8 kg)	1.6 kg/m ² (4.1 kg)	2.3 kg/m ² (5.9 kg)
50 a 65 años	0.5 kg/m ² (1.3 kg)	1.5 kg/m ² (3.9 kg)	2.1 kg/m ² (5.3 kg)
Mujeres por rangos etarios			
18 a 29 años	0.55 kg/m ² (1.4 kg)	1.5 kg/m ² (3.9 kg)	2.1 kg/m ² (5.3 kg)
30 a 49 años	0.81 kg/m ² (2.0 kg)	1.5 kg/m ² (3.6 kg)	2.2 kg/m ² (5.3 kg)
50 a 65 años	0.85 kg/m ² (2.0 kg)	1.4 kg/m ² (3.4 kg)	2.2 kg/m ² (5.3 kg)
Hombres por rangos etarios			
18 a 29 años	0.58 kg/m ² (1.4 kg)	1.6 kg/m ² (3.8 kg)	2.1 kg/m ² (5.1 kg)
30 a 49 años	0.64 kg/m ² (1.8 kg)	1.7 kg/m ² (5.0 kg)	2.3 kg/m ² (6.6 kg)
50 a 65 años	0.54 kg/m ² (1.5 kg)	1.5 kg/m ² (4.3 kg)	2.0 kg/m ² (5.8 kg)
	0.6 kg/m ² (1.7 kg)	1.5 kg/m ² (4.3 kg)	2.1 kg/m ² (6.0 kg)

Tabla 3. Aumento del promedio de IMC (kg/m²), para el conjunto de los 10 grupos interdeciles y peso equivalente en kg. (Adultos de 18 a 65 años de edad, sexo, rangos etarios y sexo por rangos etarios, para las tres comparaciones entre ENS). Talla promedio ajustada por ENS 2003: población general 161 cm.; Mujeres 156 cm.; Hombres 170 cm.

REFERENCIAS

1. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014 “Cumplimiento de las nueve metas mundiales relativas a las enfermedades no transmisibles: una responsabilidad compartida”. (Internet) Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149296/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?sequence=1
2. The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med* [Internet]. 2017;377(1):13–27. (Internet) Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1614362>
3. Ministerio de Salud de Chile. Resultados I Encuesta de Salud, Chile 2003. *Minist Salud* (Internet). 2004;(1° de julio de 2007):340. Available from: <http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/InformeFinalENS.pdf>
4. Ministerio de Salud de Chile. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 (Internet). 2010. Available from: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/06/InformeENS_2009-2010_CAP1.pdf
5. Ministerio de Salud de Chile. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 [Internet]. 2018. Available from: <http://epi.minsal.cl/encuesta-nacional-de-salud-2015-2016/>
6. Wardle J, Boniface D. Changes in the distributions of body mass index and waist circumference in English adults, 1993/1994 to 2002/2003. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(3):527–32.
7. Lean MEJ, Katsarou C, McLoone P, Morrison DS. Changes in BMI and waist circumference in Scottish adults: Use of repeated cross-sectional surveys to explore multiple age groups and birth-cohorts. *Int J Obes* [Internet]. 2013;37(6):800–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2012.122>
8. Ouyang Y, Wang H, Su C, Wang Z, Song Y, Xiao Y, et al. Use of quantile regression to investigate changes in the body mass index distribution of Chinese adults aged 18–60 years: a longitudinal study. *BMC Public Health*
9. A.E. Locke, B. Kahali, S.L. Berndt, A.E. Justice, T.H. Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology, *Nature* 518 (2015) 197-206.
10. J. Hebebrand, A.L. Voldemar, N. Knoll, A. Hinney, Chipping away the ‘missing heritability’: GANT steps forward in the molecular elucidation of obesity — but still lots to go, *Obes. Facts* 3 (2010) 294-303.
11. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol*. 1985;14(1):32–8
12. Flegal K, Troiano R. Changes in the distribution of body mass index of adults and children in the US population. *Int J Obes*. 2000; 24:807–18.
13. Hayes A, Gearon E, Backholer K, Bauman A, Peeters A. Age-specific changes in BMI and BMI distribution among Australian adults using cross-sectional surveys from 1980 to 2008. *Int J Obes* [Internet]. 2015;39(8):1209–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2015.50>
14. Lilja M, Eliasson M, Stegmayr B, Olsson T, Söderberg S. Trends in obesity and its distribution: Data from the northern Sweden MONICA survey, 1986-2004. *Obesity*. 2008;16(5):1120–8.
15. Zhai Y, Fang HY, Yu WT, Yu DM, Zhao LY, Liang XF, et al. Changes in Waist Circumference and Abdominal Obesity among Chinese Adults over a Ten-year Period. *Biomed Environ Sci*. 2017;30(5):315–22.
16. Arabshahi S, Lahmann PH, Williams GM, Van Der Pols JC. Predictors of change in weight and waist circumference: 15-year longitudinal study in Australian adults. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2014;68(3):309–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2013.260>

17. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014, OMS; (Internet), Available from: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>
18. Sniderman AD, Thanassoulis G, Wilkins JT, Furberg CD, Pencina M. Sick Individuals and Sick Populations by Geoffrey Rose: Cardiovascular Prevention Updated. J Am Heart Assoc. 2018 Oct 2;7(19):e010049.

ANEXOS

Contenido:

ANEXO 1. SUJETOS Y METODOS

ANEXO 2. CURVAS DE DISTRIBUCIÓN Y GRÁFICOS DE DIFERENCIA DE MEDIAS.

ANEXO 3. *Diferencias promedio en unidades de IMC (kg/m^2), para cada uno de los 10 grupos interdeciles de la distribución en diferentes comparaciones entre las encuestas (2003 vs 2009; 2009 vs 2016 y 2003 vs 2016).*

ANEXO 4. *Tasas de sobrepeso, obesidad y promedios de IMC en cada una de las muestras correspondientes a las ENS 2003, 2009 y 2016 en sujetos de 18 a 65 años de edad.*

ANEXO 1.
SUJETOS Y METODOS

Análisis estadístico y comparativo entre tres estudios de prevalencia (diseño transversal), la Encuesta Nacional de Salud (ENS) realizada en Chile en los años 2003; 2009 y 2016, todas con representatividad nacional.

Sujetos.

Bases de datos originales: <http://epi.minsal.cl/>.



ENS 2003 (n= **3.619**);

Excluyeron : menores de 15 años y mujeres embarazadas



ENS 2009 (n=**5.412**);

Excluyeron : menores de 15 años y mujeres embarazadas



ENS 2016 (n= **6.233**).

Excluyeron : menores de 15 años y mujeres embarazadas

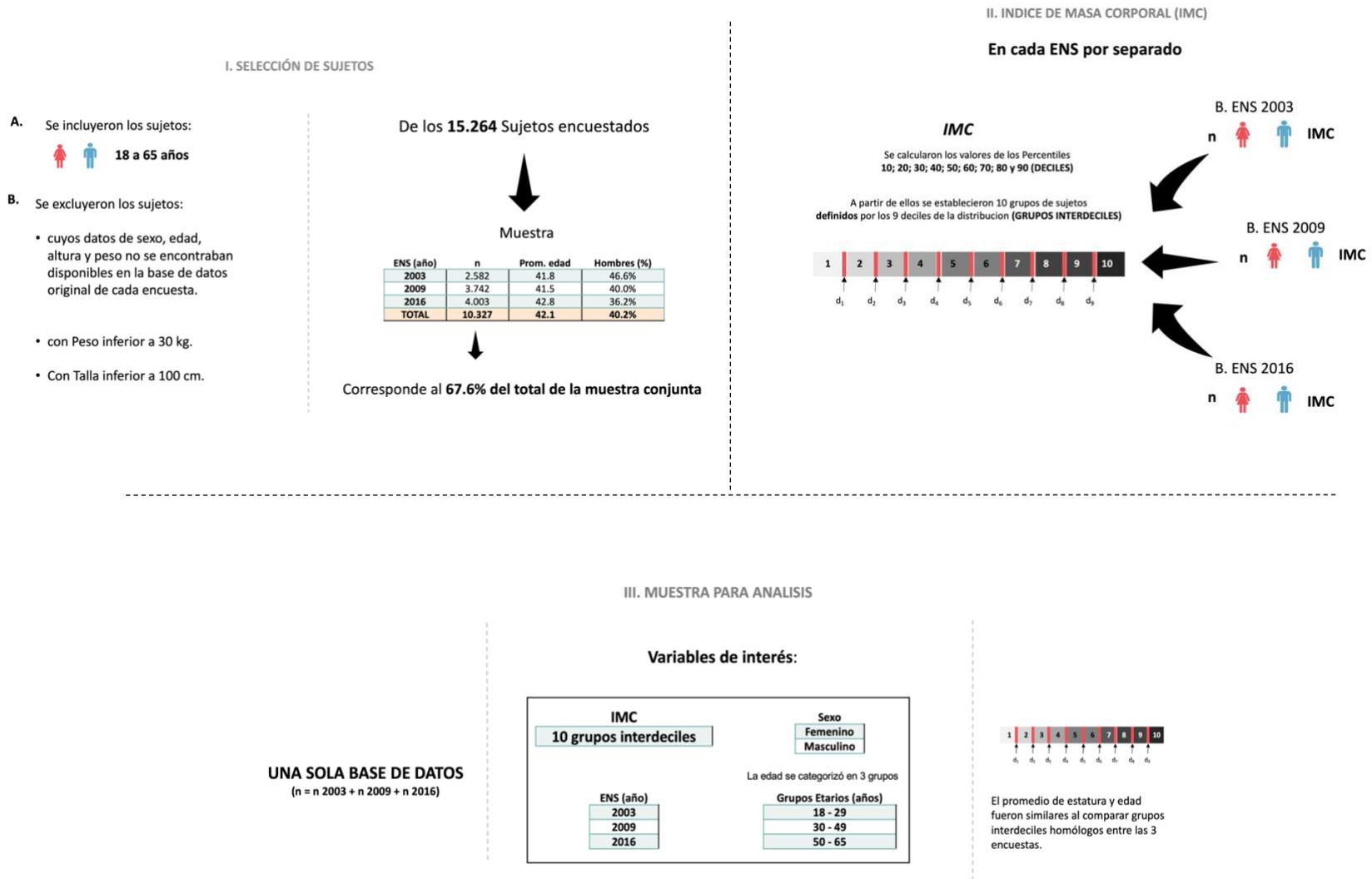
El total **Sujetos** encuestados **15.264**

ENS (año)	Edad Min - Max
2003	16 - 99
2009	15 - 100
2016	15 - 99

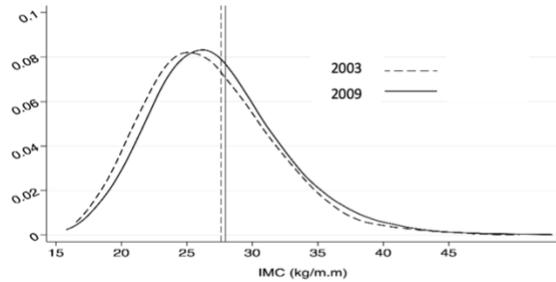
Variable principal analizada: Índice de Masa Corporal (kg/mt²).

Figura 1. Numero de sujetos por encuesta; total de sujetos encuestados en el conjunto de las tres ENS y edades mínima y máxima de los sujetos incluidos en cada ENS.

Figura 2. Métodos: Etapa I, selección de los sujetos para estudio; Etapa II, construcción de los grupos interdeciles; Etapa III, construcción de la base de datos e inclusión de las variables a estudiar.

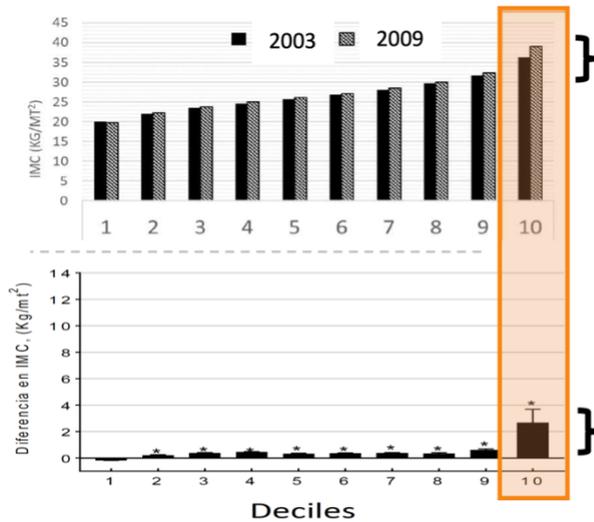


Análisis visual de los datos



- Para cada encuesta se construyeron curvas de densidad de probabilidad que consideran los **factores de expansión** mediante el comando "kernel density" de STATA 14.0 (<https://www.statalist.org/>)

Magnitud de las diferencias entre promedios



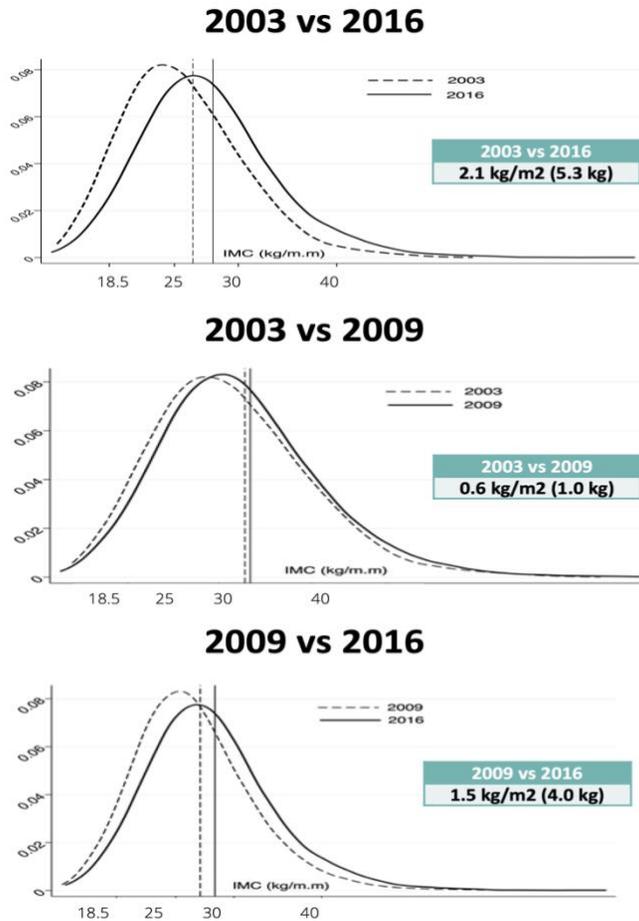
- Test estadístico de diferencia de medias para muestras independientes: t de Student "modificado" que considera los factores de expansión (comando lincom; <https://www.statalist.org/>)

- En los gráficos se muestra como medida de dispersión el error estándar.
- Intervalo de Confianza (IC) 95%
- Se consideró como Diferencia Estadísticamente Significativa: $p < 0.05$ (*)

Figura 3. Para el análisis visual de los datos se construyeron curvas de densidad de probabilidad (equivalentes a una curva de distribución) y Gráficos de diferencia de medias.

ANEXO 2.
CURVAS DE DISTRIBUCIÓN Y GRÁFICOS DE
DIFERENCIA DE MEDIAS

Figura 1. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en adultos chilenos de 18 a 65 años de edad (2003 vs 2016; 2003 vs 2009; 2009 vs 2016).



CURVAS DE DISTRIBUCION Y DIFERENCIA DE MEDIAS DE IMC 2003-2016

Comparación ENS	2003 vs 2009	2009 vs 2016	2003 vs 2016
Adultos de 18 a 65 años			
	0.62 kg/m ² (1.0 kg)	1.5 kg/m ² (3.9 kg)	2.1 kg/m ² (5.3 kg)
Mujeres			
	0.75 kg/m ² (1.8 kg)	1.5 kg/m ² (3.6 kg)	2.2 kg/m ² (7.8 kg)
Hombres			
	0.57 kg/m ² (1.6 kg)	1.5 kg/m ² (4.3 kg)	2.1 kg/m ² (6.7 kg)
Rangos etarios			
18 a 29 años	0.71 kg/m ² (1.8 kg)	1.6 kg/m ² (4.1 kg)	2.3 kg/m ² (5.9 kg)
30 a 49 años	0.5 kg/m ² (1.3 kg)	1.5 kg/m ² (3.9 kg)	2.1 kg/m ² (5.3 kg)
50 a 65 años	0.55 kg/m ² (1.4 kg)	1.5 kg/m ² (3.9 kg)	2.1 kg/m ² (5.3 kg)
Mujeres por rangos etarios			
18 a 29 años	0.81 kg/m ² (2.0 kg)	1.5 kg/m ² (3.6 kg)	2.2 kg/m ² (5.3 kg)
30 a 49 años	0.85 kg/m ² (2.0 kg)	1.4 kg/m ² (3.4 kg)	2.2 kg/m ² (5.3 kg)
50 a 65 años	0.58 kg/m ² (1.4 kg)	1.6 kg/m ² (3.8 kg)	2.1 kg/m ² (5.1 kg)
Hombres por rangos etarios			
18 a 29 años	0.64 kg/m ² (1.8 kg)	1.7 kg/m ² (5.0 kg)	2.3 kg/m ² (6.6 kg)
30 a 49 años	0.54 kg/m ² (1.5 kg)	1.5 kg/m ² (4.3 kg)	2.0 kg/m ² (5.8 kg)
50 a 65 años	0.6 kg/m ² (1.7 kg)	1.5 kg/m ² (4.3 kg)	2.1 kg/m ² (6.0 kg)

Aumento del promedio de IMC (kg/m²), para el conjunto de los 10 grupos interdeciles y peso equivalente en kg. (Adultos de 18 a 65 años de edad, sexo, rangos etarios y sexo por rangos etarios, para las tres comparaciones entre ENS). Talla promedio: población 18 a 65 años sin diferenciar por sexo 161 cm.; Mujeres 156 cm.; Hombres 170 cm.

Figura 2. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en adultos chilenos de 18 a 65 años de edad (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

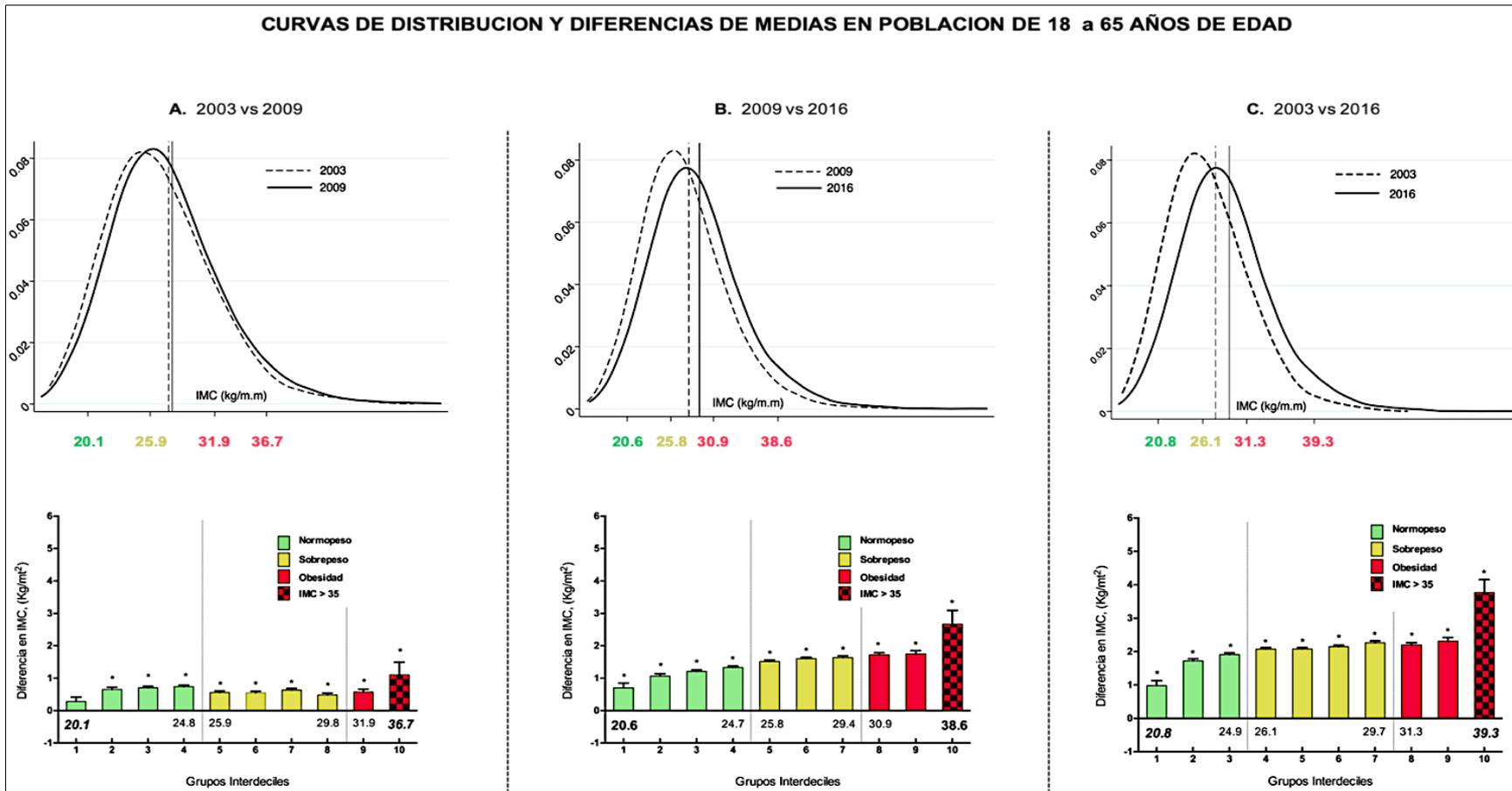


Figura 3. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en Mujeres adultas chilenas (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

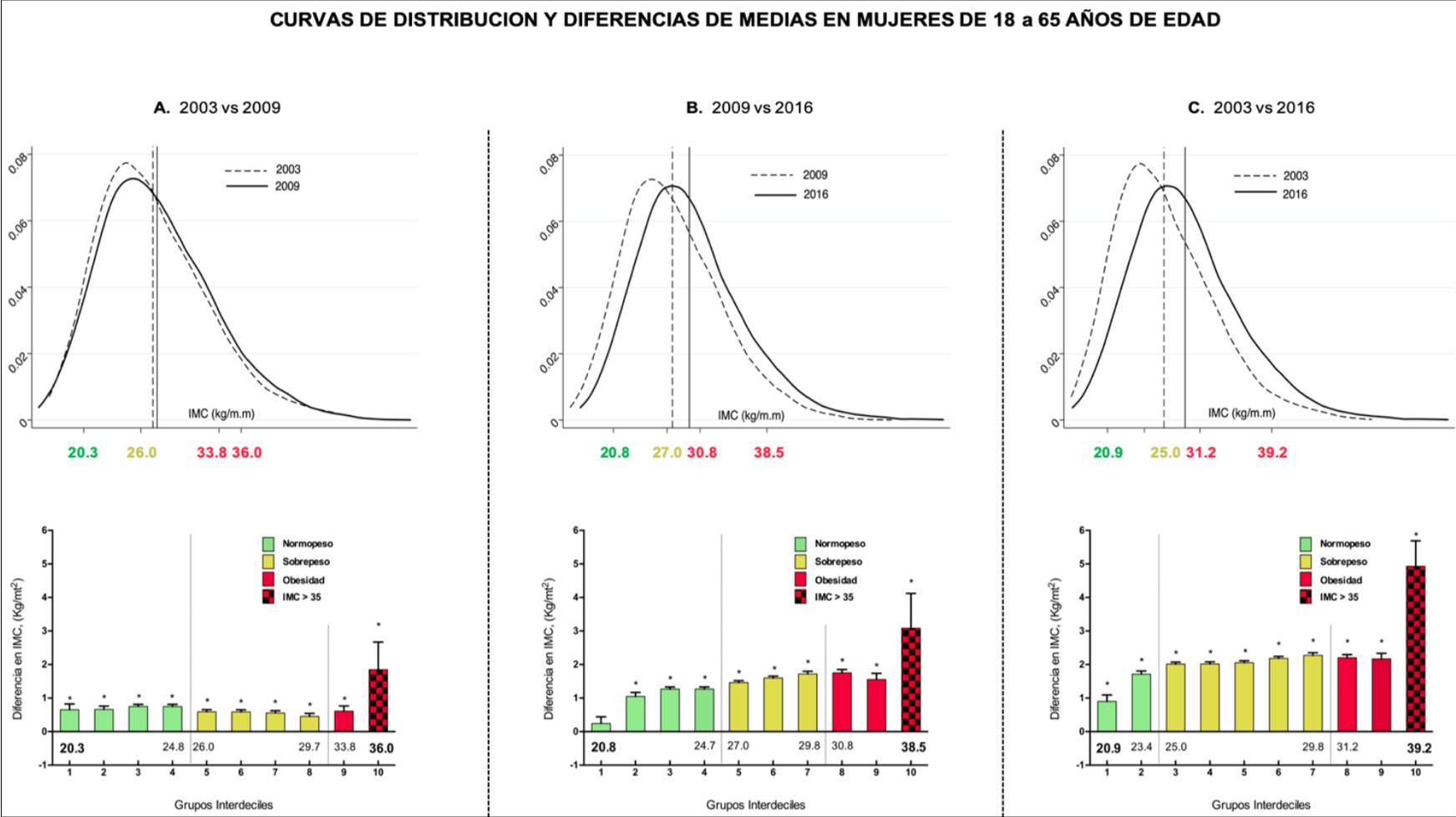


Figura 4. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en Hombres adultos chilenos (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

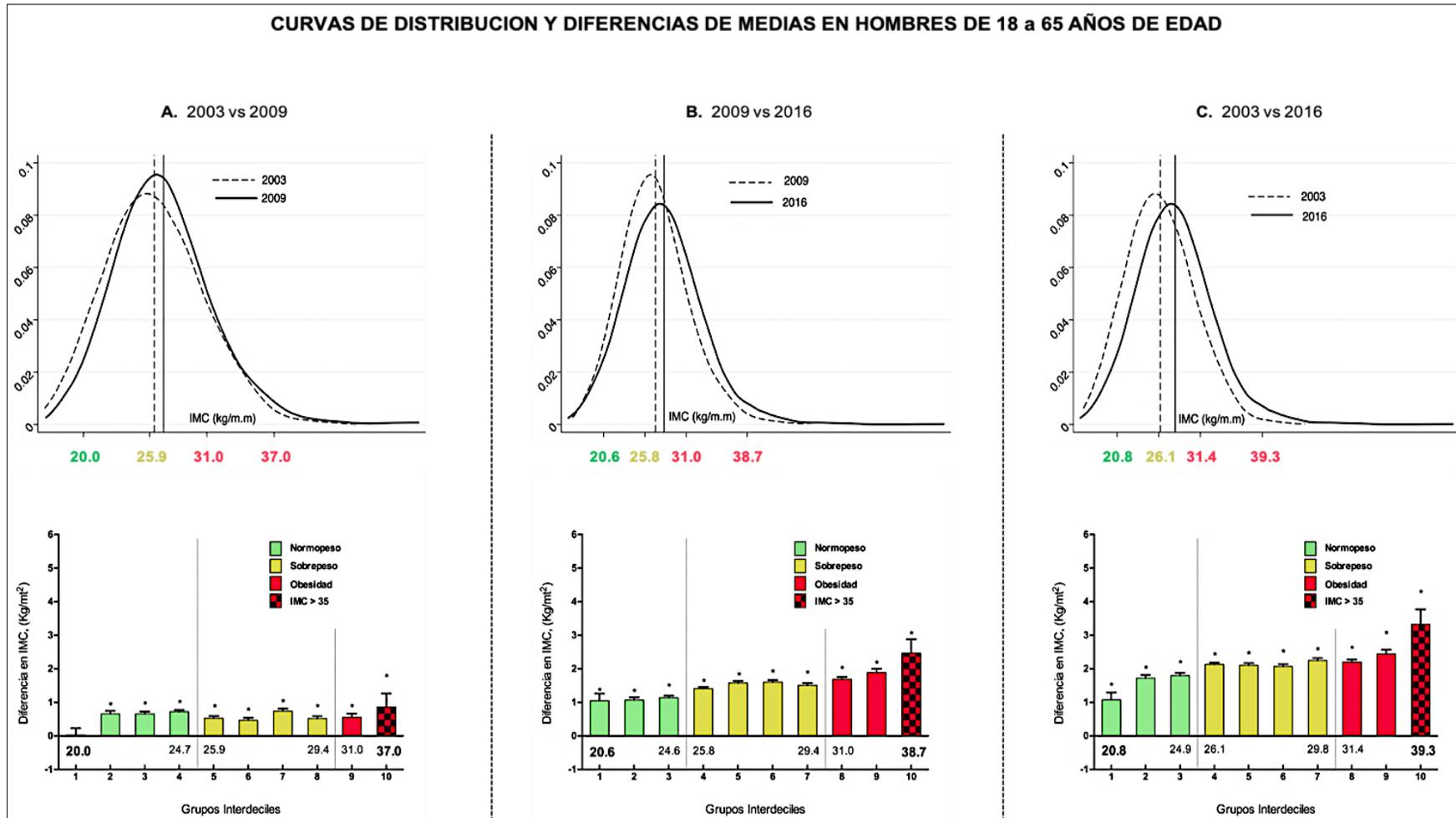


Figura 5. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en grupo etario de 18 a 29 años (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

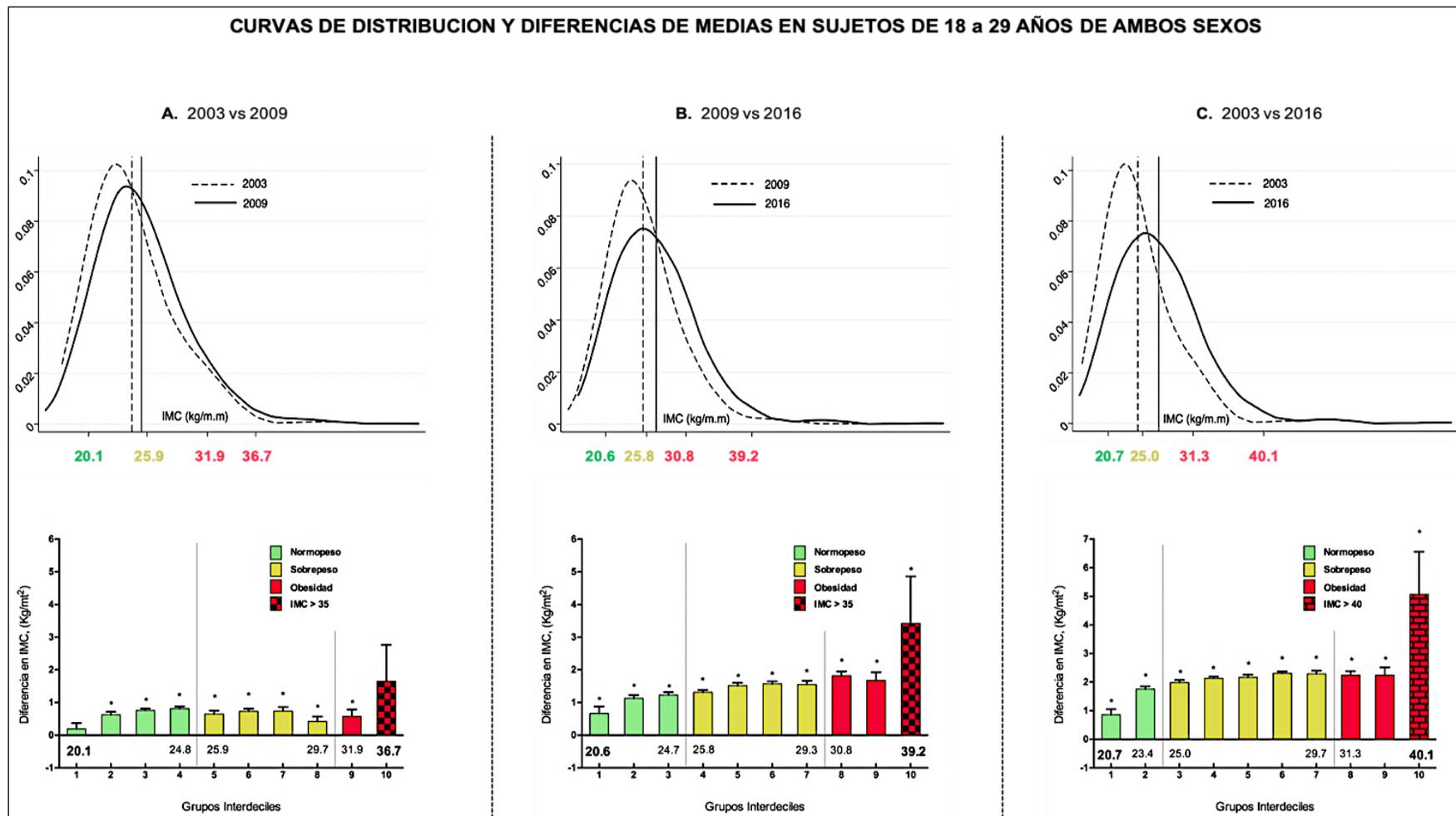


Figura 6. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en grupo etario de 30 a 49 años (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

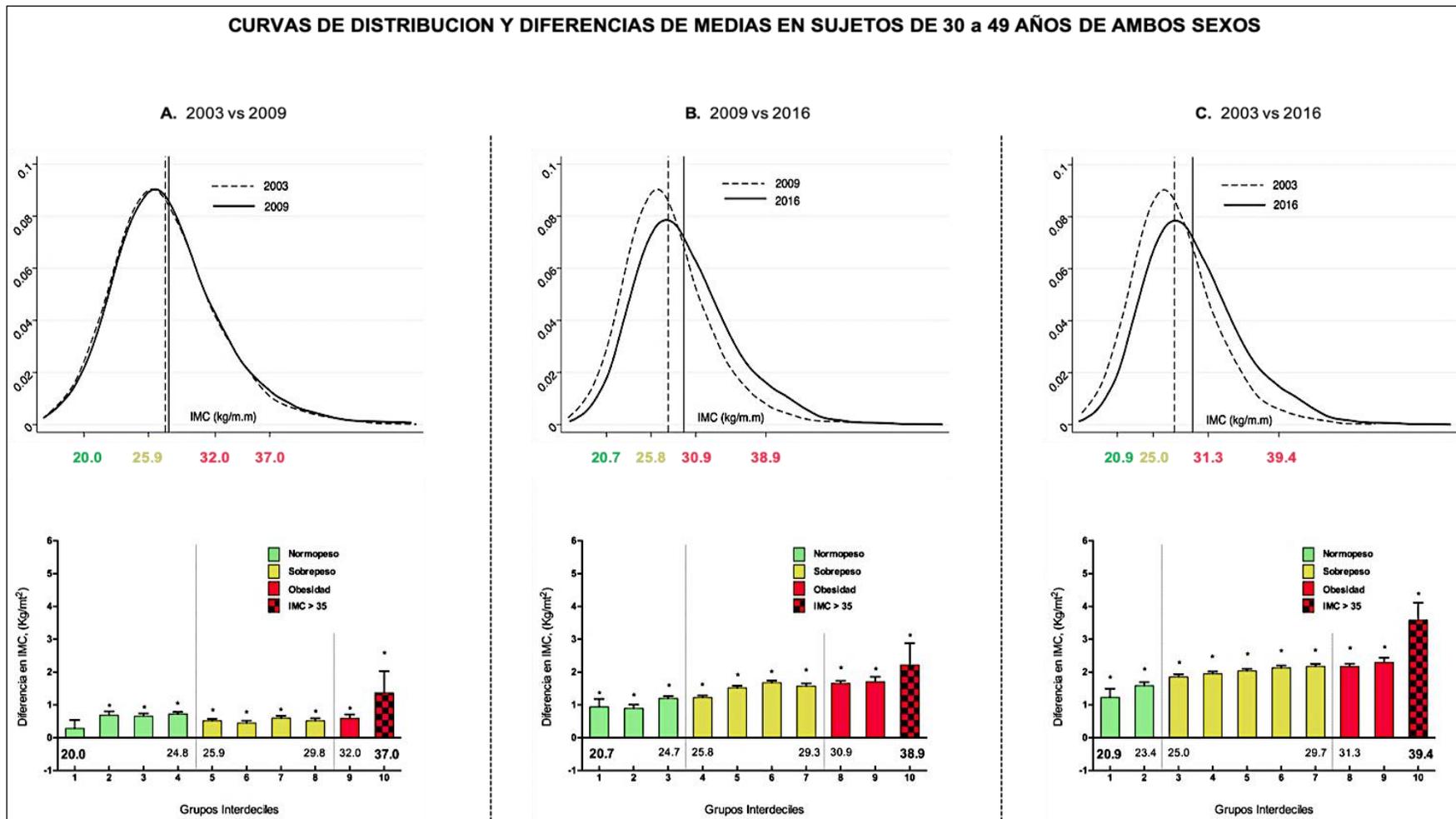


Figura 7. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en grupo etario de 50 a 65 años (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$.

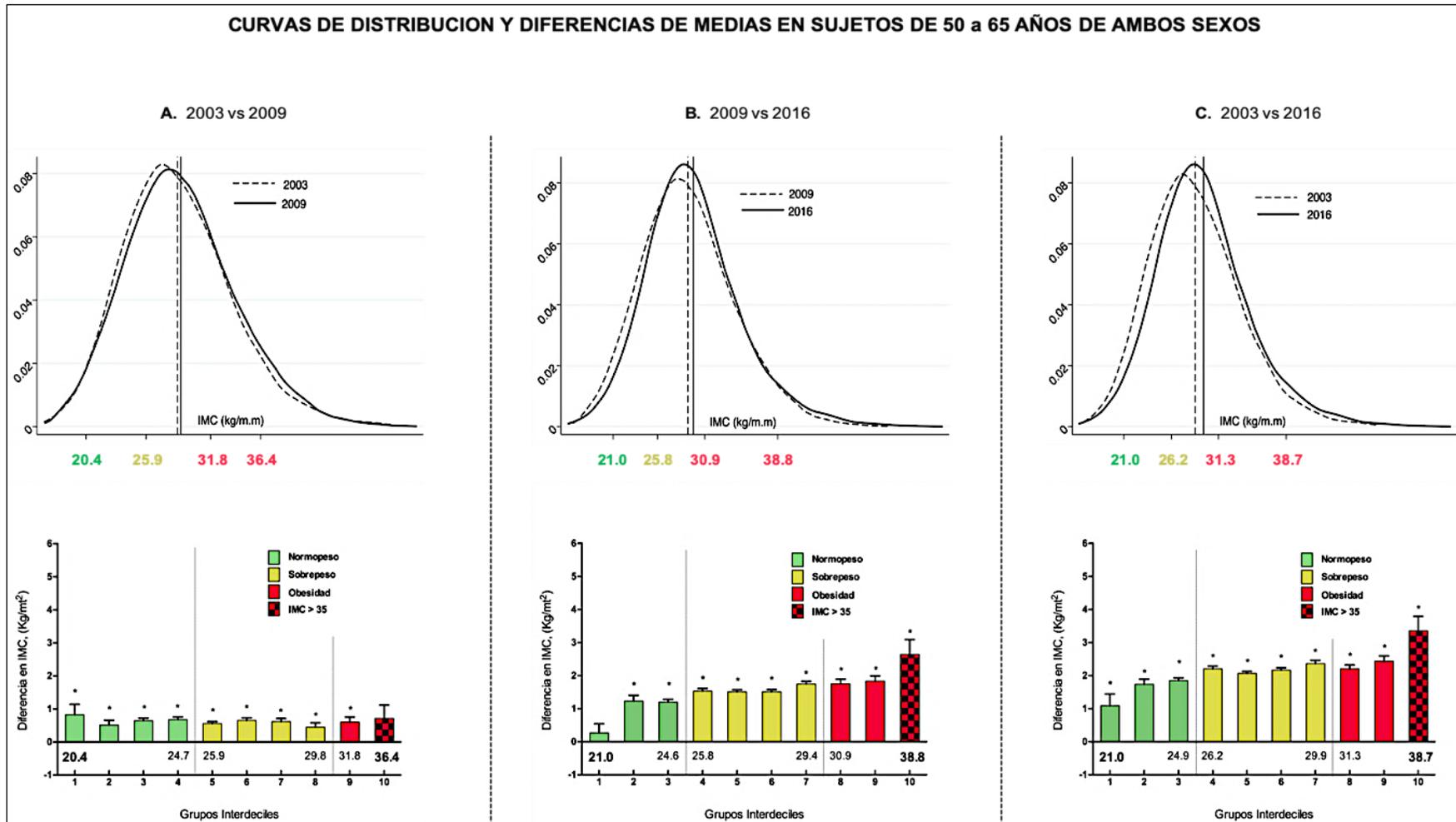


Figura 8. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en mujeres de 18 a 29 años (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$

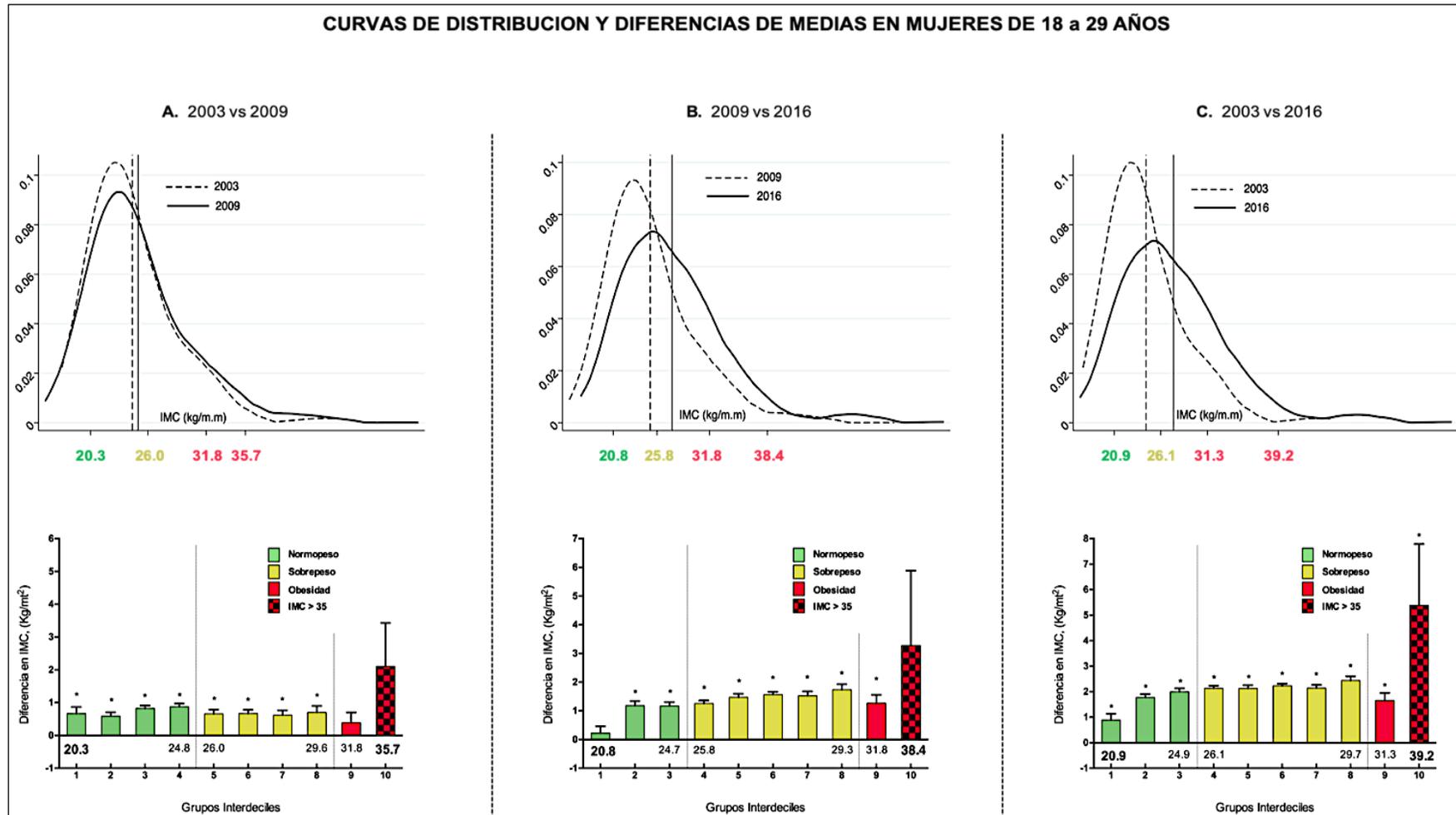
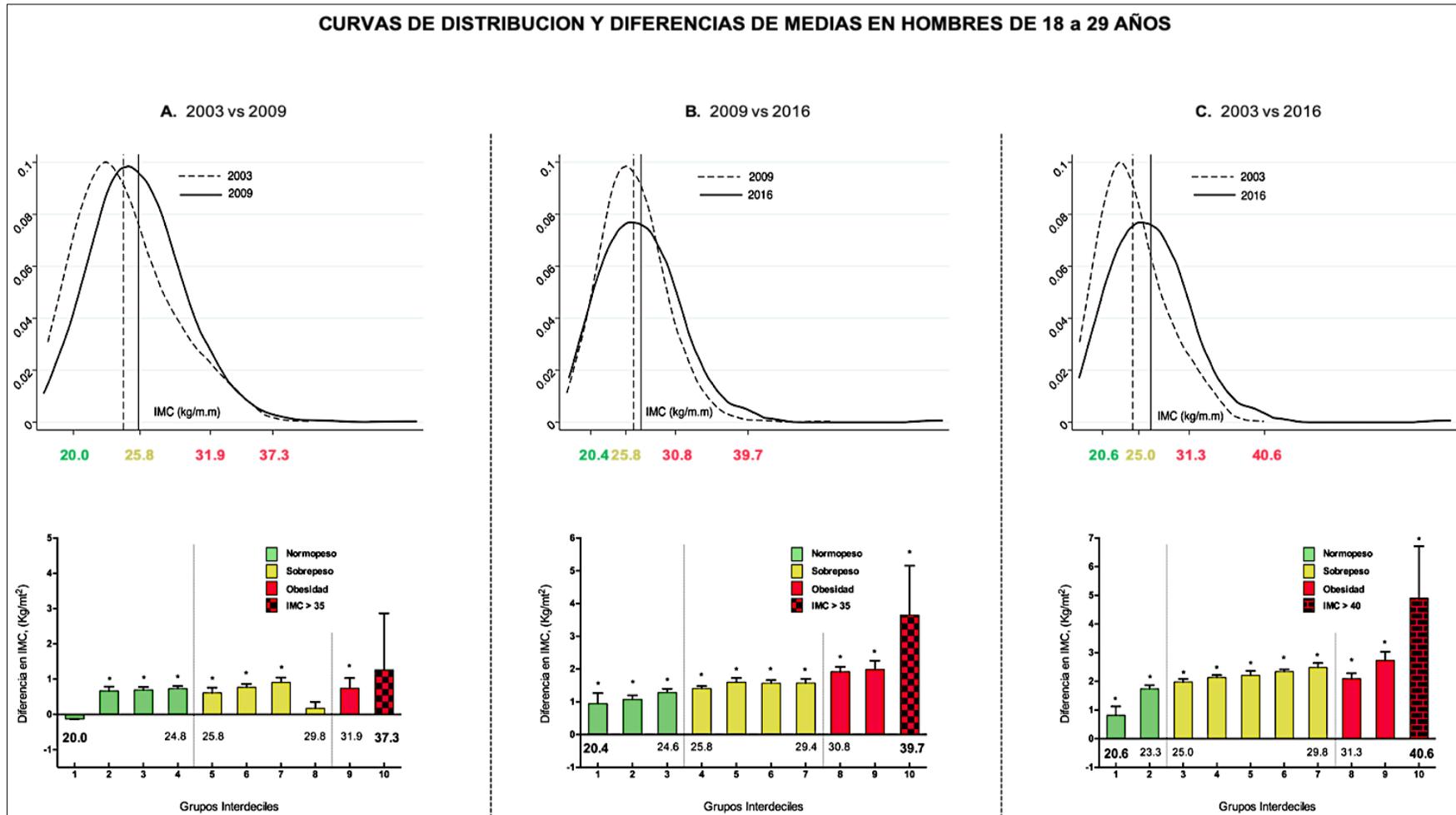


Figura 9. Cambios en la distribución del índice de masa corporal (IMC) y diferencia de medias en hombres de 18 a 29 años (A. 2003 vs 2009; B. 2009 vs 2016; C. 2003 vs 2016). En el gráfico de curvas de distribución, las líneas verticales corresponden a la media de cada distribución. Se muestran los promedios de IMC para diferentes grupos interdeciles. * $p < 0.05$



ANEXO 3.

Diferencias promedio en unidades de IMC (kg/m²), para cada uno de los 10 grupos interdeciles de la distribución en diferentes comparaciones entre las encuestas (2003 vs 2009; 2009 vs 2016 y 2003 vs 2016).

TABLA 1. *Diferencia de Medias IMC – 18 a 65 años, ambos sexos (2003 vs 2016)*

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.983	0.700 - 1.267	0.000
2	1.722	1.596 - 1.847	0.000
3	1.911	1.813 - 2.009	0.000
4	2.071	1.985 - 2.157	0.000
5	2.076	1.990 - 2.162	0.000
6	2.149	2.059 - 2.239	0.000
7	2.264	2.158 - 2.370	0.000
8	2.200	2.077 - 2.322	0.000
9	2.316	2.112 - 2.520	0.000
10	3.770	3.012 - 4.528	0.000

TABLA 2. *Diferencia de Medias IMC – 18 a 65 años, ambos sexos (2003 vs 2009)*

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.283	0.016 - 0.549	0.038
2	0.656	0.529 - 0.783	0.000
3	0.704	0.610 - 0.798	0.000
4	0.743	0.663 - 0.823	0.000
5	0.561	0.473 - 0.648	0.000
6	0.546	0.447 - 0.644	0.000
7	0.630	0.531 - 0.728	0.000
8	0.478	0.355 - 0.602	0.000
9	0.571	0.394 - 0.748	0.000
10	1.105	0.350 - 1.861	0.004

TABLA 3. *Diferencia de Medias IMC – 18 a 65 años, ambos sexos (2009 vs 2016)*

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.700	0.410 - 0.991	0.000
2	1.066	0.926 - 1.205	0.000
3	1.207	1.116 - 1.298	0.000
4	1.328	1.244 - 1.413	0.000
5	1.515	1.430 - 1.601	0.000
6	1.604	1.525 - 1.682	0.000
7	1.634	1.529 - 1.740	0.000
8	1.721	1.595 - 1.848	0.000
9	1.745	1.543 - 1.946	0.000
10	2.665	1.824 - 3.505	0.000

TABLA 4. Diferencia de Medias IMC – MUJERES 18 a 65 años (2003 vs 2016)

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.899	0.518 - 1.280	0.000
2	1.714	1.533 - 1.895	0.000
3	2.013	1.895 - 2.130	0.000
4	2.016	1.890 - 2.142	0.000
5	2.053	1.937 - 2.170	0.000
6	2.185	2.075 - 2.295	0.000
7	2.276	2.125 - 2.428	0.000
8	2.203	2.018 - 2.389	0.000
9	2.167	1.838 - 2.496	0.000
10	4.932	3.448 - 6.416	0.000

TABLA 5. Diferencia de Medias IMC – HOMBRES 18 a 65 años (2003 vs 2016)

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	1.076	0.654 - 1.499	0.000
2	1.725	1.556 - 1.894	0.000
3	1.798	1.651 - 1.946	0.000
4	2.130	2.015 - 2.246	0.000
5	2.105	1.977 - 2.234	0.000
6	2.070	1.937 - 2.202	0.000
7	2.248	2.107 - 2.389	0.000
8	2.202	2.051 - 2.353	0.000
9	2.445	2.208 - 2.682	0.000
10	3.326	2.449 - 4.202	0.000

TABLA 6. Diferencia de Medias IMC MUJERES 18 - 29 años (2003 vs 2016)

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.890	0.407 - 1.374	0.000
2	1.775	1.521 - 2.029	0.000
3	1.994	1.724 - 2.264	0.000
4	2.131	1.931 - 2.331	0.000
5	2.130	1.887 - 2.373	0.000
6	2.227	2.061 - 2.393	0.000
7	2.143	1.900 - 2.386	0.000
8	2.436	2.099 - 2.773	0.000
9	1.655	1.066 - 2.244	0.000
10	5.378	0.655 - 10.101	0.000

TABLA 7. *Diferencia de Medias IMC MUJERES 30 - 49 años (2003 vs 2016)*

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.887	0.109 - 1.665	0.025
2	1.648	1.343 - 1.953	0.000
3	2.035	1.888 - 2.183	0.000
4	1.794	1.625 - 1.963	0.000
5	2.029	1.858 - 2.200	0.000
6	2.210	2.039 - 2.381	0.000
7	2.260	2.017 - 2.503	0.000
8	2.178	1.927 - 2.429	0.000
9	2.234	1.773 - 2.696	0.000
10	5.340	3.588 - 7.092	0.000

TABLA 8. *Diferencia de Medias IMC HOMBRES 18 - 29 años (2003 vs 2016) -*

Grupo interdecil	Dif. (kg/m ²)	[Intervalo Conf. 95%]	p
1	0.819	0.221 - 1.417	0.007
2	1.740	1.501 - 1.979	0.000
3	1.979	1.771 - 2.187	0.000
4	2.139	1.985 - 2.293	0.000
5	2.210	1.897 - 2.522	0.000
6	2.341	2.192 - 2.490	0.000
7	2.485	2.182 - 2.789	0.000
8	2.093	1.727 - 2.459	0.000
9	2.730	2.137 - 3.323	0.000
10	4.905	1.366 - 8.445	0.007

ANEXO 4.

Tasas de sobrepeso, obesidad y promedios de IMC en cada una de las muestras correspondientes a las ENS 2003, 2009 y 2016 en sujetos de 18 a 65 años de edad.

	<i>Hombres</i>			<i>Mujeres</i>		
	2003 (n = 1.203)	2009 (n= 1.497)	2016 (n= 1.451)	2003 (n = 1.379)	2009 (n= 2.245)	2016 (n= 2.552)
Índice de Masa Corporal (kg/m²)	26.93 ± 4.26	27.58 ± 4.36	28.46 ± 5.08	28.16 ± 5.46	28.17 ± 5.47	29.63 ± 5.94
Estado Nutricional						
Normopeso (%)	38.15 %	31.42 %	22.63 %	40.92 %	34.26 %	21.53 %
Sobrepeso (%)	42.62 %	48.83 %	44.75 %	31.73 %	33.45 %	37.43 %
Obesidad (%)	18.69 %	19.45 %	31.81 %	26.6 %	30.8 %	40.34 %
Obesidad Mórbida						
IMC ≥ 35	1.77 %	3.78 %	6.99 %	8.02 %	10 %	16.96 %

Tabla 1: Índice de Masa Corporal, (Media ± d.s.) y Estado Nutricional (%) en 2003, 2009 y 2016, en adultos de 18 a 64 años.

En un periodo de 13 años, transcurridos entre los años 2003 a 2016, el promedio de IMC en adultos de 18 a 65 años se incrementó en 2.14 unidades, (IC= 1.75 - 2.52; p:<0.001), cambiando de 26.7 a 28.9 mientras que el aumento entre los años 2003 a 2009, y 2009 a 2016 fue de 0.63 unidades, (IC= 0.26 - 1.0; p=0.001), cambiando de 26.7 a 27.4 y de 1.5 unidades, (IC= 1.13 - 1.88; p:<0.001), cambiando de 27.4 a 28.9 respectivamente. (**Tabla 2**).

ENS (año)	Media (IMC)	[Intervalo Conf. 95%]	n	Tamaño representado (F. Exp.)
2003	26.74	26.48 - 27.01	2.582	10'059.400
2009	27.38	27.12 - 27.63	3.742	10'774.005
2016	28.88	28.62 - 29.16	4.003	11'712.468

Tabla 2: Índice de Masa Corporal, (Media ± d.s.), n encuestado y población representada por factores de expansión en 2003, 2009 y 2016, en adultos chilenos de 18 a 65 años.

La prevalencia de obesidad extrema ($IMC \geq 35$), aumentó 4 veces en hombres, pasando de 1.77% en la ENS 2003 a 6.99 % en la ENS 2016. Si bien las mujeres mantienen una prevalencia más alta de obesidad extrema esta solo se duplicó, pasando de 8.02 % a 16.96 % en 13 años (Tabla 1).