



# **IMPACTO DE LA OBESIDAD EN LA SALUD MENTAL: ANÁLISIS PARA CHILE.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO**

**Alumno: Pedro Bravo Moya**

**Profesor Guía: Fabián Duarte**

**Santiago, Enero 2020.**

## Resumen:

Tanto la obesidad como los trastornos de salud mental son dos problemas relevantes en el debate de salud pública mundial debido principalmente a sus elevados costos físicos y económicos, los cuales afectan a un alto porcentaje de la población. Con datos de corte transversal de la Encuesta Nacional de Salud 2009, el presente trabajo busca estimar el impacto de la obesidad en distintos componentes de la salud mental en Chile, un país que lidera el ranking de prevalencia de ambos problemas. Diremos que una persona es obesa si cumple con la clasificación de IMC definida por la OMS, mientras que para medir salud mental utilizaremos indicadores del estado de ánimo. Con el fin de corregir la endogeneidad que se presenta al estimar la relación por OLS, se utiliza la metodología de variables instrumentales, usando una aproximación de predisposición genética como instrumento. Se encuentran efectos positivos y significativos de la obesidad en sentimientos de ansiedad o preocupación, los cuales son robustos a distintas especificaciones. No se encontraron efectos significativos de la obesidad en sentimientos de tristeza y desánimo para la muestra total. Sin embargo, estos resultados difieren al separar la muestra por distintas características.

***Palabras claves*** -- obesidad, salud mental, bienestar subjetivo, variables instrumentales.

# Índice

1	Introducción .....	4
2	Revisión de literatura .....	7
3	Datos .....	9
3.1	Medidas de Obesidad .....	9
3.2	Salud Mental .....	10
3.2.1	Autopercepción de Salud .....	11
3.3	Estadística Descriptiva .....	12
3.4	Heterogeneidades .....	14
4	Metodología .....	15
5	Resultados .....	17
5.1	Heterogeneidades .....	19
6	Análisis de Robustez .....	21
7	Conclusiones y Discusión .....	24
8	Referencias .....	27

# 1 Introducción

La obesidad y el sobrepeso se definen como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede deteriorar la salud (OMS). La forma más frecuente para clasificarlos es el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual mide la relación entre el peso y la altura de cada individuo. Para la Organización Mundial de la Salud, personas con un IMC de 25 a 30 son considerados con sobrepeso, mientras que aquellos con un IMC mayor o igual a 30 son obesos.

En Chile, la Encuesta Nacional de Salud 2009 (ENS) muestra que cerca de un 64% de la población mayor de 15 años presenta problemas de exceso de peso, dentro de los cuales un 25% son obesos. Actualmente, Chile es el segundo país a nivel OCDE con mayor Índice de Obesidad, mientras que, para las mujeres, es el primer país en Sudamérica<sup>1</sup>. Se estima que el costo económico de esta condición asciende a 1.4 billones de pesos en promedio anual<sup>2</sup>.

Diversos estudios se han dedicado a analizar el impacto del exceso de peso en el mercado laboral (Cawley, 2004; Greeve, 2008). Personas obesas tienden a ganar menores salarios y a ser menos productivas en empleos que requieren de una labor física, sobre todo para el caso de las mujeres. Así mismo, el exceso de peso está asociado a una mayor mortalidad, y a una mayor probabilidad de padecer una serie de enfermedades físicas tales como Diabetes, Hipertensión, Cáncer y Enfermedad Cardiovascular, entre otras (Dixon, 2010), además de enfrentarse a mayores costos médicos (Cawley & Meyerhoefer, 2010).

Sin embargo, poca atención se le ha dado al impacto de la obesidad en diferentes componentes de la salud mental como depresión, ansiedad, felicidad o satisfacción personal. La salud mental es un área que ha cobrado cada vez más relevancia en el debate actual, especialmente en un país como Chile, en donde cerca de un 7% de la población tiene ansiedad<sup>3</sup>, mientras que un 17.5% padece depresión convirtiéndolo así en el país con mayor Índice de Depresión a nivel mundial (OMS, 2018). Lo anterior, además de afectar la calidad de vida de las personas, tiene un impacto importante en el mercado laboral. Existe evidencia que los trastornos mentales están asociados a una pérdida de productividad y un mayor absentismo laboral, lo que lleva a que las personas afectadas reciban menores salarios (Ettner et al, 1997; Ruiz-Tagle & Troncoso, 2018). En Chile la depresión es la responsable del 26% de las licencias médicas

---

<sup>1</sup> Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América latina y el Caribe, FAO, 2018.

<sup>2</sup> Costo social y económico de la Obesidad, el consumo de Alcohol y el consumo de Tabaco en Chile, Universidad de Chile y Universidad Católica, 2019.

<sup>3</sup> Depresión y otros Desórdenes Mentales Comunes, OMS, 2017.

y se estima que el gobierno gasta cerca 90 mil millones de pesos al año en temas de salud mental (OMS, 2019).

Existen distintos canales por donde la obesidad podría generar problemas de salud mental. Está comprobado que la obesidad se relaciona a una desregulación del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, el cual está directamente relacionado a la depresión. Así mismo, personas con patrones alimenticios perturbados y trastornos alimenticios, además de experimentar dolor físico como consecuencia directa de la obesidad, también poseen un riesgo mayor de padecer depresión. Adicionalmente, la delgadez es un ideal de belleza, por lo que en parte debido a temas de aceptación social y a factores socioculturales la obesidad puede disminuir la satisfacción con el propio cuerpo y la autoestima (Lupinno et al, 2010).

Tomando en cuenta la existencia de estos canales, y las altas tasas tanto de obesidad como de trastornos en la salud mental en Chile es que la hipótesis a testear en este trabajo es la siguiente: Existe un impacto causal de la obesidad en la salud mental, es decir, personas obesas son más propensas a tener estos problemas.

Si bien hay estudios que abordan este tema en la literatura internacional, la mayoría de ellos no se hace cargo de la endogeneidad presente en la estimación, la cual puede venir de tres fuentes: doble causalidad, ya que no sabemos si efectivamente es la obesidad la que causa problemas de salud mental o si son los distintos trastornos mentales los que generan obesidad; omisión de variables relevantes y un posible error de medición debido a que generalmente los datos de IMC son auto reportados. De esta manera, al estimar por OLS los resultados serían sesgados e inconsistentes al no cumplirse todos los supuestos necesarios para utilizar correctamente esta metodología.

Utilizando datos de la Encuesta Nacional de Salud 2009 (ENS), este trabajo es el primero en estimar el impacto causal de la Obesidad en la Salud Mental en Chile. Diremos que una persona presenta problemas de obesidad cuando cumple con la clasificación de IMC definida por la OMS, mientras que para medir salud mental utilizaremos indicadores auto reportados sobre el estado de ánimo. Específicamente, veremos la frecuencia con que los individuos presentan sentimientos de ansiedad o preocupación, tristeza o decaimiento y desánimo.

La elección de esta base de datos se debe a que presenta dos grandes ventajas para nuestra investigación. Primero, posee información sobre los determinantes tanto de obesidad como de salud mental o felicidad más utilizados en la literatura. Es decir, características socio-demográficas de la población, además de información sobre más de 40 problemas de salud o enfermedades junto con sus principales factores de riesgo, protectores y sus determinantes en la salud. Esto nos permitirá

prácticamente descartar un problema de omisión de variables relevantes. Y segundo, los datos necesarios para calcular el IMC (altura y peso) no son auto reportados, sino que son medidos directamente por un/a enfermero/a, lo que descarta un posible error de medición. De esta manera, el problema de endogeneidad antes mencionado ve reducidas sus fuentes solo a la doble causalidad.

Para poder corregir este problema, se realizará una estimación mediante la metodología de Variables Instrumentales (IV), utilizando como instrumento una variable binaria indicando si alguien de la familia directa del individuo (padres, hermanos/as o hijos/as) ha padecido o muerto de diabetes o hipertensión, enfermedades directamente asociadas a la obesidad, el cual cumple con los supuestos necesarios para poder utilizar esta metodología. Si bien este instrumento es una extensión de uno previamente utilizado en la literatura de obesidad, es primera vez que se ocupa en el contexto de salud mental. Además, realizaremos la estimación separando la muestra por sexo y por nivel de educación, considerando que la obesidad posee una mayor prevalencia en mujeres y en niveles educativos menores (ENS, 2009), lo que podría llevar a que los efectos no sean homogéneos.

Finalmente, estimaremos el efecto tanto del IMC en particular de cada individuo, como del exceso de peso (personas con sobrepeso u obesidad) en las distintas variables de salud mental. De esta forma buscamos verificar que nuestros resultados sean robustos a distintos modelos.

Se encontraron resultados positivos y significativos al estimar el impacto de la obesidad en sentimientos de ansiedad o preocupación, los cuales son robustos a distintas especificaciones. Estos resultados se mantienen al estimar solo para mujeres y para personas con nivel medio de Educación (8 a 12 años). Sin embargo, dejan de ser significativos para hombres y otros niveles educativos. No se encontraron efectos significativos al estimar el impacto de la obesidad en sentimiento de tristeza y desánimo para la muestra total. No obstante, al separar por las heterogeneidades antes mencionadas, se encontraron resultados positivos y significativos para mujeres en tristeza y para personas con baja educación (0 a 8 años) en el caso de desánimo.

Este trabajo se divide de la siguiente manera. La sección 2 contiene revisión de literatura sobre el tema en cuestión. En la sección 3 se detallan los datos y la estadística descriptiva para las variables relevantes. La sección 4 muestra la metodología utilizada. La sección 5 contiene los resultados tanto para la muestra total como para distintas heterogeneidades. En la sección 6 se verifica la robustez de estos resultados. Finalmente, en la sección 7 se concluye.

## 2 Revisión de literatura

La mayoría de las investigaciones presentes tanto en la literatura médica como en la económica acerca de los posibles efectos de la obesidad en la salud mental (defínase como depresión, ansiedad, felicidad o satisfacción personal) buscan simplemente analizar la relación entre ambas variables mediante un análisis correlacional. Estos estudios coinciden en que el exceso de peso está asociado a mayores riesgos de padecer depresión, especialmente en mujeres (Roberts et al, 2000; Needham & Crosnoe, 2005) y a menores niveles de felicidad y satisfacción personal (Oswald & Powdthavee, 2007; Blanchflower et al, 2009).

Si bien estos estudios nos permiten conocer la relación existente entre la obesidad y distintos componentes de la salud mental, no es posible atribuirle un efecto causal al exceso de peso debido a que no se hacen cargo de la endogeneidad que está presente en las estimaciones, lo cual puede estar generando resultados sesgados e inconsistentes al no cumplirse uno de los supuestos claves de OLS (Exogeneidad).

Esta endogeneidad puede venir de tres fuentes distintas. Primero, puede existir un problema de doble causalidad. No sabemos si efectivamente es la obesidad la que causa problemas de salud mental o si son los distintos trastornos mentales los que generan obesidad. Existe evidencia de que personas deprimidas o ansiosas son más propensas a tener problemas de peso y viceversa (Lupino et al, 2010). Segundo, omisión de variables relevantes, ya que puede haber variables importantes para la estimación que no son observadas por el/la econométrista, lo cual depende directamente de la cantidad de información disponible en la base de datos. Y, por último, error de medición, debido a que los datos necesarios para calcular el IMC (Índice de Obesidad comúnmente utilizado), es decir, el peso y la altura del individuo, generalmente son auto reportados. Una persona puede no saber exactamente cuál es su peso o altura o puede decir conscientemente un peso menor o mayor al real.

Existe poca literatura internacional que se haga cargo de este problema y por lo tanto que busque analizar un posible efecto causal de la obesidad en la salud mental. Por lo general, las estrategias utilizadas para corregirlo corresponden a datos de panel, variables instrumentales (IV) y aleatorización mendeliana, lo cual corresponde a una extensión de variables instrumentales en donde se utiliza información genética específica del individuo como instrumento (Clark & Etilé, 2011; Katsaiti, 2012; Tyrrell et al, 2018; Bargain & Zeidan, 2019).

En cuanto a felicidad y satisfacción personal, Clark & Etilé (2011) analizan la relación entre la obesidad (empleando el IMC como variable dependiente) tanto del individuo como de su pareja y la utilidad personal (usando satisfacción de vida como proxy, la cual toma valores entre 0 y 10) en Alemania. Usando datos de corte longitudinal, estiman el efecto tanto por OLS como por métodos semi paramétricos, encontrando una relación negativa y estadísticamente significativa entre IMC y satisfacción personal que disminuye si la pareja del individuo también tiene sobrepeso. Para corregir la endogeneidad del IMC, los autores realizan una estimación tanto por efectos fijos como por IV utilizando la variación del peso (lo cual corresponde a técnicas de modelos lineales dinámicos) como instrumento. De esta manera la relación entre el IMC y satisfacción personales se mantiene mientras que el efecto del IMC de la pareja deja de ser significativo.

En la misma línea, Katsaiti (2012) busca estimar la relación entre obesidad (empleando el IMC como variable dependiente) y felicidad utilizando datos de corte transversal para Alemania, Australia y Gran Bretaña, mediante OLS y IV. Para los dos primeros países el índice de felicidad toma valores de 0 a 10, con un promedio cercano a 7, mientras que para el tercero toma valores entre 0 y 7, con un promedio cercano a 5. La autora utiliza como instrumento la altura del individuo, el cual toma el rol de un “instrumento estadístico”, ya que produce grandes valores del Test F en la primera etapa. Se encuentra que un mayor IMC está asociado a menores niveles de felicidad, los cuales van desde -0.003 a -0.062 dependiendo del país.

Si bien ambos estudios tienen como fin estudiar la relación entre obesidad y felicidad, tienen la debilidad de que solo utilizan como variable dependiente al IMC y no una variable que indique si efectivamente una persona es obesa. De esta manera se asume una relación lineal entre el IMC y felicidad para toda la población, independiente de su clasificación de peso<sup>4</sup>, siendo que el objetivo es comparar a personas que son obesas con aquellas que no lo son.

En cuanto a depresión como tal, Tyrrell et al (2018) utilizan datos de Reino Unido para estimar el efecto tanto del IMC como de la obesidad en un índice de depresión construido en base a 10 preguntas asociadas a un peor estado de ánimo. Para corregir el problema de endogeneidad los autores realizan un procedimiento de Aleatorización Mendeliana, encontrando que mayores valores del IMC están asociados fuertemente a mayores probabilidades de padecer depresión. Específicamente, concluyen que un aumento en una desviación estándar del IMC genera un índice de depresión con valores de aproximadamente un punto superior, la cuál es estadísticamente significativa para la población total y

---

<sup>4</sup> En la sección 3 se puede ver con detalle la construcción de los grupos de acuerdo con el peso según el IMC (Desnutrido, normal, sobrepeso, obeso).

para las mujeres. Si bien este es uno de los estudios pioneros en el tema, tiene la desventaja de que se realiza en un país desarrollado y se centra en una muestra de edad más bien acotada (37 a 73 años) por lo que no se puede asegurar que exista validez externa en los resultados.

Finalmente, Bargain & Zeidan (2019) estiman el efecto de la obesidad en la salud mental de mujeres mexicanas, usando un índice de depresión basado en 10 preguntas que toma valores entre 10 y 40. Mientras menor es el valor del índice, menor es el bienestar de las mujeres y cuenta con un promedio aproximado de 26. Los autores se enfocan principalmente en diferencias por nivel de ingreso y estiman tanto por OLS como por IV utilizando el promedio del ICA (otro índice para medir obesidad) de la familia directa del individuo<sup>5</sup> como instrumento. Se encuentran efectos positivos y significativos de la obesidad para personas de bajos recursos y efectos negativos y significativos para los ricos. Personas obesas con niveles de ingresos bajos y medios presentan un índice de 2 puntos mayor que las personas normales, mientras que las obesas de altos ingresos uno de 2 puntos menor. Si bien este es el primer estudio de este tipo en un país latinoamericano, solo se centra en mujeres por lo que los resultados no son válidos para toda la población.

### 3 Datos

Para la realización de este estudio se utilizaron datos de la Encuesta Nacional de Salud 2009 (ENS), la cual posee información para más de 40 problemas de salud o enfermedades, junto con sus principales factores de riesgo, protectores y sus determinantes en la salud de la población chilena mayor a 15 años. Esta encuesta cuenta con 5,293 observaciones y es representativa a nivel Nacional, Regional y Urbano/Rural.

#### 3.1 Medidas de Obesidad

Para medir obesidad utilizaremos como proxy el Índice de Masa Corporal (IMC), el cuál mide la relación entre el peso y la altura del individuo<sup>6</sup>. Este índice proporciona la medida más útil del sobrepeso

---

<sup>5</sup> El primer estudio en utilizar un índice de obesidad de un familiar como instrumento fue Cawley (2000).

<sup>6</sup> Se define como el peso en kilogramos dividido por la altura en metros cuadrados ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades (OMS), donde:

$$IMC = \begin{cases} \text{Desnutrición} & \text{si } IMC < 18.5 \\ \text{Normal} & \text{si } 18.5 \leq IMC < 25 \\ \text{Sobrepeso} & \text{si } 25 \leq IMC < 30 \\ \text{Obesidad} & \text{si } IMC \geq 30 \end{cases}$$

Para efectos de este estudio, nuestro interés estará centrado en una variable binaria que indique si la persona es obesa o no ( $IMC \geq 30$ ).

Una ventaja que posee la ENS 2009 es que es los datos de altura y peso no son auto reportados, sino que son medidos directamente por un/a enfermero/a. Esto es relevante ya que se descarta al error de medición como posible fuente de endogeneidad.

## 3.2 Salud Mental

Si bien la ENS 2009 contiene información sobre si una persona ha sido diagnosticada por un médico de depresión, no se puede diferenciar a aquellas que presentan actualmente esta enfermedad, de aquellas que la presentaron en el pasado<sup>7</sup>. De la misma manera, pese a que es posible crear un Índice de Depresión basado en una serie de preguntas siguiendo la escala CIDI (OMS), estas solo se realizan a aquellas personas que son consideradas como posibles sintomáticos depresivos y no a todos los entrevistados. Lo anterior conllevaría a una subestimación de un posible efecto al no considerar a la población total.

Es por esto que para medir salud mental utilizaremos como proxis un set de 3 preguntas auto reportadas que están asociadas al estado de ánimo de los individuos en los últimos 30 días previos a la entrevista. Cada pregunta busca registrar el grado o frecuencia con el que ocurrieron sentimientos de ansiedad o preocupación, tristeza o decaimiento, y, desánimo, respectivamente. Estas pueden tomar

---

<sup>7</sup> Aun cuando se puede identificar a personas que están siendo tratadas de depresión, no sería correcto utilizar esta variable principalmente por dos razones. Primero, es posible que existan individuos que padezcan esta enfermedad y no se encuentren en tratamiento, por lo que no estaríamos considerando a toda la población con depresión. Segundo, tendríamos un problema de sesgo de selección. Aquellas personas que se encuentran en tratamiento son aquellas que se preocupan en mayor medida de su salud, lo que puede tener directa relación con su condición de peso.

valores entre 0 y 4, donde 0 corresponde a una persona que no ha tenido alguno de estos sentimientos y 4 a una persona a la cual le ocurren constantemente en este período de tiempo.<sup>8</sup>

Si bien las preguntas que utilizamos en este estudio no se tratan específicamente de enfermedades diagnosticadas, si no que, de una medición subjetiva de los niveles de estado de ánimo de las personas, si están directamente asociadas a peores niveles de salud mental. Personas que han sido diagnosticadas con trastornos de ansiedad generalizada, trastornos de pánico o trastornos obsesivo compulsivo tienden a tener altos niveles de ansiedad, preocupación o nerviosismo (OWH), mientras que personas con depresión, si bien cada una puede presentar distintos síntomas, tienden a estar más deprimidas, tristes, melancólicas, desanimadas o ansiosas (OMS; OWH). En la sección 3.3 mostraremos que esto se cumple en el contexto de este estudio.

### 3.2.1 Autopercepción de Salud

Como mencionamos previamente, nuestros indicadores de salud mental corresponden a mediciones subjetivas del estado de ánimo de las personas al ser preguntas auto reportadas, lo cual se conoce en la literatura como autopercepción de salud. Diversos estudios señalan que hay una serie de factores que pueden estar influenciando la percepción que poseen las personas sobre su propia salud, ya sea física o mental, lo cual podría tener efectos en los resultados de nuestro estudio. Específicamente, existe evidencia de que personas con niveles educativos menores (en comparación con aquellas que tiene grados universitarios), que están desempleadas, que no hacen deporte de manera regular y que fuman cigarrillo actualmente o fumaron en el pasado, tienen mayores probabilidades de indicar niveles de salud menores, independiente de su sexo (Kaleta et al, 2009; Piko, 2000). Por lo tanto, para evitar posibles sesgos en nuestros resultados, es necesario incluir estas variables en nuestra metodología.

De la misma manera, existen estudios que señalan que cuando se utilizan datos con información subjetiva (autopercepción) se corre el riesgo de tener sesgos tanto sistemáticos como no sistemáticos (Kahneman et al, 2009). Sin embargo, Katsaiti (2009) plantea que cuando el propósito de las investigaciones no es medir ni comparar niveles en sentido absoluto, lo cual es el caso de nuestro estudio, estos sesgos no son relevantes.

---

<sup>8</sup> Específicamente para sentimientos de ansiedad o tristeza se busca medir el grado, es decir, 0=ninguno, 1=poco, 2=moderado, 3=mucho, 4=demasiado, mientras que para sentimientos de desánimo se busca medir la frecuencia, es decir, 0=nunca, 1=rara vez, 2=algunas veces, 3=casi siempre, 4=siempre.

### 3.3 Estadística Descriptiva

Como mencionamos anteriormente, la ENS 2009 posee información para 5,293 individuos de todo el país. Sin embargo, debido a que existe un porcentaje de no respuesta individual para cada pregunta relevante en este estudio, es que la muestra final a utilizar será de 4,217 observaciones representativas para la población mayor a 15 años.

Estadística descriptiva de las principales variables que serán utilizadas en el análisis, divididas por categoría, se encuentra en la tabla 1. Se observa que un 26% de la muestra es obesa, mientras que un 38% tiene sobrepeso, un 34% es considerada normal y solo un 2% tiene problemas de desnutrición. En cuanto a las características socio demográficas, la edad promedio es 41 años, el 52% es mujer, los años de educación promedio son cerca de 11, en donde un 17% tiene bajo nivel de educación (< 8 años), un 59% tiene un nivel medio (8 a 12 años) y un 24% tiene un nivel alto (>12 años). Un 53% tiene empleo, mientras que un 41% es inactivo y un 4% está cesante. Un 40% está casado, un 32% es soltero y un 15% convive con su pareja.

Existen una serie de factores de riesgo para la salud de los individuos que pueden afectar su IMC. Dentro de este grupo un 33% hace actividad física, un 40% fuma, un 24% fue fumador en el pasado y un 12% es considerado como consumidor de alcohol riesgoso según la escala AUDIT (OMS). Paralelamente, un 21% ha sido diagnosticado con depresión con anterioridad, un 32% posee diabetes o hipertensión (enfermedades crónicas) y un 54% posee algún familiar que haya padecido o muerto de alguna de estas enfermedades crónicas.

En cuanto a salud mental, se observa que en promedio la población presenta un grado de ansiedad media es de 1.38 (poco), un grado de tristeza de 1.10 (poco) y una frecuencia de desánimo de 1.09 (rara vez). Sin embargo, esto varía si comparamos a aquellas personas que han sido diagnosticadas con depresión con las que no. En la tabla 2 podemos ver que aquellas personas que tienen o han tenido depresión presentan un grado de ansiedad y tristeza; y una frecuencia de desánimo cercano a 2, lo cual es casi un punto superior a aquellas que no, diferencia que es estadísticamente significativa al 1%. Esto coincide con lo que plantea la OMS y la OWH y que mencionamos en la sección 3.2

Tabla 1: Estadística Descriptiva.

Categoría	Variable	Media	Desv. Est
<b>Obesidad</b>			
	IMC	27.47	5.88
	Desnutrido (%)	0.02	0.13
	Normal (%)	0.34	0.47
	Sobrepeso (%)	0.38	0.49
	Obeso (%)	0.26	0.44
<b>Estado de ánimo</b>			
	Grado de Ansiedad (0 a 4)	1.38	1.15
	Grado de Tristeza (0 a 4)	1.10	1.10
	Frecuencia de Desánimo (0 a 4)	1.09	1.09
<b>Socio-Demográficas</b>			
	Mujer (%)	0.52	0.50
	Edad	41	17.19
	Años de Educación	10.66	3.89
	Baja Educ. (<8 años) (%)	0.17	0.38
	Media Educ. (8-12 años) (%)	0.59	0.49
	Alta Educ. (>12 años) (%)	0.24	0.43
	Nivel de Ingreso (1 a 11)	4.99	2.35
	Empleado (%)	0.53	0.50
	Inactivo (%)	0.41	0.49
	Zona Urbana (%)	0.87	0.33
	Soltero (%)	0.32	0.47
	Casado (%)	0.40	0.93
	Conviviente (%)	0.15	0.36
	Viudo (%)	0.05	0.22
	Divorciado (%)	0.08	0.26
<b>Factores de Riesgo</b>			
	Actividad Física (%)	0.33	0.47
	Fumador (%)	0.40	0.49
	Ex-Fumador (%)	0.12	0.43
	Consume Alcohol (%)	0.32	0.32
<b>Enfermedades</b>			
	Depresión (%)	0.22	0.41
	Enfermedad Crónica (%)	0.32	0.47
<b>Información Familiar</b>			
	Familiar con E. Crónica	0.54	0.50

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009.

*Tabla 2: Estado de ánimo para personas que han tenido Depresión.*

Variable	Depresión Diagnosticada		Diferencia
	Si	No	
Grado de Ansiedad	2.021	1.203	0.818***
Grado de Tristeza	1.846	0.899	0.946***
Frecuencia de Desánimo	1.975	1.221	0.755***

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009.

\*Significativo al 10%. \*\* Significativo al 5%. \*\*\* Significativo al 1%.

### 3.4 Heterogeneidades

Si bien la obesidad es una condición transversal de toda la población, existen distintos grupos en los cuales hay una mayor prevalencia de esta y por lo tanto podría haber heterogeneidades en su relación con la salud mental. En este trabajo nos centraremos en diferencias por sexo y nivel educacional, debido a que tanto mujeres como personas con menor educación tienden a tener mayores probabilidades de ser obesas (OECD, 2017). De esta manera, esperamos que en estos grupos exista un mayor impacto de la obesidad en las distintas preguntas sobre el estado de ánimo que usamos en este estudio.

En la tabla 3 se encuentra la prevalencia de la obesidad en ambos grupos. Se observa que un 31% de las mujeres son obesas, lo cual es un 10% más que en el caso de los hombres. En cuanto a educación, el porcentaje de personas obesas va disminuyendo a medida que aumenta el nivel educativo, pasando de 37% para los niveles bajos a 21% en los niveles altos, lo cual coincide con las estadísticas mundiales.

*Tabla 3: Prevalencia de obesidad por sexo y nivel educacional*

Categoría	Variable	Obeso	No obeso	Obs.
Sexo	Hombre (%)	0.21	0.79	1,644
	Mujer (%)	0.31	0.69	2,465
Educación	Baja (%)	0.37	0.63	1,036
	Media (%)	0.25	0.75	2,294
	Alta (%)	0.21	0.79	779

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009.

## 4 Metodología

Como hemos mencionado previamente, existe un problema de endogeneidad al estimar el impacto de la obesidad en la salud mental, la cual puede venir de 3 fuentes: error de medición, doble causalidad y omisión de variables relevantes. Si bien la ENS 2009 tiene la ventaja de que cuenta con mediciones de IMC realizadas directamente por un enfermero y por lo tanto se descarta el error de medición como una de las posibles fuentes de este problema, no podemos descartar la presencia de las otras dos fuentes antes mencionadas<sup>9</sup>. De esta manera si estimásemos nuestro modelo por OLS, estaríamos obteniendo resultados sesgados e inconsistentes al no cumplirse uno de los supuestos claves de esta metodología (Exogeneidad).

Para hacernos cargo de este problema utilizaremos la metodología de Variables Instrumentales (IV), usando una proxy de predisposición genética como instrumento. Específicamente, se utilizará una variable binaria que toma el valor de 1 si es que alguien de la familia directa del individuo (madre, padre, hijo/a o hermano/a) ha sido diagnosticado o ha muerto de diabetes o hipertensión, enfermedades que están directamente asociadas a la obesidad. Este instrumento es una extensión del utilizado por Greve (2008), en donde el autor, en un contexto de obesidad y mercado laboral, utiliza información de si a alguno de los padres de los individuos le han sido recetados medicamentos contra una de estas dos enfermedades.

La validez de este instrumento se basa en el cumplimiento de dos condiciones: Relevancia y Exclusión. Para que sea relevante, la variable instrumental debe estar correlacionada con la variable endógena (obesidad). Si bien la obesidad está asociada a una serie de enfermedades físicas, la elección de diabetes e hipertensión se debe a que la correlación existente entre ellas y la obesidad se explica principalmente por genética (Carmelli et al, 1994). Por lo tanto, personas que tengan o hayan tenido un familiar directo con una de estas enfermedades, son más propensas a ser obesas. Es importante que esta relación no sea débil, ya que se estarían obteniendo resultados incluso más sesgados e inconsistentes que al estimar por OLS (Bound et al, 1995).

Para que se cumpla la condición de exclusión, la variable instrumental no debe estar relacionada con variables omitidas que a su vez afecten la variable dependiente (salud mental). Existen dos posibles limitaciones para que se cumpla este supuesto. Primero, el hecho de que un individuo posea alguien de su familia directa con diabetes o hipertensión no solo hace que tenga una mayor probabilidad de ser

---

<sup>9</sup> La gran cantidad de información presente en nuestra base de datos limita de gran manera el problema de omisión de variables relevantes, dejando a la doble causalidad como la principal causante de endogeneidad.

obeso, sino que también de padecer una de estas enfermedades, las cuales a su vez también están relacionadas a tener problemas de salud mental (Anderson et al, 2001; Grimsrud et al, 2009). Para corregir esta posible endogeneidad del instrumento es que controlaremos en nuestro modelo por si el individuo padece alguna de estas enfermedades crónicas. De esta manera el canal por el cual se transmiten los posibles efectos debiese ser por la obesidad.

Segundo, existen estudios que afirman que las variables genéticas que afectan a la obesidad también pueden generar una mayor probabilidad de padecer otros problemas de salud, entre los que se incluyen trastornos en la salud mental (Cawley et al, 2011)<sup>10</sup>. Si bien es poco probable que las variables sobre el estado de ánimo que usamos en este estudio sean transmitidas por genética, ya que no corresponden a enfermedades diagnosticadas si no que, a síntomas, si puede ocurrir que los genes que aumenten la probabilidad de ser obeso también aumenten la probabilidad de tener depresión en algún momento de la vida (Cawley et al, 2011) y sea la depresión la que cause estos problemas en el estado de ánimo. Para corregir esta posibilidad, controlaremos en nuestro modelo por el hecho de que el individuo haya sido diagnosticado alguna vez en su vida con depresión y de esta manera la condición de exogeneidad no debiese verse afectada.

Sabiendo esto, nuestro modelo a estimar corresponde a:

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \widehat{Obeso}_i + \alpha_2 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Obeso_i = \beta_0 + \beta_1 Z_i + \mu_i \quad (2)$$

Donde:

- $Y_i$ : Una de las tres variables sobre el estado de ánimo (ansiedad, tristeza y preocupación) del individuo  $i$ .
- $Obeso_i$ : Variable binaria que toma el valor de 1 si el individuo  $i$  es obeso ( $IMC \geq 30$ ) y 0 en caso contrario.
- $Z_i$ : Variable instrumental que toma el valor de 1 si el individuo  $i$  posee alguien de su familia directa que haya padecido o muerto de diabetes o hipertensión.

---

<sup>10</sup> Esta crítica está dirigida al uso específico de distintos genes asociados a neurotransmisores. Como en este trabajo nuestro instrumento no utiliza directamente estos genes, sino que se trata de una variable mucho más general, la condición de exclusión no debiese verse afectada de gran manera.

- $X_i$ : Vector de controles individuales divididos en 4 grupos: Socio-demográficas, factores de riesgo para la salud, dummies por región y set de enfermedades<sup>11</sup>.

## 5 Resultados

Los principales resultados se encuentran en la tabla 4, en donde se muestra el impacto de la obesidad en los distintos componentes de salud mental antes mencionados (ansiedad o preocupación, tristeza y desánimo). Las columnas 1 y 2 corresponden a estimaciones OLS con y sin incluir controles respectivamente. Como hemos mencionado a lo largo de este trabajo, debido a la endogeneidad presente en la variable dependiente, estas estimaciones serán sesgadas e inconsistentes. Aun así, nos permitirán entender, en parte, la relación existente entre ambas variables, sirviendo como un buen punto de partida. Las columnas 3, 4, 5, 6 y 7 presentan estimaciones por IV yendo desde el caso más simple sin controles hasta el más complejo controlando por todo tipo de variables observadas que podrían estar afectando tanto a la obesidad como a la salud mental. De todos estos, nuestro modelo principal corresponde al de la columna 7.

Se observa que inicialmente al estimar por OLS existe un efecto positivo y estadísticamente significativo de la obesidad en los sentimientos de ansiedad, tristeza y desánimo. Sin embargo, una vez que estimamos agregando controles, este efecto deja de ser significativo en los paneles B y C. Para el sentimiento de tristeza incluso se observa un efecto con signo contrario. Por lo tanto, solo pareciese existir una correlación entre obesidad y sentimientos de ansiedad.

En cuanto a las estimaciones por IV, lo primero que haremos es analizar la primera etapa, cosa de asegurar la relevancia del instrumento. En el caso sin controles el instrumento es considerado fuerte al poseer un test F de 42.50. Si bien al momento de ir agregando distintos controles el valor del test va disminuyendo hasta llegar a 18.73, la fortaleza del instrumento se mantiene al ser mayor al umbral 10 comúnmente utilizado. Lo anterior se ve reforzado si analizamos el coeficiente asociado al instrumento, el cual mide la relación entre este y la obesidad. Se observa que en todos los modelos este es positivo y estadísticamente significativo al 1%. De la misma manera, el ajuste de nuestro modelo va aumentando a medida que agregamos controles, pasando de un  $R^2$  Ajustado de 0.253 a 0.355.

---

<sup>11</sup> Para información más detallada sobre las variables de control ver la tabla 1 de la sección de datos.

Sabiendo esto, podemos ver que bajo todas las especificaciones, el coeficiente asociado a obesidad es positivo y estadísticamente significativo cuando analizamos su efecto en sentimientos de ansiedad, aun cuando la significancia disminuye del 1% al 5% en el modelo principal (Columna 7). Sin embargo, no ocurre lo mismo al analizar el efecto en sentimientos de tristeza o desánimo. En ambos paneles, el efecto se mantiene estadísticamente significativo solo hasta la columna 5. Esto indica que una vez que controlamos por el hecho de padecer alguna de las enfermedades crónicas relevantes para este estudio (diabetes o hipertensión) o depresión, el efecto desaparece. En otras palabras, no era la obesidad la que estaba causando mayores niveles de tristeza o desánimo inicialmente, sino que eran enfermedades que estaban relacionadas con la obesidad las que lo estaban haciendo. Por lo tanto, podemos concluir que la obesidad está causalmente asociada a mayores niveles de ansiedad, no así a mayores niveles de tristeza o desánimo.

*Tabla 4: Estimaciones OLS y IV del efecto de ser obeso en la salud mental.*

	OLS	OLS	IV	IV	IV	IV	IV
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>Panel A: Ansiedad</i>							
<b>Obeso</b>	0.367*** (0.078)	0.153* (0.079)	2.719*** (0.591)	2.146*** (0.673)	2.121*** (0.672)	2.289*** (0.843)	1.792** (0.829)
<i>Panel B: Tristeza</i>							
<b>Obeso</b>	0.259*** (0.072)	-0.034 (0.071)	1.870*** (0.527)	1.016* (0.588)	0.982* (0.590)	0.842 (0.669)	0.591 (0.689)
<i>Panel C: Desánimo</i>							
<b>Obeso</b>	0.295*** (0.075)	0.025 (0.074)	1.752*** (0.505)	1.064* (0.561)	1.018* (0.562)	0.807 (0.652)	0.633 (0.668)
<i>Primera Etapa</i>							
Coef. Instrumento			0.121***	0.100***	0.099***	0.082***	0.079***
Test F			42.50	30.88	30.49	20.45	18.73
R <sup>2</sup> ajustado			0.253	0.340	0.344	0.354	0.355
<i>Controles</i>							
<i>Socio-demográficos</i>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si
<i>Factores de Riesgo</i>	No	Si	No	No	Si	Si	Si
<i>Enfermedades</i>	No	Si	No	No	No	Si	Si
<i>Dummies por región</i>	No	Si	No	No	No	No	Si
Observaciones	4,693	4,361	4,528	4,323	4,322	4,217	4,217

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009. \* Significativo al 10%. \*\* Significativo al 5%. \*\*\* Significativo al 1%. Errores Estándar robustos en paréntesis. El test F corresponde al Kleibergen-Paap rk Wald F statistic.

## 5.1 Heterogeneidades

En la tabla 5 se presentan los resultados al estimar el modelo principal por IV separando la muestra por sexo (columnas 1 y 2) y nivel educacional (columnas 3, 4 y 5). Como mencionamos en la sección de datos, la prevalencia de obesidad en Chile va variando dentro de estos grupos, siendo mayor para mujeres y niveles educativos menores. De esta manera, su relación con los distintos componentes de la salud mental no tiene por qué ser homogénea.

Se observa que, si diferenciamos por sexo, el valor del test F para el instrumento es de 9.39 en mujeres y 13.52 en hombres. Si bien para el caso de las mujeres el valor del test no supera el umbral de 10 comúnmente utilizado, si es muy cercano a este por lo que no sería correcto catalogarlo como un instrumento débil. Es importante mencionar que diversos estudios han señalado que es posible encontrar efectos inconsistentes del IMC al diferenciar por sexo debido a que este no distingue grasa corporal de musculatura (Allison et al, 2002; Burkhauser et al, 2008; Wada et al, 2010). Por lo tanto, el IMC puede ser menos sensible a la obesidad masculina debido a la mayor cantidad de musculatura que ellos tienen en comparación con las mujeres (Wada et al, 2010). De esta manera cualquier resultado debe ser interpretado con cuidado (OMS).

Sabiendo esto, podemos ver que para el caso de las mujeres el coeficiente asociado a obesidad es positivo y estadísticamente significativo al 5% cuando analizamos su efecto en sentimientos de ansiedad o preocupación, y es positivo y estadísticamente significativo al 10% en sentimientos de tristeza. Para el caso de los hombres, en cambio, el coeficiente no es estadísticamente significativo en ninguno de los dos casos. En cuanto a sentimientos de desánimo, el coeficiente asociado a la obesidad no es estadísticamente significativo, independiente del sexo del individuo.

Si diferenciamos por nivel educacional, el valor del test F para el instrumento es de 9.84 en niveles de educación bajos (0 a 8 años), 13.49 en niveles medios (8 a 12 años) y 3.99 en niveles altos (mayor a 12 años), de modo que el instrumento solo es considerado como fuerte en los dos primeros casos. Para los niveles altos de educación el instrumento es considerado como débil. De esta manera, no se pueden sacar conclusiones para este tramo, ya que no estamos pudiendo corregir la endogeneidad inicial y los resultados pueden tener un sesgo e inconsistencia incluso mayores que al estimar por OLS (Bound et al, 1995).

Sabiendo esto, se observa que para el caso de bajos niveles de educación el coeficiente asociado a obesidad es positivo y estadísticamente significativo al 10% solamente cuando analizamos su efecto en

sentimientos de desánimo. Para el caso de niveles medios de educación, en cambio, la obesidad posee un coeficiente positivo y estadísticamente significativo al 5% solamente en sentimientos de ansiedad o preocupación. En cuanto a sentimientos de tristeza, el coeficiente asociado a la obesidad no es estadísticamente significativo, independiente del nivel educativo que posea el individuo.

Tabla 5: Estimaciones IV del efecto de ser obeso en la salud mental de diferentes muestras.

	Sexo		Nivel de Educación		
	Hombre (1)	Mujer (2)	Bajo (3)	Medio (4)	Alto (5)
<i>Panel A: Ansiedad</i>					
<b>Obeso</b>	1.288 (1.049)	2.115* (1.102)	1.237 (0.941)	2.240** (1.057)	0.149 (1.564)
<i>Panel B: Tristeza</i>					
<b>Obeso</b>	-0.524 (0.834)	1.863* (1.091)	1.027 (0.931)	0.502 (0.874)	-0.046 (1.413)
<i>Panel C: Desánimo</i>					
<b>Obeso</b>	-0.187 (0.812)	1.480 (0.004)	1.892* (0.985)	-0.028 (0.841)	0.235 (1.250)
<i>Primera Etapa</i>					
Coef. Instrumento	0.093***	0.074***	0.113***	0.085***	0.073**
Test F	13.52	9.39	9.84	13.49	3.99
R <sup>2</sup> Ajustado	0.337	0.399	0.506	0.365	0.314
Controles					
<i>Socio-demográficos</i>	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Factores de Riesgo</i>	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Enfermedades</i>	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Dummies por región</i>	Si	Si	Si	Si	Si
Observaciones	1,680	2,537	1,067	2,350	800

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009. \* Significativo al 10%. \*\* Significativo al 5%. \*\*\* Significativo al 1%. Errores Estándar robustos en paréntesis. El test F corresponde al Kleibergen-Paap rk Wald F statistic.

## 6 Análisis de Robustez

Hasta ahora hemos visto que la obesidad está asociada positivamente a mayores niveles de ansiedad, no así a mayores niveles de tristeza o desánimo. Para verificar la robustez de estos resultados, estimaremos dos modelos adicionales, utilizando la misma metodología que usamos en el modelo principal (IV). Primero, siguiendo lo realizado normalmente por la literatura, estimaremos el efecto que tiene el cambiar en un punto el Índice de Masa Corporal sobre las variables de salud mental, para luego estimar el efecto de poseer exceso de peso sobre las mismas variables. En este caso no solo consideraremos a personas con obesidad, sino que también a las que tengan sobrepeso ( $IMC \geq 25$ .)

De esta forma, nuestros modelos serán:

a) Modelo 1

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \widehat{IMC}_i + \alpha_2 X_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$IMC_i = \beta_0 + \beta_1 Z_i + \epsilon_i \quad (4)$$

b) Modelo 2

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \widehat{Exceso\_peso}_i + \alpha_2 X_i + v_i \quad (5)$$

$$Exceso\_peso_i = \beta_0 + \beta_1 Z_i + \mu_i \quad (6)$$

Donde:

- $Y_i$ : Una de las tres variables sobre el estado de ánimo (ansiedad, tristeza y preocupación) del individuo  $i$ .
- $IMC_i$ : Variable indicando el Índice de Masa Corporal para el individuo  $i$ .
- $Exceso\_peso_i$ : Variable binaria que toma el valor de 1 si el individuo  $i$  tiene sobrepeso u obesidad ( $IMC \geq 25$ ) o 0 en caso contrario.
- $Z_i$ : Variable Instrumental que toma el valor de 1 si el individuo  $i$  posee alguien de su familia directa que haya padecido o muerto de diabetes o hipertensión.
- $X_i$ : Vector de controles individuales.

En las tablas 6 y 7 se encuentran los resultados al estimar los modelos 1 y 2 respectivamente. La confección de ambas tablas sigue la misma lógica que la del modelo principal (tabla 3). Las columnas 1 y 2 corresponden a estimaciones OLS con y sin incluir controles respectivamente. Las columnas 3, 4, 5, 6 y 7 presentan estimaciones por IV yendo desde el caso más simple sin controles hasta el más complejo controlando por todo tipo de variables observadas que podrían estar afectando tanto a la obesidad como a los distintos componentes de salud mental. Por lo tanto, la columna de interés en cada tabla corresponde a la 7.

Se observa que inicialmente al estimar por OLS existe un efecto positivo y estadísticamente significativo tanto del IMC como del exceso de peso en los sentimientos de ansiedad, tristeza y desánimo. No obstante, una vez que agregamos controles a nuestra estimación, este efecto deja de ser significativo para los paneles B y C en el modelo 1 y para los 3 paneles en el modelo 2. De esta forma, solo pareciese existir una correlación entre el IMC y sentimientos de ansiedad y no pareciese existir relación entre el exceso de peso y la salud mental. Sin embargo, como ya hemos mencionado, esto se puede deber a la endogeneidad presente en las estimaciones, por lo que lo relevante es analizar detalladamente las estimaciones IV.

Para el modelo 1, podemos ver que si bien el instrumento no es considerado fuerte en la columna de interés al poseer un test F de 8.67, lo cual es menor al umbral de 10 comúnmente utilizado, si lo es en las estimaciones con menos variables de control. A su vez, el coeficiente del instrumento en la primera etapa es positivo y estadísticamente significativo en todos los casos. Se observa que el coeficiente asociado al IMC es positivo y estadísticamente significativo bajo todas las especificaciones (columnas 3 a 7) cuando analizamos su efecto en sentimientos de ansiedad, aun cuando su significancia va disminuyendo de un 1% a un 10%. Sin embargo, no ocurre lo mismo para los sentimientos de tristeza y desánimo. En estos casos los efectos dejan de ser significativos al agregar controles socio-demográficos y de factores de riesgo para la salud, respectivamente. En otras palabras, un aumento en un punto del IMC solo implica mayores niveles de ansiedad. Lo anterior es esperable ya que coincide con encontrado en el modelo principal.

Para el modelo 2, el instrumento si es considerado como fuerte en todos los casos, pasando de un test F de 22.42 en la especificación más simple a uno de 10.57 en la más compleja. Al igual que en el modelo 1 el coeficiente del instrumento en la primera etapa es positivo y estadísticamente significativo. Podemos ver que el coeficiente asociado al exceso de peso es positivo y estadísticamente significativo bajo todas las especificaciones cuando analizamos su efecto en sentimientos de ansiedad, pasando de una significancia del 1% al 10%. Sin embargo, no ocurre lo mismo para los sentimientos de tristeza y

desánimo, los cuales dejan de ser significativos al agregar controles por factores de riesgo para la salud y de enfermedades, respectivamente, lo cual es idéntico a lo que ocurre cuando analizamos al IMC.

En base a lo anterior, podemos concluir que los resultados obtenidos en el modelo principal son robustos tanto a distintas especificaciones, como a distintos modelos. Tanto la obesidad, como el Índice de Masa Corporal y el exceso de peso, están causalmente asociados a mayores niveles de ansiedad. Para el caso de tristeza y desánimo, no es la obesidad la que está generando mayores niveles de estos sentimientos, sino que son factores asociados a ella, los que lo hacen.

*Tabla 6: Estimaciones OLS y IV del efecto del IMC en la salud mental.*

	OLS	OLS	IV	IV	IV	IV	IV
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>Panel A: Ansiedad</i>							
<b>IMC</b>	0.028*** (0.005)	0.014*** (0.005)	0.218*** (0.056)	0.175*** (0.061)	0.172*** (0.061)	0.219** (0.092)	0.194* (0.102)
<i>Panel B: Tristeza</i>							
<b>IMC</b>	0.013*** (0.008)	-0.007 (0.006)	0.150*** (0.050)	0.082 (0.051)	0.079 (0.051)	0.081 (0.067)	0.064 (0.077)
<i>Panel C: Desánimo</i>							
<b>IMC</b>	0.016* (0.009)	-0.001 (0.007)	0.0141*** (0.048)	0.087* (0.049)	0.083* (0.049)	0.078 (0.065)	0.069 (0.075)
<i>Primera Etapa</i>							
Coef. Instrumento			1.511***	1.226***	1.217***	0.851***	0.723***
Test F			19.98	15.86	15.43	10.56	8.67
R <sup>2</sup> Ajustado			0.017	0.135	0.142	0.169	0.179
<i>Controles</i>							
<i>Socio-demográficos</i>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si
<i>Factores de Riesgo</i>	No	Si	No	No	Si	Si	Si
<i>Enfermedades</i>	No	Si	No	No	No	Si	Si
<i>Dummies por región</i>	No	Si	No	No	No	No	Si
Observaciones	4,693	4,361	4,528	4,323	4,322	4,217	4,217

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009. \* Significativo al 10%. \*\* Significativo al 5%. \*\*\* Significativo al 1%. Errores Estándar robustos en paréntesis. El test F corresponde al Kleibergen-Paap rk Wald F statistic.

Tabla 7: Estimaciones OLS y IV del efecto del exceso de peso en la salud mental.

	OLS (1)	OLS (2)	IV (3)	IV (4)	IV (5)	IV (6)	IV (7)
<i>Panel A: Ansiedad</i>							
<b>Exceso de Peso</b>	0.201*** (0.063)	0.087 (0.066)	2.814*** (0.738)	2.263*** (0.810)	2.227*** (0.802)	2.368** (1.015)	1.786* (0.922)
<i>Panel B: Tristeza</i>							
<b>Exceso de Peso</b>	0.150*** (0.060)	0.008 (0.059)	1.939*** (0.606)	1.069* (0.638)	1.029 (0.635)	0.869 (0.707)	0.590 (0.692)
<i>Panel C: Desánimo</i>							
<b>Exceso de Peso</b>	0.151*** (0.061)	0.016 (0.063)	1.817*** (0.600)	1.214* (0.624)	1.071* (0.619)	0.836 (0.701)	0.631 (0.683)
<i>Primera Etapa</i>							
Coef. Instrumento			0.117***	0.095***	0.095***	0.080***	0.080***
Test F			22.42	16.34	16.46	10.72	10.55
R <sup>2</sup> Ajustado			0.047	0.163	0.168	0.172	0.175
<i>Controles</i>							
<i>Socio-demográficos</i>	No	Si	No	Si	Si	Si	Si
<i>Factores de Riesgo</i>	No	Si	No	No	Si	Si	Si
<i>Enfermedades</i>	No	Si	No	No	No	Si	Si
<i>Dummies por región</i>	No	Si	No	No	No	No	Si
Observaciones	4,693	4,361	4,528	4,323	4,322	4,217	4,217

Fuente: Elaboración propia en base a ENS 2009. \* Significativo al 10%. \*\* Significativo al 5%. \*\*\* Significativo al 1%. Errores Estándar robustos en paréntesis. El test F corresponde al Kleibergen-Paap rk Wald F statistic.

## 7 Conclusiones y Discusión

La obesidad y la salud mental son dos temas que han ido cobrando importancia en el debate de salud pública actual debido a la gran cantidad de personas que sufren alguna de estas condiciones. Esto es relevante si consideramos que ambos problemas están asociados a pérdidas de productividad laboral y menores salarios, además de ser costosos para los gobiernos.

Si bien existe consenso en la literatura de que personas obesas tienen mayores probabilidades de padecer trastornos en la salud mental, lo que acrecienta los problemas económicos antes mencionados, no está claro que se trate de un efecto causal, debido a la endogeneidad existente entre las variables de

interés. Es por esto, que el presente estudio busca hacerse cargo de este problema y así estimar el impacto causal de la obesidad en una serie de variables que pueden ser utilizadas como proxis de una peor salud mental para la población chilena mayor de 15 años.

El aporte a la literatura de este trabajo se puede resumir en cuatro puntos: Primero, se trata del primer estudio de este tipo en Chile, un país que se caracteriza por liderar los rankings mundiales de prevalencia tanto de obesidad como de trastornos de salud mental. Segundo, la base de datos seleccionada cuenta con la ventaja de que los datos necesarios para calcular el IMC no son auto reportados, sino que son medidos directamente por un/una enfermero/a por lo que se descarta el problema de error de medición como posible fuente de endogeneidad. Tercero, busca hacerse cargo de la doble causalidad existente en la estimación, mediante la metodología de Variables Instrumentales, usando como instrumento una variable binaria indicando si alguien de la familia directa del individuo (padres, hermanos/as o hijos/as) ha padecido o muerto de diabetes o hipertensión, enfermedades asociadas directamente a la obesidad. Si bien este instrumento es una extensión de uno previamente utilizado en la literatura de obesidad, es primera vez que se ocupa en el contexto de salud mental. Por último, dado que se observa una prevalencia de obesidad que difiere según sexo y nivel educacional, los resultados pueden no ser homogéneos, por lo que se realiza una estimación separando por estas características.

Se encontraron efectos positivos y estadísticamente significativos de la obesidad en sentimientos de ansiedad o preocupación para la muestra total, los cuales son robustos a distintas especificaciones. De la misma manera, no se encontraron efectos significativos de la obesidad en sentimientos de tristeza y desánimo. No obstante, estos resultados difieren si separamos la muestra por sexo y nivel educacional. Para el primer grupo, solo es posible asociar a la obesidad con mayores sentimientos de ansiedad y tristeza para el caso de las mujeres, no así con mayores sentimientos de desánimo. Si estimamos solo para los hombres, no existe evidencia de un efecto causal de la obesidad en la salud mental, lo que se puede explicar, en parte, por la dificultad que tiene el IMC de diferenciar el exceso de peso con mayor musculatura para este sector de la población. Para el segundo grupo solo es posible asociar a la obesidad con mayores sentimientos de desánimo en niveles educativos bajos y con mayores sentimientos de ansiedad en niveles educativos medios. Si bien nuestra metodología nos permite corregir el problema de endogeneidad presente en las estimaciones, los resultados encontrados son considerados como efectos locales ya que dependen en gran medida del instrumento utilizado.

Lo encontrado en este trabajo nos permite verificar nuestra hipótesis inicial de que existe un impacto causal de la obesidad en la salud mental, lo cual es un aporte a la discusión de política pública en el país. Políticas para combatir la obesidad no solo traerán beneficios a la salud física de las personas,

sino que también permiten atacar directamente problemas en su estado de ánimo y de esta forma disminuir sus elevados costos tanto en la calidad de vida de las personas, como en el mercado laboral. Si bien lo ideal es combatir la obesidad en toda la población, esto puede no ser posible en el corto plazo debido a la dificultad y el costo monetario que tienen las políticas de este tipo. Es por esto que deberíamos dedicarnos primero a aquellos grupos en donde sabemos que el efecto (y por lo tanto el costo de la enfermedad) es mayor. Específicamente, según lo visto en este trabajo, una buena política debería enfocarse principalmente en mujeres y en personas con niveles educativos menores.

De la misma manera, es interesante notar que uno podría interpretar las cosas de la manera contraria. Sabemos que el efecto de la obesidad en la salud mental es más grande en personas con niveles educativos menores (grupo que también tiende a tener una auto percepción de salud menor), por lo que enfocarse en políticas que permitan facilitar el acceso a la educación para todas las personas, debiese conllevar indirectamente a disminuir los niveles de obesidad y salud mental.

Cuál de estos tipos de política funciona de mejor manera no es el objetivo de este trabajo, ya que, para saberlo, se necesita un análisis exhaustivo y detallado del problema. No obstante, es importante poner ambos en la mesa.

Sabiendo esto, es que este trabajo busca entregar una primera aproximación a la relación existente entre obesidad y salud mental en un país en el que con el paso de los años ha ido aumentando considerablemente la prevalencia de ambos problemas. Al entender esta relación, se busca aportar al debate para así en un futuro poder optimizar las políticas de salud pública y disminuir los costos asociados a estas enfermedades.

## 8 Referencias

1. Allison, D. B., Zhu, S. K., Plankey, M., Faith, M. S., & Heo, M. (2002). Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *International journal of obesity*, 26(3), 410.
2. Anderson, R. J., Freedland, K. E., Clouse, R. E., & Lustman, P. J. (2001). The prevalence of comorbid depression in adults with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes care*, 24(6), 1069-1078.
3. Bargain, O., & Zeidan, J. (2019). Heterogeneous effects of obesity on mental health: Evidence from Mexico. *Health economics*, 28(4), 447-460.
4. Blanchflower, D. G., Van Landeghem, B., & Oswald, A. J. (2009). Imitative obesity and relative utility. *Journal of the European Economic Association*, 7(2-3), 528-538.
5. Bound, J., Jaeger, D. A., & Baker, R. M. (1995). Problems with instrumental variables estimation when the correlation between the instruments and the endogenous explanatory variable is weak. *Journal of the American statistical association*, 90(430), 443-450.
6. Burkhauser, R. V., & Cawley, J. (2008). Beyond BMI: the value of more accurate measures of fatness and obesity in social science research. *Journal of health economics*, 27(2), 519-529.
7. Carmelli, D., Cardon, L. R., & Fabsitz, R. (1994). Clustering of hypertension, diabetes, and obesity in adult male twins: same genes or same environments?. *American journal of human genetics*, 55(3), 566.
8. Cawley, J. (2000). An instrumental variables approach to measuring the effect of body weight on employment disability. *Health Services Research*, 35(5 Pt 2), 1159.
9. Cawley, J. (2004). The impact of obesity on wages. *Journal of Human resources*, 39(2), 451-474.
10. Cawley, J., Han, E., & Norton, E. C. (2011). The validity of genes related to neurotransmitters as instrumental variables. *Health economics*, 20(8), 884-888.
11. Cawley, J., & Meyerhoefer, C. (2012). The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. *Journal of health economics*, 31(1), 219-230.
12. Clark, A. E., & Etilé, F. (2011). Happy house: Spousal weight and individual well-being. *Journal of Health Economics*, 30(5), 1124-1136.
13. Dixon, J. B. (2010). The effect of obesity on health outcomes. *Molecular and cellular endocrinology*, 316(2), 104-108.

14. Ettner, S. L., Frank, R. G., & Kessler, R. C. (1997). The impact of psychiatric disorders on labor market outcomes. *ILR Review*, *51*(1), 64-81.
15. Greve, J. (2008). Obesity and labor market outcomes in Denmark. *Economics & Human Biology*, *6*(3), 350-362.
16. Grimsrud, A., Stein, D. J., Seedat, S., Williams, D., & Myer, L. (2009). The association between hypertension and depression and anxiety disorders: results from a nationally-representative sample of South African adults. *PloS one*, *4*(5), e5552.
17. Kahneman, D., Diener, E., & Schwarz, N. (Eds.). (1999). *Well-being: Foundations of hedonic psychology*. Russell Sage Foundation.
18. Kaleta, D., Polanska, K., Dzionkowska-Zaborszczyk, E., Hanke, W., & Drygas, W. (2009). Factors influencing self-perception of health status. *Central European journal of public health*, *17*(3), 122.
19. Katsaiti, M. S. (2012). Obesity and happiness. *Applied Economics*, *44*(31), 4101-4114.
20. Luppino, F. S., de Wit, L. M., Bouvy, P. F., Stijnen, T., Cuijpers, P., Penninx, B. W., & Zitman, F. G. (2010). Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Archives of general psychiatry*, *67*(3), 220-229.
21. Needham, B. L., & Crosnoe, R. (2005). Overweight status and depressive symptoms during adolescence. *Journal of Adolescent Health*, *36*(1), 48-55.
22. Oswald, A. J., & Powdthavee, N. (2007). Obesity, unhappiness, and the challenge of affluence: Theory and evidence.
23. Piko, B. (2000). Health-related predictors of self-perceived health in a student population: the importance of physical activity. *Journal of Community Health*, *25*(2), 125-137.
24. Roberts, R. E., Kaplan, G. A., Shema, S. J., & Strawbridge, W. J. (2000). Are the obese at greater risk for depression?. *American journal of epidemiology*, *152*(2), 163-170.
25. Ruiz-Tagle, J., & Troncoso, P. (2018). Labor cost of mental health: evidence from Chile.
26. Tyrrell, J., Mulugeta, A., Wood, A. R., Zhou, A., Beaumont, R. N., Tuke, M. A., ... & Thompson, W. D. (2018). Using genetics to understand the causal influence of higher BMI on depression.
27. Wada, R., & Tekin, E. (2010). Body composition and wages. *Economics & Human Biology*, *8*(2), 242-254.