

## Resumen

**Objetivo:** Establecer los factores económicos y sociales asociados a la obesidad en escolares, en Colombia. **Materiales y Métodos:** Se utilizó los microdatos de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) y la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS), para los periodos 2005 y 2010. Se calcularon índices y curvas de concentración con el fin de establecer la existencia, dimensión y sentido de desigualdad en la prevalencia de la obesidad infantil. Asimismo se elaboró un modelo probabilístico para establecer los factores asociados a una mayor probabilidad de padecer obesidad o sobrepeso. **Resultados:** Entre los resultados más destacados se encuentra que el sobrepeso y obesidad en Colombia está en ascenso, afectando a más de la mitad de la población adulta y cerca del 20% del total de niños y adolescentes. La prevalencia del exceso de peso en los jóvenes ha aumentado de forma significativa en cada una de las regiones de Colombia, destacándose San Andrés, Providencia y Santa Catalina con una prevalencia que supera el 30% de los escolares. Se encontró que el sobrepeso en los jóvenes se concentra dentro del grupo con mejores niveles socioeconómicos, no obstante, existe un desplazamiento significativo, entre 2005 y 2010, de la concentración del problema hacia la población más vulnerable. La riqueza, el estado nutricional de la madre, el número de niños con los que convive el escolar y los hábitos alimenticios; fueron los principales determinantes de la probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad. **Conclusiones:** Colombia se encuentra en una importante etapa transicional para las condiciones nutricionales de su población. El presente estudio evidencia que la obesidad en los jóvenes está en crecimiento, principalmente en la población más pobre, generando la necesidad de incorporar políticas integrales para combatir esta pandemia, en la que se articulen todos los escenarios en los que habitan los jóvenes (familia, escuela y comunidad).



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
 PROGRAMA DE ECONOMÍA  
 REMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO



FECHA : Cartagena de Indias, 27 de julio de 2015.  
 DE : COMITÉ DE GRADUACIÓN  
 PARA : Doctor(es):  
 ROBINSON CASTRO ÁVILA  
 JUAN GREGORIO CORREA REYES

Cordial saludo:

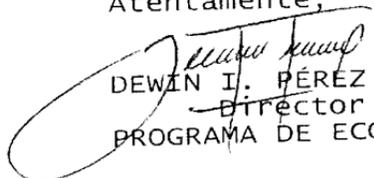
Para su consideración y estudio remito a usted(es) Trabajo de Grado titulado: "DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: UN ANÁLISIS REGIONAL PARA COLOMBIA".

AUTOR(ES) : ÁLVARO JAVIER FLÓREZ TANUS  
 ASESOR(A) : NELSON RAFAEL ALVIS GUZMÁN

Sírvase remitir el concepto respectivo marcando con una **X** los términos de:

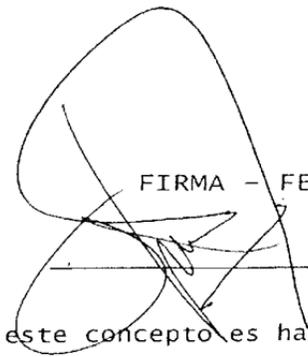
APROBADO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APROBADO	<input type="checkbox"/>
APLAZADA	<input type="checkbox"/>	MERITORIA	<input type="checkbox"/>

Atentamente,

  
 DEWIN I. PÉREZ FUENTES  
 Director  
 PROGRAMA DE ECONOMÍA

Recibe Evaluador:

1. JUAN GREGORIO CORREA REYES

 FIRMA - FECHA

P.D: El plazo máximo para la entrega de este concepto es hasta el 25 de agosto de 2015.  
 correcciones.



REMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA : Cartagena de Indias, 27 de julio de 2015.  
 DE : COMITÉ DE GRADUACIÓN  
 PARA : Doctor(es):  
 1. ROBINSON CASTRO ÁVILA  
 2. JUAN GREGORIO CORREA REYES

Cordial saludo:

Para su consideración y estudio remito a usted(es) Trabajo de Grado titulado: "DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: UN ANALISIS REGIONAL PARA COLOMBIA".

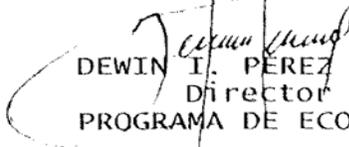
AUTOR(ES) : ALVARO JAVIER FLÓREZ TANUS

ASESOR(A) : NELSON RAFAEL ALVIS GUZMAN

Sírvase remitir el concepto respectivo marcando con una X los términos de:

APROBADO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APROBADO	<input type="checkbox"/>
APLAZADA	<input type="checkbox"/>	MERITORIA	<input type="checkbox"/>

Atentamente,

  
 DEWIN I. PÉREZ FUENTES  
 Director  
 PROGRAMA DE ECONOMÍA

Recibe Evaluadores:

1. ROBINSON CASTRO ÁVILA

FIRMAS      FECHA  
      7/09/2015

P.D: El plazo máximo para la entrega de este concepto es hasta el 25 de agosto de 2015.

Anexo: Formato de Observaciones.

Cartagena de Indias, DT y C. Junio 30 de 2015

Señores

**Comité de Graduación  
Programa de Economía  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de Cartagena  
E.S.M**

Cordial Saludos,

Por medio de la presente se hace entrega del trabajo de grado titulado **Determinantes Económicos y Sociales de la obesidad en niños y adolescentes: un análisis regional para Colombia**, elaborado bajo la asesoría del Doctor Nelson Alvis Guzmán, con el fin de someterlo a su aprobación y/o Comentarios.



---

**Alvaro Javier Flórez Tanus**  
C.C 1.102.842.324 de Sincelejo-Sucre  
Estudiante de Economía

Cartagena de Indias, DT y C. Junio 30 de 2015

Señores

**Comité de Graduación  
Programa de Economía  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de Cartagena  
E.S.M**

Respetados señores,

La presente comunicación tiene como fin notificarle que, en mi calidad de asesor del proyecto, considero que el trabajo de grado del estudiante Álvaro Javier Flórez Tanus, titulado "**Determinantes Económicos y Sociales de la obesidad en niños y adolescentes: un análisis regional para Colombia**", tiene mi visto bueno para ser sometido a evaluación por los respectivos jurados que le sean asignados.

Agradezco la atención prestada a esta comunicación y la gestión para continuar con los trámites pertinentes. Atentamente,

Atentamente,



---

**Nelson Alvis Guzmán**  
**C.C 9.171.720**  
**Asesor**

**DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA OBESIDAD EN  
NIÑOS Y ADOLESCENTES: UN ANÁLISIS REGIONAL PARA  
COLOMBIA**

**ÁLVARO JAVIER FLÓREZ TANUS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2015**

**DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA OBESIDAD EN  
NIÑOS Y ADOLESCENTES: UN ANÁLISIS REGIONAL PARA  
COLOMBIA**

**ÁLVARO JAVIER FLÓREZ TANUS**

**TRABAJO DE GRADO**

**NELSON ALVIS GUZMÁN**

*Asesor*

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2015**

## TABLA DE CONTENIDO

0. CAPITULO CERO: ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	8
0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
0.1.1 Descripción del problema .....	8
0.1.2 Formulación del problema .....	12
0.2. JUSTIFICACIÓN .....	13
0.3. OBJETIVOS .....	16
0.3.1. Objetivo General.....	16
0.3.2. Objetivos Específicos.....	16
0.4. MARCO REFERENCIAL.....	17
0.4.1. Estado del Arte.....	17
0.4.2. Marco Teórico.....	23
0.4.3. Marco Conceptual.....	31
0.5. DELIMITACIÓN .....	34
0.5.1. Delimitación Espacial .....	34
0.5.2. Delimitación Temporal .....	34
0.6. DISEÑO METODOLOGICO.....	35
0.6.1. Tipo de Estudio.....	35
0.6.2. Población.....	35
0.6.3. Muestra .....	35
0.6.4. Tipo de Muestreo .....	36
0.6.5. Operacionalización de las variables .....	38
0.6.6. Método.....	39
0.7. PRESUPUESTO .....	44
0.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	45
1. CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.....	46
1.1. La Obesidad y el sobrepeso en el Mundo .....	46
1.2. Obesidad y Sobrepeso en Colombia .....	51
1.3. Familias, Obesidad y sobrepeso en Colombia .....	61

2. CAPITULO 2. DIFERENCIAS REGIONALES DE LA PREVALENCIA DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y JÓVENES EN EDAD ESCOLAR.....	67
2.1. Obesidad y Sobrepeso en las Regiones de Colombia .....	67
2.2. Obesidad, Sobrepeso y Características de los Hogares en las regiones de Colombia .....	72
2.3. Obesidad, Sobrepeso y Condiciones Familiares en las regiones de Colombia.....	81
2.4. Obesidad, Sobrepeso y Hábitos .....	90
3. CAPITULO 3. DESIGUALDAD SOCIOECONÓMICA ASOCIADA A LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS Y JÓVENES EN EDAD ESCOLAR .....	94
4. CAPITULO 4. MODELO PROBABILÍSTICO DE LOS DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIALES ASOCIADOS A LA OBESIDAD EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES COLOMBIANOS. ....	104
4.1. Los modelos de regresión Logit Ordenado .....	105
4.2. Interpretación del modelo de regresión Logit Ordenado .....	108
4.3. Resultados del modelo Logístico Ordenado .....	110
4.4. Ajuste Global del modelo y el supuesto de regresión paralela .....	112
4.5. Validez individual de las variables del modelo e interpretación de los coeficientes. ....	115
4.6. Efectos Marginales.....	120
4.7. Probabilidades Estimadas .....	123
5. CONCLUSIONES .....	128
ANEXOS .....	134
REFERENCIAS.....	147

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución del IMC promedio en hombres y mujeres, 2002, 2005 y 2010 para 193 países miembros de la OMS .....	47
Gráfica 2. Dispersión de la prevalencia de la obesidad en adultos mayores de 15 años y el Índice de Desarrollo Humano (2010) .....	50
Gráfica 3. Distribución del IMC por género .....	53
Gráfica 4. Sobrepeso y Obesidad por Edad y Género.....	54
Gráfica 5. Prevalencia del sobrepeso y la obesidad según Estrato Socioeconómico y género .....	55
Gráfica 6. Distribución del Índice de Riqueza según estado nutricional .....	57
Gráfica 7. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según Quintil de Ingreso y género .....	58
Gráfica 8. Prevalencia del sobrepeso y obesidad según Quintil de riqueza por zona de residencia y género .....	60
Gráfica 9. Prevalencia del sobrepeso y obesidad según género y estado nutricional de la madre.....	62
Gráfica 10. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según ocupación de los padres.....	64
Gráfica 11. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según grupo étnico y el quintil de riqueza (2010) 66	
Gráfica 12. Dispersión de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes vs el Índice de Pobreza Multidimensional por departamento .....	70
Gráfica 13. Prevalencia del sobrepeso y obesidad por Región .....	71
Gráfica 14. Proporción (%) de Sobrepeso y Obesidad según quintil de Riqueza para las regiones de Colombia.....	75
Gráfica 15. Proporción (%) de Sobrepeso u Obesidad según estrato socioeconómico y región .....	77
Gráfica 16. Prevalencia (%) de la Obesidad según la condición nutricional de la madre para las regiones de Colombia.....	82
Gráfica 17. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según el número de niños y jóvenes en edad escolar en el hogar, en las regiones de Colombia.....	88
Gráfica 18. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según la seguridad alimentaria del hogar, en las regiones de Colombia.....	89
Gráfica 19. Promedio de minutos semanales dedicadas a ver Televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador según las condiciones nutricionales, en las regiones de Colombia .....	92
Gráfica 20. Curvas de concentración para Colombia, 2005 y 2010.....	96
Gráfica 21. Curvas de concentración para San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2005 y 2010.....	97
Gráfica 22. Curvas de concentración para la Región Caribe, 2005 y 2010 .....	98
Gráfica 23. Curvas de concentración para la Región Oriental, 2005 y 2010.....	99

Gráfica 24. Curvas de concentración para la Región Central, 2005 y 2010 .....	100
Gráfica 25. Curvas de concentración para la Región Pacífica, 2005 y 2010 .....	101
Gráfica 26. Curvas de concentración para Bogotá, 2005 y 2010.....	102
Gráfica 27. Curvas de concentración para la región de la Amazonía - Orinoquía, 2005 y 2010.....	103
Gráfica 28. Relación entre la variable $y$ observada y la variable latente $y^*$ en el modelo de regresión ordinal con una variable independiente .....	106
Gráfica 29. Coeficientes e intervalos de confianza de los coeficientes, 2005 y 2010.....	115
Gráfica 30. Distribución probabilística del estado nutricional.....	124
Gráfica 31. Probabilidades de presentar cada estado nutricional para algunos perfiles específicos.....	125

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1. Clústers de pobreza en Colombia según el índice de NBI, 2005 .....	14
Mapa 2. Regiones de Colombia según ENSIN 2010-2005.....	34
Mapa 3. Distribución Mundial de la prevalencia de la obesidad en adultos mayores de 15 años y el Índice de Desarrollo Humano (2010).....	48
Mapa 4. Distribución Departamental de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Colombia (2010)	68

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia del sobrepeso y obesidad según nivel educativo del jefe del hogar .....	63
Tabla 2. Coeficiente de Pearson entre Obesidad, Sobrepeso y el IPM .....	70
Tabla 3. Prevalencia (%) del Sobrepeso y Obesidad según Zona de residencia para las regiones de Colombia.....	79
Tabla 4. Prevalencia (%) de la Obesidad según la zona de residencia y quintiles de riqueza para las regiones de Colombia .....	80
Tabla 5. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según nivel educativo del jefe del hogar, en las regiones de Colombia .....	84
Tabla 6. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según ocupación de la madre, en las regiones de Colombia.....	86
Tabla 7. Frecuencia mensual promedio del consumo de algunos alimentos obesogénicos para las regiones de Colombia, 2010 .....	91
Tabla 8. Índices de concentración por región y género, 2005 y 2010.....	95
Tabla 9. Resultados regresión logística ordenada de la obesidad en niños y adolescentes en edad escolar, 2005 y 2010.....	111
Tabla 10. Medidas de Ajuste Global del Modelo .....	113
Tabla 11. Test de Brant.....	114
Tabla 12. Efectos marginales en el modelo de la obesidad en niños y adolescentes en edad escolar, 2005 y 2010 .....	121

## **0. CAPITULO CERO: ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

### **0.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **0.1.1 Descripción del problema**

La obesidad es uno de los problemas de salud pública más importante del siglo XXI, el problema es de escala mundial y está afectando no solo a los países desarrollados, sino también, a muchos países de bajo y medianos ingresos, sobre todo en el sector urbano (Organization, 2000).

A pesar de que los países en vías de desarrollo cuentan con altos niveles de desnutrición, también se evidencia un aumento alarmante de los niveles de sobrepeso y obesidad en su población. Asimismo, se han incrementado de forma importante las enfermedades relacionadas con esta tendencia; provocada principalmente por la transición nutricional, fenómeno que surgió del proceso de globalización y urbanización de las últimas décadas (Kakwani, Wagstaff, & Van Doorslaer, 1997; World Health Organization, 2000).

Las tasas de obesidad, como mínimo, se han triplicado desde 1980 en algunas partes del mundo: América del Norte, Europa del Este, Oriente Medio, entre otras; y Latinoamérica no es ajena a esta tendencia. En *todos* los países de la Región latinoamericana se ha experimentado un incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad en la última década<sup>1</sup>, destacándose países con bajos crecimiento económico como República Dominicana, Nicaragua, Bolivia y Guatemala (Kakwani & World Bank, 1980).

La obesidad se asocia con el desarrollo de enfermedades como la diabetes, hipertensión, osteoartritis, enfermedades cardiovasculares, trastornos respiratorios, enfermedades de la vesícula y algunos tipos de cáncer, entre otros (Lerman & Yitzhaki, 1989). Según la

---

<sup>1</sup> Tomado de la encuesta de la Organización mundial de la Salud: “WHO Global Comparable Estimates”

Organización Mundial de Salud, OMS, la obesidad es el sexto factor principal de riesgo de defunción en el planeta. Cada año mueren por lo menos 3,4 millones de personas adultas a causa de esta enfermedad. Asimismo la OMS asocia a la obesidad y al sobrepeso, el 44% de la diabetes, el 23% de las cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres.

Además de las implicaciones en la mortalidad y morbilidad de la población, la obesidad también genera efectos económicos y sociales negativos debido a los costos indirectos que de ella se derivan; por lo que las iniciativas para combatirla empiezan a ser importantes en muchos países. Según la OMS (2005), la obesidad genera sustanciales costos por pérdidas de ingreso y productividad, sumado al hecho de que abarca entre 2% y 8% del presupuesto dirigido a los cuidados de la salud. En el caso español, que es uno de los más graves en Europa, un total de €2.500 millones por año de los costos de salud están relacionados con la obesidad, el cual representa cerca de 7% del presupuesto total (Acosta, 2012). Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud, calculo los costos asociados a *la principal* enfermedad relacionada con la obesidad, los cuales asciende a 65.000 Millones de dólares en Latinoamérica (alrededor del 2% del gasto público y privado en salud) (Banco Mundial, 2013).

El incremento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en el mundo ha involucrado ambos sexos, diversidad de etnias y todos los grupos etarios. Respecto al impacto de esta tendencia en la población infantil, se ha podido establecer que la prevalencia de la obesidad se ha duplicado, en las últimas dos décadas, en los niños de 6 a 11 años de edad en Estados Unidos, y se ha triplicado entre los adolescentes de 12 a 17 años. En América Latina, estudios realizados en México, Chile, Brasil y Perú muestran también la magnitud del problema (Braguinsky, 2009). Asimismo, la OMS estableció que en el año 2010 se registraron 42 millones de niños menores de

5 años con sobrepeso; de los cuales, 35 millones viven en los países *en desarrollo*. En Colombia, según la ENSIN, la obesidad en niños y adolescentes incremento 25,9% entre los años 2005 y 2010. Actualmente, uno de cada 6 niños y adolescentes cuenta con sobrepeso u obesidad.

El aumento de la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes es de particular interés por las repercusiones que la enfermedad tiene sobre la morbilidad y mortalidad en la edad adulta. La obesidad, a edad temprana, está relacionada con un aumento en el riesgo de hipertensión, hipercolesterolemia, hiperinsulinemia, síndrome metabólico; así como disminución en la liberación de hormona del crecimiento, alteraciones respiratorias y problemas ortopédicos. Asimismo cerca del 40% de los niños con sobrepeso a los 7 años, se convierten en adultos obesos (Braguinsky, 2009).

Adicionalmente, la obesidad en el niño puede ser la causa de alteraciones psicosociales, generadas por la disminución de la autoestima; la cual a su vez puede ser producida por la discriminación y el acoso u hostigamiento en la escuela (bullying) que pueden sufrir los niños obesos (Gloria Lopez, Arturo Perea, & Loredó, 2008).

En Colombia, la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes aumenta a medida que se incrementa el nivel de SISBEN y el nivel educativo de la madre, Asimismo se presenta una proporción de sobrepeso del 19,2% en el área urbana y 13,4% en el rural. (Asociación Colombiana de Endocrinología, 2010). De igual forma, la ENSIN estableció que los departamentos con mayores tasas de prevalencias son: San Andrés (31,1%), Guaviare (22,4%) y Cauca (21,7%)

Se considera que la obesidad tiene una etiología multifactorial. Es el resultado de la conjunción de factores biológicos, genéticos y ambientales. En general se han establecido la

existencia de 4 grupos que enmarca muchos factores catalizadores: Cambios relevantes en los patrones alimentarios, reducción de la actividad Física<sup>2</sup>, algunos aspectos Socioculturales y procesos de transición asociados a los anteriores 3 factores (Filmer & Pritchett, 2001; Popkin, 1998).

Maennig (2008) ha identificado que además del binomio alimentación y actividad física, las características del entorno y el estatus socioeconómico de los individuos son factores determinantes de la obesidad en adultos (O'Donnell & Wagstaff, 2008).

Por otro lado, el sobrepeso en los niños y adolescentes se ha asociado con los bajos niveles de horas dedicadas a la actividad física, la baja capacidad aeróbica y el elevado tiempo dedicado a actividades sedentarias como ver TV, jugar videojuegos y navegar por Internet, así como los cambios ambientales y de comportamiento, derivados de la vida moderna, que se han descrito como tóxicos para un estilo de vida activo (Gloria Lopez et al., 2008).

Sin embargo la obesidad difiere de forma importante entre los status socioeconómicos, el género, el entorno y la raza (Ogden et al., 2006; Zhang & Wang, 2004). No se puede generalizar respecto a la asociación entre el estatus socioeconómico y el nivel de obesidad, ya que esta relación varía de acuerdo a las características de los países. Se considera que en los países desarrollados la obesidad en las mujeres tiene una fuerte asociación negativa con el estatus, pero no hay un *consenso* respecto a esta relación en hombres y niños. Sin embargo, se cree que se concentra mayoritariamente en el grupo de personas en estado de pobreza (Acosta, 2012).

Por último, la obesidad se explica parcialmente por las condiciones socioeconómicas, ya que estos últimos explican los patrones de consumo y la forma en la que los sujetos gastan la energía (Viego & Temporelli, 2011)

---

<sup>2</sup> Los cambios relevantes en los patrones alimentarios y la reducción de la actividad Física son los factores determinantes más estudiados.

El presente trabajo se propone analizar la complejidad de la asociación entre la obesidad en niños y adolescentes y algunos factores económicos, sociales y nutricionales, lo cual se considera fundamental para la implementación de medidas de intervención, encaminadas a la prevención del sobrepeso y la obesidad.

### **0.1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los factores económicos y sociales que se asocian a la prevalencia de la obesidad y al sobrepeso de los niños y adolescentes de Colombia? y ¿Cuáles son las características que hacen heterogéneo el comportamiento de la prevalencia de la obesidad en las regiones Colombianas?

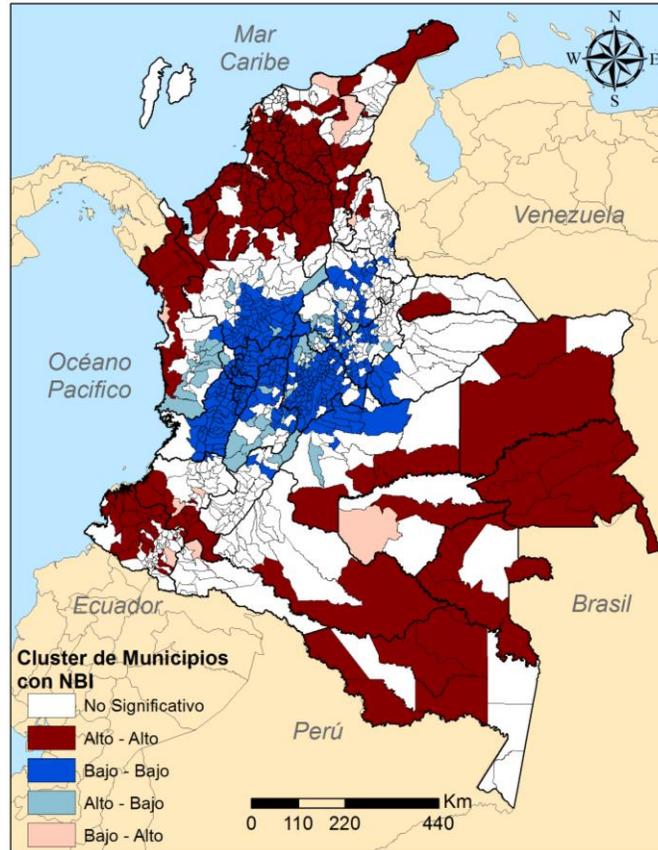
## **0.2. JUSTIFICACIÓN**

La pertinencia del desarrollo de esta investigación, está relacionada con el incremento a nivel mundial de la obesidad y las tendencias futuras del problema en todas las esferas de la sociedad, provocada principalmente por la transición nutricional, la cual a su vez está en influenciada por condiciones económicas, políticas y sociales. La obesidad está catalogada como uno de los problemas de salud pública más importantes del nuevo siglo, que afecta negativamente la morbilidad y mortalidad en los países desarrollados y en vía de desarrollo, genera costos de salud pública importantes, riesgos de baja productividad y amenaza la acumulación de capital humano y el crecimiento económico.

Los estudios realizados sobre los determinantes asociados a la prevalencia de la obesidad en Colombia, han estado enfocados principalmente hacia la población adulta (Acosta, 2012; Fortich & Gutierrez, 2011). Para la población en edad escolar (5 - 17), se han realizado algunos estudios descriptivos como (Gómez et al., 2012; Hernández, 2011). Sin embargo, no se ha realizado un estudio que permitan establecer los factores determinantes de la obesidad en niños y adolescentes, desde una perspectiva regional, lo que permitiría seguir contribuyendo al estudio de la temática en el país.

El fundamento de la realización de un estudio de los determinantes socioeconómicos de la obesidad en niños y adolescentes, desde una perspectiva regional, recae en la importancia que tiene la disparidad, económica y social, de las regiones colombianas. Respecto a esto, muchos autores han demostrado la existencia de clústeres de pobreza en el territorio, es decir; municipios con altos niveles de pobreza aglomerados de forma no aleatoria.

**Mapa 1. Clústers de pobreza en Colombia según el índice de NBI, 2005**



Fuente: Elaboración propia con base en DANE (2005) y Cartografía del IGAC (2002).

El Mapa 1 muestra las zonas en las que se concentra la pobreza del país. Los clústeres significativos de pobreza están ubicadas en las zonas periféricas; Caribe, Pacífico, Amazonia – Orinoquia; mientras que los clústeres de “riqueza” están en el centro del país. Dada la compleja afinidad que existe entre la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes y las condiciones económicas y sociales, sería importante analizar si las regiones con alta incidencia de pobreza, son las que tienen los niveles más elevados de prevalencia de obesidad, lo cual significaría la existencia de *inequidades sanitarias*, esto es, según la OMS, diferencias, injustas y evitables, de la distribución de los problemas de salud generados por elementos de la estructura social que condicionan la posición de los individuos en la sociedad.

La importancia de esta investigación desde el punto de vista académico, se ve reflejado en el hecho de utilizar una metodología de estimación diferente a la habitualmente usada en los trabajos empíricos. En este estudio se realizara un modelo con variable dependiente cualitativa y ordenada, más específicamente se utilizará en *Logit Ordenado*, el cual permite diferenciar los efectos estimados, de los diferentes factores, en cada grado de obesidad de los niños y adolescentes (sobrepeso y obeso). Asimismo, se utilizará tanto la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) como la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) del año 2010 y 2005, realizadas por Profamilia y el ICBF, las cuales permiten hacer análisis departamental y regional, con el fin de incluir aspectos de seguridad alimentaria y actividad física en el estudio. Asimismo, se calcularán índices de concentración socioeconómica para niños y adolescentes, con el fin de identificar inequidades sanitarias relacionadas con este problema nutricional.

Desde el punto de vista del aporte social, esta investigación daría una perspectiva de la forma en que se distribuye la obesidad en los niños y adolescentes de Colombia. Asimismo, permitirá identificar los factores asociados a la prevalencia de esta, de manera que se pueda planificar y formular políticas para enfrentar este problema de malnutrición, desde un ambiente multisectorial, multidisciplinar y que se adapte al entorno cultural y regional del país. De esa manera se podrá establecer programas de prevención para tener un buen estado nutricional en el niño de hoy, y una mejor calidad de vida en el adulto del mañana.

Por todo lo expuesto, es importante generar aportes científicos que permitan conocer los factores que inciden en la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes, Asimismo; permita identificar las características propias de cada región entorno a este problema de salud pública.

## **0.3. OBJETIVOS**

### **0.3.1. Objetivo General**

Establecer los factores económicos y sociales asociados a la obesidad en niños y adolescentes, de 5 a 17 años, en Colombia en los años 2005 y 2010.

### **0.3.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes, considerando las características socioeconómicas de los hogares.
- Identificar las diferencias regionales de la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes, teniendo en cuenta las condiciones económicas, sociales y de salud nutricional.
- Calcular la magnitud y dirección de las desigualdades socioeconómicas en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, en niños y adolescentes, mediante curvas e índices de concentración.
- Estimar los determinantes económicos y sociales asociados a la obesidad en los niños y adolescentes Colombianos.

## **0.4. MARCO REFERENCIAL**

### **0.4.1. Estado del Arte**

La prevalencia de la obesidad ha aumentado de forma alarmante en las últimas décadas, tanto en países desarrollados como países en vías de desarrollo. El mundo vive actualmente una traumática transición nutricional, en la que es común ver los extremos nutricionales, obesidad y desnutrición, en un mismo país, en un misma comunidad, en un mismo hogar y hasta en una misma persona (OMS, 2014).

En la medida en que la epidemia del nuevo siglo ha venido creciendo, ha comenzado a tomar importancia dentro de las decisiones de salud pública; Asimismo ha ganado importancia en la comunidad científica, incluyendo el área de la economía de la salud. En ese sentido, son numerosos los estudios que han orientado su investigación a conocer los determinantes y factores asociados a la obesidad y el sobrepeso.

Entre los estudios más recientes de los determinantes socioeconómicos de la obesidad en Colombia, y que reflejan el avance metodológico en estos tipos de estudios, se encuentra el de (Acosta, 2012), quien establece los factores determinante de la obesidad en la población mayor de 18 años y menor de 64 años de edad en Colombia. La metodología empleada combina índices de concentración de la obesidad de acuerdo al estatus socioeconómico, análisis de descomposición y modelos de regresión probabilístico. En lo referente al índice de concentración, la autora calcula el índice de Kakwani, el cual ha sido frecuentemente utilizado para medir el grado de concentración de diversos problemas de salud. En cuanto al análisis por descomposición, se plantea una descomposición tipo Blinder Oaxaca, en el que “la relación de inequidad en el ingreso y salud se puede descomponer en primera medida en los cambios en la inequidad en los determinantes de la salud y, además, en los cambios en las elasticidades de la

salud con respecto a estos determinantes”. En lo que respecta al modelo, planteo un modelo *probit* para establecer el efecto de diversos factores sobre la probabilidad de ser obeso. Entre los resultados de la investigación, se encuentra que la obesidad no está distribuida aleatoriamente en los niveles socioeconómicos; si no que, en el caso de los hombres, se encuentra concentrada en la parte alta de la distribución de la riqueza, y en la parte baja de la distribución para las mujeres. Por otro lado, se encontró que factores como la edad son importantes en la determinación de la obesidad de la población, en la medida que se pasa de los grupos de edad más cercanos al extremo inferior de la muestra (18 años) al superior (64 años) la probabilidad de tener obesidad es mayor. Por otro lado, el nivel educativo no presenta un patrón claro en la incidencia de la obesidad de toda la población. En lo que tiene que ver con el tamaño del hogar, los hombres son más propensos a estar en buen estado nutricional en hogares numerosos, en contraste, lo contrario ocurre con las mujeres. Los resultados también arrojaron que San Andrés y Providencia sigue siendo la región que enfrenta el mayor desafío frente al problema de la obesidad.

(Fortich & Gutierrez, 2011) Exploran las asociaciones entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y las características socioeconómicas del hogar en Colombia, utilizando los datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) para el año 2010. En este estudio se utilizan el índice de riqueza y la educación como las variables más importantes en la determinación de la obesidad, se considera que el índice de riqueza es una proxy buena del estatus socioeconómico del hogar. Los autores plantean un modelo probabilístico el cual les permitió evaluar si las características socioeconómicas y geográficas están relacionadas con una mayor probabilidad de tener sobrepeso/obesidad. Alternativamente estiman un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, en el que la variable dependiente es el IMC, con el fin de identificar si existe alguna relación lineal entre las variables de interés. Para estimar el modelo Probit se creó una variable que toma valor de uno si la persona tiene sobrepeso u obesidad y cero si la persona tiene peso normal. Se

excluyó del análisis las personas con bajo peso, ya que el análisis no se concentra en la desnutrición sino en el sobrepeso/ obesidad. En otras palabras, el grupo de comparación son las personas con peso normal. Los resultados de este estudio muestran que la prevalencia de sobrepeso u obesidad fue igual a 47%, Asimismo se estableció que el grado de educación está asociada significativamente con un menor IMC y con menor prevalencia de sobrepeso ( $25 \leq \text{IMC} < 30$ ) y obesidad ( $\text{IMC} \geq 30$ ), tanto en hombres como en mujeres. También se determinó que el IMC estuvo relacionado positivamente con una variable socioeconómica, el Índice de Riqueza, y con dos variables geográficas, la región y el clima.

(Álvarez, Goez, & Carreño, 2012) Asocia factores económicos y sociales a la obesidad en los adultos (18-64 años) de Medellín. El estudio utilizó los datos del “Perfil Alimentario y Nutricional 2010” realizado por la alcaldía de Medellín, y empleo un modelo de regresión logística para establecer los determinantes sociales y económicos de la obesidad. El modelo tuvo como variables explicativas: el nivel educativo, el ingreso familiar, el estrato social, la ocupación, la edad y el sexo y como variable explicada la obesidad (1=obeso). En la construcción del modelo de regresión logística el autor empleo el método “*introducción*” o “*enter*”, en el que se selecciona las variables de forma manual. Los resultados de este estudio mostraron que existe una mayor obesidad en las mujeres que en los hombres y que el grupo de mayor edad presenta mayor incidencia de esta. Asimismo, se estableció que la obesidad fue mayor en personas de estrato bajo y medio, así como en las personas con baja escolaridad. Se encontró que la probabilidad de ser obeso es mayor entre quienes viven en familias con ingresos menores a 1.400.000 pesos. En términos generales, se establece que las variables que tuvieron un rol significativo en la distribución social de la obesidad, fueron aquellas de mayor peso en la

desigualdad social en Colombia: la educación, los ingresos y la calidad de la vivienda y del entorno urbano.

En relación a los estudios de los determinantes de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes de Colombia, se encuentra el de (García, Sarmiento, Forde, & Velasco, 2013) el cual estudia las desigualdades socioeconómicas entorno a la malnutrición en niños y adolescentes colombianos para el año 2005, utilizando la Encuesta Nacional de Demografía y Salud, ENDS. El autor evalúa la contribución de factores Comunitarios, familiares, y propios de los niños y adolescentes a las desigualdades en nutrición, mediante la aplicación de modelos multinivel de *Poisson*. Esta metodología permite estimar la asociación entre las características del individuo, del hogar y del contexto con la malnutrición. En este estudio se encontró que los niños y adolescentes que viven en hogares pobres tenían cinco veces más probabilidades de tener retraso en el crecimiento, mientras que los de los hogares más ricos eran entre 3 – 2 veces más propensos a presentar sobrepeso. Asimismo que las prácticas de cuidado y las características de los hogares, en particular de educación de la madre, explican más de un tercio de las desigualdades socio-económicas en el retraso del crecimiento. Se encontró también que entre el 14% y el 32% de las disparidades socio-económicas en el sobrepeso se explica por las características maternas y del hogar.

Respecto a los estudios realizados a nivel internacional en niños y adolescentes, se destaca el de (Zhang & Wang, 2007), en el que se analiza los cambios en las desigualdades en salud, entorno a prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en los adolescentes estadounidenses en las últimas tres décadas. En este estudio los autores calcularon índices de concentración para medir tales cambios. Los resultados indican que, las disparidades socioeconómicas en la prevalencia de la obesidad en adolescentes norteamericanos, variaron entre los grupos étnicos y

de género, y han cambiado en el tiempo. En los adolescentes blancos, la prevalencia de la obesidad se concentró en la parte baja de la distribución de riqueza. En los niños negros no hubo una concentración significativa, mientras que en las niñas se concentró en la parte alta de la distribución. Para los adolescentes estadounidenses con influencia mexicana, la concentración del problema se ubicó en la parte alta de la distribución de riqueza. También se encontró que las disparidades se han reducido desde principios de 1990 con el surgimiento de la epidemia de obesidad.

(Cano, Alberola, Casares, & Pérez, 2010) estudian la relación que tiene la obesidad y el sobrepeso con factores de riesgo genético-ambientales y de estilo de vida, en niños de 11 a 14 años reclutados en tres centros de salud de Palencia-España. En este estudio los autores hicieron análisis multivariante, construyendo dos modelos de regresión logística para estimar las variables que se relacionaban con el sobrepeso/obesidad, ajustados por las siguientes variables: sexo, grupo de edad (11 o 14 años), sobrepeso del padre, sobrepeso de la madre, nivel educativo familiar, clase laboral familiar, participación en actividades deportivas extraescolares, y pasar más de 2 h/día viendo TV. Con las mismas variables, construyeron un modelo de regresión lineal múltiple para determinar las variables relacionadas con el porcentaje de grasa corporal. Los resultados reflejan que la prevalencia de sobrepeso/obesidad es menos frecuente a los 14 que a los 11 años. No se encontró relación estadística entre el sobrepeso y el nivel educativo y ocupación de los padres; pero sí con el sexo varón, el sobrepeso del padre o la madre, y ver TV más de 2 horas/día. Asimismo los autores encontraron que el sobrepeso en general está determinado por los hábitos sedentarios y el sobrepeso en los padres, y que el principal determinante de que en algunos niños ese sobrepeso alcance el grado de obesidad es pertenecer a familias con un nivel educativo muy bajo.

(Elizondo, 2008) Analiza el efecto que tiene el status socioeconómico en el índice de masa corporal de los individuos mayores de 16 años en México. El estudio utilizó los microdatos de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (ENNVIH-1) en el 2002. El autor utiliza modelos econométricos para estimar la relación entre las variables analizadas. Primo estimó un modelo mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, con el IMC como variable dependiente y el ingreso, la educación, la edad, el sexo, el estado civil, el estrato, si es fumador, si hace ejercicio, y el transporte como variables independientes. En segundo lugar estimó un modelo Probabilístico con la variable dicotómica de sobrepeso u obesidad como variable explicada, Asimismo se utilizaron las mismas variables explicativas; este modelo permite saber si las variables analizadas se asocian de forma positiva o negativa con la probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad. En esta investigación, se encontró que existe una asociación positiva entre el ingreso y el IMC para ambos sexos, aunque es estadísticamente significativo sólo en el caso de los hombres. Asimismo, se encontró que un mayor nivel de escolaridad tiene una asociación negativa, para las mujeres, con el IMC. Se encontró una relación positiva con el IMC en estratos de la población de tipo urbano en comparación con los de tipo rural (menor a 2500 habitantes).

Por ultimo uno de los estudios más recientes, relacionados con los determinantes de la obesidad infantil es el de (Jo, 2014). En este estudio, el autor investiga la relación entre el ingreso familiar y la obesidad infantil, mediante la implementación de tres regresiones que explican no solo los factores asociados a la obesidad, sino también a la altura de los niños, y en ese sentido determinar qué factor tiene una mayor contribución al aumento del IMC y por lo tanto la tasa de obesidad. Los resultados muestran, primer lugar, que los ingresos familiares y la obesidad infantil están generalmente correlacionados negativamente, pero para los niños de

familias de muy bajos ingresos, estas están correlacionadas positivamente. En segundo lugar, la asociación negativa entre el ingreso familiar y el Índice de Masa Corporal (IMC) es especialmente fuerte y significativa entre los niños de alto índice de masa corporal. Y en tercer lugar, la diferencia en las tasas de obesidad entre los niños de familias de bajos y altos ingresos aumenta a medida que lo hace la edad de los niños.

#### **0.4.2. Marco Teórico**

El problema del sobrepeso y la obesidad de un individuo puede ser explicado por tres factores fundamentales a saber: el aumento de consumo de energía, la reducción de actividades físicas (generadora de gasto energético), y la existencia de predisposición genética. Asimismo, la edad es un factor asociado en la prevalencia del problema.

En forma simplificada se tiene:

$$IMC = f(A, E, GEN, EDAD)$$

Donde el IMC representa el Índice de masa corporal, A el consumo energético, E el gasto energético, GEN la predisposición genética y EDAD, la edad del individuo. Mientras que la predisposición genética y la edad deben ser vistas como factores exógenos a las decisiones de los individuos, el consumo y el gasto energético son controlables por él.

La teoría microeconómica brinda importantes herramientas de análisis que pueden ser aplicados al problema de la obesidad. Estos elementos de análisis se derivan principalmente de la teoría de la conducta del consumidor y del análisis de las fallas e imperfecciones de los mercados.

En relación a la teoría de la conducta del consumidor, la microeconomía brinda marcos de análisis relacionados con las preferencias y elecciones del consumidor en la compra y

consumo de los alimentos, en el uso de tiempo en términos de actividad física y en la relación de costos y beneficios marginales de cada decisión.

Los recursos económicos y el tiempo disponible son bienes escasos para las familias e individuos, cuyo uso pueden ser placenteros o no y de cuya elección surgen consecuencias a corto o largo plazo en la salud y nutrición individual y colectiva. Mantener un buen estado de salud, representado en un peso ideal, mediante la elección de una alimentación saludable y la realización de actividad física, es un “bien<sup>3</sup>” con un horizonte temporal largo que puede ser sacrificado, o no preferido, frente a otros bienes que reportan una mayor utilidad en el corto plazo.

Diversas vertientes teóricas han surgido para dar explicación, desde el punto de vista económico, a la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso. Por un lado se encuentra la liderada por (Philipson & Posner, 1999), la cual plantea que la obesidad es generada por el cambio tecnológico, a través de la disminución de los costos de los alimentos calóricos y el aumento del costo de oportunidad de gastar energías. Los autores parten del supuesto de que el cambio tecnológico produce calorías más baratas y disminuye el gasto energético en los puestos de trabajo, siendo necesario una retribución para poder realizar ejercicio en el tiempo libre<sup>4</sup>.

A esta teoría se suma las contribuciones de (S.-Y. Chou, Grossman, & Saffer, 2004), en la cual se plantea que los individuos eligen la canasta óptima de consumo de acuerdo a sus preferencias y restricciones. Se considera que las personas tienen una función de utilidad que, en

---

<sup>3</sup> La salud es un bien de consumo e inversión. Un bien de consumo porque aumenta la utilidad de los individuos y un bien de inversión porque aumenta la productividad del individuo en el trabajo. Grossman, M. (1999)

<sup>4</sup> Además suponen que en los países tecnológicamente avanzados, el ingreso se relaciona negativamente con la obesidad, mientras que lo contrario pasa en los países menos avanzados tecnológicamente.

su versión simplificada, depende de su peso corporal, el consumo de alimentos y el consumo de otros bienes.

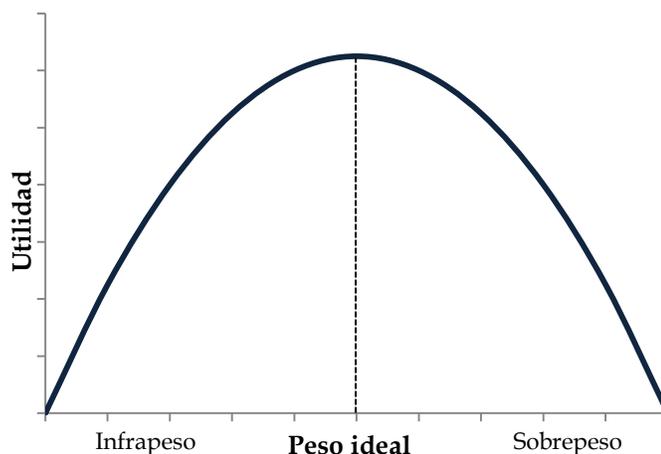
$$U = f(IMC, A, B)$$

Donde el IMC representa el peso del individuo; A, el consumo de alimentos y B, el consumo de otros bienes y servicios. A su vez, se tiene que el peso del individuo se incrementa con el consumo de alimentos, y disminuye con el gasto de energía.

$$IMC = f(A, N, EDAD)$$

$$\frac{\partial IMC}{\partial A} > 0 ; \quad \frac{\partial IMC}{\partial N} < 0$$

Según esta teoría, la función de utilidad tiene la forma de parábola invertida, ya que las personas con bajo peso tratarán de aumentarlo para acercarse a su peso ideal, teniendo un impacto positivo en la utilidad; en contraste, las personas con sobrepeso tratarán de perderlo para llegar a su peso ideal, por lo que en este caso el impacto del peso en la utilidad será negativo.



Sin embargo, la maximización de la utilidad del individuo está sujeta a una restricción presupuestaria, la cual está determinada por el precio de los alimentos, el precio de otros bienes y el ingreso total del individuo.

$$Y = A * P_A + B * P_B$$

La maximización de la utilidad del individuo se da en el punto en el que la Utilidad Marginal del consumo de alimento es igual al precio relativo de estos.

Esta corriente teórica asume que un ingreso más elevado no necesariamente significa que el individuo incrementará su ingesta calórica, y por tanto, aumentará su peso, ya que podría invertir ese mayor ingreso en la compra de más ejercicio (Grossman, 1999). También toma en cuenta el nivel educativo de los individuos, ya que consideran que este influye en la forma en que los individuos realizan su consumo de alimentos, y por tanto, en el peso de los individuos.

Por otro lado, se encuentra la línea teórica de precios relativos, en el que su máximo exponente es (Schroeter, Lusk, & Tyner, 2008). Esta teoría plantea que el nivel de obesidad se da gracias al menor precio relativo de los alimentos ricos en grasas y carbohidratos con respecto a los alimentos más sanos. En síntesis la teoría plantea que los individuos maximizan su utilidad teniendo en cuenta los precios de los alimentos y su ingreso. En un contexto en el que el precio de los alimentos obesogénicos<sup>5</sup> es menor que el de los saludables, los individuos maximizaran su utilidad consumiendo gran cantidad de alimentos altamente calóricos en deterioro del consumo de alimentos saludables.

Se puede establecer que existe una relación directa entre las dos vertientes teóricas analizadas hasta este punto, por un lado está la de Phillipson y Posner; la cual puede ser considerada como la vertiente más clásica, en la que el individuo maximiza su utilidad dado una restricción presupuestaria, y en la que se le atribuye al cambio tecnológico el incremento de los índices de obesidad en el mundo y la de Shroeter y Tyner, que otorga a la caída relativa de los precios de los alimentos obesogénicos el incremento de la obesidad.

---

<sup>5</sup> Alimentos con gran cantidad de grasa o gran concentración de azúcares en poco volumen y con bajo precio, lo cual lo hacen grandes promotores de la obesidad.

Por otro lado se encuentra la vertiente teórica de (Becker & Murphy, 1988) denominada *teoría de la adicción racional*. Esta corriente asume que los individuos eligen una senda de consumo, a través de una maximización intertemporal de su utilidad con preferencias estables, y muestra que las adicciones son congruentes con comportamientos racionales del consumidor; es decir que el consumo presente y futuro forma parte de un plan de maximización consistente.

En la teoría económica, las adicciones eran reconocidas como comportamientos irracionales de los individuos, razón por la cual su estudio carecía de importancia, principalmente en las corrientes teóricas marginalistas. Sin embargo, Becker y Murphy desarrollaron un modelo de adicción basado en la adicción a la nicotina, generada por el consumo de cigarrillos, sin tener que salir del supuesto de maximización racional de los agentes, y que permite realizar análisis económicos de estas condiciones. El argumento de este modelo es que los comportamientos adictivos deben proporcionar algún tipo de placer, porque de lo contrario, los individuos no los realizarían.

En este modelo, una de las condiciones necesarias para que un bien sea considerado como adictivo, es que el consumo pasado del bien genere incrementos en la utilidad marginal del consumo presente, el cual a su vez generará incrementos en la utilidad marginal futura del consumo del bien. En ese sentido los autores entienden que el consumo pasado contribuye al stock de consumo de ese bien.

Por otra parte, los bienes adictivos se caracterizan, en su gran mayoría, por generar daño en el estado de salud de los individuos adictos; lo cual en el contexto de este modelo significa que el bien de capital tiene un efecto negativo parecido a la reducción en el estatus de salud del modelo clásico de Grossman (Kakwani et al., 1997). El efecto dañino que puede generar el bien adictivo es el que Becker y Murphy denominan “Precio total” del bien.

En el modelo de la adicción racional, un bien será potencialmente adictivo para el consumidor, en la medida que el consumo siga cierta pauta a lo largo del tiempo, lo cual ocurre cuando los efectos del consumo presente aumentan la utilidad marginal futura del bien por encima del incremento del “precio total”.

Una persona con un peso ideal, para su talla, edad y género, decide consumir alimentos altamente calóricos, incluso sabiendo que pueden generar adicción, si comer ese tipo de alimentos tiende a incrementar el disfrute futuro del consumo de tales bienes más de lo que se incrementan los efectos dañinos futuros. En ese sentido, lo importante de este modelo es que explica, por qué un individuo racional elige consumir un bien o sustancia perjudicial para su propia salud.

La explicación de la obesidad según este modelo, es que los individuos obesos generan adicción racional a la comida altamente calórica, la cual a su vez es generadora de mayor obesidad. La adicción a la comida en el sentido de Becker y Murphy, sostiene que los individuos eligen de forma racional, según sus costos y beneficios, la canasta óptima de consumo, en la cual se iguala la utilidad marginal y los costos marginales de la elección. Dado que los costos marginales en este modelo, superan levemente el mero precio del bien adictivo, los individuos se inclinarán hacia dichos bienes.

Autores como (Cawley, 1999; Richards, Patterson, & Tegene, 2007) han logrado encontrar, empleando el modelo de adicción racional, que alimentos altamente calóricos generan adicciones en los individuos; Asimismo que las calorías que provienen de distintas fuentes como proteínas, carbohidratos, grasas y sodio difieren en cuanto a la tendencia de provocar adicción, siendo los carbohidratos las fuentes de energías que más genera esta condición.

Se han esbozado tres importantes corrientes teóricas como respuestas al problema de la obesidad, las cuales no se consideran, en este trabajo, excluyentes y contradictorias, sino por el contrario permiten identificar diversos espacios en los que una teoría puede tener mejor adaptación que otra, y en ese sentido poder abarcar gran parte de la explicación teórica del incremento del problema.

Sin embargo es importante mencionar que dada la trascendencia que tiene la alimentación en el estado nutricional de los niños, la elección de los alimentos por parte de estos se convierte en un tema importante. Las teorías económicas, relacionada con el tema de la obesidad, brinda las herramientas para analizar las decisiones de los individuos, desde una óptica racional, sin embargo, los niños por lo general carecen de información completa y las decisiones que toman carecen de una “racionalidad propia”, pues por lo general, el mayor parte del consumo de alimentos está influenciado por sus tutores.

Los alimentos son bienes de consumo diario por lo que deben comprarse con mayor frecuencia que los bienes de consumo durables (Computadora, TV, etc.). Si el hogar es unipersonal, la teoría microeconómica analizada permite visualizar el comportamiento racional de los individuos, en el que dada las preferencias (adicción o no) y la restricción de presupuesto, el individuo maximiza su utilidad. Sin embargo, si el hogar no es unipersonal, realizar esta abstracción tan simple no necesariamente refleja la realidad. Becker realizó aportes en este aspecto, asumiendo que existe un jefe de hogar benevolente, el cual se preocupa por los demás miembros del hogar, pero que al final de cuentas son sus preferencias las que se imponen, por lo que las adicciones de los niños y las decisiones de consumo de bienes altamente calórico son influenciadas por sus padres y/o tutores, principalmente a los de menor edad.

Por otro lado, es importante anotar que a pesar de existir estas tres teorías que permiten explicar, desde la economía de la salud, el incremento de la prevalencia de la obesidad, existen algunas fallas de mercado que debe tenerse en cuenta y que habilita al estado a intervenir para contrarrestarlas (Temporelli & Mussini). Algunas de estas fallas son:

- *Problemas de información*: Esta se evidencia cuando existen dificultades para conocer el tipo de alimento que se está consumiendo, es decir la cantidad de azúcar, sal, grasas etc. que posee cada alimento. A pesar que en los envases existe cierta información, no todos tienen la capacidad para interpretarla.
- *Externalidades negativas*: El costo de las conductas individuales recaen sobre terceros. Por un lado, el financiamiento de los mayores costos de la atención médica de los obesos en sistemas solidarios recae también sobre el resto. Por otro lado, existe una rama de la literatura que considera que la obesidad puede ser “contagiosa”, en el sentido que personas que pertenecen a grupos con sobrepeso u obesidad son más propensos a desarrollar la enfermedad.
- *Abuso moral*: En forma ex-ante puede contribuir a no cuidarse a sabiendas que el sistema de salud lo cuidará después. En forma ex-post puede manifestarse una tendencia a exigir tratamiento farmacológico en lugar de tratamientos que exigen un grado mayor de esfuerzo.
- *Racionalidad imperfecta*: Se presenta cuando los individuos no toman decisiones “racionales”. Por lo general esta condición está más presente en las decisiones de consumo de los *niños*.
- *Bien preferente o meritorio*. Son aquellos bienes que se consideran que deben ofrecerse en mayor cantidad que lo ofrecido por el mercado, como por ejemplo la asistencia sanitaria.

Teniendo en cuenta los aportes teóricos expuestos anteriormente, se propone el siguiente modelo econométrico para analizar los determinantes del sobrepeso y la obesidad en los niños y adolescentes de Colombia:

$$S = \beta_0 + \beta_1 * X_i + \beta_2 * H_i + \beta_3 * T_i + \beta_{10} + \mu_i$$

Donde  $S$ , la variable dependiente, es el estado nutricional del niño (Adecuado para la edad, Sobrepeso y Obeso).  $X$  simboliza la matriz de variables independientes intrínsecas al niño como la frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos, las horas dedicadas a ver Tv-Computador-Video juegos, la edad, el sexo y la afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud.  $H$  Representa la matriz de variables independientes relacionadas con el Hogar, como la región en la que se encuentran, la condición económica, el tamaño de la familia, la zona de la vivienda y el grado de seguridad alimentaria del hogar.  $T$  representa la matriz de variables relacionadas con la madre del niño, como la Escolaridad, el IMC de la madre, la Edad y la ocupación.

### 0.4.3. Marco Conceptual

**Niños y Adolescentes:** se considerará como niños y adolescentes a las personas con edades comprendidas entre los 5 y 17 años, los cuales tienen un tratamiento especial en la ENDS y la ENSIN.

**Obesidad:** La Organización Mundial de la Salud la define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Para la identificación de la obesidad y el sobrepeso en niños y jóvenes se debe comparar el IMC del niño con la distribución del IMC de una población de referencia<sup>6</sup>. Si el niño presenta un IMC superior al percentil 85 de la distribución del IMC de la población de referencia e inferior al percentil 95, presenta sobrepeso; y si se encuentra por encima del percentil 95 se encuentra en condición de obesidad.

---

<sup>6</sup> La población de referencia es la del National Center for Health Surveys (NCHS) de Estados Unidos. Lo ideal sería que el IMC por edad se construyera a partir de una población de referencia de niños colombianos, puesto que las características de los niños colombianos y norteamericanos puede variar. Sin embargo, no se cuenta con la información, y la población de referencia que se utiliza usualmente en este tipo de investigaciones es la de NCHS.

**IMC:** Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad. Se calcula como la razón entre el peso (en kilogramos) y la estatura al cuadrado (en metros).

**Salud:** Según la Organización Mundial de la Salud, la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades

**Pobreza:** Según (Sen, 2000), la pobreza es la falta de capacidad de una persona para producir o realizar su potencial productivo. En este enfoque el énfasis está puesto no tanto en el resultado (ser pobre en el sentido de no disponer de ingresos o bienes suficientes) sino en el ser pobre como imposibilidad de alcanzar un mínimo aceptable de realización vital por verse privado de las capacidades, posibilidades, y derechos básicos para hacerlo.

**Seguridad alimentaria:** según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), La seguridad alimentaria de un hogar significa que todos sus miembros tienen acceso en todo momento a suficientes alimentos para una vida activa y saludable. La seguridad alimentaria incluye la inmediata disponibilidad de alimentos nutritivos y la habilidad asegurada para disponer de dichos alimentos en una forma sostenida y de manera socialmente aceptable (esto es, sin necesidad de depender de suministros alimenticios de emergencia, hurgando en la basura, robando o utilizando otras estrategias de afrontamiento)

**Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS):** Es el conjunto de instituciones y procedimientos mediante el cual, el Estado garantiza la prestación de servicios de salud a los colombianos y colombianas, de acuerdo con lo establecido en la Ley 100 de 1993 y sus modificaciones contenidas en la Ley 1122 de 2007.

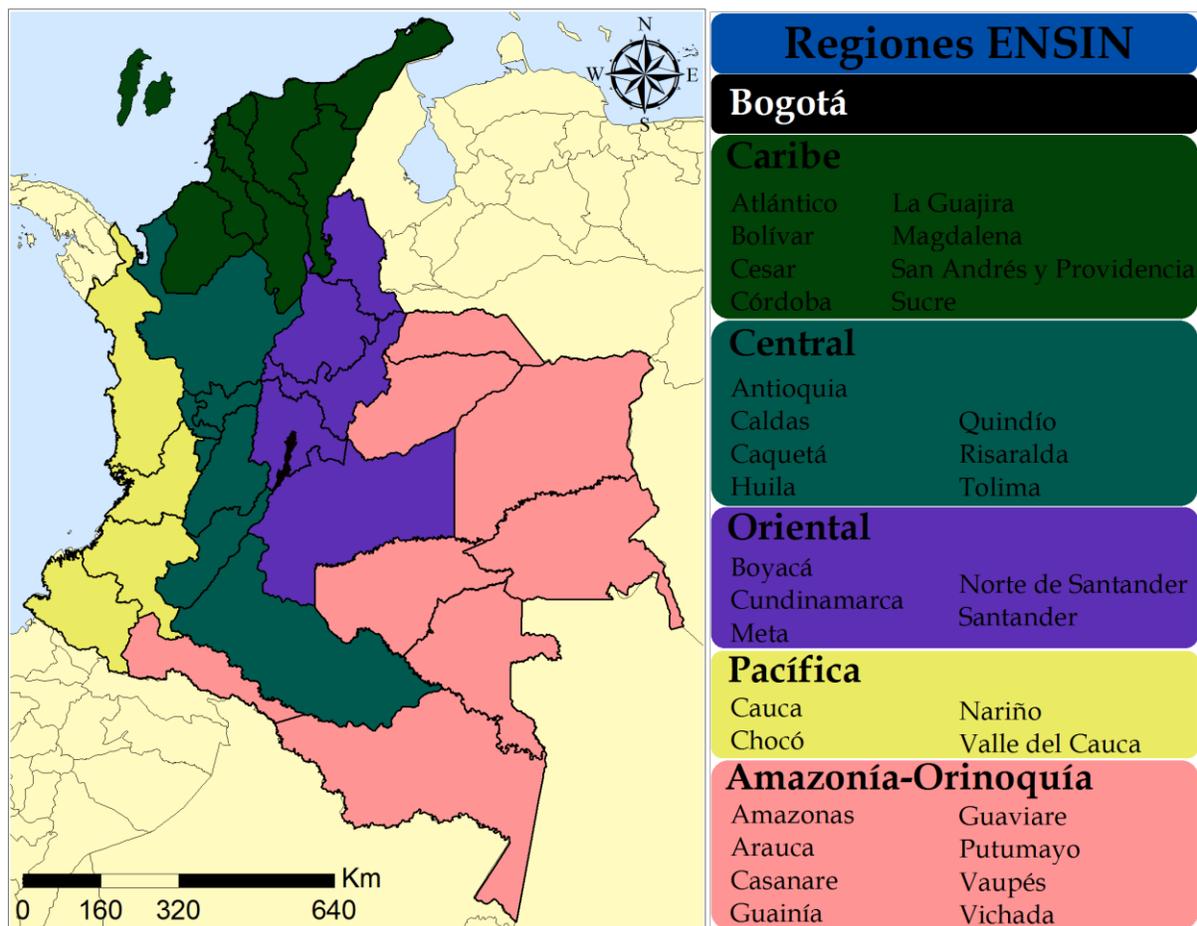
***Afiliados:*** Según el estado colombiano, son afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia todos los residentes que se encuentren afiliados al régimen contributivo, al régimen subsidiado o al régimen especial.

***Desigualdad en Salud:*** Según la OMS, Se entiende por desigualdades en salud o inequidades sanitarias las *desigualdades evitables* en materia de salud entre grupos de población de un mismo país, o entre países.

## 0.5. DELIMITACIÓN

**0.5.1. Delimitación Espacial:** La presente investigación, se realizará para Colombia y cada una de las regiones establecidas en la Encuesta Nacional de Demografía y Salud y la Encuesta Nacional de Situación Nutricional: Bogotá, D.C., Caribe, Central, Oriental, Pacífica y Amazonía-Orinoquía (Mapa 2).

**Mapa 2. Regiones de Colombia según ENSIN 2010-2005**



Fuente: Elaboración Propia con base en cartografía del IGAC.

**0.5.2. Delimitación Temporal:** El periodo de estudio considerado en la presente investigación es el año 2010 y 2005, años en los que se dispone con la información más reciente.

## **0.6. DISEÑO METODOLOGICO**

### **0.6.1. Tipo de Estudio**

Esta investigación es de tipo descriptivo y correlacional. Es de carácter descriptivo puesto que se caracteriza la situación actual de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes así como la asociación de esta con diferentes condiciones sociales y económicas que rodean al joven. Además, es de carácter correlacional, puesto que intenta establecer algunos los factores económicos, sociales y nutricionales determinantes de la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes de Colombia.

### **0.6.2. Población**

La población objeto de estudio corresponde a todos los niños y adolescentes colombianos con edades comprendidas entre los 5 y 17 años. Adicionalmente, dada las condiciones que tienen las mujeres embarazadas, fueron excluidas del estudio.

### **0.6.3. Muestra**

La muestra de la población objeto de estudio es obtenida de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional y de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud para los años 2005 y 2010. La ENSIN proporciona la información correspondiente a las características antropométricas y de condiciones nutricionales, mientras que la ENDS proporciona la información referente a las características socioeconómicas. Ambas encuestas son realizadas para las mismas personas en el periodo correspondiente, en cada uno de los hogares seleccionados. La ENSIN y la ENDS cuentan con una representatividad para el total nacional, urbano-rural, grandes regiones (Bogotá, Caribe, Central, Orienta, Pacífica y Amazonía-Orinoquía), 14 subregiones y 32 departamentos. Los resultados de la muestra son representativos

de la población objetivo; por ende, es necesario utilizar los factores de expansión con el fin de producir estimaciones válidas de dicha población.

<b>Región</b>	<b>Observaciones</b>	
	<b>2005</b>	<b>2010</b>
<i>Atlántica</i>	10.696	11.579
<i>Oriental</i>	5.238	7.473
<i>Central</i>	8.495	11.604
<i>Pacífica</i>	6.209	7.023
<i>Bogotá</i>	1.797	2.617
<i>Amazonia-Orinoquia</i>	5.320	10.378
<b>Total</b>	<b>37.755</b>	<b>50.674</b>

**Fuente:** Cálculos propios con base en ENSIN 2005 y 2010

#### **0.6.4. Tipo de Muestreo**

El universo de estudio utilizado en la ENDS-ENSIN está constituido por el 99%<sup>7</sup> de la población civil residente en hogares particulares de las zonas urbana y rural de Colombia. El tipo de muestreo usado en la ENDS-ENSIN 2005 y 2010 es probabilística, de conglomerados, estratificada y polietápica. La selección en cada una de las etapas fue estrictamente aleatoria.

a) **Probabilístico:** cada unidad de muestreo tiene una probabilidad de selección conocida y mayor que cero (0). Esta información permite determinar a priori la precisión deseada en las estimaciones y, posteriormente, calcular la precisión de los resultados obtenidos a partir de la información recolectada.

b) **De conglomerados:** son grupos de las unidades de observación de la investigación, que se han dado en forma natural por razones geográficas, demográficas y socioeconómicas.

<sup>7</sup> Según Profamilia, por motivo de los costos elevados, se excluyó del universo a la población rural dispersa de los departamentos de la Amazonía y Orinoquía

c) **Estratificado**: es la clasificación de las unidades de muestreo del universo en grupos homogéneos, en función de variables independientes, altamente asociadas con los indicadores de estudio y poco correlacionadas entre sí, con el objeto de maximizar la precisión de los resultados.

d) **Polietápico**: para lograr la selección de las unidades de observación (viviendas, hogares o personas), se seleccionaron secuencialmente las unidades de muestreo de cada tipo, con probabilidades de selección en función del número de viviendas. La probabilidad final de selección de viviendas, hogares y personas, es el producto de las probabilidades de las tres etapas.

La muestra comprendió cerca de 50,000 hogares ubicados en las zonas tanto urbanas como rurales de 258 municipios<sup>8</sup>. Los municipios y grupos de hogares (conglomerados o segmentos) seleccionados aleatoriamente pertenecen a una nueva muestra nacional del conjunto de municipios y hogares del país<sup>9</sup>.

A nivel departamental, los municipios se agruparon en estratos de unidades similares de acuerdo con las siguientes variables: población de la cabecera, porcentaje urbano-rural, índice de calidad de vida (ICV-2005), vecindad geográfica y tamaño promedio del estrato. El número de segmentos cabecera y resto asignados a cada municipio se definió con base en la composición urbano-rural de la población general de los estratos.

---

<sup>8</sup> El tamaño de la muestra se estableció con base en el requerimiento de mayor precisión en la estimación de la desnutrición global a nivel departamental, tomando como base la precisión encontrada en la ENDS 2005. Se ajustó el número de hogares para asegurar que el error estándar relativo de la estimación de la desnutrición global en los departamentos fuera igual o inferior al 20 por ciento.

<sup>9</sup> Proviene del marco de muestreo poblacional actualizado entregado por el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2005

### 0.6.5. Operacionalización de las variables

Variables	Indicador	Fuente	Tipo de Fuente
<i>Dependiente</i>			
Z-Score (IMC-edad)	$\frac{\text{Peso del niño (Kg)}}{\text{Estatura del niño (m}^2\text{)}}$ 0=Adecuado para la Edad 1=Sobrepeso 2=Obesidad	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
<i>Independientes</i>			
Condición económica del hogar	0= Muy bajo (Quintil 1) 1= Bajo (Quintil 2) 2= Medio (Quintil 3) 3= Alto (Quintil 4) 4= Muy alto (Quintil 5)	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Escolaridad de la madre	Escolaridad de la madre medida en años de estudio	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Índice de masa corporal de la madre	$\frac{\text{Peso de la madre (Kg)}}{\text{Estatura de la madre (m}^2\text{)}}$	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Edad de la madre	Edad de la madre en años	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Ocupación de la madre	1= si trabaja o estudia 0= en otro caso	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Edad del niño	Edad del niño en meses	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Sexo del niño	1= si es de género masculino 0= en otro caso	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Pertenencia etnia	1= si es (afrodescendiente, indígena, raizal o gitano) 0= en otro caso	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Zona de la vivienda	1= Urbano 0= Rural	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Región	0=San Andrés 1= Bogotá 2= Caribe 3= Central 4= Oriental 5= Pacífica 6= Amazonía y Orinoquía	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud	1= si está afiliado 0= en otro caso	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria

Tamaño de la familia	Número de niños y adolescentes que habitan el hogar	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) – Profamilia	Primaria
Seguridad Alimentaria	0= Seguro 1= Inseguridad leve 2= Inseguridad Moderada 4= Inseguridad Severa (índice de seguridad alimentaria)	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Tiempo de Tv- Computador o Video juegos	Minutos semanales dedicadas a ver Televisión, estar frente al computador o jugar video juegos	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria
Consumo de alimentos obesogénicos	Número de veces a la semana que consume alimentos obesogénicos	ENDS - ENSIN (2005 y 2010) - Profamilia	Primaria

### 0.6.6. Método

Para medir la relación de las variables sociales, económicas y nutricionales que teóricamente afectan el grado de obesidad de los niños y adolescentes, se utilizará un modelo de regresión logística.

La variable dependiente en el modelo propuesto es categórica y ordenada<sup>10</sup>, razón por la cual se intentará realizar un modelo de regresión *logit ordenado*. Cabe anotar que para la realización de estos tipos de modelos, es fundamental comprobar el supuesto de *odds proporcionales*. Si el modelo planteado no cumple el supuesto, entonces se sugiere estimar un modelo logístico con múltiples categorías (*logit multinomial*), el cual no tiene en cuenta la ordinalidad de la variable dependiente (Long & Freese, 1999).

Independientemente del modelo adoptado, los coeficientes estimados permitirán conocer el sentido y magnitud de la relación (directa o inversa) de las distintas características

<sup>10</sup> Para medir la obesidad, el indicador que se recomienda utilizar es el índice de masa corporal (IMC), por su alta validez y confiabilidad. Sin embargo, los niños y adolescentes carecen de límites homogéneos de IMC para la clasificación del sobrepeso y la obesidad. Estos a diferencia de los adultos, cuentan con límites que varían según la edad y el sexo del individuo. En la infancia, según datos epidemiológicos y la extrapolación de definiciones en el adulto, en el plano internacional se utiliza el percentil 85 para identificar el sobrepeso ligero o moderado, y el 95 percentil para la obesidad (González Sánchez, Llapur Milián, & Rubio Olivares, 2009).

económicas, sociales y nutricionales intrínsecas del niño o adolescente y la probabilidad de que el joven presente una condición nutricional de sobrepeso u obesidad. Los estimadores calculados permitirán conocer los *odds ratios*, y sus respectivos intervalos de confianza, que representan la probabilidad de pertenecer a alguna de las categorías (sobrepeso u obeso), en comparación con la probabilidad de pertenecer a una categoría inferior.

Tal como se ha planteado anteriormente, la variable dependiente o explicada del modelo propuesto es el Z-Score o IMC para la edad, categorizada de la siguiente manera: 0 = IMC Adecuado para la Edad, 1 = Sobrepeso y 2 = Obesidad<sup>11</sup>. Cabe anotar que a pesar de ser codificados con valores numéricos, no es posible establecer una diferencia cuantitativa entre cada categoría, por ende no es correcto considerar a un niño obeso como el doble de un joven con IMC adecuado para su edad.

Como variables explicativas o independientes se incluyeron 15 variables, de las cuales 8 son de carácter cualitativa (Condición Económica del Hogar, Pertenencia étnica, Ocupación de la madre, Seguridad Alimentaria, Sexo del niño, Afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud, Zona de la vivienda y Región) y 7 de carácter cuantitativo (Escolaridad de la madre, Edad del niño, Edad de la Madre, IMC de la Madre, Horas dedicados a Tv-Computador o Video juegos, Frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos y el Tamaño de la familia)

Las variables independientes incluidas en el modelo, que son de carácter cualitativa, se codificaron de la siguiente manera:

- Condición Económica del Hogar: Toma el valor de 1 si vive en un hogar con quintil 1 de riqueza, 2 si es quintil 2, 3 para quintil 3, 4 para quintil 4 y 5 para el quintil 5.
- Pertenencia étnica: Toma el valor de 1 si es afrodescendiente, raizal, palenquero, gitano o indígena y 0 en otro caso.

---

<sup>11</sup> El valor asignado a cada categoría no influye en el valor de los coeficientes estimados, solo se colocan para efectos de identificación

- Ocupación de la Madre: Toma el valor de 1 si la madre del niño estudia o trabaja y 0 en otro caso.
- Seguridad Alimentaria: Se crearon tres variables dicotómicas para representar a los niños expuestos a inseguridad leve, moderada o severa. La categoría de niños con seguridad alimentaria fue la omitida para evitar problemas de perfecta colinealidad.
- Sexo: Toma el valor de 1 si el niño o adolescente es Hombre y 0 si es Mujer
- Afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud: Toma el valor de 1 si está afiliado y 0 en otro caso.
- Zona de vivienda: Toma el valor de 1 si la persona vive en el área urbana y 0 si vive en área rural.
- Región: Se crearon cinco variables dicotómicas para representar a las regiones: Caribe, Oriental, Central, Pacífica y Amazonia-Orinoquía. Bogotá es la categoría omitida.

Con el fin de determinar el grado de inequidad sanitaria que rodea a niños y adolescentes de acuerdo al nivel de riqueza de los hogares, se seleccionó la metodología propuesta por (Kakwani et al., 1997). Esta metodología ha sido empleada frecuentemente en el cálculo de indicadores de concentración en problemas de salud como mortalidad infantil, tasas de inmunización, y en problemas nutricionales (Acosta, 2012).

Kakwani creó el índice de concentración en salud, el cual es definido con referencia a la curva de concentración. El índice de concentración se define como el doble del área entre la curva de concentración y la línea de la igualdad (la línea de 45 grados). Así, en el caso en el que no hay desigualdades socioeconómicas, el índice de concentración es cero. La convención es que el índice toma un valor negativo cuando la curva se encuentra por encima de la línea de igualdad, lo que indica la concentración desproporcionada de la variable de salud entre los pobres<sup>12</sup>, y un valor positivo cuando se encuentra por debajo de la línea de igualdad. Si la variable de salud es un "mal", como la obesidad, un valor negativo del índice de concentración significa que el

---

<sup>12</sup> En este caso, los niños obesos concentrados desproporcionalmente en los hogares con índices de riqueza más bajos

problema de salud es mayor entre los pobres. Formalmente, el índice de concentración se define como:

$$C = 1 - 2 \int_0^1 L_h(p) dp$$

El índice está delimitada entre -1 y 1. Si la variable de salud no es una variable continua, el índice de concentración puede ser escrito así:

$$C = \frac{2}{n * \mu} \sum_{i=1}^n h_i r_i - 1 - \frac{1}{n}$$

donde  $h_i$  es la variable sector de la salud,  $\mu$  es su media, y  $r_i$  es el rango fraccional del individuo  $i$  en la distribución de los niveles de vida, con  $i = 1$  para los más pobres y  $i = n$  para el mas rico.

Una forma más conveniente para el calculo del índice de concentración fue definida en términos de la covarianza entre la variable de salud y el rango fraccional en la distribución de los niveles de vida (Kakwani et al., 1997; Kakwani & World Bank, 1980). El índice queda definido de la siguiente forma:

$$C = \frac{2}{\mu} cov(h, r)$$

donde  $h_i$  es la variable de salud,  $\mu$  es su media, y  $r_i$  simboliza el rango de las condiciones de vida del individuo (Lerman & Yitzhaki, 1989).

Para el cálculo del índice de concentración, es necesario contar con las dos variables en cuestión; por un lado se empleara el **IMC para la Edad** de los niños y adolescentes como variable del sector salud y por el otro lado se empleara el **Índice de Riqueza** el cual se usará como la mejor aproximación del nivel de riqueza de los hogares. Índice de riqueza es construido mediante la metodología de componentes principales. El procedimiento de encuesta utilizado para

medir estos activos es el propuesto por (Banco Mundial, 2013) en el que se tiene en cuenta la presencia de activos como carro, motocicleta, el material de las paredes y pisos, entre otras características del hogar (Acosta, 2012). Así mismo, es necesaria la estandarización de la variable salud pues los niveles del IMC en niños y adolescentes no son comparables entre las edades; por ende se debe utilizar el Z-score del IMC, el cual es una medida estadística que indica a cuantas desviaciones estándar se encuentra el IMC de un niño del promedio ideal. Un Z-score de 0 significa que el IMC del niño es igual al IMC promedio del grupo etario al que pertenece. En ese sentido, el Z-Score es la estandarización del IMC que presenta el niño, basada en unos niveles ideales de promedio y desviaciones estándar de una población modelo.

El signo del índice de concentración indica la dirección de cualquier relación entre la variable de salud y la posición en la distribución de los niveles de vida, y su magnitud refleja tanto la fuerza de la relación como el grado de variabilidad en la variable de salud.

Inevitablemente, el índice de concentración pierde algo de la información que está contenida en la curva de concentración. El índice puede ser cercano a cero, ya sea porque la curva de concentración se encuentra en la línea de 45 grados, o porque la curva corta la línea de perfecta distribución económica en varios puntos; en tales casos es importante distinguir el fenómeno, razón por la cual el índice de resumen será examinado junto a la curva de concentración.

El procesamiento de la información y los análisis estadísticos se llevarán a cabo en el software estadístico Stata versión 13 y en Microsoft Office Excel 2010.

## 0.7. PRESUPUESTO

Entre los recursos físicos disponibles se encuentran: computador, fotocopias y papel. En cuanto a los recursos institucionales cabe mencionar los servicios que ofrece la Universidad de Cartagena: el acceso a las bases de datos, la colección de libros de economía de la biblioteca de la Sede Piedra de Bolívar y el servicio a internet. Los recursos financieros necesarios se estiman por un valor trescientos setenta y ocho mil pesos (378.000) discriminados como sigue:

<b>Concepto</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valor Total</b>
Gasto en Fotocopias	\$100	100	\$10.000
Gasto de impresión	\$300	260	\$78.000
Servicio de internet	\$1000/hora	100	\$100.000
Empaste tesis y copias	\$45.000	2	\$90.000
Otros gastos			\$100.000
<b>Total</b>			<b>\$378.000</b>

## 0.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Septiembre				Octubre			
	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Entrega Anteproyecto</i>		■																														
<i>Recibo de Concepto de Anteproyecto</i>				■																												
<i>Correcciones Anteproyecto</i>				■																												
<i>Desarrollo Capitulo uno</i>					■	■	■	■																								
<i>Desarrollo Capitulo dos</i>									■	■	■	■																				
<i>Desarrollo Capitulo tres</i>													■	■	■	■																
<i>Desarrollo Capitulo cuatro</i>																	■	■	■	■												
<i>Conclusiones y Recomendaciones</i>																					■											
<i>Entrega de trabajo de grado</i>																									■							
<i>Concepto de trabajo de grado</i>																													■			
<i>Correcciones del trabajo de grado</i>																																
<i>Sustentación</i>																																
<i>Ceremonia</i>																																

## **1. CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.**

El hogar es la unidad microeconómica en la que se toman importantes decisiones y en la que construyen los hábitos de vida de casi todas las personas. Los padres tienen la posibilidad de influir en el comportamiento de sus hijos, por ejemplo: proporcionando bebidas y alimentos saludables y alentando a la actividad física; lo cual es esencial en el proceso de acumulación de *stock* de Salud. Sin embargo, el papel de los padres en la orientación nutricional de sus hijos, depende de las características socioeconómicas de la familia, pues esto determina las decisiones de inversión en salud. Por lo anterior, en este capítulo se hará un análisis de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes según las características económicas y sociales encontradas en la teoría y la evidencia empírica.

### **1.1. La Obesidad y el sobrepeso en el Mundo**

Antes de caracterizar el problema del sobrepeso y obesidad en Colombia, es importante dimensionar el fenómeno a nivel mundial, no solo por su acelerado crecimiento en las últimas décadas, la persistente existencia en los países desarrollados, sino también por la importancia que ha tomado en los países en vías de desarrollo.

Según (OMS, 2014), el sobrepeso y la obesidad a nivel mundial cobran más vidas que la insuficiencia ponderal<sup>13</sup>. En relación a esto, en 2014, alrededor del 13% de la población adulta mundial estaba en condición de obesidad (11% en hombres y 15% en mujeres), el 39% se encontraba en condición de sobrepeso (38% en hombres y 40% en mujeres) y más de 42 millones de niños menores de cinco años de edad tenían sobrepeso. Asimismo (Ng et al.,

---

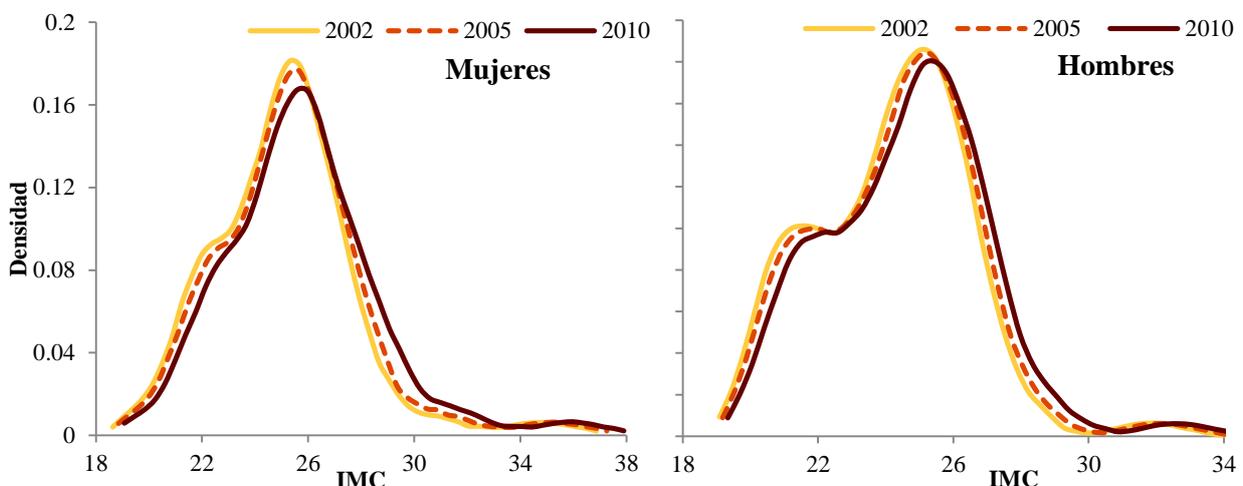
<sup>13</sup> Estar con un peso por debajo del que se considera saludable

2014) estima que el sobrepeso y la obesidad causan cerca de 3,4 millones de muertes a nivel mundial, y cerca del 3,9% de los años de vida perdidos y 3,8% de los años de vida ajustados por discapacidad (DALIs) en todo el mundo son causados por esta pandemia.

Por otro lado, el incremento sustancial del problema se evidencia al ver que, a escala mundial, la prevalencia del sobrepeso y la obesidad se ha multiplicado por más de dos entre 1980 y 2014. Según (Ng et al., 2014), la proporción actual de adultos varones con un IMC superior a 25 es de 36,9%, mientras que en 1980 esta era de 28,9%, asimismo la proporción de mujeres paso de 28,9% a 38% en el mismo periodo.

En la Gráfica 1, se muestra la distribución del Índice de Masa Corporal (IMC) promedio para 193 países miembros de la Organización Mundial de la Salud. Analizando los resultados, se hace evidente que la obesidad se ha incrementado de forma importante tanto en mujeres como en hombres entre los años 2002 y 2010, pues el *Kernel* del IMC se ha desplazado hacia la derecha en cada uno de los años analizados. Este hecho hace posible la verificación de que los países cuentan con un promedio de IMC en crecimiento, independientemente del género.

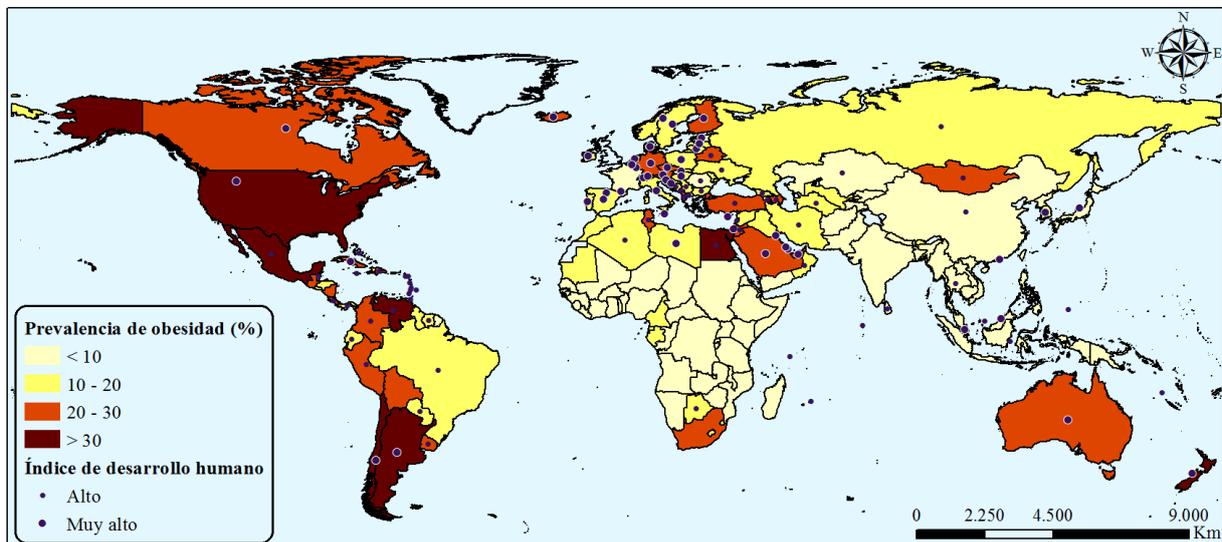
**Gráfica 1. Distribución del IMC promedio en hombres y mujeres, 2002, 2005 y 2010 para 193 países miembros de la OMS**



Fuente: Elaboración propia con base en WHO Global Comparable Estimates 2002,2005 y 2010 (WHO, 2015)

Sin embargo, la obesidad no ha crecido de forma exclusiva en los países desarrollados, sino por el contrario se ha masificado de forma alarmantes en los países en vías de desarrollo. Según (OMS, 2014) en los países en desarrollo con economías emergentes (clasificados por el Banco Mundial en países de ingresos bajos y medianos) el incremento porcentual del sobrepeso y la obesidad en los niños ha sido comparativamente superior en un 30% al de los países desarrollados.

**Mapa 3. Distribución Mundial de la prevalencia de la obesidad en adultos mayores de 15 años y el Índice de Desarrollo Humano (2010)**



Fuente: Elaboración propia con base en WHO Global Comparable Estimates 2010 (WHO, 2015) y (United Nations Development Programme, 2015)

El Mapa 3 muestra la distribución espacial de la prevalencia de la obesidad en adultos mayores de 15 años frente a la distribución del Índice de Desarrollo Humano<sup>14</sup>. Los resultados muestran que la prevalencia de la obesidad en el mundo no se distribuye de forma aleatoria, sino que existe una agrupación alrededor de los países con cierto grado de desarrollo. Asimismo, se hace evidente la importancia del problema del sobrepeso y la obesidad en los países del continente Americano. Este hecho se da en gran medida gracias al

<sup>14</sup> Es un indicador propuesto por el PNUD para medir el nivel de desarrollo humano de un territorio, se basa en tres indicadores: Longevidad, Nivel educacional y Nivel de vida.

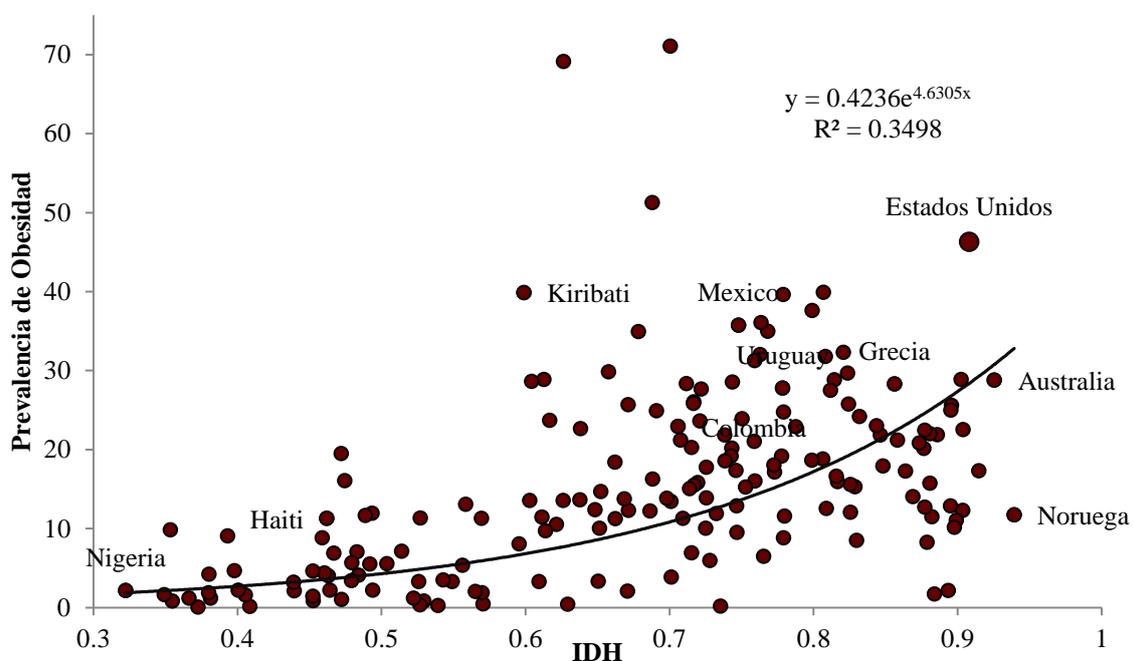
acelerado crecimiento de la población urbana frente lento desarrollo de la infraestructura física y social, el nivel de empleo, los servicios de salud y la vivienda en la mayoría de los países de Latinoamérica; que en conjunto han contribuido a un deficiente sistemas de transporte, al aumento de los trancones en las principales ciudades, aumento de la contaminación ambiental, y principalmente a un descenso de los niveles de actividad física tanto en el trabajo como en horas libres (Jacoby, Bull, & Neiman, 2003). Según (Jacoby et al., 2003) en 24 países de la región de las Américas, más de la mitad de la población es inactiva físicamente. Asimismo (Maunel Peña & Bacallao, 2000) argumentan que, en la región de las Américas, las transformaciones sociales, económicas y demográficas ocurrida en las últimas décadas coinciden con modificaciones del perfil epidemiológico y patrones de vida en la región.

Por otra parte (Manuel Peña & Bacallao, 2001) establecen que el sedentarismo y el aumento considerable del consumo de alimentos obesogénicos son los causantes de la importante prevalencia de sobrepeso en el continente, lo cual se ha dado gracias a los cambios relevantes en los patrones alimenticios, como mayor consumo de alimentos de alta densidad energética y bajo contenido de nutrientes, el elevado consumo de azúcares y carbohidratos refinados, el elevado consumo de bebidas alcohólicas, el pobre consumo de frutas y vegetales frescos, y el aumento de cadenas de comidas rápidas. Por otro lado, el sedentarismo en la región es explicado por la reducción del trabajo físico, mayor transporte automotor, automatización de vehículos, más cantidad de ascensores y escaleras eléctricas y la preferencia de juegos electrónicos y televisión frente a la práctica de deportes en el aire libre.

Asimismo, Mapa 3 muestra que, a excepción de ciertos casos, los países con un Índice de Desarrollo Humano clasificado como alto o muy alto, cuentan con una prevalencia de obesidad cercana o superior al 20%. Esto estaría siendo explicado a la luz de la teoría

neoclásica del consumo, en el que ante unas mejores condiciones de vida, se espera un mayor grado de consumo, y este a su vez, un incremento del consumo de calorías, el cual es equivalente a un aumento del riesgo de obesidad. En otras palabras, se esperaría que los ricos sean los que cuenten con una prevalencia superior de obesidad. Esta hipótesis parece reforzarse si se tiene en cuenta la Gráfica 2, en el cual se muestra la dispersión del Índice de Desarrollo Humano y la prevalencia de Obesidad en 193 países miembros de la Organización Mundial de la Salud.

**Gráfica 2. Dispersión de la prevalencia de la obesidad en adultos mayores de 15 años y el Índice de Desarrollo Humano (2010)**



Fuente: Elaboración propia con base en WHO Global Comparable Estimates 2010 (WHO, 2015) y (United Nations Development Programme, 2015)

La Gráfica 2 permite establecer que en la medida en que los países tienen un nivel más elevado del IDH, la prevalencia de la Obesidad tiende a ser mayor, es decir que existe una aparente relación positiva entre estas dos variables. Sin embargo, cuando se examina al interior de los países, especialmente aquellos de mayor desarrollo, la relación positiva entre el nivel de calidad de vida y los riesgos de sobrepeso pierde validez y no se comporta de la misma

manera para todos (Acosta, 2012). En el caso de Estados Unidos, por ejemplo, (Zhang & Wang, 2007) han encontrado que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad no se concentra en los hogares con mejores condiciones de vida sino por el contrario, se agrupa principalmente en los grupos minoritarios y en aquellos con niveles socioeconómicos bajos.

Por otro lado, a nivel mundial también se ha evidenciado un incremento sustancial de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, tanto en países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo. (Ng et al., 2014) estimó que a nivel mundial, en los países desarrollados, el 23,8% de los niños y adolescentes varones y el 22,6% de las mujeres se encuentra en estado de sobrepeso en el 2013. Asimismo encontró que en los países en vías de desarrollo la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha pasado de 8,1% a 12,9% en los niños y adolescentes varones y de 8,4% a 13,4% en las niñas entre 1980 y 2013.

## **1.2. Obesidad y Sobrepeso en Colombia**

América Latina ha evolucionado de forma diferente entorno a las condiciones nutricionales, expresándose en diferencias en la prevalencia de trastornos nutricionales. Sin embargo, la gran mayoría de los países han presentado una transición nutricional marcada por el incremento del exceso de peso en todos los grupos etarios, particularmente en las mujeres adultas. Igualmente, la situación nutricional de los niños y adolescentes ha mostrado tendencias hacia el incremento del exceso de peso (Barría & Amigo Cartagena, 2006).

La transición nutricional Latinoamericana está caracterizada por mejoras sustanciales en los indicadores de desnutrición e incremento en las tasas de obesidad y sobrepeso, explicado principalmente por el aumento de la ingesta calórica, el incremento de la proporción de grasas en el total del consumo energético; el aumento del sedentarismo y la disminución de la inseguridad alimentaria debido a un descenso de la población que vive en

condiciones de pobreza, a pesar de las marcadas desigualdades sociales que aún persisten (Barría & Amigo Cartagena, 2006).

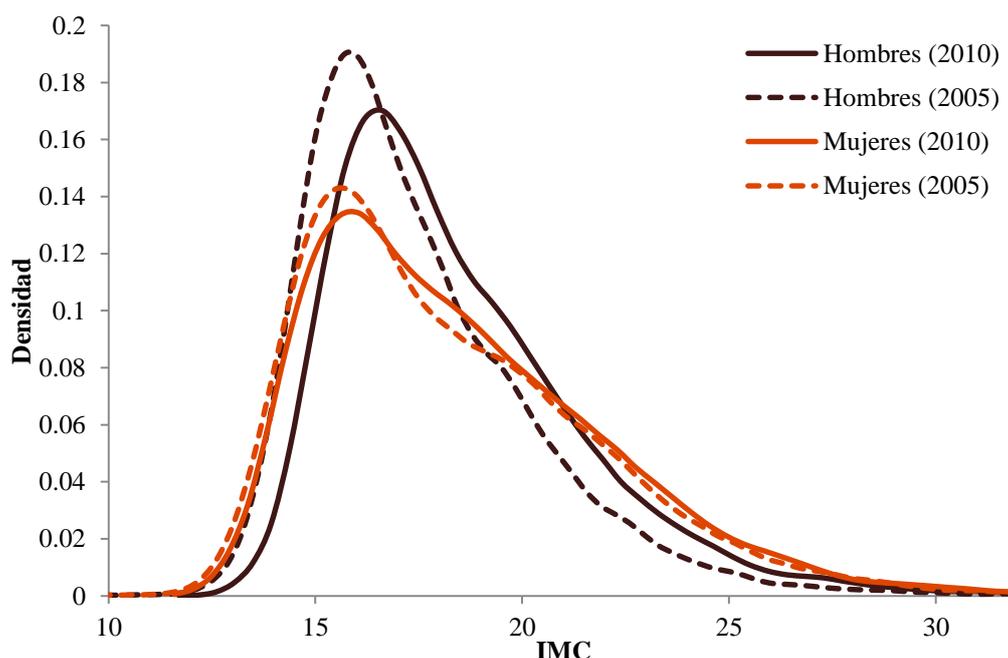
Colombia al igual que la mayor parte de América Latina, se encuentra en medio de una transición nutricional en la que la prevalencia de la desnutrición crónica ha descendido de niveles cercanos al 30% en la década de los noventas al 13% en 2010, y según el ministerio nacional de salud y protección social, esta cifra estará cercana a 8% en 2015. Igualmente la desnutrición global, ha pasado de 8,6% en 1990 a 6,4% en 2010 y se espera que a 2015 este alrededor del 2,6% (MINSALUD, 2013). Sin embargo, lo que realmente preocupa de la llamada transición nutricional, es el importante incremento de las tasas de obesidad y sobrepeso en el país.

Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (2010), Colombia presenta una prevalencia de obesidad en adultos de 16,5%, es decir, 1 de cada 6 colombianos adultos es obeso; asimismo presenta una prevalencia de sobrepeso en adultos de 51,2%, es decir que 1 de cada 2 colombianos adultos está en sobrepeso (Acosta, 2012).

La población joven en edad escolar no es ajena a esta tendencia. En la población de 5 a 17 años de edad, la encuesta arroja que 13,4% [I.C 95% 13 – 13,87] se encuentra en estado de sobrepeso y el 4,1% [I.C 95% 3,91 – 4,4] en obesidad; es decir que uno de cada 6 jóvenes colombianos es obeso o está en sobrepeso.

Si se observa la Gráfica 3, se puede establecer que IMC de los jóvenes se ha desplazado hacia la derecha entre los años 2005 y 2010, siendo más notorio el cambio en los niños y adolescentes varones que en las mujeres. Asimismo la gráfica muestra que para ambos géneros, el *kernel* de distribución, en 2010, se encuentra menos concentrado alrededor de la media y por ende cuenta con mayor variabilidad.

**Gráfica 3. Distribución del IMC por género**



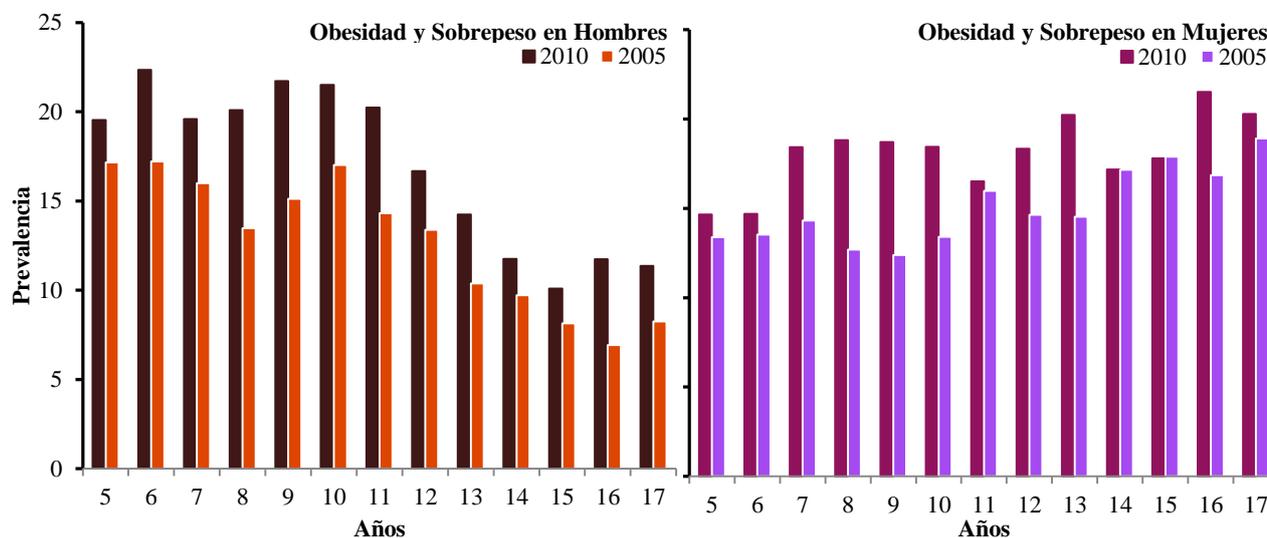
Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Dada la importancia de la edad en la clasificación de la obesidad y el sobrepeso en los niños y adolescentes menores de 18 años; es esencial analizar el comportamiento del *Z-score* por grupo etario.

En el Gráfica 4 se muestran las prevalencia de sobrepeso y obesidad por edad y género del individuo. Al analizar los resultados, se puede establecer que independientemente del género, en todos los grupos etarios se evidencia el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre 2005 y 2010. En los niños y adolescentes varones, la prevalencia de obesidad pasó de 3,48 [I.C 95% 3,11 – 3,89] en 2005 a 4,78 [I.C 95% 4,44 – 5,16] en 2010 y en las mujeres pasó de 2,53 [I.C 95% 2,25 – 2,85] a 3.50 [I.C 95% 3,20 – 3,83]. Asimismo la prevalencia de sobrepeso pasó de 9,71 [I.C 95% 9,08 – 10,39] a 12.25 [I.C 95% 11,71 – 12,81] en los niños y adolescentes varones, mientras que en las mujeres el cambio fue de 12,48 [I.C 95% 11,84 – 13,15] a 14,63 [I.C 95% 14,02 – 15,27], lo anterior refleja que

mientras la obesidad se concentra de forma más importante en los varones, el sobrepeso lo hace en las mujeres.

**Gráfica 4. Sobrepeso y Obesidad por Edad y Género**



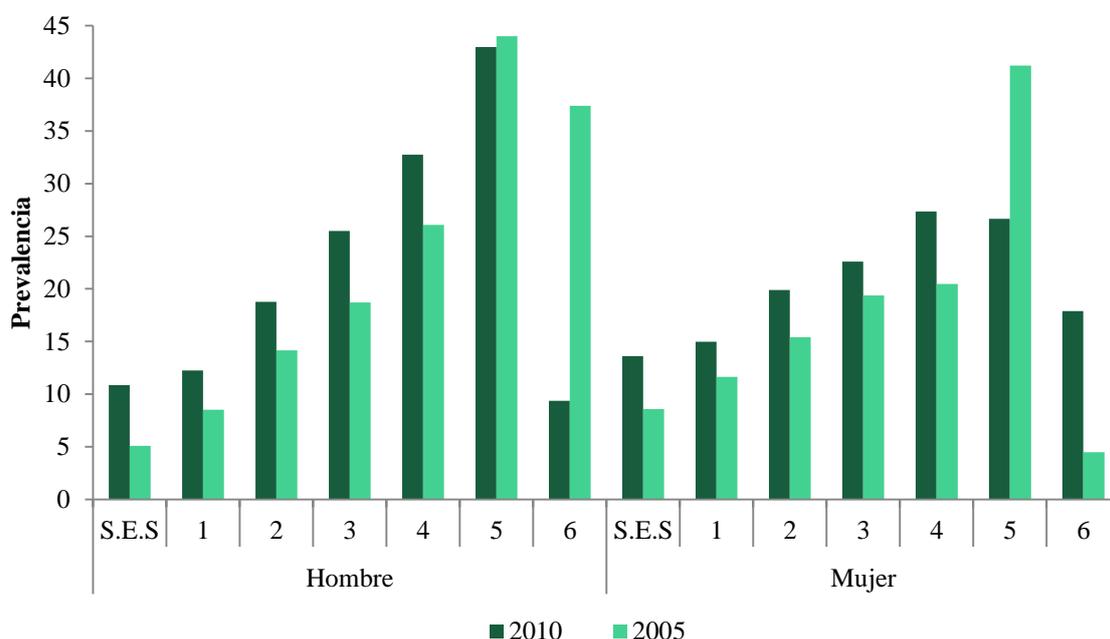
Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Por otro lado, la Gráfica 4 también permite identificar una importante tendencia, principalmente en los niños y adolescentes varones, quienes muestran una disminución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la medida en que se pasa de un grupo etario menor a uno mayor, especialmente entre los 9 y 15 años de edad tanto para el 2010 como para 2005. Por otra parte, en las mujeres se observa una tendencia creciente entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad y la edad, principalmente en el año 2005 entre los 9 y 15 años de edad. En ese orden de ideas, mientras los varones muestran mayores niveles en la prevalencia de obesidad en las edades iniciales, las mujeres presentan una mayor concentración en las edades finales de la adolescencia.

Por otro lado, al analizar la relación entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad y las condiciones de vida en las que habitan los niños y adolescentes, en edades comprendidas entre 5 y 17, y se toma como proxy a la variable estrato socioeconómico, se encuentra que existe una tendencia al aumento de la obesidad cuando se expone a una mejor condición de

vida tanto en 2005 como en 2010. Solo se encuentra una tendencia contraria entre el estrato 5 y 6 (Gráfica 5)<sup>15</sup>. Esta tendencia es clara y estadísticamente significativa (ver Anexo 1) tanto para niños y adolescentes varones como para las mujeres, resultado contrario al encontrado para la población adulta en la que se evidencia una relación positiva para los adultos hombres y una aparente relación inversa en las mujeres adultas (Acosta, 2012).

**Gráfica 5. Prevalencia del sobrepeso y la obesidad según Estrato Socioeconómico y género**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, al analizar la variación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad según estrato socioeconómico en el periodo comprendido entre el 2005 y 2010, se encuentra que existe una tendencia a aumentar en todos los estratos excepto en los estratos 5 y 6 lo cual evidencia el incremento del problema en la población más vulnerable económicamente y la persistencia del mismo en la población con estratos más altos. El aumento de la obesidad y el sobrepeso en el periodo analizado es estadísticamente significativo para los estratos 1,2 y 3

<sup>15</sup> Esto puede ser causado por el bajo número de observaciones con estratos socioeconómicos 5 y 6. Para el año 2010 corresponden al 0,29% y 0,12% respectivamente lo cual genera estimaciones menos precisas dadas la mayor variabilidad esperada de los valores. Dada estas condiciones, se decide no tomar el estrato reportado como un indicador de estatus socioeconómico en los resultados del modelo econométrico.

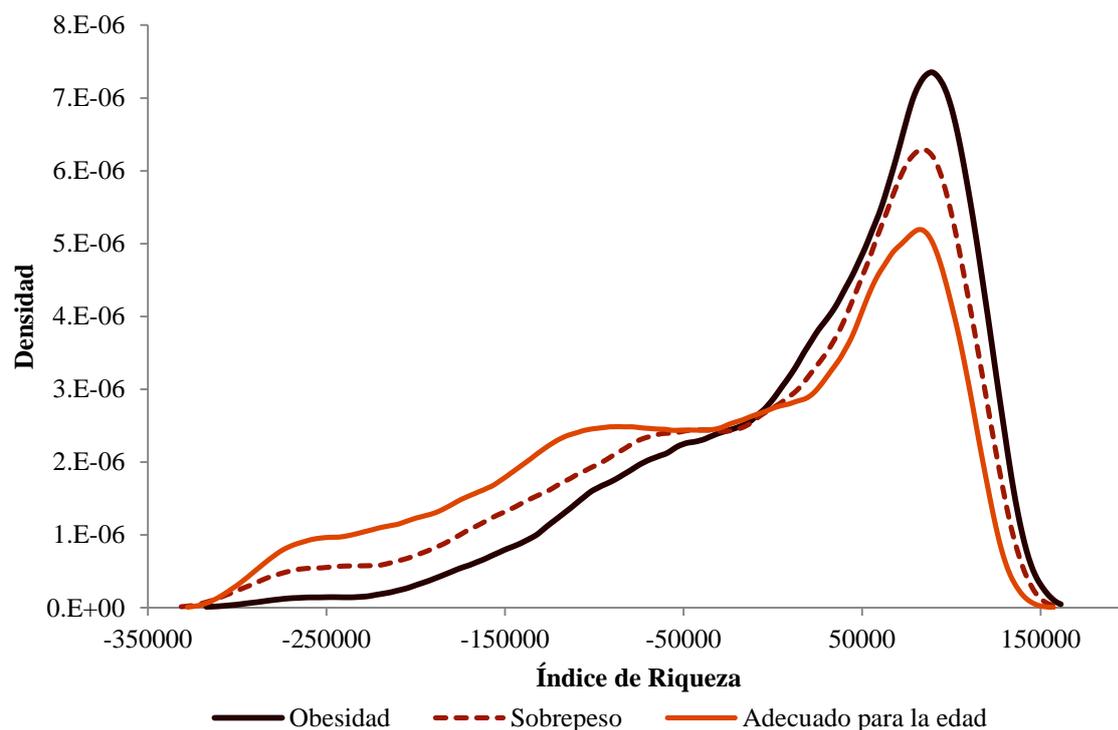
en varones y en los estratos 1 y 2 en las niñas (ver Anexo 1). Este resultado refleja la importancia que tiene la población pobre en la explicación del incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad en Colombia, pues el incremento del problema en este sector de la sociedad es significativo, contrario a la variación que experimentan las tasas de sobrepeso y obesidad en los niños con mejores condiciones socioeconómicas.

En la Gráfica 6, se muestra la distribución del índice de riqueza según el estado nutricional de los niños, cabe aclarar que este índice es arrojado en la Encuesta Nacional de Demografía y Salud y es construido por medio de la metodología de componentes principales, propuesta por el Banco Mundial. Este índice es la mejor aproximación al nivel de riqueza, ya que estas encuestas no cuentan con datos referentes al ingreso o gasto de los hogares.

Al analizar los resultados, se puede observar que los *kerneles* de distribución del índice de riqueza se desplazan hacia la derecha, en la medida en que se pasa de condiciones nutricionales adecuadas a condiciones de obesidad. Esto sugiere que la distribución de la riqueza de los hogares en los que habitan los jóvenes obesos está concentrada en una zona de mayores niveles de riqueza que los hogares de los jóvenes con sobrepeso y esta a su vez está en mejores condiciones de riqueza que los hogares en los que habitan los niños y adolescentes con estado nutricional adecuado para la edad. Asimismo, se puede identificar que existe una concentración mayor para el *kernel* del índice de riqueza de los hogares en los que viven los jóvenes obesos que el de los hogares en los que viven los jóvenes con sobrepeso y condiciones de adecuadas para la edad, las cuales tiene una mayor dispersión.

Este hecho permite verificar que los niños y adolescentes colombianos en situación de obesidad, habitan en hogares con mejor nivel de riqueza que los hogares en los que viven los niños con sobrepeso; los cuales a su vez viven en promedio en hogares con mejores condiciones que los jóvenes con estado nutricionales adecuadas para la edad.

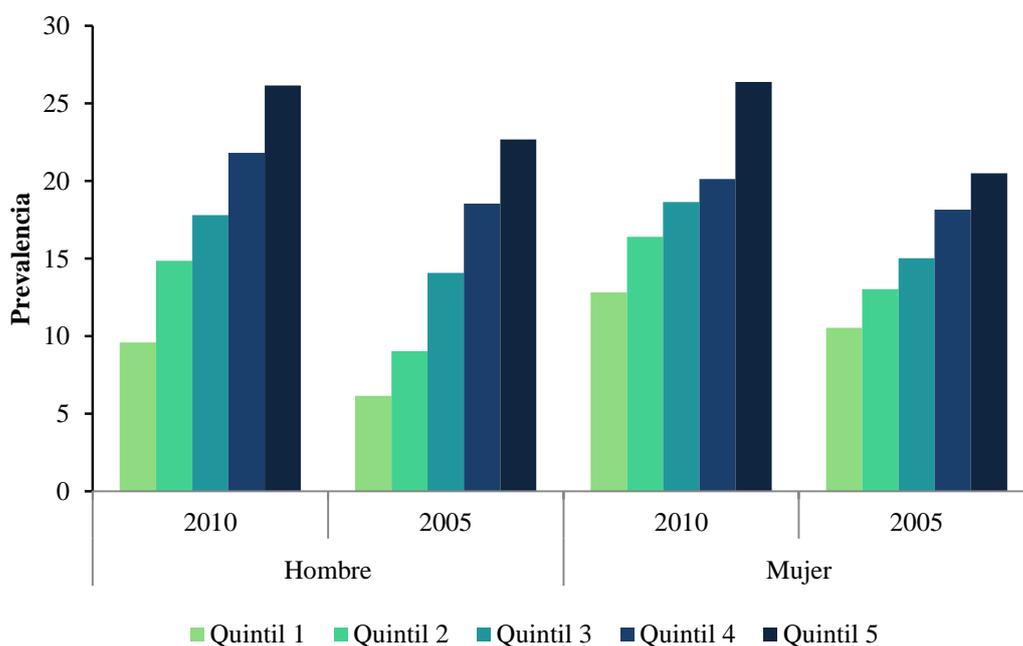
**Gráfica 6. Distribución del Índice de Riqueza según estado nutricional**



**Fuente:** Elaboración propia con información de ENSIN 2010

Por otro lado, al agrupar la riqueza de los hogares por quintil, se puede notar que, independientemente del género, a medida que aumenta el quintil de ingreso, la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentan de forma consistente, es decir, los niños y adolescentes que provienen de hogares más ricos tienen en promedio un mayor grado de sobrepeso que los que provienen de los hogares pobres. Esta diferencia es estadísticamente significativa al 95% de confianza si se toma como categoría base el primer quintil de riqueza (ver Anexo 2).

**Gráfica 7. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según Quintil de Ingreso y género**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

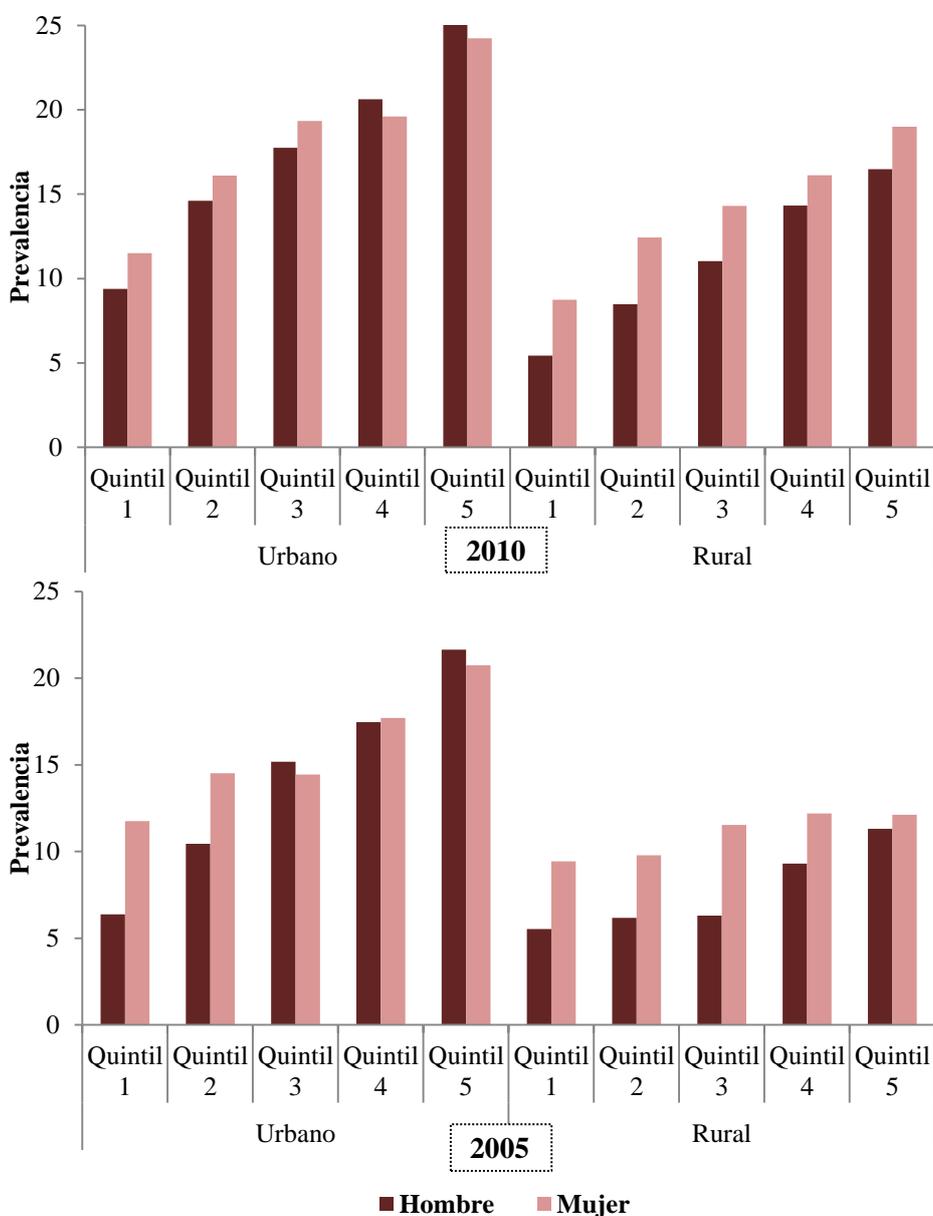
Asimismo, se puede establecer que la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado de forma importante entre los años 2005 y 2010, principalmente en los quintiles bajos ya que al analizar los intervalos de confianza y la significancia estadística de las proporciones estimadas, se encuentra que para los hombres, la diferencia de la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los años 2005 y 2010 es estadísticamente significativa para los quintiles 1,2 y 3; mientras que para los quintiles superiores, el incremento no es significativo (ver Anexo 2). Por otro lado en las mujeres con edades comprendidas entre 5 y 17 años, la prevalencia de sobrepeso y obesidad también ha aumentado entre los años 2005 y 2010; y a diferencia de los varones, estas son estadísticamente significativas para los quintiles 2,3 y 5. En ese sentido, mientras que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los varones ha aumentado de forma significativa en los quintiles de riqueza más bajos (1-3), en las mujeres se evidencia un aumento estadísticamente significativo en los quintiles medios y altos (2-5, exceptuando al 4).

Por otra parte, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las niñas y adolescentes que habitan hogares con quintiles de riqueza bajo son mayores a la de los varones, y esta diferencia es estadísticamente significativa (Anexo 2), a diferencia de la relación encontrada en los quintiles altos, en la cual no existe evidencia para soportar estadísticamente una diferencia en las proporciones.

Al caracterizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes de 5 a 17 años, según la distribución de la riqueza de los hogares por zona de residencia, se encuentra que tanto para el 2010 como para el 2005, en la zona rural, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las mujeres es mayor que en la existente en los hombres, es decir; que las mujeres en edad escolar, que habitan en zonas rurales, tienen en promedio un mayor exceso de peso que los varones (ver Gráfica 8).

Asimismo en la zona urbana, se evidencia la existencia de cierto patrón en la distribución de la prevalencia, pues tanto en 2005 como en 2010, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los varones es mayor a la experimentada por las mujeres en los quintiles de ingreso más altos (4 y 5 para 2010 y 3-5 en 2005); mientras que la prevalencia del sobrepeso y obesidad en las mujeres que habitan en zonas urbanas y en hogares con quintil de riqueza bajo (1-3), es mayor a la de los varones. Es decir que mientras en la zona rural las mujeres tienen una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, independientemente del nivel de quintil de riqueza, en la zona urbana prevalece una mayor proporción de niños y adolescentes varones con sobrepeso en los quintiles altos, mientras que en los quintiles bajos son las mujeres las de mayor prevalencia.

**Gráfica 8. Prevalencia del sobrepeso y obesidad según Quintil de riqueza por zona de residencia y género**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Sin embargo, cabe aclarar que las diferencias de proporciones analizadas, no son significativas estadísticamente en todos los quintiles de ingreso. Según el Anexo 3 las diferencias en las proporciones entre géneros son significativas estadísticamente para algunos quintiles bajos de distribución, tanto en 2005 como en 2010, en zonas rurales y urbanas.

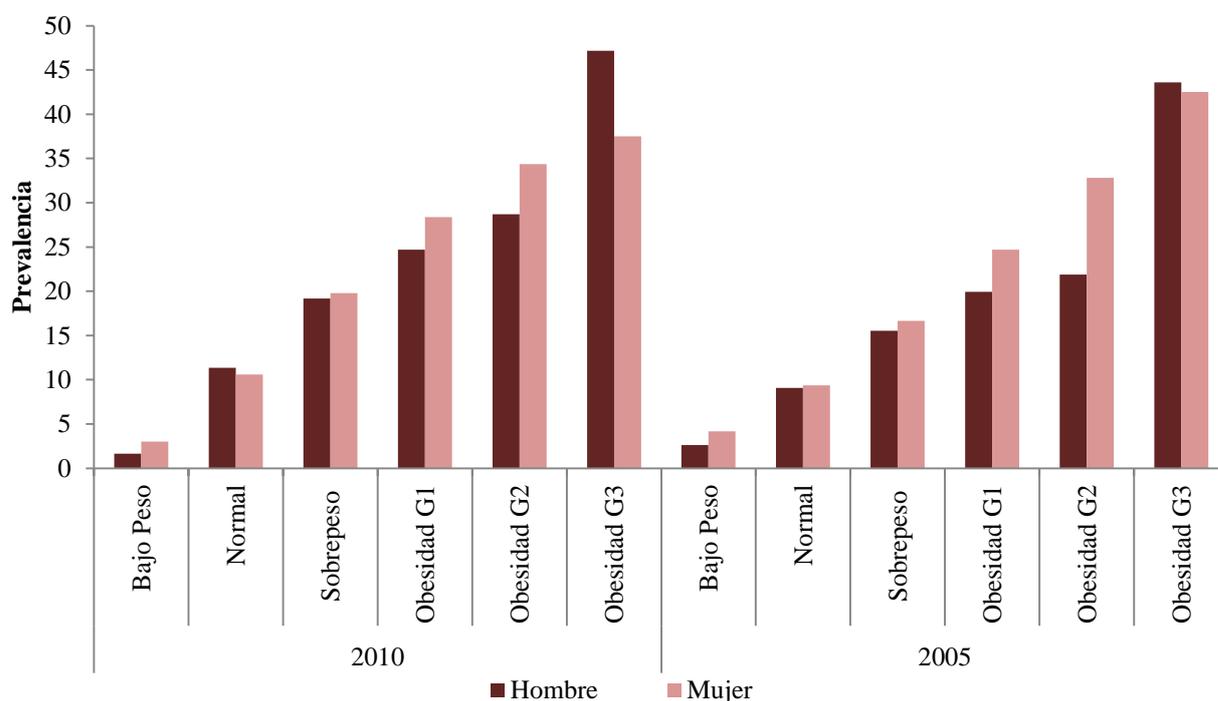
### **1.3. Familias, Obesidad y sobrepeso en Colombia**

Es clara la influencia que tienen los hábitos alimenticios en el desarrollo del sobrepeso u obesidad, no solo en los niños sino también en los adultos. Sin embargo, en los niños es necesario destacar que las conductas anormales de alimentación adoptadas, son condicionadas de forma importante por los hábitos empleados por los padres o personas cercanas al niño. Esta situación, podría presentarse incluso desde la lactancia, cuando la madre no identifica las diferentes necesidades del niño, y responde con algún alimento a todas las expresiones de él. Asimismo, en la edad infantil se suele relacionar la alimentación con algún tipo de premios, así como también se obliga a comer en exceso por conceptos erróneos o creencias tales como la relación entre mayor masa corporal y buena salud (Hernandez, 2010).

En la Gráfica 9 se muestra la relación entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes en edad escolar, según las condiciones nutricionales de la madre, diferenciando por géneros. Los resultados evidencian que, en la medida en que el joven o adolescente en edad escolar tenga una madre con mayor condición de sobrepeso, está expuesto a sufrir de un mayor exceso de masa corporal. Esta relación se evidencia tanto para los niños como para las niñas, en 2010 y 2005.

Al analizar la significancia estadística de esta relación, se encuentra que tanto en niñas como en varones, el incremento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la medida en que se aumenta grado de sobrepeso de la madre es significativo al 95% de confianza tanto en 2005 como en 2010. Sin embargo, la diferencia entre varones y mujeres según el grado de sobrepeso de la madre no es significativa en la mayoría de los casos tanto para 2010 como para 2005 (ver Anexo 4).

**Gráfica 9. Prevalencia del sobrepeso y obesidad según género y estado nutricional de la madre**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Otro factor del entorno familiar, que puede afectar de manera importante a la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes es el modelo actual de educación y la relación padre-hijos; lo cual genera en los pequeños problemas a la hora de adquirir buenos hábitos de alimentación. Actualmente las familias son más permisivas con los hijos y gran parte de los padres de familia dejan al hijo “a desarrollarse en su libre albedrío”, generando malos hábitos alimenticios y sedentarismo (Langner, 2012).

En la Tabla 1 se muestra la relación entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad según el nivel educativo del jefe del hogar. Al analizar los resultados, se encuentra que existe una tendencia positiva entre el exceso de peso de los niños y adolescentes en edad escolar y el nivel educativo del jefe del hogar; así en la medida en que el jefe del hogar tiene un mayor nivel educativo, la probabilidad de encontrar a un joven en estado de sobrepeso u obesidad es

mayor a la de un niño o adolescente que habita en un hogar con un cabeza de hogar no educado.

**Tabla 1. Prevalencia del sobrepeso y obesidad según nivel educativo del jefe del hogar**

	<b>2010</b>	<b>2005</b>
<b>Sin Educación</b>	13.41	9.551
<i>I.C 95%</i>	<i>[11.97 - 15]</i>	<i>[8.263 - 11.02]</i>
<b>Primaria</b>	15.62	12.36
<i>I.C 95%</i>	<i>[14.93 - 16.33]</i>	<i>[11.68 - 13.07]</i>
<b>Secundaria</b>	18.44	16.23
<i>I.C 95%</i>	<i>[17.64 - 19.26]</i>	<i>[15.21 - 17.3]</i>
<b>Superior</b>	25.33	21.34
<i>I.C 95%</i>	<i>[23.7 - 27.03]</i>	<i>[19.25 - 23.59]</i>

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

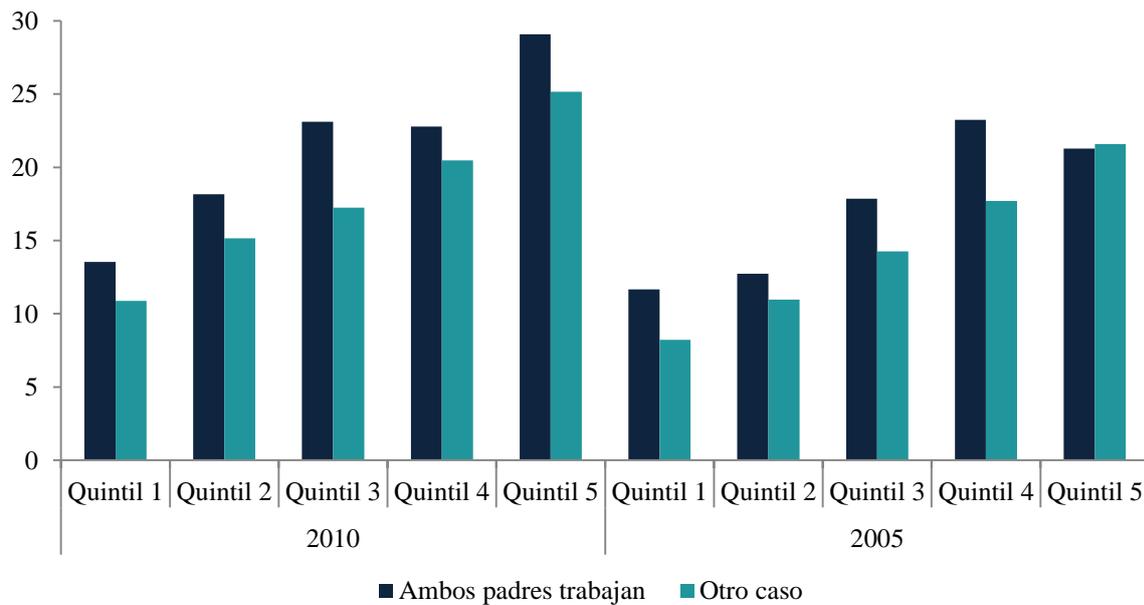
Como se aprecia en la Tabla 1, las diferencias en las proporciones entre la prevalencia de obesidad y sobrepeso de los jóvenes que habitan en familias con jefes de hogar con nivel educativo más alto frente a la prevalencia de los que habitan en hogares con jefes con un nivel educativo menor son estadísticamente significativa al 95% de confianza, tanto para 2005 como para 2010 entre cada nivel educativo.

Cabe mencionar que existe una relación muy importante entre el nivel educativo del jefe del hogar y la riqueza de los hogares, lo cual podría estar sobrevalorando la incidencia y relación de la educación del jefe del hogar en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Lo anterior se evidencia al calcular el coeficiente de correlación entre el nivel educativo del jefe del hogar en años simples y el índice de riqueza, el cual es de 0,418 en 2010 y 0,493 en 2005 y son significativos incluso al 1%.

Por otro lado, existen varios factores sociales que se han asociado al incremento sustancial de la obesidad infantil en el mundo; uno de ellos es la incorporación de la mujer en el mercado laboral. La explicación recae en el hecho de que la atención, cuidado y

supervisión de lo que come el niño no es igual en familias donde ambos padres trabajan que en aquellas donde al menos uno de los dos dedica gran parte de su tiempo en el cuidado de ellos.

**Gráfica 10. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según ocupación de los padres<sup>16</sup>**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

En la Gráfica 10 se muestra la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes en edad escolar, teniendo en cuenta la ocupación de ambos padres. Al analizar los resultados, se puede notar que existe una mayor predisposición a sufrir de sobrepeso u obesidad en niños que habitan en hogares donde ambos padres trabajan que los que habitan en los hogares en los que al menos uno de los dos está en casa. Esta relación se hace evidente, incluso ajustando por el nivel de riqueza del hogar, tanto en el 2010 como en el 2005 y es estadísticamente significativa al 95% de confianza en algunos quintiles y al 90% en la mayoría de los quintiles bajos (ver Anexo 5).

<sup>16</sup> Esta ocupación hace referencia a la actividad desarrollada durante la última semana

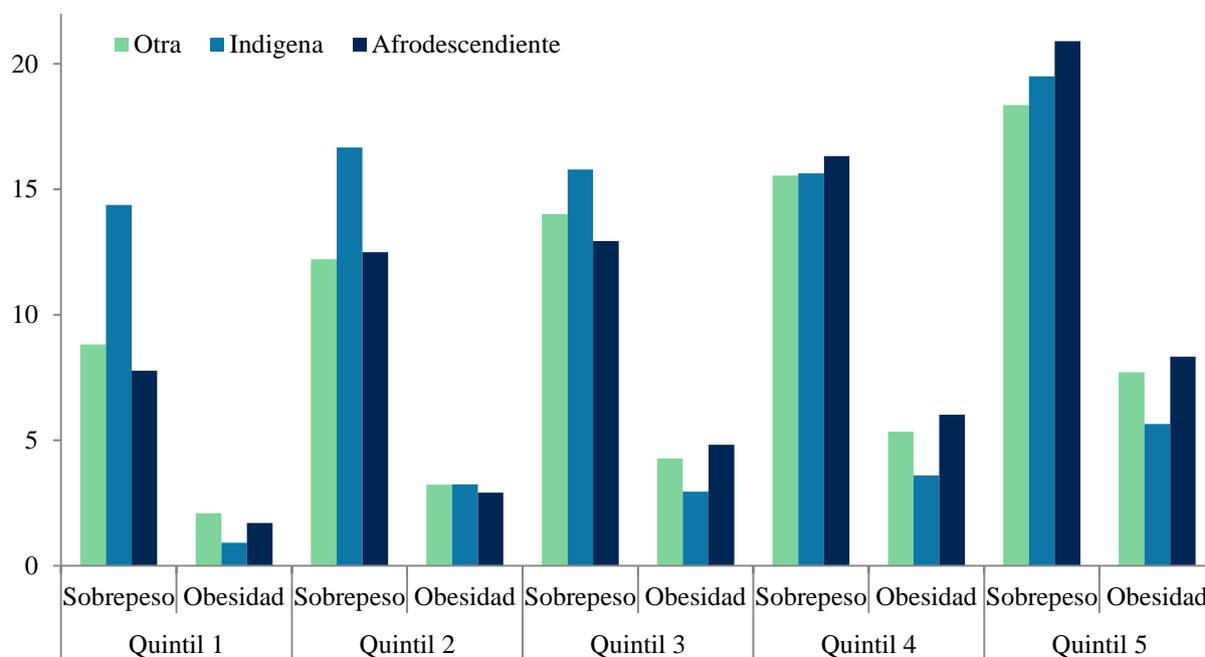
En ese sentido, se puede establecer que los niños y jóvenes en edad escolar que provienen de hogares en los que ambos padres trabajan, indistintamente del nivel de riqueza, tiene una prevalencia de sobrepeso u obesidad mayor a la de los niños y adolescentes que provienen de hogares en los que conviven diariamente con uno de sus padres.

Por otro lado, al analizar la obesidad según la afiliación al sistema general de seguridad social en salud, se evidencia que en 2010 la proporción de niños y adolescentes en edad escolar, afiliado a algún régimen en salud, con sobrepeso es de 13,76 [I.C 95% 13,29-14,25] mientras que los no afiliados es de 10,86 [I.C 95% 9,86 - 11,95]; asimismo la proporción de niños obesos es de 4,26 [I.C 95% 4,00 - 5,54] para los afiliados y 3,33 [I.C 95% 2,70 - 4,01] para los no afiliados. Igual tendencia se evidencia en 2005 y esta es significativa al 5% de significancia. Lo anterior estaría sugiriendo que en la medida en que los niños estén afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), tiene mayor riesgo de padecer de sobrepeso u obesidad. Sin embargo hay que tener presente que la relación de la riqueza con esta variable es muy importante y por ende, la relación encontrada entre algún grado de sobrepeso y la afiliación al SGSSS puede ser una relación espuria generada por la relación riqueza – afiliación a SGSSS. Lo anterior se evidencia al ver la existencia de una relación positiva entre la afiliación al SGSSS y la riqueza, pues en la medida en que se pasa de un quintil bajo de riqueza (en el quintil 1, el 80% está afiliado al SGSSS) a uno alto, (en quintil 5, el 94% está afiliado al SGSSS), la afiliación al SGSSS incrementa de forma significativa.

Por otra parte, investigaciones como las de (Zhang & Wang, 2004), establecen la relación entre la obesidad y la pertenencia étnica, principalmente en países desarrollados. En

Gráfica 11 se muestra la relación entre la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes en edad escolar por grupo étnico y quintil de riqueza.

**Gráfica 11. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según grupo étnico y el quintil de riqueza (2010)**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2010

Los resultados sugieren que en los quintiles más elevados, la prevalencia del sobrepeso y obesidad es mayor en los niños afrodescendientes que en los demás grupos étnicos<sup>17</sup>, mientras que en los quintiles bajos de riqueza, la prevalencia existente en los niños y adolescentes indígenas es mayor que la experimentada en los demás grupos étnicos. Este último resultado, a diferencia del primero, es estadísticamente significativo, y se puede establecer que en el quintil 1 de riqueza, la prevalencia de sobrepeso de los niños y adolescentes indígenas es 14,37% [I.C 95% 11,82 – 17,35], mientras que en los afros 7,77% [I.C 95% 6,52 – 9,22] y en los niños perteneciente a otro grupo étnico es de 8,81 [I.C 95% 7,93 – 9,73] (Anexo 6).

<sup>17</sup> Este resultado no es estadísticamente significativo al 95% de confianza (ver Anexo 6).

## **2. CAPITULO 2. DIFERENCIAS REGIONALES DE LA PREVALENCIA DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y JÓVENES EN EDAD ESCOLAR**

Colombia es un país de regiones y el comportamiento del desarrollo económico y social al interior de este ha estado marcado por un proceso desigual. Las disparidades entre las regiones de Colombia han estado altamente evidenciadas y es fundamental considerarlas en estudios de salud.

### **2.1. Obesidad y Sobrepeso en las Regiones de Colombia**

Unas primeras intenciones de describir geográficamente el problema del sobrepeso en adultos en las regiones de Colombia fue realizado por (Gamboa & Forero, 2009). Los autores encontraron que *no* existen importantes diferencias en el comportamiento del IMC en los adultos de acuerdo a la región de procedencia y que Bogotá tiene la población más homogénea del país, lo cual radica en el menor número de observaciones en los valores extremos.

Por otro lado, (Acosta, 2012) encontró cierto patrón de distribución del IMC en adultos a nivel departamental en Colombia. La autora plantea que los departamentos con mayor desborde del peso en los adultos se encuentran agrupados mayoritariamente en las regiones de la Amazonia y los llanos. Asimismo encuentra que el caso más grave de todas las regiones es la Isla de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

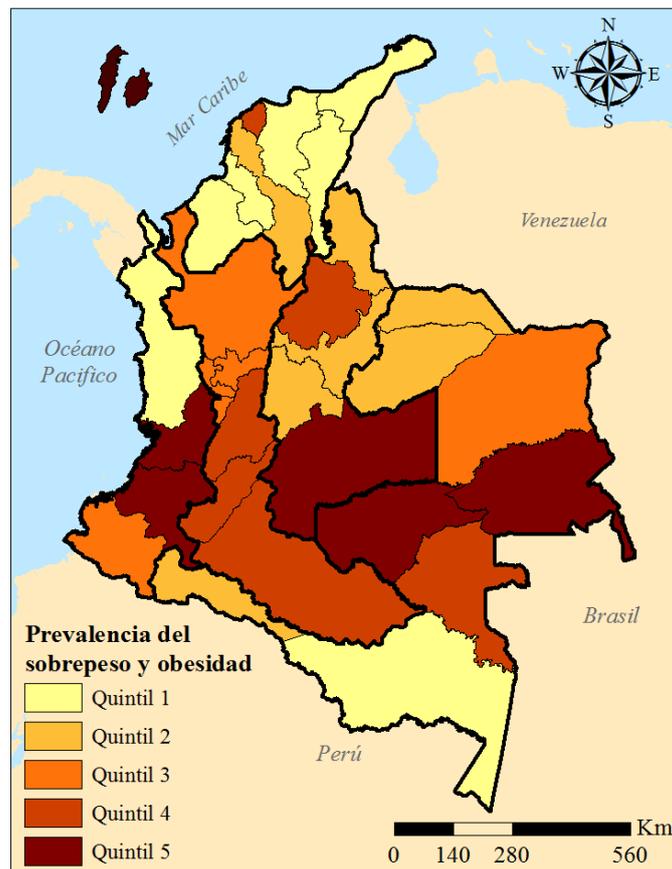
En el Mapa 4 se muestra la distribución espacial de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de 5 a 17 años<sup>18</sup> para el año 2010, y se realizó con el fin de dimensionar este problema nutricional en niños y adolescentes al interior de las regiones colombianas. La agrupación se realizó con quintiles de distribución, donde el primer quintil

---

<sup>18</sup> El mapa propuesto es a nivel departamental porque es este, el nivel de significancia máximo contenido en la ENSIN, por ello a pesar de existir la variable municipio dentro de la encuesta no es posible realizar mapas o *clúster* a nivel municipal.

representa los departamentos con menor prevalencia de sobrepeso y obesidad, y el quinto quintil representa a los departamentos con mayor prevalencia.

**Mapa 4. Distribución Departamental de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Colombia (2010)**



Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía del IGAC y datos antropométricos de ENSIN

El mapa anterior permite identificar cierto patrón de concentración del problema, el cual se evidencia alrededor de los llanos, el centro del país y la zona sur del pacífico. Mientras la región central, por ejemplo, cuenta con 3 departamentos en quintil 4 y 3 más en el quintil 3 y la región oriental cuenta con 1 departamento en el quintil 5, 1 en el quintil 4 y 3 en el quintil 3; la región caribe cuenta con 5 departamentos ubicados en el quintil más bajo de la distribución de la prevalencia del sobrepeso y obesidad.

Por otro lado, la región del pacífico cuenta con 2 departamentos ubicados en el quintil más elevado de la distribución de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en jóvenes, 1

departamento en el quintil 4 y 1 departamento en el quintil 1, el cual hace referencia al Choco, en el que se presenta mayor concentración de problemas de desnutrición que de sobrepeso y obesidad (Cortés, 2006).

Por otro lado, se destaca una aparente relación entre los *clúster* de pobreza y la distribución de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en jóvenes a nivel departamental en las regiones de Colombia. El Mapa 1 y el Mapa 4 tienen en común las regiones en las que se concentra la pobreza y las que muestran bajos niveles de prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Asimismo, las regiones sin *clúster* de pobreza cuentan con una mayor prevalencia del problema nutricional. Sin embargo, cabe anotar que departamentos como Nariño, Cauca, Guainía y Vichada cuentan con elevadas tasas de prevalencia de sobrepeso y obesidad en jóvenes y altos niveles de pobreza.

Para analizar esta aparente relación de forma más consistente, se calculan coeficientes de correlación de Pearson y se elabora un gráfico de dispersión entre las variables prevalencia por departamento de Obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes e Índice de Pobreza Multidimensional<sup>19</sup>.

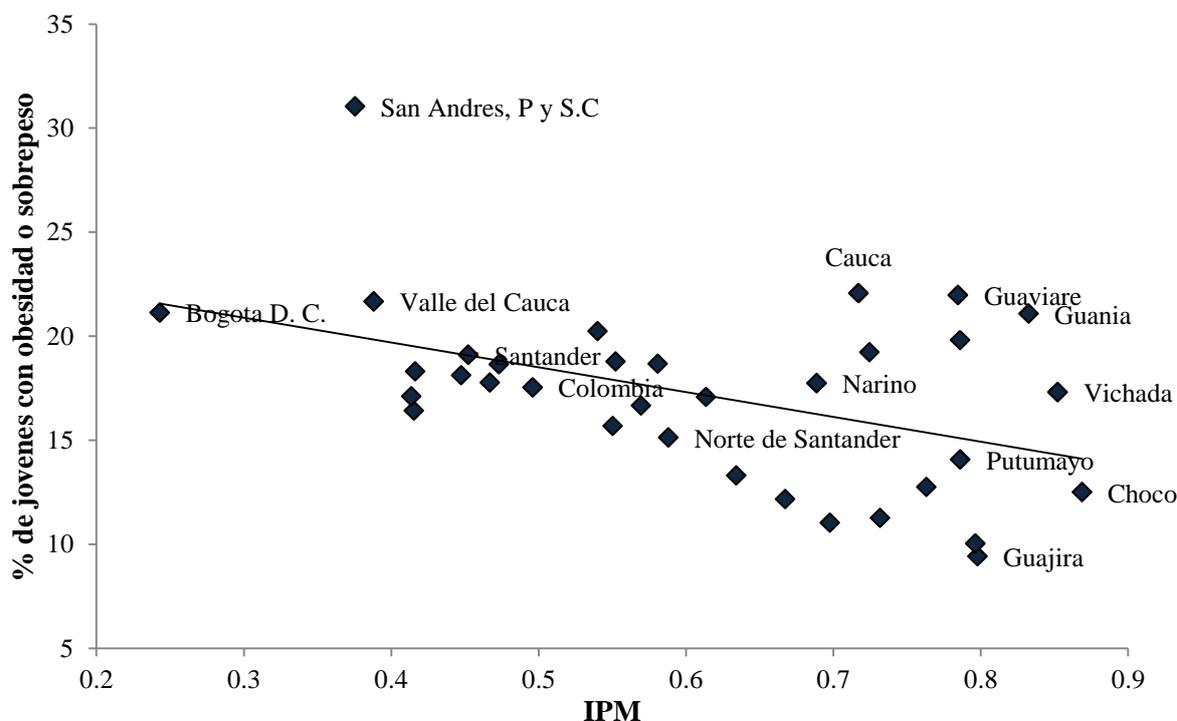
Como resultado se tiene la Gráfica 12, de la cual se puede deducir que existe una tendencia decreciente de la prevalencia departamental de la obesidad y el sobrepeso, de los jóvenes colombianos en edad escolar, en la medida en que el departamento tenga mayor proporción de personas pobres. Los coeficientes de correlación de Pearson sustentan lo sugerido en el gráfico de dispersión, pues los valores de los coeficientes son negativos y significativos al 5% (Tabla 2). Asimismo se encontró que existe evidencia estadística para

---

<sup>19</sup> El IPM es una aproximación de las privaciones a las cuales se enfrentan las personas. Fue diseñado por el Oxford Poverty and Human Development y posteriormente replicado para el caso colombiano a partir del censo del 2005. Se considera que una persona está en condición de pobreza multidimensional si al menos tiene una privación del 33% de las variables analizadas para el caso colombiano. Las dimensiones que se analizaron son: las condiciones educativas del hogar, las condiciones de la niñez y la juventud, el trabajo, la salud y el acceso a servicios públicos (DANE).

argumentar que la relación negativa, entre la pobreza y la prevalencia de la obesidad a nivel departamental, es mayor (-0.46) que la existente entre el sobrepeso y la pobreza (-0.36).

**Gráfica 12. Dispersión de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes vs el Índice de Pobreza Multidimensional por departamento**



**Fuente:** Elaboración propia con base en DANE y ENSIN (2010)

Estas Primeras observaciones nos dan luces de que en aquellos departamentos con mayor proporción de personas en situación de pobreza, hay menos predisposición al sobrepeso y en especial a la obesidad, lo cual se asemeja a las evidencias más comunes para la población adulta en países en vía de desarrollo, en los que se ha encontrado la existencia una fuerte asociación negativa entre el estatus socioeconómico y la probabilidad de ser obeso.

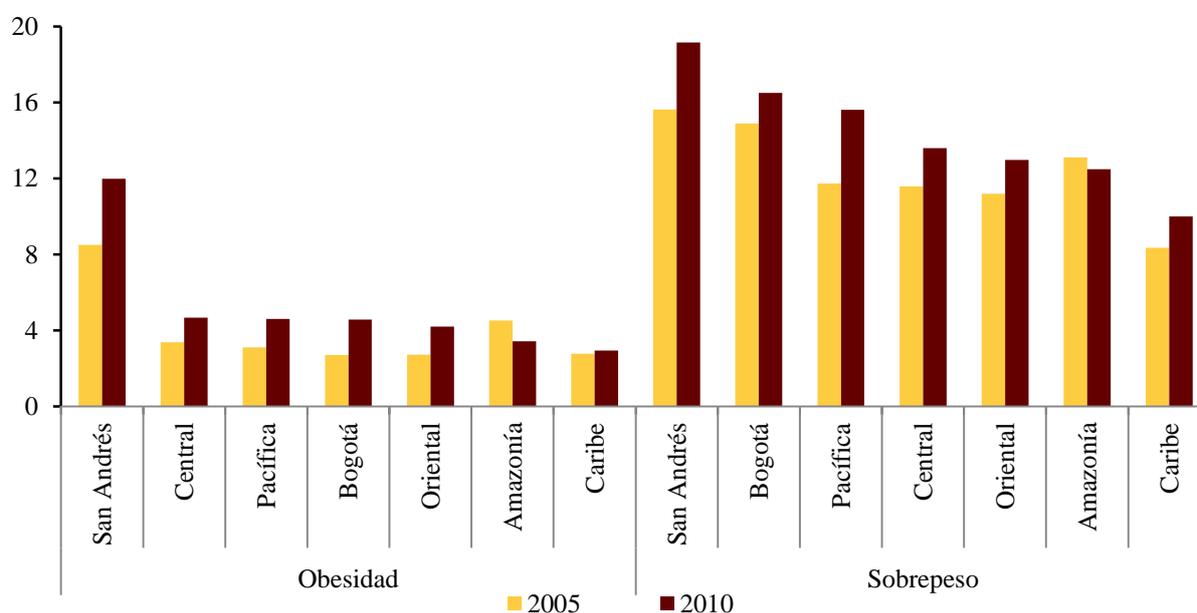
**Tabla 2. Coeficiente de Pearson entre Obesidad, Sobrepeso y el IPM**

	Prevalencia		
	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad y Sobrepeso
<b>IPM</b>	-0,4649	-0,3607	-0,456
<b>p-valor</b>	0,006	0,036	0,007

**Fuente:** Cálculos Propios con base en DANE y ENSIN (2010)

Por otro lado, al analizar la variación del sobrepeso y la obesidad durante el 2005 y 2010 en cada una de las regiones, se puede evidenciar que la prevalencia de estas condiciones nutricionales, en niños y adolescentes en edad escolar, ha aumentado en todas las regiones a excepción de la Amazonía (Gráfica 13). Cabe mencionar que la variación de las prevalencia en la región Central, Pacífica y Bogotá son estadísticamente significativas al 95% de confianza, Oriental al 90% y las demás regiones no presentan significativa estadística en las variaciones (Anexo 7).

**Gráfica 13. Prevalencia del sobrepeso y obesidad por Región**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Por otro lado, se identificó la existencia de un comportamiento especial en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Este departamento presenta la tasa de obesidad y sobrepeso más alta no solo de la región caribe sino también del país<sup>20</sup>, lo cual contrasta claramente con el comportamiento de la región caribe continental (Gráfica 13 y Anexo 8).

<sup>20</sup> Este resultado es estadísticamente significativo incluso al 99% de confianza

El departamento isleño de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, presenta una tasa de prevalencia del sobrepeso y obesidad del 31,04% en 2010, casi el doble de la tasa del departamento del Atlántico (18,7%), la cual es la más alta entre los departamentos de la región caribe continental. Asimismo en 2010 presentó una tasa de obesidad en jóvenes del 12%, la cual es significativamente elevada, si se tiene en cuenta que el promedio nacional fue de 4,15% (Gráfica 13). Estas diferencias son estadísticamente significativas, al 95% de confianza, tanto para el sobrepeso como para la obesidad en los años 2005 y 2010 (Anexo 8).

La proporción de sobrepeso y obesidad del departamento de San Andrés en niños y adolescentes es comparable con los niveles del líder mundial en este problema nutricional, pues México cuenta con un 33% de niños entre 12 y 19 años con estado de obesidad o sobrepeso, y el departamento insular colombiano presenta una prevalencia que ronda esta cifra (Unicef, 2015).

Teniendo en cuenta los indicadores que reporta el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, entorno a la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes, debe ser analizada con mayor prioridad, es por ello que se tomará al departamento isleño como una región diferente a la “Región Caribe Continental”.

## **2.2. Obesidad, Sobrepeso y Características de los Hogares en las regiones de Colombia**

Además de la Genética y la edad, existen factores ambientales que están implicados en la etiología de la obesidad en los niños y adolescentes. Entre los factores ambientales más importantes se incluyen las características de los hogares, las cuales reflejan las condiciones de vida en la que los jóvenes se desenvuelven a diario. En la evidencia internacional, se ha encontrado que la relación entre las condiciones de vida y obesidad, sobretodo en niños, es una dicotomía interesante. Sin embargo, se ha logrado establecer que los niños pobres en zonas urbanas en los países desarrollados, parecen vulnerables debido a la mala alimentación

y la disminución de la actividad física; asimismo, los niños que viven en hogares ricos en zonas urbanas en países *en desarrollo* siguen en peligro de obesidad debido al alta de la afinidad al estilo de vida occidental (Raychaudhuri & Sanyal, 2012).

En este apartado, se intentará identificar diferencias regionales entorno a la relación entre la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños y jóvenes en edad escolar y las características de los hogares más importantes para este problema, como el índice de riqueza, el estrato socioeconómico y la zona de la vivienda.

En la Gráfica 14 se muestra la proporción de sobrepeso y obesidad según el quintil de Riqueza para cada uno de las regiones. Al analizar los resultados se evidencia que, tanto para el 2005 como para el 2010, la proporción de jóvenes y adolescentes en condiciones de sobrepeso u obesidad se incrementa a medida que aumenta el quintil de riqueza de los hogares en la mayoría de las regiones colombianas.

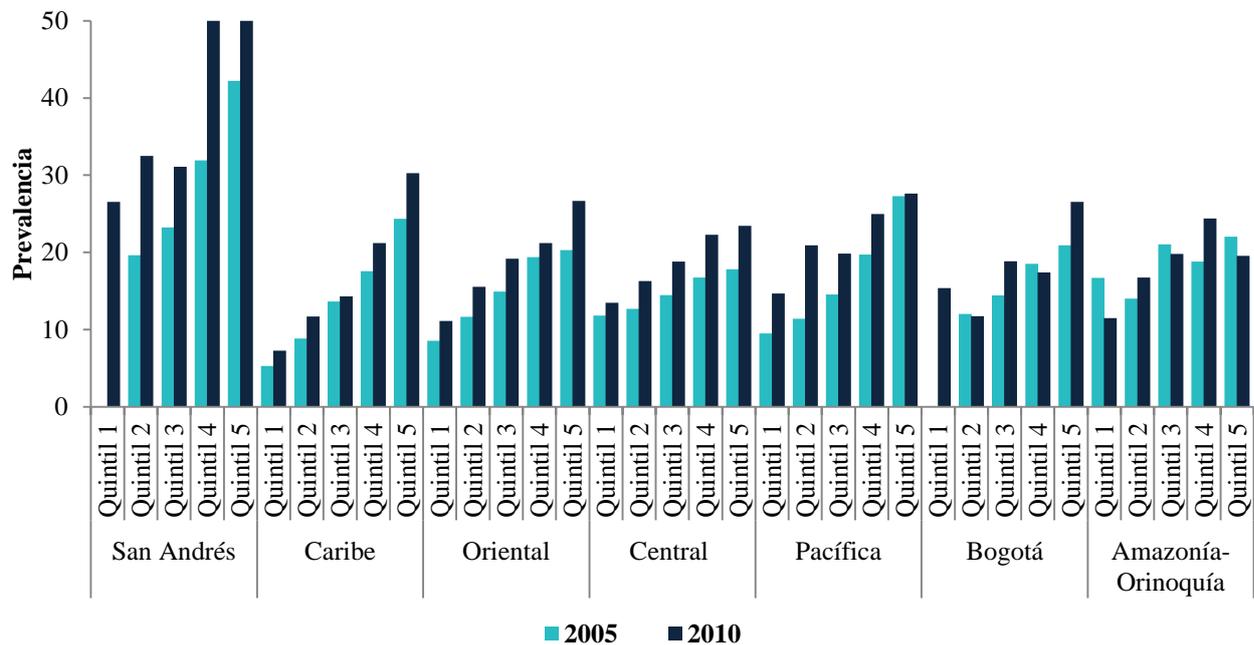
Por otro lado, el comportamiento de Bogotá es importante analizarlo ya que esta región no muestra una tendencia clara en la relación de la riqueza y la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes en edad escolar. Si se analiza el año 2010, se encuentran variaciones entre quintiles contrarias a la evidenciada en el promedio nacional, por ejemplo, la prevalencia en el quintil 1 es superior a la evidenciada en el quintil 2, y la experimentada en el quintil 3 es mayor a la del quintil 4. Asimismo en el año 2010, solo hay evidencia estadística (con un 95% de confianza) para establecer diferencias en la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre el quintil 1 y el quintil 5 en la capital de Colombia, pues los demás quintiles (1-4) presentan proporciones que no son estadísticamente diferentes entre sí. Por su parte, en el año 2005 no se encuentra evidencia estadística (al 5% de significancia) para establecer diferencias en la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los quintiles de riqueza (Anexo 9).

Por otro lado, la región Amazonía-Orinoquía, en el año 2010, muestra evidencia estadísticamente significativa (al 95% de confianza) para establecer diferencias en la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre el quintil 1 y los demás quintiles, pero no entre los quintiles 2-4. En el año 2005 no hay evidencia estadística para establecer diferencias en la prevalencia de sobrepeso u obesidad según quintil de riqueza en esta región del país (Anexo 9).

Por su parte, las regiones Caribe, Central, Oriental, y Pacífica muestran evidencias estadísticamente significativas, al 95% de confianza, para establecer que en la medida en que aumenta el quintil de riqueza de los hogares, existe una mayor probabilidad de encontrar a un niño o adolescente, en edad escolar, con condición de sobrepeso u obesidad.

También se encontró que la proporción de obesidad en jóvenes en edad escolar en la región Caribe en 2010 es menor que el promedio nacional en los quintiles de riqueza más bajos (1-3), sin embargo; este comportamiento se revierte en los quintiles más elevados, en los que la diferencia de proporciones frente al promedio nacional no es estadísticamente diferente. Asimismo las regiones Pacífica y Bogotá, muestran en 2010 una prevalencia de sobrepeso u obesidad en los quintiles más bajos (1 y 2 para región Pacífica y 1 para Bogotá) superior a la prevalencia mostrada en los quintiles bajos en el promedio nacional, mientras que los quintiles más elevados no existe evidencia estadística para establecer una diferencia de proporciones. En cuanto a la región Oriental, Central y Amazonía-Orinoquía no arrojaron proporciones que fueran estadísticamente diferentes al mostrado por el promedio nacional en cada quintil de riqueza (Anexo 9).

**Gráfica 14. Proporción (%) de Sobrepeso y Obesidad según quintil de Riqueza para las regiones de Colombia**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Por otro lado, se puede observar que el caso de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es muy alarmante, pues la prevalencia del problema no solo se distribuye de forma importante en los hogares ricos sino que también lo hace de la misma forma en los hogares pobres tanto en 2005 como en 2010 (Gráfica 14)

Una posible explicación del caso de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es que en la isla, la producción interna de alimentos es prácticamente nula, por lo que el peso de la agricultura en el PIB departamental es el más bajo de todas las actividades económicas (Aguilera, 2010). Debido a esta condición, la base de la alimentación en esta región está soportada principalmente por alimentos importados o traídos desde Colombia *continental*, lo cual claramente genera un sobre costo en el consumo. Por otro lado, los hábitos alimenticios aún están muy arraigados a la esencia cultural isleña, lo cual sumado a los elevados precios de los alimentos, genera hábitos alimenticios en los que prevalecen los carbohidratos. Esto

sumado a los altos niveles de sedentarismo isleño podría estar explicando una parte importante del problema nutricional de esta región (Acosta, 2012)<sup>21</sup>.

Otra variable que puede ser utilizada como una *proxy* de las condiciones de vida de los hogares es el estrato Socioeconómico, medida que también es considerada como una aproximación de calidad de vida de las personas<sup>22</sup>. En la Gráfica 15 se ilustra la relación entre el estrato socioeconómico y la proporción de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes para cada una de las regiones.

A grandes rasgos, se observa un comportamiento similar al encontrado con los quintiles de riqueza, pues la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentan en la medida en que aumenta el estrato socioeconómico, especialmente en la región de Caribe, Oriental, Central y Amazonía-Orinoquía tanto en 2005 como en 2010.

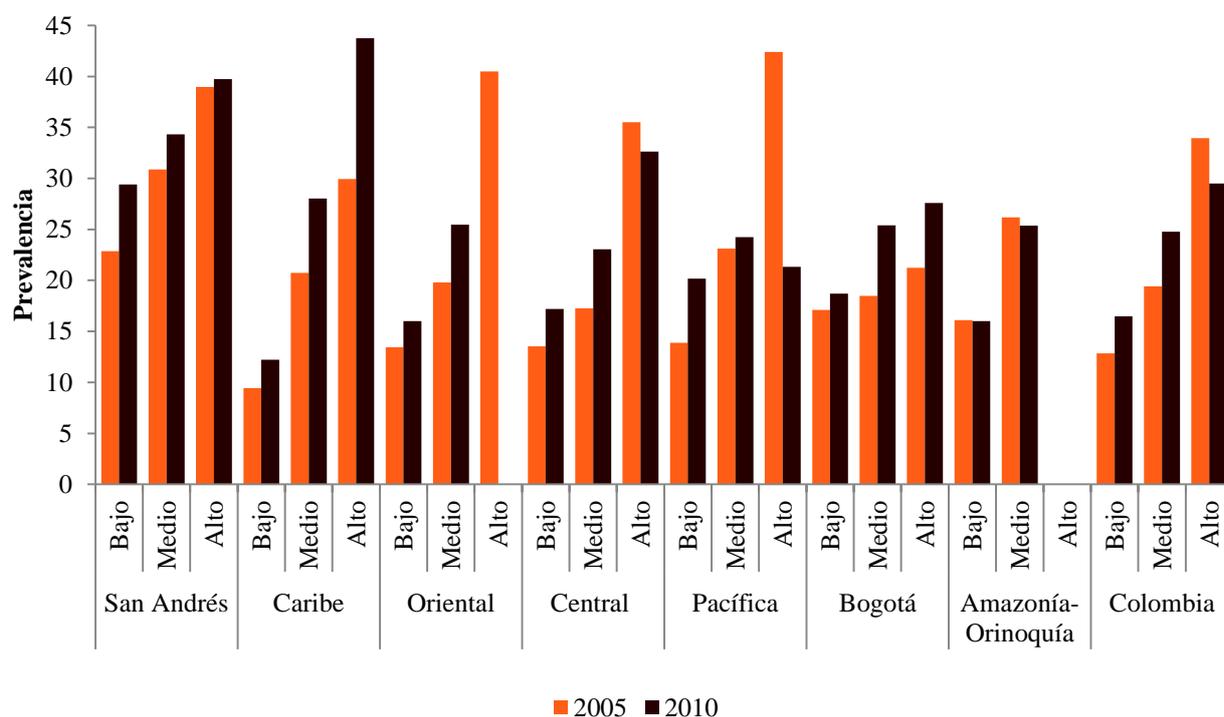
Cabe destacar que las diferencias en la prevalencia de las regiones San Andrés, providencia y Santa Catalina, según estrato socioeconómico, no son estadísticamente diferentes, en 2010 y 2005, lo cual también se evidenció al tomar a los quintiles de riqueza como *proxy* de calidad de vida (Anexo 9 y Anexo 10). Es decir, que en la isla, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en edad escolar se distribuye de la misma forma tanto en los sectores con estratos altos como en los bajos y tanto en hogares ricos como en los pobres. Por otro lado, en la región Caribe, Oriental, Central, Amazonía-Orinoquía existe evidencia estadística (al 95% de confianza) para establecer una diferencia en las proporciones estimadas si se tiene como categoría base el estrato Bajo.

---

<sup>21</sup> La información presentada son hipótesis manejadas por nutricionistas Isleños consultados por la investigadora Karina Acosta en el desarrollo del documento de trabajo “La obesidad y su concentración según nivel socioeconómico en Colombia”.

<sup>22</sup> En este apartado se agrupa los estratos socioeconómicos en tres categorías: Bajo (Estratos 1 y 2), Medio (Estratos 3 y 4) y Altos (Estratos 5 y 6), con el fin de hacer más significativas las estimaciones en cada grupo, pues se tienen pocas observaciones en los estratos altos.

**Gráfica 15. Proporción (%) de Sobrepeso u Obesidad según estrato socioeconómico y región**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, se encontró que en Bogotá la proporción de sobrepeso y obesidad aumenta al pasar del estrato socioeconómico bajo al medio, y este aumento es significativo al 95% de confianza en 2010, sin embargo la diferencia en la prevalencia encontrada en el estrato socioeconómico alto no es estadísticamente diferente a la encontrada en los otros estratos socioeconómico, tanto en 2005 como en 2010. Este último resultado contrasta con el hallado utilizando la variable Índice de Riqueza como aproximación de las condiciones de vida, en el que se encontró que la proporción de sobrepeso u obesidad aumenta significativamente en el último quintil. Una explicación a este hecho radica en que muchos hogares con inmejorables condiciones de vida no habitan los sectores con el más alto estrato, lo cual se puede evidenciar al tener en cuenta que cerca del 82% de los hogares catalogados como ricos según el índice de riqueza, viven en localidades con estrato socioeconómico 2 o 3 (Anexo 10).

Por otra parte, la Tabla 3 muestra la proporción de niños y adolescentes en edad escolar, con sobrepeso y obesidad según la zona de residencia, para el 2005 y 2010. Al analizar los resultados se evidencia que en términos generales, las regiones de Colombia muestran una mayor concentración del problema en las zonas Urbanas<sup>23</sup>.

Así por ejemplo, las regiones Caribe y Oriental muestran evidencia estadística para establecer que, tanto en 2005 como en 2010, la proporción de niños y adolescentes en estado de sobrepeso y obesidad fue mayor en las zonas urbanas que en las rurales. La región central y Amazonía-Orinoquía presenta esta evidencia estadística solo para el caso de la obesidad. Asimismo la región pacífica, cuenta con una proporción de niños y adolescentes, con sobrepeso y obesidad, en las zonas urbanas estadísticamente diferentes a la proporción de las zonas rurales en 2005, mientras que en 2010 solo muestra esta evidencia para la obesidad. Por otro lado, San Andrés, Providencia y Santa Catalina no evidencia diferencia estadística entorno a la proporción de niños y adolescentes con obesidad y sobrepeso de las zonas rurales y urbanas tanto en 2005 como en 2010 (Anexo 11).

---

<sup>23</sup> Las regiones Bogotá, tanto en 2005 como en 2010 y la región Amazonía-Orinoquía, para 2005, no cuentan con zona rural en la encuesta.

**Tabla 3. Prevalencia (%) del Sobrepeso y Obesidad según Zona de residencia para las regiones de Colombia**

Región	Zona de Residencia	2010		2005	
		Sobrepeso	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad
San Andrés	Urbano	18,80	13,87	17,93	8,25
	Rural	19,70	9,07	16,14	8,74
Caribe	Urbano	11,71	3,79	9,70	3,39
	Rural	6,32	1,11	5,07	0,96
Oriental	Urbano	14,24	5,40	12,95	3,95
	Rural	11,14	2,44	8,26	1,63
Central	Urbano	13,99	5,36	12,04	3,78
	Rural	12,79	3,23	9,98	1,82
Pacífica	Urbano	16,45	5,56	13,45	4,68
	Rural	14,03	2,77	9,43	1,18
Amazonía-Orinoquía	Urbano	13,28	4,28	-	-
	Rural	11,20	2,05	-	-
Colombia	Urbano	14,42	4,88	12,45	3,68
	Rural	11,03	2,41	8,17	1,42

**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, se puede establecer que mientras la región Caribe y la Amazonía-Orinoquía presentan una prevalencia de obesidad urbana menor al promedio nacional; San Andrés y la región Pacífica son las únicas que cuentan con el sobrepeso urbano mayor a la media del urbana del país.

Por otra parte, al analizar la proporción de jóvenes en estado de sobrepeso u obesidad según el quintil de riqueza y la zona de residencia, se encuentra que tanto a nivel urbano como a nivel rural, la proporción de obesos aumenta en la medida en que se pasa de un quintil de riqueza menor a uno mayor. Sin embargo, el incremento es mucho más vigoroso en la zona urbana que en la zona rural, principalmente en las regiones Caribe, Central y Oriental. Es así que, mientras en la zona rural de la región caribe, la proporción de jóvenes obesos es 1,74 veces menor en el quintil 1 que en el quintil 5 de la distribución de la riqueza en esta zona, en la zona urbana la proporción de niños y adolescentes obesos que habitan en los

hogares más ricos es 2,91 veces mayor a la proporción de obesos que viven en los hogares más pobres (Tabla 4).

**Tabla 4. Prevalencia (%) de la Obesidad según la zona de residencia y quintiles de riqueza para las regiones de Colombia**

Región	Quintil de Riqueza	2010		2005	
		Urbano	Rural	Urbano	Rural
San Andrés	Q1	30,65	-	18,13	-
	Q2	35,5	34,22	15,45	-
	Q3	30,24	11,72	32,14	-
	Q4	40	25,37	27,02	12,57
	Q5	50	31,72	37,81	28,11
Caribe	Q1	9,10	5,16	6,42	5,75
	Q2	12,91	6,69	10,01	5,06
	Q3	13,4	6,5	15,27	5,23
	Q4	20,46	11,13	15,39	5,40
	Q5	26,38	9,02	24,09	10,43
Oriental	Q1	8,73	8,40	10,98	7,08
	Q2	13,62	9,05	12,21	9,31
	Q3	20,37	9,07	14,39	7,68
	Q4	19,61	17,52	18,26	11,17
	Q5	25,39	16,58	21,81	13,39
Central	Q1	10,19	10,28	12,97	9,07
	Q2	14,58	13,85	14,68	9,98
	Q3	19,6	16,55	15,92	12,64
	Q4	20,62	13,14	15,92	14,41
	Q5	23,22	19,46	17,11	11,24
Pacífica	Q1	13,24	7,03	9,58	9,46
	Q2	23,46	15,22	13,72	9,34
	Q3	20,08	19,16	15,01	9,83
	Q4	22,33	18,13	17,55	10,9
	Q5	27,39	21,02	27,07	11,31
Amazonía-Orinoquía	Q1	13,85	8,48	-	-
	Q2	15,79	10,91	-	-
	Q3	19,28	12	-	-
	Q4	22,99	19,72	-	-
	Q5	21,75	17,1	-	-
Colombia	Q1	10,44	9,09	6,95	7,45
	Q2	15,35	12,58	10,45	8,00
	Q3	18,56	14,8	12,59	9,02
	Q4	20,11	17,59	15,21	10,8
	Q5	24,69	21,17	17,67	11,73

**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Por otro lado, a nivel regional se puede establecer que en todas las regiones se evidencia la tendencia nacional entorno a la relación entre la prevalencia de la obesidad y el índice de riqueza tanto en las zonas rurales como las zonas urbanas. Empero, la región Caribe y la región Oriental muestran un patrón sobresaliente, ya que el incremento de la proporción de niños y adolescentes obesos en las zonas urbanas, en la medida en que se pasa de un quintil bajo a uno alto, es mayor que el experimentado por las demás regiones colombianas (incluso por encima de San Andrés). El Caribe y la región Oriental tienen una razón de 2,89 y 2,94, respectivamente, entre la proporción de obesos en el quintil 5 y el quintil 1 en la zona urbana, en 2010.

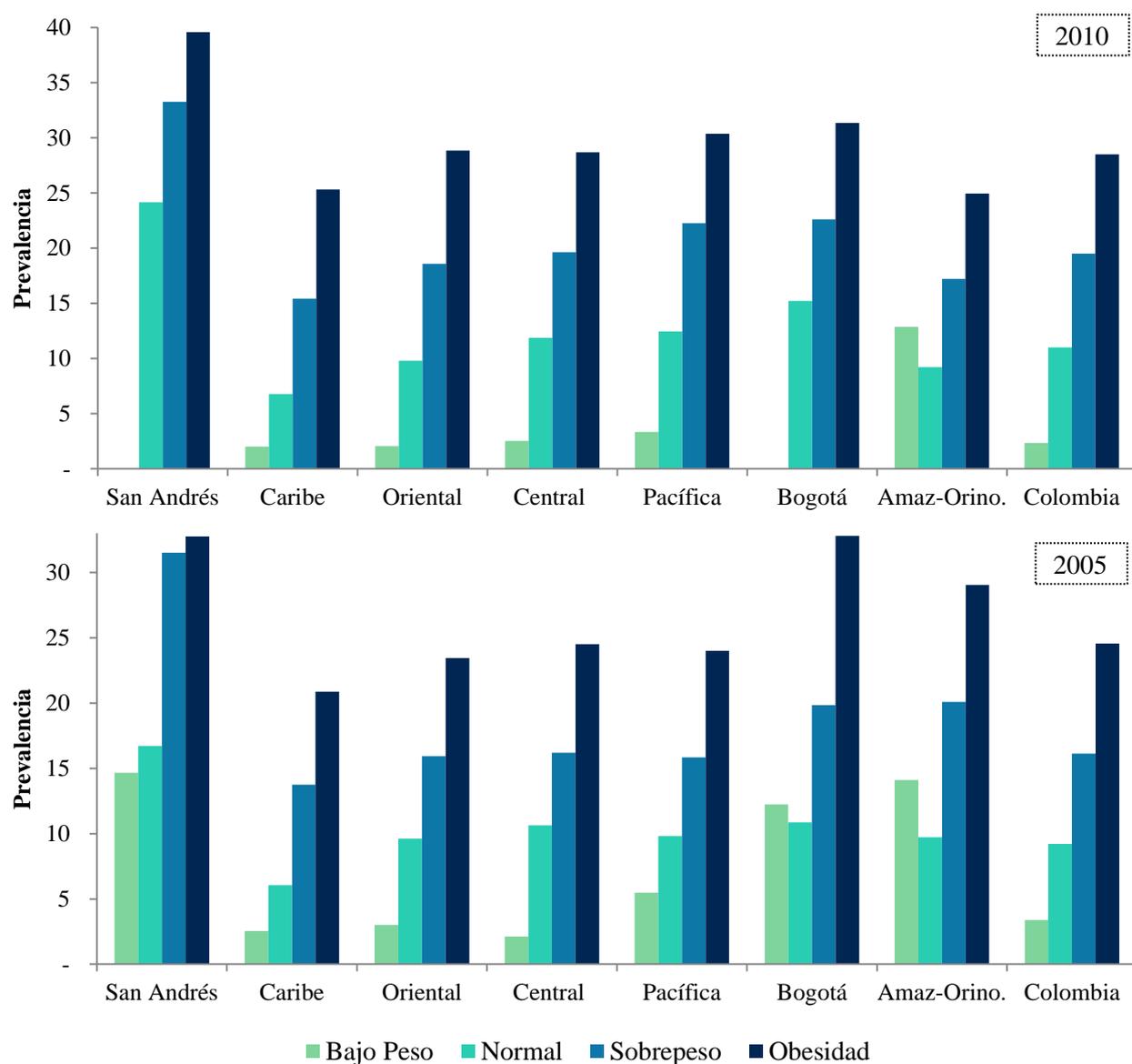
Cabe destacar que en ambas zona de residencia de las regiones Caribe, Oriental, Central y Pacífica, la proporción de niños con sobrepeso u obesidad en los quintiles bajos es inferior, con una significancia estadística del 95% de confianza, a la prevalencia en los quintiles altos, en 2010. Para el año 2005, la diferencia de proporciones se hace significativa para las mismas regiones, exceptuando a la región Central, sola para la zona urbana. San Andrés, Providencia y Santa Catalina presenta tanto en 2005 como en 2010, un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en ambas zonas que no es estadísticamente significativa, asimismo la tendencia entre los años en cada uno de los quintiles de riqueza no es claro (Anexo 12).

### **2.3. Obesidad, Sobrepeso y Condiciones Familiares en las regiones de Colombia**

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, la influencia que tienen las características familiares, tales como la educación, la ocupación, las condiciones nutricionales, el acceso a los servicios de salud e incluso la etnia, son esenciales en la adopción de hábitos alimenticios e importantes en el desarrollo de problemas nutricionales como la obesidad y el sobrepeso. En este apartado se intentará mostrar el comportamiento

que tiene la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en edad escolar, según las características familiares en las que habitan los niños y adolescentes de cada una de las regiones de Colombia.

**Gráfica 16. Prevalencia (%) de la Obesidad según la condición nutricional de la madre para las regiones de Colombia**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

La Gráfica 16 muestra la proporción de niños y adolescentes en edad escolar, en condición de obesidad o sobrepeso según la condición nutricional de la madre para cada

región de Colombia. Al analizar los resultados, se observa que, a excepción de la región Amazonía-Orinoquía en 2005 y 2010 y Bogotá en 2005, en la medida en que las madres cuentan con un Índice de masa Corporal Mayor<sup>24</sup>, la proporción de niños y adolescentes con algún grado de sobrepeso se incrementa en todas las regiones de Colombia tanto en 2005 como en 2010.

En 2010, por ejemplo, el 28,49% [I.C 95% 27,13-29,88] de los niños y adolescentes en edad escolar del país, que contaban con una madre obesa, experimentaron condiciones de sobrepeso u obesidad, mientras que solo el 10,99% [I.C 95% 10,28 – 11,73] experimentó esta condición nutricional cuando las madres presentaron un peso normal. Este comportamiento es similar en 2005 y la diferencia entre los años no es significativa para cada nivel nutricional de la madre (Anexo 13).

Cabe destacar, que en 2010, para todas las regiones se encontró evidencia estadística para argumentar, con una confianza del 95%, que la proporción de niños y adolescentes en condición de sobrepeso u obesidad es mayor cuando la madre presenta algún grado de obesidad que cuando presenta una condición nutricional normal. Lo anterior también se cumple para el año 2005, exceptuando el caso de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Anexo 13).

Un resultado interesante se encuentra en la región Caribe, pues esta región presenta la menor proporción de niños obesos, dada unas condiciones normales de nutrición de las madres, tanto en 2005 como en 2010. La proporción de niños y adolescentes en edad escolar con sobrepeso u obesidad y con madres con un peso normal, en el caribe colombiano, fue de 6,77% [IC 95% 5,77 – 7,92] en 2010 y 6,05 [I.C 95% 5,16 – 7,07] en 2005; mientras que el promedio nacional oscila entre 10,28 y 11,73 en 2010 y 8,49 y 10,01 en 2005 (Anexo 13).

---

<sup>24</sup> La agrupación se realizó utilizando en Índice de Masa Corporal de acuerdo a los estándares establecidos por la OMS, en el que “Bajo peso” representa a las personas con un IMC<18,5; “Normal”: IMC≥18,5 & IMC <25; “Sobrepeso”: IMC≥25 & IMC <30 y Obesidad: IMC≥30.

Otro factor característico de las familias, que puede afectar de manera importante a la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes, es el nivel educativo de los progenitores y/o jefes del hogar. La educación puede jugar un papel importante en el desarrollo de buenos hábitos alimenticios y de actividad física, no solo en la persona educada sino también en las demás personas que habitan el hogar. Lo anterior ha sido evidenciado en numerosos estudios, en los que se ha encontrado una relación significativa entre el bajo nivel cultural de los padres y un estado nutricional inadecuado de sus hijos (González Jiménez et al., 2012; Plachta-Danielzik, Landsberg, Johannsen, Lange, & Müller, 2010).

**Tabla 5. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según nivel educativo del jefe del hogar, en las regiones de Colombia**

<b>Año</b>	<b>Región</b>	<b>Sin Educación</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>Superior</b>
<b>2010</b>	<b>San Andrés</b>	17.12	30.70	31.74	30.20
	<b>Caribe</b>	9.21	10.55	14.47	22.46
	<b>Oriental</b>	12.70	15.53	17.83	28.50
	<b>Central</b>	16.25	16.86	19.01	24.62
	<b>Pacífica</b>	18.69	18.09	21.51	27.47
	<b>Bogotá</b>	24.91	18.60	20.20	25.47
	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	13.11	13.99	18.09	21.90
	<b>Colombia</b>	13.41	15.62	18.44	25.33
<b>2005</b>	<b>San Andrés</b>	-	25.25	23.65	39.91
	<b>Caribe</b>	5.49	8.43	13.94	19.95
	<b>Oriental</b>	12.58	12.98	15.62	23.41
	<b>Central</b>	11.99	13.18	16.76	16.64
	<b>Pacífica</b>	13.21	13.34	17.06	24.54
	<b>Bogotá</b>	11.36	14.84	17.67	24.97
	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	22.21	16.28	18.55	25.30
	<b>Colombia</b>	9.55	12.36	16.23	21.34

**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

En la Tabla 5 se muestra la relación entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad según el nivel educativo del jefe del hogar para cada una de las regiones de Colombia. Al analizar los resultados, se encuentra que, en todas las regiones tanto en 2005 como en 2010, existe una tendencia positiva entre el exceso de peso de los niños y adolescentes en edad

escolar y el nivel educativo del jefe del hogar; así en la medida en que el jefe del hogar tiene un mayor nivel educativo, la probabilidad de encontrar a un joven en estado de sobrepeso u obesidad es mayor a la de un niño o adolescente que habita en un hogar con un cabeza de hogar no educado.

Cabe destacar que a pesar de que esta relación es estadísticamente significativa, con un 95% de confianza, en las regiones Caribe, Oriental, Central, Pacífica y Amazonía-Orinoquía en 2010 y en las regiones Caribe, Oriental, y Pacífica en 2005 (Anexo 14); la evidencia empírica contradice este hallazgo, pues en teoría se esperaría que los padres con mayor grado educativo construyen mejores hábitos alimenticios y de actividad física en los niños, y con esto menores niveles de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes.

Una explicación al “aparente hallazgo encontrado”, tanto al interior de las regiones como en el país en general, se debe a la gran correlación existente entre las variables: nivel educativo del jefe del hogar y nivel de riqueza de los hogares. Lo anterior se corrobora al calcular el coeficiente de correlación entre el nivel educativo del jefe del hogar en años simples y el índice de riqueza, el cual es de 0,418 en 2010 y 0,493 en 2005 y son significativos incluso al 1%.

Otro factor determinante en el incremento sustancial del problema de la obesidad en el mundo, es la incorporación de las mujeres al mercado laboral. Investigaciones como las de (Duran, 2009) han encontrado que en la medida en que las madres trabajan, fuera del hogar, la situación económica del hogar mejora, sin embargo, esta situación también incide negativamente en el estado nutricional de su hijo.

En la Tabla 6, se establecen las prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, en edad escolar y para cada una de las regiones de Colombia, según la ocupación de la madre. La variable ocupación fue agregada en 2 categorías, en la cual “Permaneció en Casa” simboliza a aquellas madres que son amas de casa, desempleadas,

retiradas, pensionadas o incapacitadas permanentemente; la categoría “Trabajó” simboliza a las madres que trabajaron fuera del hogar, estudian o que no trabajaron pero tienen un empleo.

**Tabla 6. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según ocupación de la madre, en las regiones de Colombia**

	2010		2005	
	Trabajó	Permaneció en Casa	Trabajó	Permaneció en Casa
<b>San Andrés</b>	34,26	28,48	33,13	20,16
<b>Caribe</b>	15,99	12,28	14,4	9,287
<b>Oriental</b>	19,87	14,89	16,78	12,14
<b>Central</b>	18,71	17,95	17,61	13,62
<b>Pacífica</b>	21,6	19,65	16,96	13,03
<b>Bogotá</b>	21,99	17,91	17,6	18,48
<b>Amazonía-Orinoquía</b>	17,87	14,08	21,12	14,97
<b>Colombia</b>	19,75	16,07	16,81	12,62

**Fuente:** Cálculos propios con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Al analizar los resultados, se puede establecer en todas las regiones que, independientemente del año de análisis, la prevalencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes en edad escolar es mayor en aquellos hogares en los que las madres habitan menor tiempo.

Lo anterior puede estar siendo explicado por la adopción de hábitos “*nocivos*” en los niños, patrocinados por personas diferentes a las madres, que en la mayoría de los casos son *los abuelos*. Un estudio realizado por el endocrinólogo Shoukry Awadalla demostró que el 85 por ciento de los niños con sobrepeso convive con la abuela y el 12 por ciento la visitan más de dos veces por semana, en el estudio se establece que las abuelas aportan 60 por ciento de calorías innecesarias para el organismo del niño (Value, 2006).

Al analizar la significancia estadística del resultado, se puede establecer que este es significativo, al 95% de confianza, solo en las regiones Caribe, Oriental y Amazonía-Orinoquía, tanto en 2005 como en 2010. Es decir que es en el Caribe Colombiano, en la

región Oriental y en la Amazonía-Orinoquía en la que el acompañamiento permanente de las madres, en la construcción de buenos hábitos de sus hijos, toma mayor importancia.

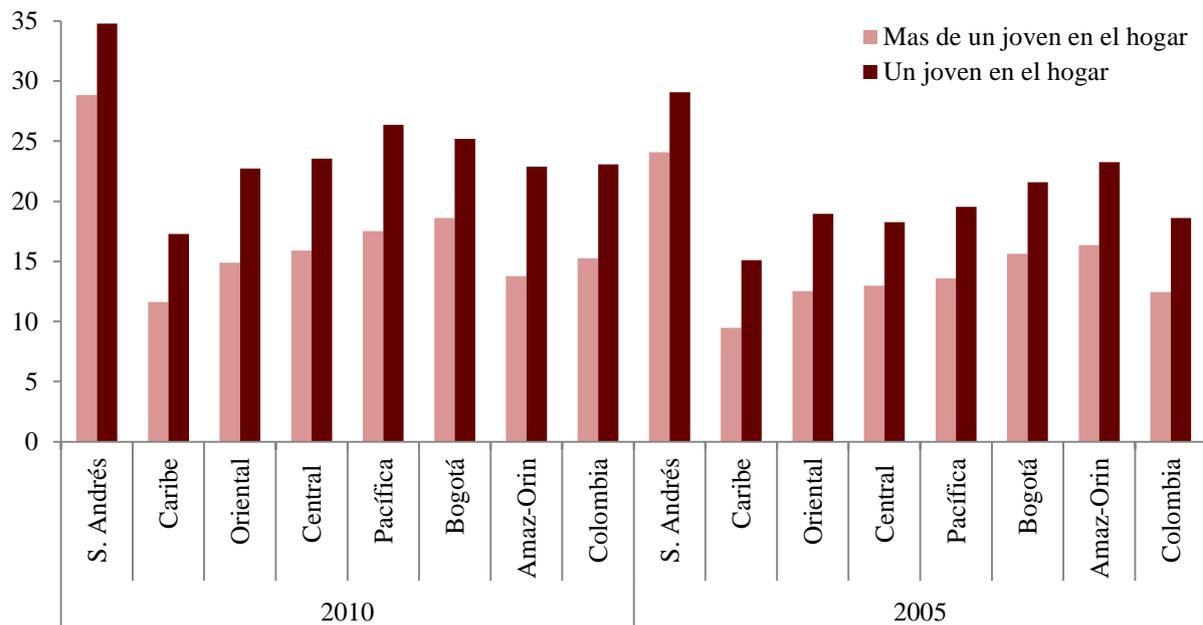
Por otra parte el tipo de familia puede ser un factor determinante en la prevalencia del sobrepeso y obesidad en los escolares. Por un lado se encuentra el hecho de que las familias numerosas disponen de una cantidad de calorías por persona comparativamente menor a la de las familias no numerosas y por el otro lado, los niños y jóvenes que son hijos únicos, cuentan con una menor oferta de juegos no sedentarios u obesogénicos. Según (Pisabarro, Recalde, Irrazábal, & Chaftare, 2002) ser hijo único triplica las posibilidades de sufrir sobrepeso u obesidad en comparación con los niños que cuentan con uno o más hermanos.

La Gráfica 17 muestra la proporción de niños y adolescentes, en edad escolar, en condición de sobrepeso u obesidad según el número de niños con los que convive en el hogar. Al analizar los resultados, se evidencia que en todas las regiones de Colombia, la proporción de niños con algún grado de sobrepeso es mayor si el joven no convive con otro niño o adolescente en el hogar. Es decir que la probabilidad de encontrar a un niño en condiciones de sobrepeso aumenta en aquellos hogares en los que los niños y adolescentes se encuentran sin acompañantes del mismo rango de edad (los hijos únicos, los que no conviven con familiares en edad escolar, o los que tiene hermanos con edades tan diferentes que no se encuentra en el rango de 5 a 17 años).

El anterior resultado se encuentra tanto en 2010 como en 2005, y es significativa para ambos años en todas las regiones a excepción de la región isleña de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Asimismo se encuentra que la proporción de niños, que no conviven con otros del mismo rango de edad, con algún grado de sobrepeso es comparativamente menor en la región Caribe (Anexo 16). Es decir que la influencia de ser hijo único, o simplemente de no convivir con otros niños en el mismo hogar, en el sobrepeso u obesidad es estadísticamente menor en la región del Caribe Colombiano especialmente en 2010 (Anexo

16). Lo anterior puede estar siendo explicado por las conductas de los niños y las relaciones interpersonales que se generan en esta región, así como a las condiciones ambientales que favorecen al desarrollo de juegos fuera de las viviendas, sin embargo no existe evidencia en esta investigación para contrastar esta hipótesis.

**Gráfica 17. Prevalencia (%) del sobrepeso y obesidad según el número de niños y jóvenes en edad escolar en el hogar, en las regiones de Colombia**



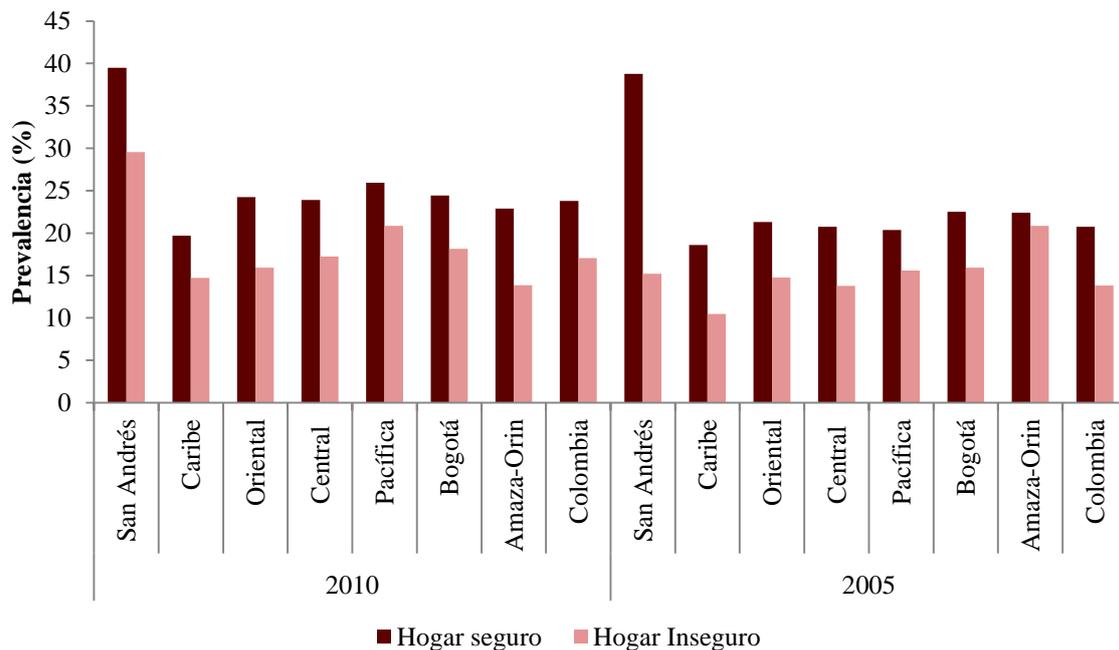
**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, se encontró que tanto en 2005 como en 2010, el promedio de personas que habitan los hogares se reduce significativamente en la medida en que se pasa de una condición normal de nutrición, en los niños y adolescentes, a una de sobrepeso y obesidad. En Colombia, el promedio de personas que vive en un hogar en el que habita un niño obeso es de 5,13 [I.C 95% 4,99 – 5,31], en el que habita un niño con sobrepeso es de 5,44 [I.C 95% 5,35 – 5,55] y en el que habita un niño con un IMC adecuado para la edad es de 5,93 [I.C 95% 5,86 – 6,00]. Es decir que existe una mayor posibilidad de encontrar algún niño obeso o en condición de sobrepeso, en aquellos hogares que son habitados por menos personas. Este

resultado es evidencia en todas las regiones a excepción de la región Oriental, y San Andrés, Providencia y Santa Catalina en 2010, mientras que en 2005 se encontró en todas las regiones.

Por otro lado, la Gráfica 18 muestra la relación entre la prevalencia de sobrepeso y obesidad y la seguridad alimentaria del hogar en los que habitan los niños y adolescentes en edad escolar en cada una de las regiones de Colombia. Los resultados indican que en la prevalencia de sobrepeso u obesidad, experimentada por los niños que viven en hogares seguros nutricionalmente, es mayor a la que presentan sus homólogos que habitan en hogares con algún grado de inseguridad alimentaria. Este resultado es estadísticamente significativo (ver Anexo 17) con un nivel de confianza del 95%.

**Gráfica 18. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según la seguridad alimentaria del hogar, en las regiones de Colombia**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

A nivel regional, se encuentra que San Andrés, Providencia y Santa Catalina en 2010 presentan la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto en los hogares seguros como en los inseguros nutricionalmente. En ese sentido se puede establecer que mientras la

prevalencia de sobrepeso u obesidad en la isla es de 39,5% [I.C 95% 33.63 - 45.68] para jóvenes que viven en hogares seguros nutricionalmente, sus homólogos de la región central presentan una prevalencia de 23,91 [I.C 95% 22.12 - 25.79]. Este resultado es estadísticamente significativo (ver Anexo 17) para todas las regiones en 2010 pero no para 2005.

#### **2.4. Obesidad, Sobrepeso y Hábitos**

Las investigaciones de los determinantes no genéticos de la obesidad en niños y adolescentes han tomado importancia en los últimos años ya que son insumo importante en el diseño de políticas de prevención. El incremento de la obesidad en las últimas décadas está asociado al desequilibrio energético, el cual no está relacionado con cambios genéticos, ya que los genes de las personas no han cambiado sustancialmente durante las últimas décadas. Las investigaciones han tendido a centrarse en factores no genéticos tales como la disponibilidad de comidas rápidas, altamente calóricas y apetecibles para promover la ingesta elevada de energías y el papel que juega la televisión, los videojuegos y las computadoras para desalentar el gasto energético.

En este apartado se describe el comportamiento del sobrepeso y la obesidad en los niños y adolescentes en edad escolar según la frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos y la exposición a la televisión y videojuegos para cada una de las regiones de Colombia.

En la Tabla 7 se muestra el promedio de la frecuencia de consumo mensual de alimentos obesogénicos, es decir el número de veces que una persona en promedio consume algunos alimentos obesogénicos para cada una de las regiones. En el análisis se toman los Embutidos, las Comidas rápidas y las Gaseosas, debido a que representan los alimentos con mayor densidad calórica de los analizados en la encuesta. Los resultados sugieren que para el

promedio nacional, los niños y adolescentes que experimentaron algún grado de obesidad presentan en promedio una mayor frecuencia de consumo de los tres tipos de alimentos analizados.

**Tabla 7. Frecuencia mensual promedio del consumo de algunos alimentos obesogénicos para las regiones de Colombia, 2010**

	<b>Embutido</b>		<b>Comida Rápida</b>		<b>Gaseosa</b>	
	<i>Peso Normal</i>	<i>Sobrepeso</i>	<i>Peso Normal</i>	<i>Sobrepeso</i>	<i>Peso Normal</i>	<i>Sobrepeso</i>
<b>San Andrés</b>	18.69	17.66	6.05	4.71	25.40	26.35
<b>Caribe</b>	8.49	11.22	2.03	3.49	15.43	20.62
<b>Oriental</b>	8.27	7.63	2.11	2.50	16.65	17.56
<b>Central</b>	9.61	8.55	2.31	2.19	18.75	17.90
<b>Pacífica</b>	6.34	7.14	1.79	1.63	11.31	12.69
<b>Bogotá</b>	8.32	9.42	4.58	4.64	17.23	22.28
<b>Amaz-Orin</b>	5.01	5.90	1.75	2.80	16.48	20.29
<b>Colombia</b>	8.26	8.67	2.45	2.81	16.13	18.17

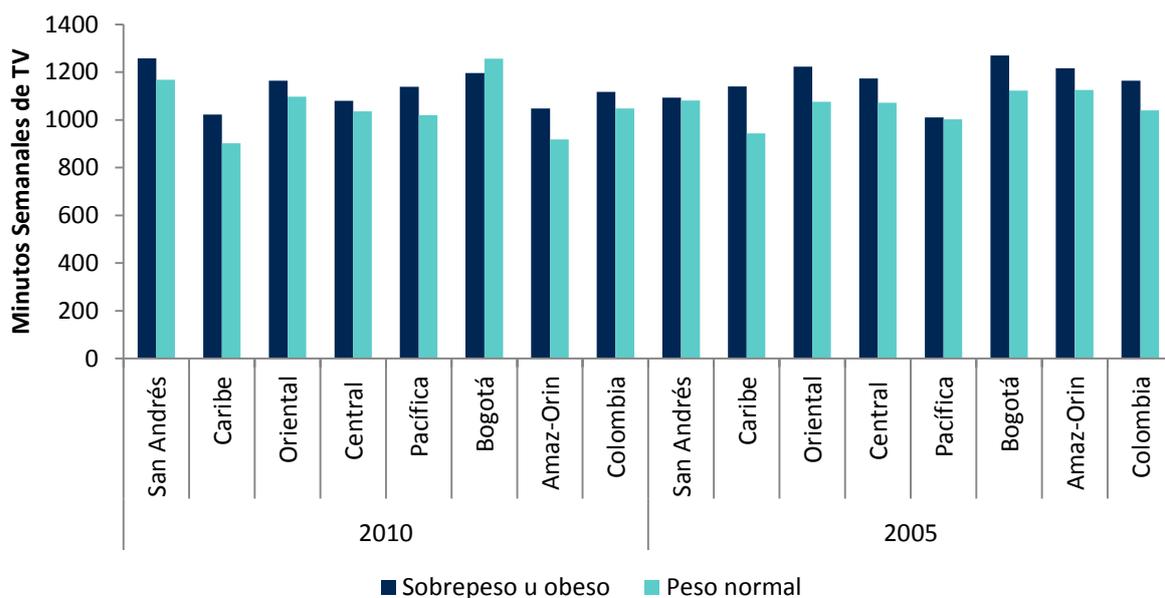
**Fuente:** Cálculos propios con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

A nivel regional cabe destacar que San Andrés y el Caribe son las regiones con mayor frecuencia de consumo de Embutidos por parte de los niños con sobrepeso u obesidad, con niveles promedios de 17,66 y 11,22 veces al mes respectivamente. Asimismo la región Central presenta un comportamiento contrario al resto de regiones, pues los niños y adolescentes de esta región, que presentan sobrepeso u obesidad, tienen una frecuencia de consumo de los tres alimentos menor al experimentado por los niños con peso adecuado para la talla y la edad. En la frecuencia de consumo de comida rápida, la región pacífica muestra los menores niveles con 1,63 para el caso de los niños con sobrepeso y San Andrés es nuevamente la región que experimenta un mayor nivel de frecuencia de consumo, 4,71 veces promedio mensual. Para el caso de las Gaseosas, se observa que la región con mayor frecuencia de consumo promedio es San Andrés (26,35) para los niños con sobrepeso u obesidad, seguida por el Caribe colombiano con una frecuencia promedio de 20,62; asimismo

la región con menor frecuencia de consumo de gaseosas fue la Oriental (17,56). Estos resultados sustentan la hipótesis de que la mayor parte de la explicación de los elevados niveles de sobrepeso y obesidad en la región Isleña se debe a desórdenes alimenticios en los niños y adolescentes, explicado principalmente por la gran cantidad de alimentos altamente calóricos inmerso en las dietas diarias. Las diferencias comparativas frente a San Andrés son estadísticamente significativas para la mayoría de las regiones (ver **Anexo 18**).

Por otro lado, la evolución de los medios multimedia de entretenimiento ha generado que gran parte de la sociedad desplace actividades físicas por actividades pasivas en el tiempo libre, sobre todo en los niños y adolescentes. Este incremento en el uso de la televisión, los videojuegos y las computadoras potencializan dos efectos adversos para la buena nutrición de las personas. Por un lado, reduce la actividad física y por otro influye en el consumo de comida obesogénica debido a la exposición publicitaria de este tipo de producto (S. Y. Chou, Rashad, & Grossman, 2008).

**Gráfica 19. Promedio de minutos semanales dedicadas a ver Televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador según las condiciones nutricionales, en las regiones de Colombia**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

En la Gráfica 19 se muestra el promedio semanal de minutos dedicados a ver Televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador según las condiciones nutricionales, para cada una de las regiones de Colombia. Los resultados muestran que los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad dedican en promedio un mayor número de minutos semanales a ver televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador, tanto en 2005 como en 2010 para cada una de las regiones, excepto para Bogotá en el 2010. A nivel nacional, los escolares con sobrepeso u obesidad en 2010 dedicaron 1116,91 [IC 95% 1087,25-1146,58] minutos semanales a ver televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador, mientras que para sus homólogos con un estado normal de nutrición, el número de minutos dedicados a estas actividades fueron de 1081,08 [IC 95% 1028.77-1066.71]. Para 2005 estos niveles fueron de 1164,29 [IC 95% 1100.62-1227.97] y 1039,76 [IC 95% 1002.91-1076.61] respectivamente.

A nivel regional, las diferencias de los minutos dedicados a ver televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador entre los niños obesos y los que cuentan con un peso adecuado para la edad son significativas solo para el Caribe, la región Central y la Pacífica en el 2010 (ver Anexo 19).

### **3. CAPITULO 3. DESIGUALDAD SOCIOECONÓMICA ASOCIADA A LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS Y JÓVENES EN EDAD ESCOLAR**

Dada la importante relación que muestran las variables asociadas con las condiciones socioeconómicas y la obesidad en los niños y adolescentes, se vio la necesidad de identificar formalmente el comportamiento del problema de sobrepeso en los niños y adolescentes por nivel socioeconómico en cada una de las regiones de Colombia. Para tal objetivo, se estimaron índices y se elaboraron curvas de concentración de la obesidad en niños y adolescentes, para el año 2005 y 2010. Cabe destacar que a la hora de interpretar los índices de concentración se debe tener presente que, de acuerdo a la ecuación de Kakwani, estos dependen exclusivamente de la relación entre la variable de salud analizada, en este caso la obesidad, y el rango de los estándares de vida; es decir, si existen modificaciones en la distribución de la riqueza, esto no implica necesariamente cambios en el índice de concentración de la obesidad en la población (Acosta, 2012).

En la construcción del índice y la curva de concentración, fue necesaria la estandarización de la variable salud pues los niveles del IMC en niños y adolescentes no son comparables entre las edades; por ende se utilizó el Z-score del IMC, el cual es una medida estadística que indica a cuantas desviaciones estándar, del promedio ideal, se encuentra el IMC de un niño. Un Z-score de 0 significa que el IMC del niño es igual al IMC promedio del grupo etario al que pertenece. En ese sentido, el Z-Score es la estandarización del IMC que presenta el niño, basada en unos niveles ideales de promedio y varianza de una población modelo.

Los resultados de la Tabla 8 muestran la dirección, magnitud y variabilidad de la relación existente entre la distribución de los estándares de vida de los hogares, en los que habita el niño, y el problema de la obesidad en los niños y jóvenes en edad escolar.

**Tabla 8. Índices de concentración por región y género, 2005 y 2010**

<b>Región</b>	<b>Año</b>	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>	<b>Total</b>
<b>Colombia</b>	2010	0.265	0.146	0.205
	2005	0.377	0.178	0.266
<b>San Andrés</b>	2010	0.143	0.069	0.103
	2005	0.249	0.170	0.187
<b>Caribe</b>	2010	0.585	0.275	0.411
	2005	0.821	0.310	0.524
<b>Oriental</b>	2010	0.284	0.136	0.211
	2005	0.286	0.191	0.238
<b>Central</b>	2010	0.204	0.112	0.157
	2005	0.269	0.063	0.155
<b>Pacífica</b>	2010	0.186	0.089	0.139
	2005	0.391	0.187	0.277
<b>Bogotá</b>	2010	0.166	0.083	0.126
	2005	0.168	0.089	0.122
<b>Amazonía-Orinoquía</b>	2010	0.166	0.125	0.145
	2005	0.195	0.100	0.138

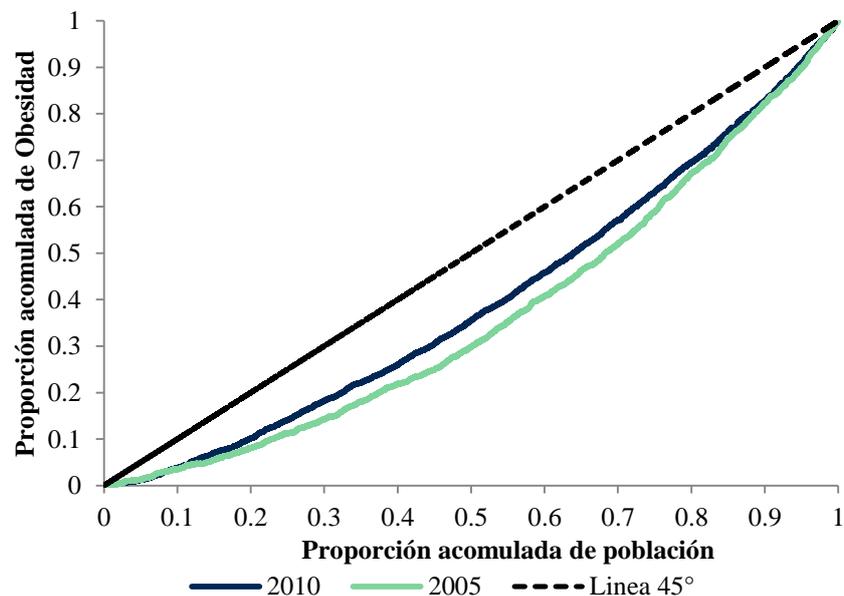
**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Para el promedio nacional, se evidencia que los signos encontrados, tanto para las niñas como para los niños, clarifican el patrón hallado en capítulos anteriores, es decir, que el problemas de sobrepeso y obesidad están concentrados mayoritariamente al interior de la población que habita en los hogares con mejores estándares de vida para ambos años. Sin embargo, se puede establecer que el grado de concentración es mayor para los hombres, lo cual indica que los varones en edad escolar, que presentan problemas de sobrepeso y obesidad, se encuentran comparativamente más concentrados en la población con mejores condiciones de vida que las mujeres, tanto en el 2005 como en el 2010.

Ligado al análisis anterior, la curva de concentración permiten determinar el cambio en la concentración de la obesidad a nivel nacional (Gráfica 20). La curva de concentración

muestran los porcentajes acumulados de la población ordenado por los estándares de vida (de los más pobres a los más ricos) y el acumulativo de niños y jóvenes obesos. La línea de 45° representa una perfecta equidad, es decir, si la curva de concentración fuera lineal todos los rangos socioeconómicos presentarían igual grado de afectación del problema tratado. En ese sentido, los resultados muestran que además de que el sobrepeso y obesidad afectan más al grupo de niños y jóvenes con mejores condiciones de vida, pues la curva de concentración se encuentra por debajo de la línea de 45°, existe un desplazamiento hacia la izquierda. El desplazamiento de las curvas de concentración indica que hay un proceso de transición en las condiciones nutricionales de la población. A pesar de que solamente se está analizando dos años, el desplazamiento de la curva deja ver un traslado del problema hacia la parte baja de la distribución del ingreso.

**Gráfica 20. Curvas de concentración para Colombia, 2005 y 2010**

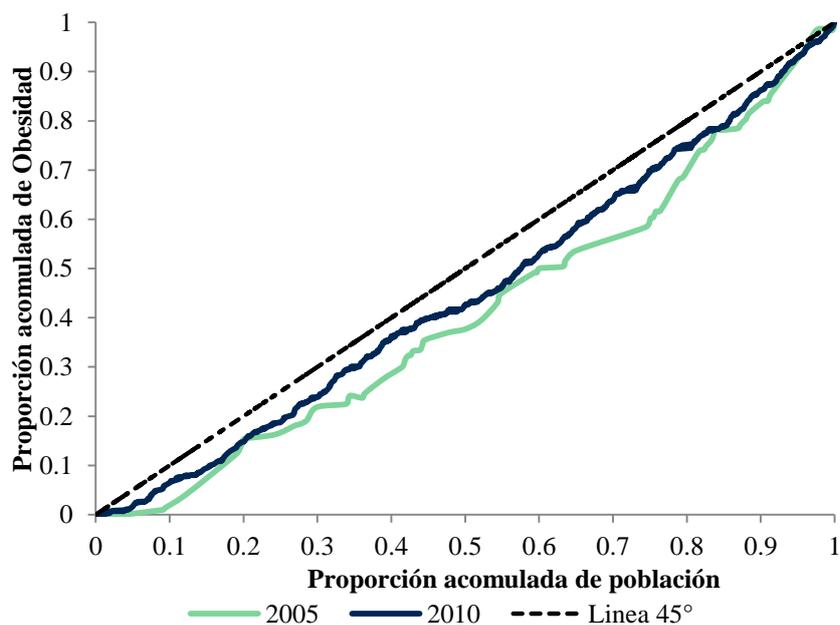


**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Para la región de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se encontró un patrón similar al promedio nacional, pues en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas

como para los niños (ver Gráfica 21). Por otro lado, los índices de concentración estimados para el año 2010, muestran que independientemente del género, es la región con menor índice de concentración, es decir que el problema de sobrepeso y obesidad en niños adolescentes en edad escolar se tiende a distribuir de la forma más uniforme posible dentro de las regiones analizadas (ver Tabla 8).

**Gráfica 21. Curvas de concentración para San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2005 y 2010**

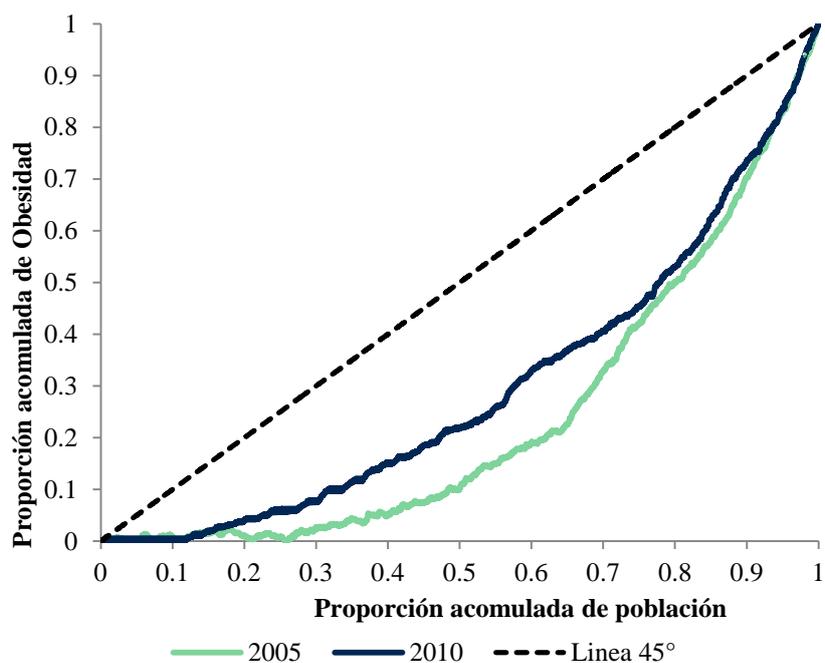


**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, la región Caribe presentó un comportamiento similar al promedio nacional, pues en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas como para los niños (ver Gráfica 22Gráfica 21). Por otro lado, los índices de concentración estimados tanto para el año 2005 como para 2010, muestran que independientemente del género, es la región con mayor índice de concentración, es decir que el problema de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar y adolescentes en la región caribe, se tiende a concentrar más en la parte alta de la distribución de riqueza que en el resto de las regiones analizadas (ver Tabla 8).

En ese sentido, mientras que en la región caribe el problema se tiende a concentrar mayoritariamente en la población con mejores niveles de riqueza, en la región isleña de San Andrés, el problema tiende a distribuirse más uniformemente a lo largo de la distribución de la riqueza.

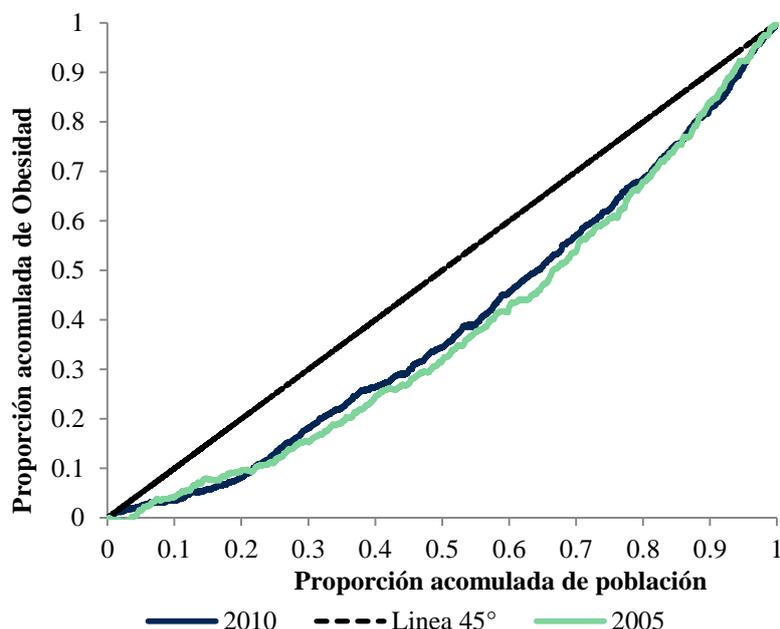
**Gráfica 22. Curvas de concentración para la Región Caribe, 2005 y 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

La región Oriental por su parte presentó un comportamiento conforme al promedio nacional, pues en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas como para los niños (ver Gráfica 23Gráfica 21). Sin embargo, los índices de concentración estimados tanto para el año 2005 como para 2010, muestran que independientemente del género, es la región con menor reducción, es decir que la concentración del problema de sobrepeso y obesidad en niños adolescentes en edad escolar se redujo levemente durante el periodo 2005 - 2010 (ver Tabla 8).

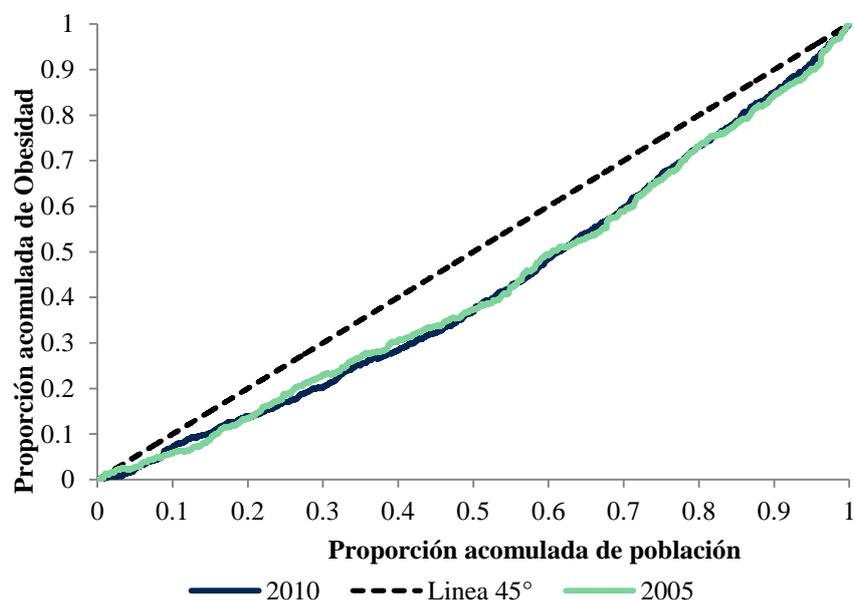
**Gráfica 23. Curvas de concentración para la Región Oriental, 2005 y 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, la región Central presentó un comportamiento parecido al promedio nacional, pues en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas como para los niños (ver Gráfica 24). Sin embargo, en la gráfica no es posible identificar en que año existe una mayor concentración, pues las curvas de concentración se cortan entre sí. A pesar de esto, los índices de concentración si permiten determinar en qué año existió mayor grado de concentración. Los índices de concentración estimados para el año 2005 y 2010, permiten identificar que para las mujeres, a diferencia de los varones, la concentración presento un incremento, lo cual contrasta con el comportamiento nacional. A pesar de este hecho, la concentración de la obesidad sigue siendo mayor en los hombres (ver Tabla 8). Es decir, mientras que las niñas y jóvenes de la región central que presentaron algún grado de obesidad se agruparon más intensamente en la parte alta de la distribución de riqueza en el año 2010, los varones se distribuyeron más a lo largo de la distribución de riqueza.

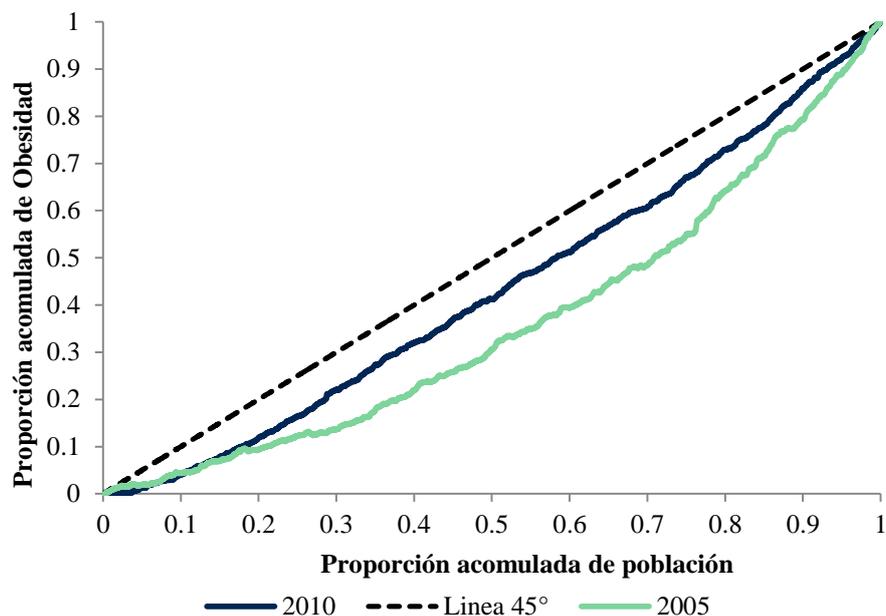
**Gráfica 24. Curvas de concentración para la Región Central, 2005 y 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

La región Pacífica por su parte presentó un comportamiento conforme al promedio nacional, pues en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas como para los niños (ver Gráfica 25). Sin embargo, los índices de concentración estimados tanto para el año 2005 como para 2010, muestran que independientemente del género, es la región con mayor reducción, es decir que la concentración del problema de sobrepeso y obesidad en niños adolescentes en edad escolar se redujo importantemente durante el periodo 2005 – 2010, tanto en niñas como en niños y adolescentes (ver Tabla 8).

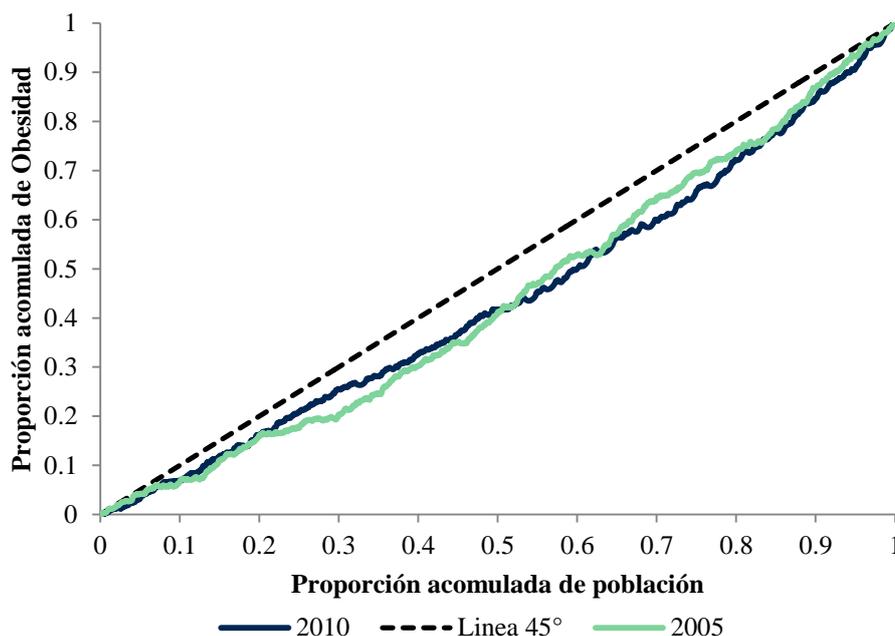
**Gráfica 25. Curvas de concentración para la Región Pacífica, 2005 y 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Por otro lado, Bogotá presentó un comportamiento desigual al promedio nacional, pues a pesar de que en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas como para los niños, los índices de concentración estimados tanto para el año 2005 como para 2010, muestran que independientemente del género, es la región con menor variación, es decir que la concentración del problema de sobrepeso y obesidad en niños adolescentes en edad escolar permaneció prácticamente constante durante el periodo 2005 – 2010, tanto en niños como en niñas y adolescentes (ver Tabla 8 y Gráfica 26).

**Gráfica 26. Curvas de concentración para Bogotá, 2005 y 2010**

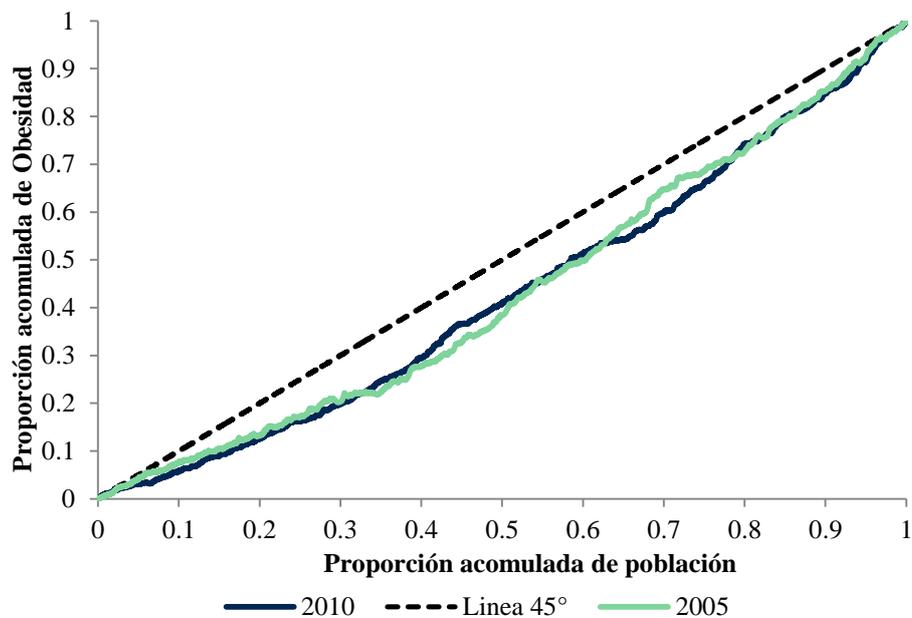


**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Asimismo, la región Amazonía-Orinoquía presentó un comportamiento parecido al promedio nacional, pues en ambos años, la curva de concentración se ubicó por debajo de la línea de 45° y los índices de concentración fueron positivos tanto para las niñas como para los niños (ver Gráfica 27). Sin embargo, en la gráfica es imposible saber en qué año existe una mayor concentración, pues las curvas de concentración se cortan entre sí. A pesar de esto, los índices de concentración si permiten determinar en qué año existió mayor grado de concentración. Los índices de concentración estimados para el año 2005 y 2010, permiten identificar que para las mujeres, a diferencia de los varones, la concentración presentó un incremento, lo cual contrasta con el comportamiento nacional. A pesar de este hecho, la concentración de la obesidad sigue siendo mayor en los hombres (ver Tabla 8). Es decir, mientras que las niñas y jóvenes de la región Amazonía-Orinoquía que presentaron algún grado de obesidad se agruparon más intensamente en la parte alta de la distribución de

riqueza en el año 2010, los varones se distribuyeron más a lo largo de la distribución de riqueza.

**Gráfica 27. Curvas de concentración para la región de la Amazonía - Orinoquía, 2005 y 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Finalmente, los índices de concentración estimados permitieron identificar que, independientemente de la región y el año analizado, las adolescentes y niñas presentan una concentración menor que los varones, lo cual sugiere que en las mujeres la concentración del problema sobrepeso y obesidad en la parte baja de la distribución de riqueza es mayor que la experimentada por los hombres.

#### **4. CAPITULO 4. MODELO PROBABILÍSTICO DE LOS DETERMINANTES ECONÓMICOS Y SOCIALES ASOCIADOS A LA OBESIDAD EN LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES COLOMBIANOS.**

A excepción del anterior capítulo, en el que se estimaron índices de concentración entre el nivel de riqueza y la condición de sobrepeso y obesidad, en los capítulos anteriores se ha estudiado la relación existente entre diversas variables económicas, sociales y nutricionales y la condición de sobrepeso en niños y adolescentes, en edad escolar, en las regiones de Colombia de una forma descriptiva. Dicho análisis, aunque es importante, no permite dimensionar el efecto neto que tiene cada variable sobre la condición nutricional de los niños, razón por la cual se hace necesario profundizar el estudio de los determinantes de la obesidad y el sobrepeso con técnicas más formales.

En este capítulo se estima un modelo estadístico de regresión para determinar la relación entre algunas características personales y de los hogares, en los que habitan los niños y adolescentes, y la probabilidad de que un niño presente sobrepeso u obesidad. Como la variable dependiente en este modelo es de tipo categórica y ordinal se considera inicialmente la estimación de un modelo *logit ordenado*, que tiene en cuenta ambos aspectos de la variable. Cabe destacar que para estimar este tipo de modelos se debe cumplir con el supuesto de “*odds proporcionales*”, que se abordará, más adelante. En caso de no cumplir con esta condición, se debe optar por estimar un modelo *logit multinomial* o un *logit ordenado generalizado*, que aunque es menos parsimonioso que el *logit ordenado*, son buenas alternativas para observar relaciones en este tipo de variables.

Con los resultados del modelo también se estiman los efectos marginales de cada variable, además se estiman las probabilidades esperadas de presentar algún estado de sobrepeso, dadas las características de un escolar en particular.

#### 4.1. Los modelos de regresión Logit Ordenado

(Long & Freese, 2006) definen el modelo de regresión logístico ordenado como un modelo de variable latente, el cual se puede representar de la siguiente manera:

$$y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde  $y^*$  es una variable latente no observable y que se asume continua;  $X$  es un conjunto de variables explicativas exógenas;  $\beta$  representa el vector de coeficientes y  $\varepsilon$  es el término de error aleatorio. Si la variable categórica presenta  $J$  categorías ordinales, la variable latente  $y^*$  puede dividirse así:

$$y_i = m \text{ Si } \tau_{m-1} \leq y_i^* \leq \tau_m \text{ Para } m = 1 \text{ hasta } J \quad (2)$$

Donde los puntos de corte  $\tau_1$  hasta  $\tau_{J-1}$  son estimados. Se asume que  $\tau_0 = -\infty$  y  $\tau_J = \infty$ .

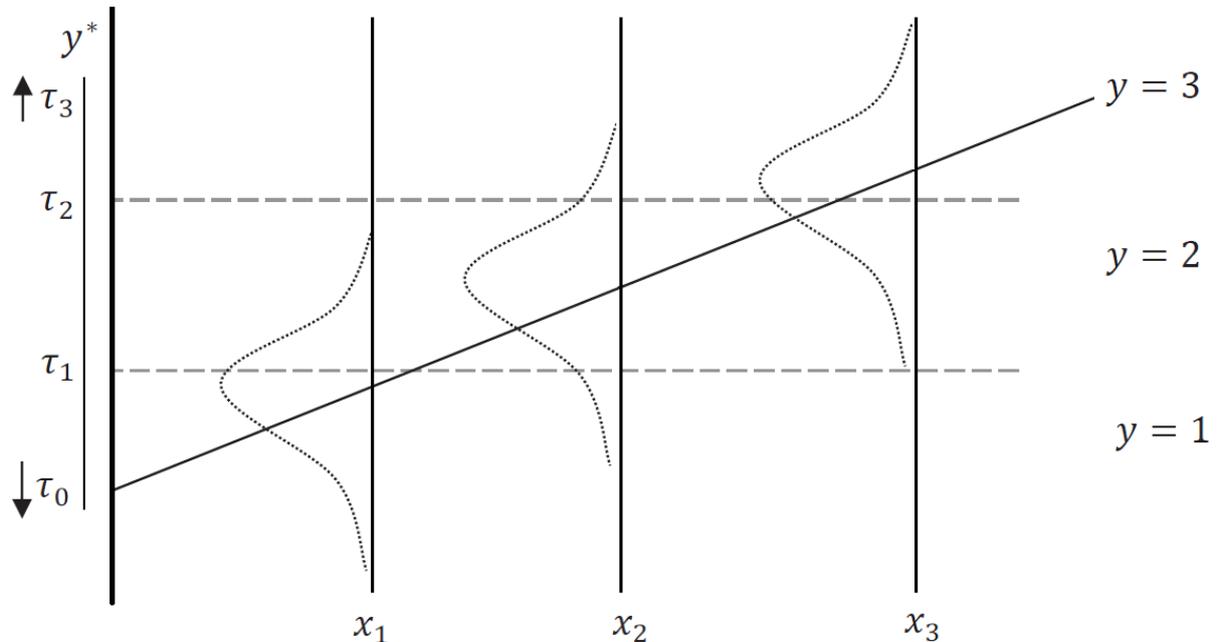
Por ejemplo, al considerar la variable dependiente en esta investigación, la cual toma las siguientes categorías: Estado normal de nutrición (N), Sobrepeso (S) y Obesidad (O), entonces:

$$y_i = \begin{cases} \mathbf{1} \rightarrow N \text{ si } \tau_0 = -\infty \leq y_i^* < \tau_1 \\ \mathbf{2} \rightarrow S \text{ si } \tau_1 \leq y_i^* < \tau_2 \\ \mathbf{3} \rightarrow O \text{ si } \tau_2 \leq y_i^* < \tau_3 = \infty \end{cases}$$

De esta manera, cuando la variable latente  $y^*$  cruza un punto de corte, la categoría observada cambia. En la Gráfica 6 se muestra esta relación. En el eje vertical izquierdo está representada la variable latente  $y^*$ , con sus puntos de corte  $(\tau_1, \tau_2)$ , mientras en el eje vertical derecho están las categorías de la variable  $y$  observada. Como ejemplo se puede ver que si  $y^*$

tiene un valor ubicado entre  $\tau_1$  y  $\tau_2$ , el resultado observado es que  $y = 2$ , es decir el niño en edad escolar presenta sobrepeso.

**Gráfica 28. Relación entre la variable  $y$  observada y la variable latente  $y^*$  en el modelo de regresión ordinal con una variable independiente**



**Fuente:** Long & Freese (2006)

Según la Gráfica 28 para cada valor que asuma la variable  $x$ , existen diferentes probabilidades de ubicarse en cada una de las categorías, es decir, es más probable que los individuos que presenten características  $x_1$ , tengan un nivel adecuado de nutrición que los individuos que tienen características  $x_2$  y  $x_3$ , asimismo los que tienen características  $x_3$  tienen mayor probabilidad de presentar obesidad que los que presentan características  $x_1$  y  $x_2$ .

La probabilidad de obtener una de las categorías observadas, para cualquier valor dado de  $x$ , es el área bajo la curva de la distribución entre dos puntos de corte. Formalmente se expresa así:

$$\Pr(y = m|X) = \Pr(\tau_{m-1} \leq y^* \leq \tau_m|X) \quad (4)$$

Se reemplaza  $y^*$  por  $X\beta + \varepsilon$  y tras algunos procedimientos algebraicos se obtiene:

$$\Pr(\mathbf{y} = \mathbf{m}|\mathbf{X}) = F(\tau_m - \mathbf{X}\beta) - F(\tau_{m-1} - \mathbf{X}\beta) \quad (5)$$

Donde  $F$  es la función de distribución de  $\varepsilon$ . Si  $F$  es una distribución logística con  $Var(\varepsilon) = \pi^2/3$ , el modelo es un *logit ordenado*. Si  $F$  es normal con  $Var(\varepsilon) = 1$ , entonces el modelo es un *probit ordenado*. En este trabajo se escoge un modelo logístico porque la interpretación de los resultados se hace en “*odds ratios*”, que es una medida mucho más fácil de entender que los del modelo *probit*.

Si se tiene en cuenta la variable dependiente de esta investigación, la ecuación 5 puede ser escrita como:

$$\begin{aligned} \Pr(\mathbf{y} = 1|\mathbf{X}) &= F(\tau_1 - \mathbf{X}\beta) \\ \Pr(\mathbf{y} = 2|\mathbf{X}) &= F(\tau_2 - \mathbf{X}\beta) - F(\tau_1 - \mathbf{X}\beta) \\ \Pr(\mathbf{y} = 3|\mathbf{X}) &= 1 - F(\tau_2 - \mathbf{X}\beta) \end{aligned} \quad (6)$$

Asimismo, si se adopta una distribución logística  $\varepsilon$  con  $Var(\varepsilon) = \pi^2/3$ ; (6) puede ser escrito así:

$$\begin{aligned} \Pr(\mathbf{y} = 1|\mathbf{X}) &= \frac{\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_1)}{1 + [\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_1)]} \\ \Pr(\mathbf{y} = 2|\mathbf{X}) &= \frac{\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_2)}{1 + [\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_2)]} - \frac{\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_1)}{1 + [\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_1)]} \\ \Pr(\mathbf{y} = 3|\mathbf{X}) &= 1 - \frac{\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_2)}{1 + [\exp(\mathbf{X}\beta - \tau_2)]} \end{aligned} \quad (7)^{25}$$

Estas ecuaciones pueden utilizarse para calcular la probabilidad acumulada, con la formula simplificada:

---

<sup>25</sup> La estimación del modelo se lleva a cabo por máxima verosimilitud recurriendo a algoritmos iterativos de optimización. Los umbrales se estiman simultáneamente con los parámetros del vector  $\beta$ , común para todas las alternativas (Rodríguez, Guirao, & Cano, 2005).

$$\Pr(\mathbf{y} \leq \mathbf{m}|\mathbf{X}) = F(\boldsymbol{\tau}_m - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \text{ Para } \mathbf{m} = \mathbf{1} \text{ a } \mathbf{2} \quad (8)$$

La ecuación 7 muestra que el modelo de regresión ordinal es equivalente a  $J - 1$  regresiones dicotómicas, con el supuesto de que los coeficientes de las pendientes son iguales en cada una de las regresiones. Este supuesto se conoce como el supuesto de “*odds proporcionales*” y si este se cumple, entonces el modelo logístico ordenado es el adecuado; en caso contrario, se debe implementar modelos alternativos como el multinomial o el modelo logístico ordenado generalizado.

Para comprobar el cumplimiento del supuesto de *odds proporcionales*, se realiza el test de Brant propuesto en Long y Freese (1999). La hipótesis nula de la prueba es que el supuesto se cumple, contra la hipótesis alternativa de que no se cumple.

Hacer caso omiso de la ordinalidad de la variable dependiente, y por ende tratarla como nominal, utilizando técnicas de regresión multinomiales, genera necesariamente una pérdida de eficiencia. Al ignorar el hecho de que las categorías se ordenan, no se puede utilizar parte de la información con la que se dispone, y se pueden estimar muchos más parámetros de lo necesario lo cual aumenta el riesgo de obtener resultados insignificantes (Wooldridge, 2002).

#### **4.2. Interpretación del modelo de regresión Logit Ordenado**

Antes de presentar los resultados deben explicarse algunas características propias de los modelos logísticos ordenados para poder hacer las interpretaciones adecuadamente. Por una parte, si el supuesto de *odds proporcionales* se cumple, se puede estimar el modelo *logit ordinal*, el cual a diferencia de los modelos multinomiales, estimará un parámetro por variable, sin importar el número de categorías que presente la variable dependiente ordenada. Esto quiere decir que cada variable explicativa tiene el mismo efecto sobre el nivel de sobrepeso independientemente del nivel nutricional que se tome de base de comparación.

Asimismo, las estimaciones arrojan dos puntos de cortes los cuales son utilizados para determinar el nivel en el que se pasa de una categoría a otra.

Por otro lado, los coeficientes son presentados en forma de *odds ratio*, que es el cociente del resultado de los dos *odds de suceso*, los cuales a su vez se calculan dividiendo la probabilidad de que un suceso ocurra (sobrepeso y obeso) por su complementario (estado normal de nutrición y sobrepeso respectivamente), dado el valor de una variable independiente, permaneciendo el resto constantes. Las *odds ratios* o *razón de las ventajas*, se interpreta en términos del cambio proporcional (bien sea en aumento o disminución) que se producen en la ventaja correspondiente al suceso de interés (sobrepeso/obesidad) por cada unidad de cambio de la variable independiente. Se pueden presentar tres posibles situaciones o casos: La razón de la ventaja es = 1 (el valor del parámetro = 0). En este caso la variable independiente no produce ningún efecto sobre la ventaja de un suceso (sobrepeso/obesidad). La razón de la ventaja es > 1 (el valor del parámetro > 0). En este caso cuando aumenta la variable independiente se producen un aumento de la ventaja de un suceso (sobrepeso/obesidad). La razón de la ventaja es < 1 (el valor del parámetro < 0). En este caso cuando aumenta la variable independiente se producen una disminución de la ventaja de un suceso (sobrepeso/obesidad). Todos los coeficientes tienen signo positivo, debido a que están en su forma exponencial, por lo tanto se debe considerar que si la relación entre las variables es positiva, el *odds ratio* es mayor que 1, y si la relación es negativa, entonces el *odds ratio* es menor que 1 (Mansyur, Amick, Harrist, & Franzini, 2008).

Cabe destacar, que los coeficientes no representan el cambio en la probabilidad de presentar algún grado de obesidad, ante un cambio en la variable independiente, como se interpretaría en un modelo lineal, sino que indican el cambio en la razón de probabilidades entre las categorías superiores frente a las inferiores.

### 4.3. Resultados del modelo Logístico Ordenado

En la Tabla 9, se reportan los resultados de las estimaciones para el modelo econométrico planteado, tanto para el 2005 como para el 2010. Cabe destacar que la variable *Frecuencia mensual de consumo obesogénico*, no se encuentra para el año 2005<sup>26</sup>, sin embargo dada su importancia en la explicación del problema, se decide estimar el modelo para el 2010 con esta variable entre las independientes. La muestra empleada en los modelos ascienden a un total de 13.268 observaciones, 6.392 correspondientes para el año 2010 y el restante 6.876 del 2005.

La mayor parte de las variables resultó ser significativa, en uno u otro año. Las variables consideradas más relevantes en el estudio, como el estatus socioeconómico del hogar, la condición nutricional de la madre, la cantidad de niños con la que habita comúnmente el joven en el hogar y la frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos tuvieron una significancia inferior al 5%. Solo las variables ocupación de la madre, afiliación a EPS, urbano, minutos semanales de TV no fueron significativas en el 2010, mientras que en 2005 las variables que no presentaron significancia estadística menor al 5% fueron: afiliación a EPS, urbano, edad y seguridad nutricional del hogar.

Las variables que pretenden identificar la diferencia regional en la explicación del problema del sobrepeso, fueron estadísticamente significativas al 1% en 2010 y al 10% en 2005.

A continuación se examina la validez global del modelo y después se analiza la validez individual de las variables y se realiza la interpretación de los coeficientes. También, se computan los efectos marginales de las variables y se calculan las probabilidades de pertenecer a las categorías de la nutrición estudiadas dadas algunas condiciones.

---

<sup>26</sup> Según la Nutricionista *Jhael Bermúdez* del ICBF, la variable frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos no fue realizada en 2005, y esta fue una de las recomendaciones internacionales realizadas a la ENSIN de tal año; pues en 2005 se consultó por el consumo de algunos alimentos durante las últimas 24 horas, lo cual no muestra una clara tendencia de consumo hacia ciertos tipos de alimentos como los obesogénicos.

Tabla 9. Resultados regresión logística ordenada de la obesidad en niños y adolescentes en edad escolar, 2005 y 2010

	2010				2005			
	O.R	P-Valor		IC	O.R	P-Valor		IC
<b>Riqueza</b>								
<i>Quintil 2</i>	1.291	0.015	**	(1.051 - 1.586)	1.145	0.251		(0.908 - 1.442)
<i>Quintil 3</i>	1.529	0.002	*	(1.174 - 1.989)	1.529	0.001	*	(1.188 - 1.965)
<i>Quintil 4</i>	1.690	0.000	*	(1.269 - 2.251)	1.757	0.000	*	(1.331 - 2.317)
<i>Quintil 5</i>	1.907	0.000	*	(1.387 - 2.621)	1.938	0.000	*	(1.422 - 2.640)
<b>IMC de la Madre</b>	1.108	0.000	*	(1.093 - 1.122)	1.106	0.000	*	(1.091 - 1.119)
<b>Ocupación de la Madre</b>	1.094	0.185		(0.958 - 1.249)	1.229	0.002	*	(1.077 - 1.400)
<b>Número de Niños en el Hogar</b>	0.816	0.000	*	(0.768 - 0.867)	0.789	0.000	*	(0.743 - 0.836)
<b>Años de escolaridad de la Madre</b>	1.025	0.008	*	(1.006 - 1.043)	1.033	0.001	*	(1.014 - 1.052)
<b>Afiliación a EPS</b>	1.014	0.908		(0.806 - 1.274)	1.090	0.274		(0.934 - 1.272)
<b>Urbano</b>	0.870	0.172		(0.713 - 1.062)	0.974	0.810		(0.783 - 1.210)
<b>Edad</b>	0.961	0.000	*	(0.942 - 0.981)	0.986	0.361		(0.957 - 1.016)
<b>Edad de la Madre</b>	1.004	0.463		(0.994 - 1.013)	1.011	0.024	**	(1.001 - 1.021)
<b>Seguridad Nutricional del Hogar</b>	1.347	0.000	*	(1.170 - 1.549)	1.094	0.218		(0.948 - 1.261)
<b>Minutos semanales en TV</b>	1.000	0.887		(0.999 - 1.000)	1.000	0.054	***	(1.000 - 1.0002)
<b>Frecuencia mensual de consumo obesogénico</b>	1.003	0.029	**	(1.001 - 1.005)	-	-		-
<b>Región</b>								
<i>Caribe</i>	0.439	0.000	*	(0.301 - 0.634)	0.587	0.047	**	(0.346 - 0.993)
<i>Oriental</i>	0.509	0.000	*	(0.348 - 0.744)	0.637	0.098	***	(0.372 - 1.087)
<i>Central</i>	0.498	0.000	*	(0.343 - 0.722)	0.622	0.075	***	(0.368 - 1.049)
<i>Pacífica</i>	0.539	0.002	*	(0.368 - 0.790)	0.566	0.038	**	(0.330 - 0.969)
<i>Bogotá</i>	0.372	0.000	*	(0.238 - 0.579)	0.509	0.021	**	(0.286 - 0.904)
<i>Amazonía-Orinoquía</i>	0.574	0.003	*	(0.398 - 0.826)	0.679	0.145		(0.402 - 1.143)
<b>/cut1</b>	3.408	4.085			4.333	5.071		
<b>/cut2</b>	5.213	5.902			6.010	6.758		

Fuente: ENDS-ENSIN 2005 Y 2010. Cálculos del autor. **Nota:** \*,\*\* y \*\*\* Significativos al 1,5 y 10% respectivamente.

#### 4.4. Ajuste Global del modelo y el supuesto de regresión paralela

En la Tabla 10 se presentan las principales medidas de resumen de ajuste global del modelo<sup>27</sup>. La primera medida es el estadístico de máxima verosimilitud sin incluir ninguna variable explicativa, cuyo valor es de -3854.1 y -3978.8 para el 2010 y 2005 respectivamente. La segunda es el estadístico de máxima verosimilitud incluyendo todas las variables explicativas al modelo, cuyo resultado fue de -3609,8 para 2010 y -3711.6 para 2005. Estas dos medidas se comparan y se considera que el modelo más adecuado es el que genera el valor más alto. En ese sentido, los resultados indican que el mejor modelo para explicar la obesidad en jóvenes y adolescentes en edad escolar en 2005 y 2010, es el que incluye todas las variables. Para contrastar lo anterior, se calcula un test *Likelihood Ratio* para probar la hipótesis nula de que todos los parámetros, son simultáneamente iguales a cero. En la tercera fila de la Tabla 10, se muestra el *P-valor* asociado a esta prueba, cuyo valor es menor al 1%, por lo que se puede establecer que con una confianza del 99%, el modelo estimado que incluye todas las variables, es globalmente significativo.

Adicionalmente, se calcularon otras medidas para establecer el ajuste del modelo. En los modelos categóricos (Dicotómicos, Multinomiales u Ordenados), no existe un  $R^2$  equivalente al del modelo de regresión lineal; sin embargo, varios autores han elaborado diversos estadísticos, comúnmente denominados *Pseudo R<sup>2</sup>*, para medir la bondad de ajuste en estos modelos. Estos valores, no pueden juzgarse si son altos o bajos por si solos, sino que deben ser comparados con algún modelo rival y determinar entonces cual es el más adecuado.

---

<sup>27</sup> Para una definición formal y detallada de estos estadísticos ver (Long & Freese, 2006 )

**Tabla 10. Medidas de Ajuste Global del Modelo**

<b>Medida de Ajuste Global</b>	<b>2010</b>	<b>2005</b>
Log Likelihood sin variables	-3854,07	-3978,78
Log Likelihood con todas las variables	-3609,856	-3711,61
Valor P Log Likelihood	0,000	0,000
R2 McFadden	0,0634	0,0671
R2 McFadden Ajustado	0,057	0,062
R2 de Cox-Snell	0,074	0,074
R2 de Cragg-Uhler	0,105	0,109
Criterio de Akaike (AIC)	1,137	1,086
Criterio de Bayes (BIC)	-48590,578	-53137,285

**Fuente:** ENDS-ENSIN 2005 Y 2010. Cálculos del autor

En general, lo que hacen estos Pseudo  $R^2$  es comparar los estadísticos de máxima verosimilitud del modelo con variables y sin variables, y presentar una medida de esa relación. Entre más grande es el valor, mejor el modelo. El más conocido es el  $R^2$  McFadden, y su versión ajustada por el número de variables independientes, cuyos resultados fueron de 0,063 y 0,057 respectivamente para 2010 y 0,066 y 0,062 para 2005. También se presenta el  $R^2$  de Cox-Snell, que fue de 0,074 para ambos años y el de Cragg-Uhler, que es una versión ajustada de Cox-Snell, fue de 0,105 para 2010 y 0,107 en 2005. Los criterios de información de Akaike (AIC) y Bayes (BIC) suelen utilizarse con mayor frecuencia que los *pseudo*  $R^2$  para escoger entre dos modelos rivales. En este caso, el mejor modelo es el que tiene el menor valor. El AIC del modelo del año 2010 fue de 1,13, mientras que el del año 2005 fue de 1,086.

En ese orden de ideas, se puede establecer que la mayoría de los estadísticos de ajuste global muestran, que el modelo del 2005 presenta un mejor ajuste que el del 2010, sin embargo la diferencia no es importante, incluso el  $R^2$  de Cox-Snell es igual para ambos modelos (ver Tabla 10).

**Tabla 11. Test de Brant**

$H_0$ : El supuesto de odds proporcionales se cumple  
 $H_a$ : El supuesto de odds proporcionales no se cumple

Variable	2010		2005	
	$\chi^2$	$p > \chi^2$	$\chi^2$	$p > \chi^2$
<b>Todas las Variables</b>	31.36	0.068	27.8	0.114
Riqueza				
<i>Quintil 2</i>	3.69	0.055	6.36	0.012
<i>Quintil 3</i>	1.21	0.272	12.95	0
<i>Quintil 4</i>	0.98	0.322	9.78	0.052
<i>Quintil 5</i>	5.25	0.052	11.36	0.048
IMC de la Madre	1.51	0.218	0.05	0.822
Ocupación de la Madre	0.32	0.571	3.18	0.074
Número de Niños en el Hogar	0.76	0.383	0.15	0.694
Años de escolaridad de la Madre	0.06	0.807	2.08	0.149
Afiliación a EPS	0.5	0.48	0.29	0.59
Urbano	0.57	0.451	0.08	0.782
Edad	2.72	0.099	0.11	0.744
Edad de la Madre	0.55	0.458	0.04	0.842
Seguridad Nutricional del Hogar	0.2	0.653	0.81	0.368
Minutos semanales en TV	1.65	0.2	0.27	0.603
Frecuencia mensual de consumo obesogénico	0.01	0.909	-	-
Región				
<i>Caribe</i>	5.7	0.017	1.15	0.284
<i>Oriental</i>	4.21	0.04	1.07	0.302
<i>Central</i>	3.6	0.058	0.8	0.372
<i>Pacífica</i>	5.96	0.015	0.7	0.403
<i>Bogotá</i>	3.41	0.065	0	0.996
<i>Amazonía-Orinoquía</i>	4.42	0.035	0.66	0.418

**Fuente:** ENDS-ENSIN 2005 Y 2010. Cálculos del autor

El *p-valor* del estadístico *Chi cuadrado* obtenido indica que no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, el supuesto de Odds proporcional o Regresión paralela se cumple y en ese sentido, es adecuada la estimación de un modelo *Logit Ordenado*.

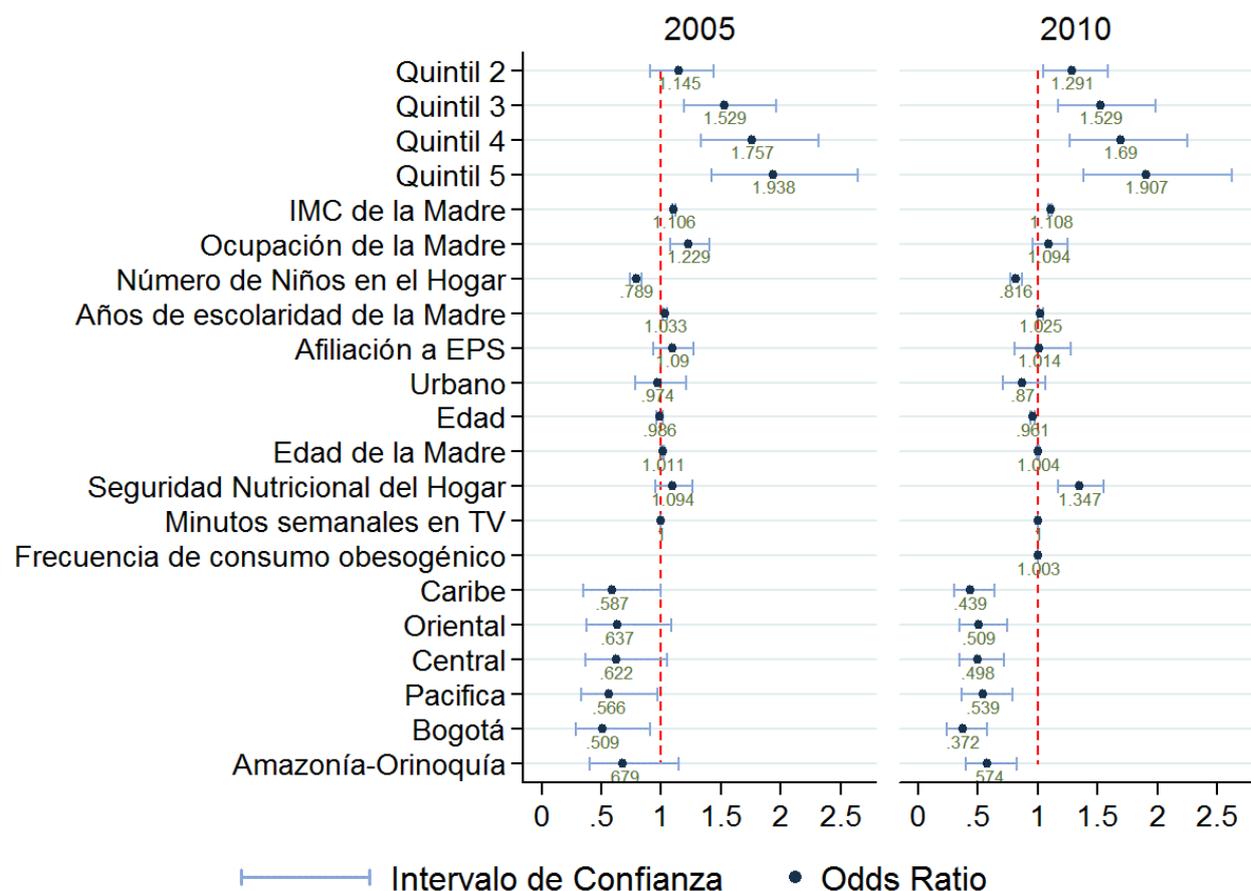
A nivel de variables, el test de Brant indica que a excepción de algunas variables de región, todas son no significativas al 5%, por lo que se puede establecer que tienen una relación igual con el grado de obesidad sin importar el nivel de comparación. Es decir, si se

realizará dos estimaciones dicótomas, una entre el estado nutricional adecuado contra el sobrepeso y otra entre el sobrepeso contra obesidad; los coeficientes estimados serían muy semejantes, de allí el termino de regresión paralela.

#### 4.5. Validez individual de las variables del modelo e interpretación de los coeficientes.

Los resultados presentados en la Tabla 9 también pueden visualizarse en la Gráfica 29, donde se muestran los coeficientes estimados y los intervalos de confianza correspondiente a cada variable en 2005 y 2010. Los puntos negros indican la estimación puntual del parámetro en *odds ratio* (OR) y las líneas azules acotadas muestran la amplitud del intervalo de confianza, calculado con un 95% de confianza.

**Gráfica 29. Coeficientes e intervalos de confianza de los coeficientes, 2005 y 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

La línea vertical punteada que parte del valor de  $OR=1$ , sirve para indicar el sentido de la relación de la variable con el grado de sobrepeso y la significancia del parámetro estimado. Es decir que si el coeficiente está a la derecha de esta línea punteada, entonces esa variable es un factor de “*riesgo*”, y si está a la izquierda, es un factor “*protector*”; asimismo si el intervalo de confianza atraviesa la línea punteada, el coeficiente no es significativo a un nivel de confianza del 95% (aunque podría serlo al 90%).

Se puede ver que la variable para medir el estatus socioeconómico del hogar fueron todas significativas tanto en 2005 como en 2010, sobre todo en los Quintiles altos. Los coeficientes tienen los signos esperados y sus valores son consistentemente mayores a medida que el quintil es más alto. Los resultados indican que las personas que están en el segundo quintil de riqueza tienen un riesgo de presentar sobrepeso 29,1% mayor al de las personas que pertenecen al quintil 1 en 2010 y 14,5% en el año 2005; esta misma relación se encuentra al comparar la obesidad con el sobrepeso, pues el supuesto de regresión paralela fue asumido.

Por otro lado, la diferencia se va ampliando si se compara el Quintil 1 con los quintiles más elevados. Para el Quintil 5 la diferencia se hace máxima y el riesgo de presentar sobrepeso frente a un estado nutricional adecuado (o de obesidad frente al sobrepeso) es 90,7% mayor en 2010 y 93,8% en 2005. Estos resultados ratifican el resultado encontrado en capítulos anteriores, pues entorno al problema de la obesidad existe un gradiente socioeconómico que pone en un mayor riesgo a las personas que tienen una mejor situación económica.

Asimismo, las estimaciones permiten identificar que el riesgo de presentar sobrepeso (obesidad) frente a un estado normal de nutrición (sobrepeso) es mayor en 2005 para los Quintiles 4 y 5, mientras que en 2010 el riesgo es mayor para los quintiles bajos. El anterior resultado, aunque no es estadísticamente significativo al 95% de confianza, muestra el incremento de la importancia del problema al interior de la población más vulnerable.

Por otro lado al comparar la magnitud de los coeficientes de riqueza, con los de las demás variables (Gráfica 29), se puede establecer que el nivel de riqueza del hogar es el factor que más determina al estado nutricional de los niños y adolescentes en edad escolar tanto en 2010 como en 2005.

El Índice de Masa Corporal de la Madre del niño o adolescente en edad escolar también resultó ser una variable significativa, con un *p-valor* inferior al 1% tanto en 2005 como en 2010. La relación encontrada es la esperada, ya que entre mayor es el IMC de la madre, la posibilidad de presentar sobrepeso (obesidad) frente a un estado nutricional adecuada (sobrepeso) se incrementa. Los coeficientes indican que, manteniendo las demás variables constantes, ante un incremento del IMC de la madre en una unidad, el riesgo de presentar sobrepeso (obesidad) frente a un estado nutricional adecuado (sobrepeso) se incrementa un 10,8% en 2010; mientras que en 2005 este incremento del riesgo es de 10,6%. Esto quiere decir que el IMC de la madre es un factor de riesgo.

La variable que representa la influencia de la ocupación de la madre sobre el estado nutricional del niño o adolescente fue significativa solo para el año 2005. El coeficiente establece que si la madre del niño o adolescente se encuentra trabajando o estudiando de forma permanente, la posibilidad de que el niño presente obesidad (sobrepeso) es 1,229 veces mayor a la de presentar sobrepeso (IMC adecuado para la edad). Este resultado es el esperado, pues los niños que crecen en hogares en los que la madre está ausente gran parte del tiempo tienen a adoptar hábitos alimenticios nocivos para el estado nutricional.

El Número de niños que conviven con el niño o adolescente en edad escolar también resultó ser una variable importante en el modelo, con un *p-valor* inferior al 1% tanto en 2005 como en 2010. La relación encontrada es la esperada, ya que entre mayor es el número de niños con los que convive el joven, la posibilidad de presentar sobrepeso (obesidad) frente a un estado nutricional adecuada (sobrepeso) disminuye. Los resultado indican que,

manteniendo las demás variables constantes, ante un incremento unitario del Número de niños que habitan el hogar, el riesgo de presentar sobrepeso (obesidad) frente a un estado nutricional adecuado (sobrepeso) en 2010 es 19,4% menor; mientras que en 2005 este riesgo es de 21,1% menor. Esto quiere decir que el Número de Niños que conviven en un hogar es un factor protector. Respecto a este resultado, (Pisabarro, Recalde, Irrazábal, & Chaftare, 2002) encontraron que los hijos únicos cuentan con un riesgo tres veces mayor de padecer obesidad que un niño que no sea hijo único. Asimismo (Mansyur et al., 2008), encontraron que el capital social tiene efectos positivos sobre la salud percibida, ya que las personas encuentran mayor apoyo y fortaleza para afrontar eventos estresantes o problemáticos de la vida diaria. En ese sentido es posible que un hogar más numeroso incremente el capital social de una persona, lo que conlleva a un efecto positivo sobre la salud.

La educación de la madre aumenta la probabilidad de presentar obesidad frente al sobrepeso y el estado normal de nutrición. Específicamente, por cada año de educación que reciba la madre de un niño en edad escolar o adolescente, la probabilidad de que el joven presente obesidad (sobrepeso) es 1.025 veces mayor que la de presentar sobrepeso (IMC normal para la edad) para el año 2010, y 1,033 para 2005. Lo anterior es contrario a lo esperado pues está argumentada la influencia de la educación en el estatus de salud de las personas y con ello de los hijos. Sin embargo, cabe destacar la importancia que tiene la educación en el nivel de riqueza de los hogares por lo que esta variable estaría primando sobre el efecto que ejercerse la educación en los hábitos y estilos de vida de los hogares.

Por otro lado, la variable edad resultó significativa solo en 2010, con un *p* valor menor al 1%. El coeficiente indica para el año 2010, que ante un año más de vida, la posibilidad de presentar obesidad (sobrepeso) frente a la de presentar sobrepeso (estado normal de nutrición) se multiplica por un factor de 0,961.

Contrario a la edad del niño o adolescente, la edad de la madre fue significativa solo durante el 2005, la *odds ratio* de esta variable indica que ante un año adicional de la madre, el riesgo de que un niño o adolescente en edad escolar presente obesidad (sobrepeso) frente al sobrepeso (IMC adecuado para la edad) es 1,011 veces mayor.

Por otro lado, la seguridad alimentaria del hogar fue significativa solo para el año 2010. Este coeficiente indica que, durante este año, la probabilidad de que un niño en edad escolar, que habita en un hogar seguro nutricionalmente, presente obesidad (sobrepeso) frente a la de presentar sobrepeso (estado normal de nutrición) es 1,347 veces mayor.

Asimismo, la frecuencia mensual del consumo de alimentos obesogénicos tiene una influencia significativa sobre este el problema nutricional. El coeficiente permite determinar que para el año 2010, ante un aumento en una unidad del número de veces que consume algún alimento obesogénico durante una semana, y manteniendo las demás variables constantes, la probabilidad de que el niño o adolescente presente obesidad (sobrepeso) frente a la de presentar sobrepeso (IMC adecuado para la edad) es 1,003 veces mayor.

Por otro lado, las variables *dummys* que representan el efecto regional sobre la obesidad/sobrepeso tienen una significancia menor al 1% en 2010 para todas las regiones y una menor al 5% en 2005 para algunas regiones. Al analizar el intervalo de confianza del coeficiente que representa a cada región, se puede establecer que no son diferentes entre sí. Los coeficientes establecen que los niños que viven en algunas de las regiones diferentes a San Andrés, Providencia y Santa Catalina; tienen una probabilidad menor de presentar obesidad (sobrepeso) que presentar sobrepeso (IMC adecuado para la edad). Lo anterior ratifica la importancia que presenta el problema del sobrepeso y obesidad en el departamento isleño.

Por otra parte, Los minutos que el niño o adolescente dedica a ver televisión o jugar videojuego durante una semana, la afiliación a alguna EPS y la zona de residencia; no presenta una significancia estadística menor al 5%.

#### **4.6. Efectos Marginales**

Los coeficientes estimados en los modelos logísticos, no indican el efecto marginal que tiene cada variable independiente sobre la probabilidad de obtener la variable dependiente, sino que cada coeficiente de pendiente es un coeficiente de *pendiente parcial* y mide el cambio en el *logit* estimado correspondiente a una unidad de cambio del valor de la regresada dada. Dado que estos modelos son no lineales, el efecto marginal de cada variable depende del nivel en el que se encuentre cada una de las variables independientes, de tal manera que existen tantos efectos marginales como posibles combinaciones entre las regresoras. Generalmente para mostrar los efectos marginales se usan dos métodos, uno es calcular el efecto marginal considerando que las variables independientes están en sus valores medios, es decir, se calcula el efecto marginal para una persona “promedio” y el otro consiste en calcular el efecto marginal para cada una de las personas en la base de datos y luego promediar esos efectos. Al primer método se le suele llamar *efectos marginales en las medias*, el cual es mostrado a continuación, mientras que al segundo se le conoce como *la media de los efectos marginales*.

La Tabla 12 muestra el efecto marginal de las variables sobre la probabilidad de pertenecer a cierta categoría. La interpretación de estos resultados es más sencilla e intuitiva que la de los coeficientes pues el valor muestra el cambio porcentual en que varía la probabilidad de presentar obesidad/sobrepeso al cambiar en una unidad la variable independiente para un niño o adolescente promedio.

Tabla 12. Efectos marginales en el modelo de la obesidad en niños y adolescentes en edad escolar, 2005 y 2010

	2010			2005		
	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Normal	Sobrepeso	Obesidad
<b>Riqueza</b>						
<i>Quintil 2 **</i>	-0.0389	0.0299	0.0090	-0.0187	0.0140	0.0047
<i>Quintil 3 *</i>	-0.0675	0.0514	0.0160	-0.0621	0.0462	0.0160
<i>Quintil 4 *</i>	-0.0863	0.0654	0.0210	-0.0864	0.0636	0.0227
<i>Quintil 5 *</i>	-0.1100	0.0826	0.0274	-0.1059	0.0773	0.0286
<b>IMC de la Madre *</b>	-0.0149	0.0116	0.0034	-0.0136	0.0103	0.0034
<b>Ocupación de la Madre</b>	-0.0131	0.0102	0.0030	-0.0281	0.0211	0.0070
<b>Número de Niños en el Hogar*</b>	0.0297	-0.0230	-0.0067	0.0322	-0.0242	-0.0080
<b>Años de escolaridad de la Madre</b>	-0.0036	0.0028	0.0008	-0.0045	0.0034	0.0011
<b>Afiliación a EPS</b>	-0.0020	0.0015	0.0004	-0.0115	0.0087	0.0028
<b>Urbano</b>	0.0207	-0.0159	-0.0047	0.0037	-0.0027	-0.0009
<b>Edad</b>	0.0058	-0.0045	-0.0013	0.0019	-0.0014	-0.0005
<b>Edad de la Madre</b>	-0.0005	0.0004	0.0001	-0.0015	0.0011	0.0004
<b>Seguridad Nutricional del Hogar *</b>	-0.0452	0.0347	0.0105	-0.0121	0.0091	0.0030
<b>Minutos semanales en TV ***</b>	0.00000084	-0.00000065	-0.00000019	-0.00001060	0.00000796	0.00000262
<b>Frecuencia mensual de consumo obesogénico **</b>	-0.0004	0.0003	0.0001	-	-	-
<b>Región *</b>						
<i>Caribe</i>	0.1012	-0.0794	-0.0218	0.0648	-0.0493	-0.0156
<i>Oriental</i>	0.0848	-0.0665	-0.0183	0.0544	-0.0414	-0.0130
<i>Central</i>	0.0907	-0.0708	-0.0199	0.0586	-0.0445	-0.0141
<i>Pacífica</i>	0.0780	-0.0612	-0.0169	0.0666	-0.0508	-0.0158
<i>Bogotá</i>	0.1080	-0.0855	-0.0225	0.0742	-0.0569	-0.0174
<i>Amazonía-Orinoquía</i>	0.0731	-0.0571	-0.0160	0.0498	-0.0377	-0.0122

Fuente: ENDS-ENSIN 2005 Y 2010. Cálculos del autor. **Nota:** \*, \*\* y \*\*\* Significativos al 1, 5 y 10% respectivamente.

Los signos denotan las mismas relaciones que se encontraron en el modelo. Nuevamente se reafirma que la riqueza, el IMC de la madre, el número de niños con los que convive el joven, la seguridad nutricional del hogar, la frecuencia de consumo obesogénico, y las *dummies* de región; son las variables que presentan un mayor efecto sobre la obesidad y el sobrepeso.

El estatus socioeconómico del hogar tiene los efectos más importantes sobre el sobrepeso y la obesidad, si se tiene en cuenta el tamaño de los coeficientes. Un niño promedio que pertenezca a un hogar que se encuentre en el quintil 5 de la distribución de la riqueza tiene una probabilidad 0,027 puntos porcentuales (p.p) mayor de ser obeso a la de uno que habite en un hogar del primer quintil en 2010 y 0,028% en 2005. Asimismo tiene una probabilidad de 0,083 p.p mayor de presentar sobrepeso que la que tiene un niño del primer quintil de riqueza en 2010 y 0,077p.p en 2005.

El IMC de la madre aumenta la probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad para un niño o adolescente en edad escolar. En 2005 y 2010 la probabilidad de que un niño promedio sea obeso aumenta 0,0034 p.p en la medida en que la madre aumente el IMC en una unidad. Asimismo la probabilidad de presentar sobrepeso se incrementa 0,0116 p.p y 0,0103 p.p si el IMC de la madre se incrementa en una unidad, para 2010 y 2005 respectivamente.

El número de niños que conviven en el hogar con el joven en edad escolar tiene un efecto importante en la disminución de la probabilidad de presentar algún grado de obesidad. En 2010 la probabilidad de ser obeso de un niño promedio se reduce 0,0067 p.p si la cantidad de jóvenes que habitan el hogar aumenta en una unidad, mientras que en 2005 esta reducción es de 0,008 p.p. Asimismo la probabilidad de presentar sobrepeso es 0,023 p.p menor para un niño promedio en 2010 y 2005 en la medida en que el número de niños con las que habita el joven aumenta en una unidad.

Por otra parte, la seguridad alimentaria muestra que, en 2010 la probabilidad de presentar sobrepeso es 0,0347 p.p mayor si el hogar en el que habita el niño promedio es seguro alimentariamente. Además es 0,0003 p.p más probable que un niño promedio presente sobrepeso si aumenta la frecuencia mensual de consumo obesogénico.

Las variables de región fueron importantes en la explicación del problema a pesar de no existir diferencia estadísticamente significativa entre ellas. En ese sentido, se puede establecer que un niño promedio tiene una probabilidad 0,07 p.p menor en 2010 de presentar sobrepeso si habita en una región diferente a San Andrés, Providencia y Santa Catalina y una 0,04 menor en 2005.

#### **4.7. Probabilidades Estimadas**

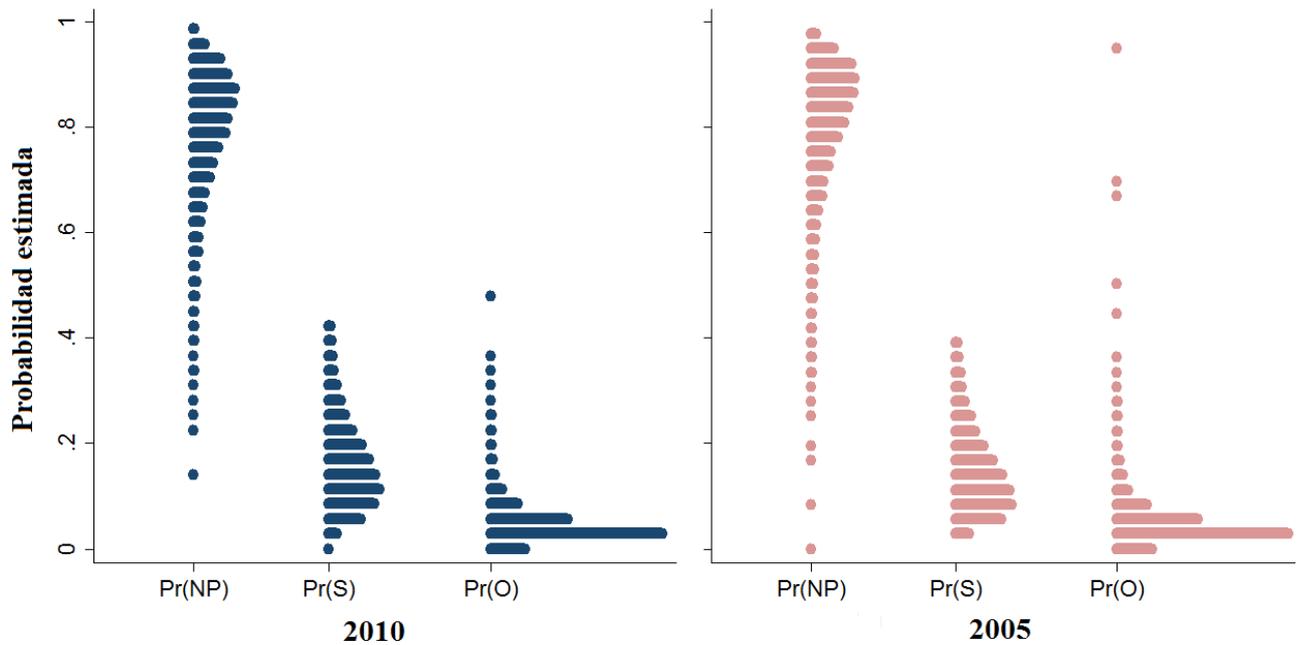
Dadas las características de un niño o adolescente, es posible obtener las probabilidades de que presente un estado nutricional normal (NP), sobrepeso (S) u obesidad (O). Estas probabilidades se calcularon para cada una de las observaciones en la base de datos y se presentan en la Gráfica 30. En ella se puede observar la distribución de las probabilidades de presentar cada uno de los estados nutricionales analizados. De los cálculos se derivan los siguientes resultados:

- La probabilidad de que un niño o adolescente presente un peso normal para la edad y la talla es 0,799 y está en un rango entre 0,146 y 0,988 en 2010, asimismo en 2005 la probabilidad promedio fue de 0,815 y vario en el rango de 0,01 y 0,98. Por otro lado, en 2010 el 90% de los niños y adolescentes presentaron una probabilidad mayor o igual a 0.648 de presentar un estado nutricional normal, mientras que en 2005 esta misma proporción de niños presentó una probabilidad mayor o igual a 0,66 razón por la cual en la Gráfica 30 se encuentra que la distribución de la probabilidad de presentar un estado normal de nutrición se concentra en los valores altos.
- La probabilidad de que un niño o adolescente presente sobrepeso es 0,156 y está en un rango entre 0,009 y 0,422 en 2010, asimismo en 2005 la probabilidad promedio fue de 0,14 y vario en el rango de 0,015 y 0,39. Por otro lado, en 2010 el 75% de los

niños y adolescentes presentaron una probabilidad menor o igual a 0.202 de presentar sobrepeso, mientras que en 2005 esta misma proporción de niños presentó una probabilidad menor o igual a 0,184 razón por la cual, en la Gráfica 30 se encuentra que la distribución de la probabilidad de presentar sobrepeso se concentra en los valores bajos.

- La probabilidad de que un niño o adolescente presente obesidad es 0,043 y está en un rango entre 0,0019 y 0,49 en 2010, asimismo en 2005 la probabilidad promedio fue de 0,044 y vario en el rango de 0,003 y 0,946 el cual es el más amplio de todos. Lo anterior hace que la distribución de la probabilidad de que un niño sea obeso esté concentrada en los valores bajos, a pesar de la existencia de algunos datos dispersos en 2005.
- Para el 99,34% de los niños y adolescentes en 2010 y 99,45% en 2005, la probabilidad de presentar un estado normal de peso para la talla y la edad es mayor que la de presentar sobrepeso u obesidad. Para el 0,64% y el 0,45% de los niños en 2010 y 2005 respectivamente, la probabilidad de presentar sobrepeso fue mayor. Para el 0,02% y el 0,1% para 2010 y 2005 respectivamente, la probabilidad de presentar obesidad fue mayor.

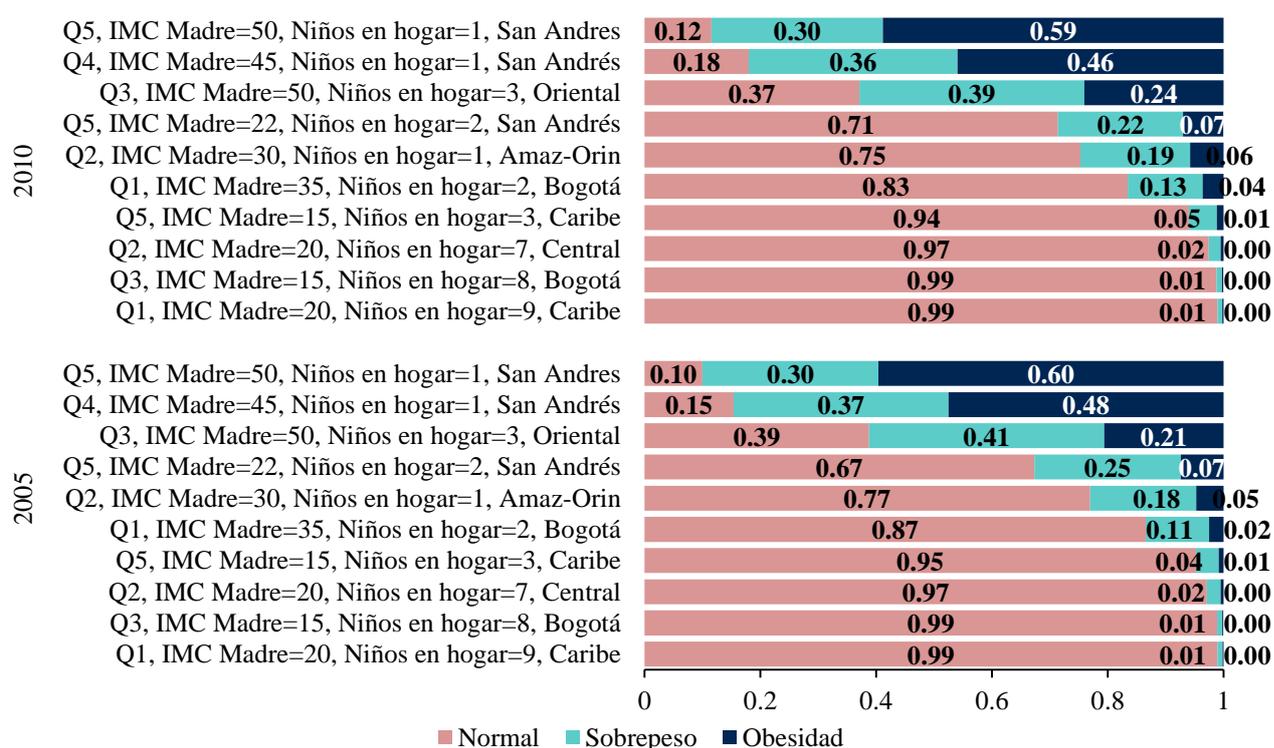
**Gráfica 30. Distribución probabilística del estado nutricional.**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

Se estimaron también las probabilidades para perfiles específicos de los niños y adolescentes. Estos perfiles incluyen características personales que representan a muchos de los niños en la muestra de estudio. En la Gráfica 31 se indican los perfiles, ordenados de abajo hacia arriba según el estado de obesidad. Cabe destacar que las demás variables explicativas que no se especifican, se consideraron en sus valores medios.

**Gráfica 31. Probabilidades de presentar cada estado nutricional para algunos perfiles específicos**



Fuente: Elaboración propia con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

De abajo hacia arriba, el primer perfil corresponde a jóvenes en edad escolar de la región Caribe, del primer quintil de riqueza, con una madre con un IMC normal y que convive con 8 niños en el hogar. Para estas niños y adolescentes, la probabilidad de presentar obesidad es de 0, la de tener sobrepeso es de 0,01; y la de un estado normal de nutrición es de 0,99; estos niveles son homogéneos tanto en 2010 como en 2005. Comparadas con el quinto perfil, que corresponde a los niños y adolescentes con la misma situación socioeconómica,

pero que cuenta con una madre obesa, convive con un niño en el hogar y habita en la capital del país; estos presentan menores probabilidades de presentar algún grado de sobrepeso y obesidad.

En el séptimo perfil se describe a niños y adolescentes en edad escolar que habitan en San Andrés, Providencia y Santa catalina, en hogares con el más elevado nivel de riqueza, en el que convive otro joven en edad escolar y además cuenta con una madre con un IMC igual a 22 (normal). Para estos niños y adolescentes, la probabilidad de presentar obesidad es de 0,07, sobrepeso 0,25 y un estado normal de nutrición 0,67.

En el perfil ocho se intentan establecer el efecto de una madre con un grado elevado de obesidad. Si se compara con el cuarto quintil, el cual también hace referencia a niños o adolescentes continentales, que conviven con 2 jóvenes en el hogar, pero que cuenta con un nivel de riqueza 2 quintiles mayores y con una madre con un IMC igual a 15; se puede establecer que el efecto de tener una madre con un IMC=50 sobre la probabilidad de presentar obesidad o sobrepeso es mayor que el efecto de tener un nivel de riqueza 2 quintiles mayor. Para el perfil ocho se encuentra una probabilidad de presentar obesidad igual a 0,24 y de presentar sobrepeso 0,39 mientras que en el cuarto quintil (IMC de la madre=15 y quintil de riqueza=5) la probabilidad de presentar obesidad es 0,01 y de sobrepeso 0,02 en 2010.

Por otro lado, en el quintil 10 se exponen las probabilidades para niños y adolescentes que habitan en hogares con un quintil de riqueza de 5, no conviven en el hogar con otros niños en edad escolar, cuentan con una madre obesa y además son isleño. Los resultados sugieren que este perfil es el de mayor riesgo de presentar sobrepeso u obesidad. Para el 2010, la probabilidad de presentar obesidad es 0,59, sobrepeso 0,30 y un estado normal de nutrición 0,12; mientras que en 2005 la probabilidad de presentar obesidad es 0,60; sobrepeso 0,30 y un estado normal de nutrición 0,10.

Finalmente cabe destacar que al comparar las probabilidades estimadas con el estado nutricional observado, se encuentra que el modelo estima correctamente el 79,94% de las observaciones en 2010 y el 81,82% para el año 2005, lo cual muestra un aceptable número de observaciones estimadas correctamente.

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación evidencian la existencia de una etapa de transicional nutricional en la población infantil colombiana, en donde el sobrepeso y la obesidad han aumentado y los indicadores de desnutrición tienden a disminuir de forma importante. Estos resultados están acorde con la evidencia internacional, en la que se ha encontrado que el crecimiento económico, principalmente en países en desarrollo, está asociado con una transición de los problemas de malnutrición hacia la población más vulnerable. Colombia encaja dentro de este patrón, pues presenta las dos condiciones: entre el 2005 y 2010 experimentó un crecimiento de las condiciones económicas (PIB real de 24,8%) y la prevalencia de sobrepeso aumentó, principalmente en los quintiles de riqueza más bajos (de 12,05% a 15,78% en los quintiles 1 y 2).

En Colombia, para el año 2010, el 13,4% [I.C 95% 13 – 13,87] de los escolares presentó sobrepeso y el 4,1% [I.C 95% 3,91 – 4,4] obesidad; mostrando tendencias crecientes si se tiene en cuenta que en 2005 los niveles de sobrepeso se encontraban en 11,26% [I.C 95% 10.7 - 11.84] y los de obesidad en 3,01% [I.C 95% 2.737 - 3.318].

Entre otros resultados importantes, se destaca que la prevalencia del exceso de peso en los niños aumenta en la medida en que se pasa de una condición socioeconómica desfavorable a una mejor. Así, durante 2010 la prevalencia de exceso de peso en los niños que habitan en estrato 0 fue de 12,34% [I.C 95% 9,92 - 15,25], mientras que la proporción de exceso de peso en los niños que habitan en estrato 5; fue de 34,49% [I.C 95% 26,8 – 43,1], es decir, que existe mayor probabilidad de encontrar un niño con sobrepeso en los estratos altos que en los bajos; sin embargo, al analizar el incremento de la prevalencia en cada niveles

socioeconómico, entre 2005 y 2010, se logra establecer que esta es estadísticamente significativo, solo en los estrato socioeconómico más bajos (0 - 3).

Análogamente, según el quintil de riqueza, se evidenció que la probabilidad de encontrar a un niño con exceso de peso aumenta cuando se pasa de un quintil de riqueza menor a uno es mayor. En efecto, en 2010, el 11,17% [I.C 95% 10,28 – 12,12] de los escolares que habitaron en el quintil más bajo, presentaron exceso de peso, mientras que la prevalencia se incrementa a 26,28% [I.C. 95% 24,72 – 27,9] para los que habitaron el quintil más alto. Empero, la significancia estadística del aumento de la prevalencia, entre 2005 y 2010, fue hallada únicamente en los quintiles bajos (1-3).

Por otro lado, se encontró que el estado de sobrepeso de las madres es un factor de riesgo para el exceso de peso de sus hijos. A propósito, en 2010, el 28,47% [I.C 95% 27,13 – 29,86] de los niños con madres obesas, presentaron exceso de peso; mientras que esta prevalencia fue del 10,9% [10,29 – 11,72] para los niños con madres con normal nutrición.

En relación al tiempo que el niño o adolescente permanece sin los padres, se logró establecer que este es un factor de protección. Al respecto, el 22,1% [I.C 95% 20,8 – 23,4] de los escolares con ambos padres ocupados, presenta exceso de peso en 2010; mientras que esta prevalencia se reduce a 16,6% [I.C 95% 16,1 – 17,1] cuando alguno de los padres permanece en el hogar.

Asimismo, se identificó que el número de niños con los que vive un escolar en el hogar es un factor de protección del exceso de peso en los jóvenes. Lo anterior se evidencia al comparar la proporción de niños obesos que no conviven con un homólogo en el hogar (6,2%; I.C 95% 5,7 – 6,7), con la de los escolares que si conviven con algún homologo (3,28%; I.C 95% 3,02 – 3,5). Este resultado es significativo en todas las regiones a excepción de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Sin embargo, la influencia de ser hijo único, o

simplemente de no convivir con otros niños en el mismo hogar, sobre la condición de sobrepeso u obesidad es menor en la región Caribe.

En la dimensión regional, se encontró que el exceso de peso, ha aumentado de forma significativa en cada una de ellas. Además, se logró establecer que no existe una distribución aleatoria de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el país, sino que existe cierto patrón de concentración del problema, alrededor de los llanos, el centro del país y la zona sur del pacífico. Asimismo, se identificó a San Andrés, Providencia y Santa Catalina como el caso más alarmante del país ya que el 31,1% [I.C 95% 27,8 – 34,6] de los escolares insulares presentan exceso de peso en 2010; 19,16% [I.C 95% 16,7 – 21,9] con sobrepeso y 11,98% [I.C 95% 9,9 – 14,3] con obesidad.

Un resultado importante a nivel regional, es que en la región Caribe, Oriental y Amazonía-Orinoquía, el acompañamiento permanente de las madres, en la construcción de buenos hábitos de los hijos, toma mayor importancia que en el resto de regiones. Asimismo en San Andrés, Providencia y Santa Catalina, se logró identificar que el exceso de peso no es un problema exclusivo de los hogares ricos sino que es igual de importante en los hogares pobres.

Entorno a lo hábitos alimenticios de los niños con exceso de peso, se encontró que San Andrés y el Caribe son las regiones con mayor frecuencia de consumo de Embutidos, con niveles promedios de 17,66 y 11,22 veces al mes respectivamente. En el consumo de comida rápida, la región pacífica fue la que mostró los menores niveles de frecuencia (1,63 veces promedio mensual), mientras que San Andrés los mayores (4,71 veces promedio mensual). En el caso de las Gaseosas, se encontró que la región con mayor frecuencia de consumo es San Andrés (26,35), seguida por el Caribe colombiano (20,62). Estos resultados sustentan la hipótesis de que la mayor parte de la explicación de los elevados niveles de sobrepeso y obesidad en la región Isleña se debe a desórdenes alimenticios en los niños y adolescentes,

explicado principalmente por la gran cantidad de alimentos altamente calóricos inmerso en las dietas diarias.

Por otro lado, el tiempo dedicado a ver televisión, jugar videojuego o estar en el computador; fue identificado como un factor de riesgo para la existencia de exceso de peso en los escolares. Al respecto, los jóvenes con sobrepeso dedicaron 1116,91 [IC 95% 1087,25-1146,58] minutos semanales a estas actividades, mientras que sus homólogos con un estado normal de nutrición, dedicaron solo 1081,08 minutos [IC 95% 1028.77-1066.71]. A nivel regional, se encontró diferencias significativas para el Caribe, la región Central y el Pacífico.

Uno del resultado más importante encontrado en los datos es que la concentración del exceso de peso en los escolares, a pesar de ubicarse en los niveles económicos más elevados, mostró un desplazamiento significativo hacia la población más vulnerable. Las curvas e índices de concentración permitieron concluir que los niveles de concentración de este problema se desplazaron entre 2005 y 2010, pasando de 0,266 a 0,205. Asimismo, al interior de las regiones, se logró establecer que la región Caribe, Oriental, Pacífica y San Andrés mostraron una reducción significativa del índice de concentración, ratificando la hipótesis de la existencia de una transición nutricional en el país.

En el modelo probabilístico del sobrepeso y la obesidad, los determinantes considerados en este estudio (Riqueza, IMC de la madre, Número de niños en el hogar, frecuencia dedicados al TV y la frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos) probaron ser importantes en la explicación del problema. El modelo encontró que, la probabilidad de encontrar un niño o adolescente obeso aumenta en la medida en que se incrementa los niveles de riqueza; en términos generales, en 2010 los escolares del quintil 5 presentaron una probabilidad de presentar sobrepeso de 0,083 p.p mayor a la que tiene un niño del primer quintil de riqueza.

El IMC de la madre aumenta la probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad para un niño o adolescente. La probabilidad de presentar sobrepeso se incrementa 0,0116 p.p y 0,0103 p.p si el IMC de la madre se incrementa en una unidad, para 2010 y 2005 respectivamente. Asimismo, el número de niños que conviven en el hogar con el joven en edad escolar tiene un efecto importante en la disminución de la probabilidad de presentar algún grado de obesidad, la probabilidad de presentar sobrepeso es 0,023 p.p menor para un niño promedio en la medida en que el número de niños con las que habita el joven aumenta en una unidad.

Por otra parte, la seguridad alimentaria muestra que, la probabilidad de presentar sobrepeso es 0,0347 p.p mayor si el hogar en el que habita el niño promedio es seguro alimentariamente. Además es 0,0003 p.p más probable que un niño promedio presente sobrepeso si aumenta la frecuencia mensual de consumo obesogénico. Finalmente se logró establecer que un niño promedio tiene una probabilidad 0,07 p.p menor de presentar sobrepeso si habita en una región diferente a San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

## **LIMITACIONES**

Cabe aclarar que este trabajo presenta algunas limitaciones. En primer lugar la variable que muestra la frecuencia de consumo de ciertos alimentos solo está presente en 2010, lo cual no permitió identificar la variación de los hábitos de consumo de los niños en el periodo analizado, y por el contrario solo se pudo analizar transversalmente para el año 2010. Una segunda dificultad es que no fue posible incluir más variables indicativas del sedentarismo de los niños y adolescentes, como el nivel de actividad física que realiza pues esta variable no está presente en la encuesta para la población analizada.

## RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Teniendo en cuenta los resultados del presente estudio, surgen algunas recomendaciones de política tales como:

- Dada la importancia que toma el sobrepeso y la obesidad en San Andrés, Providencia y Santa Catalina; es indispensable el inicio de estudios concernientes a la temática en esa región, ya que aunque este trabajo generó resultados entorno a la frecuencia de consumo de ciertos alimentos obesogénicos, no hay claridad sobre las principales causantes, se considera que una de las razones es el alto costo de los alimentos.
- Se deben iniciar programas nutricionales en San Andrés, Providencia y Santa Catalina, que estén enfocados a la reducción de este fenómeno en esta región.
- Implementar medidas para controlar la oferta de alimentos altamente calóricos, los gravámenes podría generar un gran impacto en el consumo de estos tipos de alimentos en Colombia ya que la implementación en países como México ha generado importantes avances en esta materia. Actualmente en el ministerio de salud y el gobierno nacional, se debate la posibilidad de gravar a las gaseosas y comidas rápidas, lo cual es un avance importante, sin embargo debería ser articulado con otras medidas como la restricción de publicidades de comidas rápidas y bebidas endulzadas en horarios infantiles de televisión, cine y otras; así como el incentivo al consumo de frutas y verduras.
- Formular programas dedicados a generar cultura de buenos hábitos alimenticios, principalmente en la población más vulnerable pues es el sector de la sociedad que está explicando gran parte del incremento de las tasas de sobrepeso en el país. En este punto es importante el papel desempeñado por las madres, pues gran parte del desarrollo de hábitos saludables en los niños depende de ellas.

## ANEXOS

### Anexo 1. Intervalo de confianza de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso según Estrato Socioeconómico y Género

	Hombre		Mujer	
	2010	2005	2010	2005
<b>SES</b>	10.84	5.084	13.62	8.56
<i>I.C 95%</i>	[8.181 - 14.23]	[2.98 - 8.543]	[9.961 - 18.35]	[5.89 - 12.28]
<b>Estrato 1</b>	12.26	8.505	14.97	11.64
<i>I.C 95%</i>	[11.41 - 13.17]	[7.345 - 9.827]	[13.94 - 16.06]	[10.58 - 12.78]
<b>Estrato 2</b>	18.78	14.17	19.88	15.4
<i>I.C 95%</i>	[17.68 - 19.93]	[13.08 - 15.34]	[18.74 - 21.06]	[14.34 - 16.53]
<b>Estrato 3</b>	25.5	18.71	22.58	19.38
<i>I.C 95%</i>	[23.56 - 27.53]	[16.81 - 20.78]	[20.6 - 24.7]	[17.63 - 21.25]
<b>Estrato 4</b>	32.76	26.09	27.35	20.48
<i>I.C 95%</i>	[26.4 - 39.82]	[18.55 - 35.37]	[21.77 - 33.74]	[15.81 - 26.11]
<b>Estrato 5</b>	42.98	44.02	26.65	41.21
<i>I.C 95%</i>	[33.11 - 53.45]	[27.6 - 61.86]	[17.58 - 38.23]	[25.07 - 59.49]
<b>Estrato 6</b>	9.35	37.39	17.88	4.49
<i>I.C 95%</i>	[2.283 - 31.29]	[19.65 - 59.32]	[6.216 - 41.72]	[.9119 - 19.36]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2010 y 2005)

### Anexo 2. Intervalo de confianza de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso según quintil de riqueza

	Hombre		Mujer	
	2010	2005	2010	2005
<b>Quintil 1</b>	9.605	6.169	12.82	10.54
<i>I.C 95%</i>	[8.666 - 10.63]	[5.324 - 7.137]	[11.53 - 14.24]	[9.413 - 11.79]
<b>Quintil 2</b>	14.86	9.044	16.4	13.03
<i>I.C 95%</i>	[13.68 - 16.11]	[7.997 - 10.21]	[15.18 - 17.71]	[11.74 - 14.45]
<b>Quintil 3</b>	17.81	14.08	18.64	15.02
<i>I.C 95%</i>	[16.43 - 19.29]	[12.58 - 15.73]	[17.21 - 20.15]	[13.65 - 16.49]
<b>Quintil 4</b>	21.82	18.55	20.13	18.16
<i>I.C 95%</i>	[20.18 - 23.55]	[16.66 - 20.59]	[18.56 - 21.79]	[16.37 - 20.1]
<b>Quintil 5</b>	26.17	22.69	26.39	20.51
<i>I.C 95%</i>	[24.1 - 28.36]	[20.31 - 25.27]	[24.25 - 28.64]	[18.36 - 22.84]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2010 y 2005)

### Anexo 3. Intervalo de confianza de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso según quintil de riqueza, zona de residencia y género

	Urbano				Rural			
	2010		2005		2010		2005	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
<b>Quintil 1</b>	9.395	11.51	6.372	11.75	5.425	8.74	5.519	9.426
<i>I.C 95%</i>	[8.143,10.82]	[10.06,13.14]	[5.045,8.018]	[9.635,14.25]	[4.09,7.163]	[6.589,11.51]	[4.066,7.45]	[7.205,12.24]
<b>Quintil 2</b>	14.6	16.1	10.45	14.52	8.482	12.43	6.178	9.783
<i>I.C 95%</i>	[13,16.37]	[14.55,17.77]	[8.897,12.24]	[12.78,16.45]	[6.657,10.75]	[10.03,15.29]	[4.677,8.119]	[7.856,12.12]
<b>Quintil 3</b>	17.75	19.33	15.17	14.44	11.03	14.31	6.298	11.53
<i>I.C 95%</i>	[16.1,19.53]	[17.63,21.15]	[13.24,17.34]	[12.75,16.31]	[8.987,13.46]	[11.76,17.3]	[4.778,8.259]	[9.484,13.95]
<b>Quintil 4</b>	20.63	19.6	17.46	17.71	14.33	16.13	9.3	12.2
<i>I.C 95%</i>	[19.03,22.33]	[18.04,21.27]	[15.58,19.51]	[15.86,19.73]	[12.15,16.81]	[13.86,18.69]	[7.392,11.64]	[10.08,14.69]
<b>Quintil 5</b>	25.12	24.24	21.65	20.74	16.49	18.99	11.31	12.13
<i>I.C 95%</i>	[23.44,26.89]	[22.47,26.1]	[19.56,23.9]	[18.82,22.8]	[14.33,18.91]	[16.44,21.84]	[9.256,13.74]	[10.14,14.45]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

### Anexo 4. Intervalo de confianza de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso según condición nutricional de la madre

	Hombre 2010	Mujer 2010	Hombre 2005	Mujer 2005	Total 2010	Total 2005
<b>Bajo Peso</b>	1.636	3.022	2.605	4.179	2.362	3.394
<i>I.C 95%</i>	[.7959 - 3.335]	[1.611 - 5.598]	[1.189 - 5.614]	[2.245 - 7.649]	[1.461 - 3.797]	[2.097 - 5.448]
<b>Normal</b>	11.36	10.6	9.07	9.371	10.99	9.222
<i>I.C 95%</i>	[10.4 - 12.4]	[9.677 - 11.6]	[8.114 - 10.13]	[8.415 - 10.42]	[10.29 - 11.72]	[8.495 - 10]
<b>Sobrepeso</b>	19.19	19.8	15.54	16.66	19.49	16.12
<i>I.C 95%</i>	[18 - 20.45]	[18.58 - 21.07]	[14.14 - 17.06]	[15.28 - 18.15]	[18.6 - 20.41]	[15.07 - 17.23]
<b>Obesidad G1</b>	24.7	28.39	19.93	24.69	26.53	22.41
<i>I.C 95%</i>	[22.72 - 26.78]	[26.16 - 30.74]	[17.56 - 22.53]	[21.93 - 27.67]	[24.99 - 28.12]	[20.44 - 24.51]
<b>Obesidad G2</b>	28.7	34.38	21.9	32.83	31.51	27.75
<i>I.C 95%</i>	[24.66 - 33.11]	[30.27 - 38.73]	[17.5 - 27.04]	[27.23 - 38.96]	[28.42 - 34.78]	[23.92 - 31.95]
<b>Obesidad G3</b>	47.19	37.52	43.59	42.53	42.42	43.03
<i>I.C 95%</i>	[38.46 - 56.11]	[29.8 - 45.92]	[31.44 - 56.55]	[30.38 - 55.65]	[36.3 - 48.77]	[34.18 - 52.36]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 5. Intervalo de confianza de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso según quintil de riqueza y ocupación de los padres**

		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
2010	<b>Ambos Trabajan</b>	13.55	18.15	23.1	22.79	29.08
	<i>I.C 90%</i>	[11.59 - 15.87]	[15.99 - 20.57]	[20.89 - 25.47]	[20.5 - 25.25]	[26.63 - 31.66]
	<b>Otro caso</b>	10.89	15.16	17.24	20.46	25.16
	<i>I.C 90%</i>	[10.08 - 11.56]	[14.37 - 15.96]	[16.33 - 18.19]	[19.35 - 21.62]	[23.62 - 26.77]
2005	<b>Ambos Trabajan</b>	11.67	12.73	17.85	23.23	21.27
	<i>I.C 90%</i>	[8.95 - 16.24]	[10.11 - 15.91]	[15 - 21.1]	[19.46 - 27.48]	[17.83 - 25.16]
	<b>Otro caso</b>	8.218	10.97	14.25	17.7	21.58
	<i>I.C 90%</i>	[7.54 - 8.24]	[10.21 - 11.77]	[13.3 - 15.27]	[16.46 - 19.01]	[20.09 - 23.15]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 6. Proporción (%) e intervalo de confianza de la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso según quintil de riqueza y grupo étnico**

		Otra	<i>I.C 95%</i>	Indígena	<i>I.C 95%</i>	Afro	<i>I.C 95%</i>
Quintil 1	Sobrepeso	8.81	[7.973 - 9.734]	14.37	[11.82 - 17.35]	7.77	[6.525 - 9.225]
	Obesidad	2.09	[1.636 - 2.654]	0.91	[.5336 - 1.544]	1.70	[1.176 - 2.455]
Quintil 2	Sobrepeso	12.21	[11.31 - 13.18]	16.66	[13.58 - 20.26]	12.49	[10.51 - 14.79]
	Obesidad	3.23	[2.811 - 3.702]	3.24	[1.912 - 5.446]	2.91	[2.106 - 4.003]
Quintil 3	Sobrepeso	14.00	[13.06 - 14.99]	15.79	[10.45 - 23.14]	12.93	[10.25 - 16.19]
	Obesidad	4.28	[3.734 - 4.893]	2.94	[1.193 - 7.073]	4.82	[3.254 - 7.088]
Quintil 4	Sobrepeso	15.54	[14.48 - 16.66]	15.63	[9.08 - 25.58]	16.32	[13.33 - 19.84]
	Obesidad	5.34	[4.712 - 6.049]	3.60	[1.227 - 10.1]	6.02	[4.116 - 8.722]
Quintil 5	Sobrepeso	18.36	[16.93 - 19.88]	19.50	[7.879 - 40.69]	20.90	[16.51 - 26.1]
	Obesidad	7.71	[6.803 - 8.73]	5.64	[.8907 - 28.45]	8.33	[5.682 - 12.04]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

## Anexo 7. Intervalos de confianza de la proporción (%) de obesidad y sobrepeso para las regiones de Colombia

Región	Obesidad		Sobrepeso	
	2010	2005	2010	2005
<b>San Andrés - Providencia y Santa Catalina</b>	11.98	8.508	19.16	15.64
<i>I.C 95%</i>	[9.915 - 14.4]	[5.309 - 13.36]	[16.73 - 21.85]	[11.61 - 20.74]
<b>Caribe</b>	2.948	2.777	10.01	8.358
<i>I.C 95%</i>	[2.582 - 3.365]	[2.318 - 3.324]	[9.297 - 10.78]	[7.583 - 9.204]
<b>Oriental</b>	4.199	2.735	12.98	11.2
<i>I.C 95%</i>	[3.688 - 4.779]	[2.172 - 3.439]	[12.01 - 14.03]	[9.967 - 12.57]
<b>Central</b>	4.669	3.38	13.6	11.59
<i>I.C 95%</i>	[4.161 - 5.236]	[2.788 - 4.092]	[12.74 - 14.5]	[10.46 - 12.83]
<b>Pacífica</b>	4.606	3.12	15.62	11.74
<i>I.C 95%</i>	[4.037 - 5.25]	[2.496 - 3.894]	[14.59 - 16.71]	[10.45 - 13.17]
<b>Bogotá</b>	4.583	2.712	16.51	14.89
<i>I.C 95%</i>	[3.806 - 5.51]	[1.978 - 3.708]	[15.06 - 18.07]	[13.01 - 16.98]
<b>Amazonía</b>	3.43	4.532	12.49	13.12
<i>I.C 95%</i>	[2.922 - 4.022]	[3.581 - 5.72]	[11.5 - 13.54]	[11.45 - 14.98]
<b>Total</b>	4.152	3.014	13.43	11.26
<i>I.C 95%</i>	[3.91 - 4.409]	[2.737 - 3.318]	[12.99 - 13.88]	[10.7 - 11.84]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

## Anexo 8. Intervalos de confianza de la proporción (%) de obesidad y sobrepeso para los departamentos de Colombia

Departamento	Obesidad		Sobrepeso	
	2010	2005	2010	2005
<b>Amazonas</b>	2,222	4,233	10,59	14,67
<i>I.C 95%</i>	[1,511 - 3,257]	[2,854 - 6,235]	[8,898 - 12,56]	[12,05 - 17,76]
<b>Antioquia</b>	4,834	3,911	13,4	11,05
<i>I.C 95%</i>	[4,018 - 5,806]	[2,883 - 5,286]	[12,03 - 14,9]	[9,121 - 13,32]
<b>Arauca</b>	4,226	4,144	12,76	11,36
<i>I.C 95%</i>	[3,045 - 5,837]	[2,616 - 6,505]	[10,69 - 15,18]	[9,023 - 14,22]
<b>Atlántico</b>	5,044	4,026	13,69	10,01
<i>I.C 95%</i>	[4,062 - 6,249]	[2,858 - 5,642]	[11,8 - 15,84]	[8,186 - 12,19]
<b>Bogotá</b>	4,583	2,712	16,51	14,89
<i>I.C 95%</i>	[3,806 - 5,51]	[1,978 - 3,708]	[15,06 - 18,07]	[13,01 - 16,98]
<b>Bolívar</b>	2,785	2,231	10,57	6,766
<i>I.C 95%</i>	[2,015 - 3,837]	[1,365 - 3,625]	[8,913 - 12,49]	[5,149 - 8,843]
<b>Boyacá</b>	2,469	1,176	13,24	11,02
<i>I.C 95%</i>	[1,788 - 3,4]	[,6033 - 2,278]	[11,16 - 15,64]	[8,649 - 13,94]
<b>Caldas</b>	4,606	1,698	13,24	12,17
<i>I.C 95%</i>	[3,533 - 5,986]	[,9458 - 3,029]	[11,29 - 15,48]	[10,03 - 14,68]
<b>Caquetá</b>	5,428	3,546	13,77	10,78
<i>I.C 95%</i>	[4,179 - 7,023]	[2,365 - 5,284]	[11,73 - 16,09]	[8,296 - 13,88]
<b>Casanare</b>	3,982	4,328	12,8	12,89
<i>I.C 95%</i>	[2,959 - 5,34]	[2,197 - 8,35]	[10,6 - 15,38]	[8,772 - 18,54]

<b>Cauca</b>	2,862	1,616	19,25	10,57
<i>I,C 95%</i>	[1,94 - 4,203]	[,9231 - 2,815]	[16,77 - 22]	[8,561 - 12,98]
<b>Cesar</b>	2,612	2,456	9,575	9,255
<i>I,C 95%</i>	[1,771 - 3,838]	[1,369 - 4,367]	[7,881 - 11,59]	[7,348 - 11,6]
<b>Chocó</b>	3,025	1,923	9,578	8,55
<i>I,C 95%</i>	[2,099 - 4,34]	[1,161 - 3,169]	[7,674 - 11,89]	[6,59 - 11,02]
<b>Córdoba</b>	1,762	2,317	8,279	6,974
<i>I,C 95%</i>	[1,143 - 2,707]	[1,452 - 3,677]	[6,772 - 10,09]	[5,372 - 9,008]
<b>Cundinamarca</b>	3,253	3,395	13,18	12,88
<i>I,C 95%</i>	[2,42 - 4,359]	[2,15 - 5,321]	[11,26 - 15,37]	[10,06 - 16,36]
<b>Guainía</b>	5,397	4,825	15,7	15,22
<i>I,C 95%</i>	[4,059 - 7,144]	[3,031 - 7,597]	[13,58 - 18,09]	[12,11 - 18,95]
<b>Guaviare</b>	6,598	5,681	15,35	10,22
<i>I,C 95%</i>	[4,699 - 9,19]	[3,771 - 8,473]	[12,35 - 18,92]	[7,662 - 13,5]
<b>Huila</b>	4,678	1,99	13,9	11,82
<i>I,C 95%</i>	[3,685 - 5,922]	[1,359 - 2,904]	[11,63 - 16,54]	[9,578 - 14,5]
<b>La Guajira</b>	2,129	1,818	7,365	9,73
<i>I,C 95%</i>	[1,378 - 3,277]	[1,08 - 3,044]	[5,956 - 9,075]	[7,808 - 12,06]
<b>Magdalena</b>	2,578	3,154	8,453	7,759
<i>I,C 95%</i>	[1,723 - 3,84]	[2,157 - 4,59]	[7,009 - 10,16]	[5,969 - 10,03]
<b>Meta</b>	5,237	4,064	15,05	11,24
<i>I,C 95%</i>	[3,923 - 6,958]	[2,713 - 6,045]	[12,75 - 17,69]	[9,327 - 13,49]
<b>Nariño</b>	2,636	1,751	15,09	10,78
<i>I,C 95%</i>	[1,903 - 3,64]	[1,098 - 2,78]	[12,98 - 17,47]	[8,659 - 13,35]
<b>Norte de Santander</b>	4,628	2,588	10,6	9,054
<i>I,C 95%</i>	[3,647 - 5,856]	[1,489 - 4,459]	[9,008 - 12,42]	[6,774 - 12]
<b>Putumayo</b>	2,36	5,367	11,76	17,16
<i>I,C 95%</i>	[1,535 - 3,612]	[3,619 - 7,889]	[9,99 - 13,79]	[13,36 - 21,78]
<b>Quindío</b>	4,328	3,178	14,01	11,59
<i>I,C 95%</i>	[3,372 - 5,54]	[2,125 - 4,728]	[12,29 - 15,93]	[9,395 - 14,21]
<b>Risaralda</b>	4,014	3,373	13,1	10,38
<i>I,C 95%</i>	[3,108 - 5,171]	[2,125 - 5,314]	[11,4 - 15,01]	[8,25 - 12,97]
<b>San Andrés</b>	11,98	8,508	19,16	15,64
<i>I,C 95%</i>	[9,915 - 14,4]	[5,309 - 13,36]	[16,73 - 21,85]	[11,61 - 20,74]
<b>Santander</b>	5,71	2,542	13,42	11
<i>I,C 95%</i>	[4,502 - 7,217]	[1,684 - 3,819]	[11,37 - 15,77]	[8,834 - 13,61]
<b>Sucre</b>	2,561	2,104	8,719	9,554
<i>I,C 95%</i>	[1,828 - 3,577]	[1,292 - 3,409]	[7,309 - 10,37]	[7,392 - 12,26]
<b>Tolima</b>	4,306	3,743	14,59	14,37
<i>I,C 95%</i>	[3,219 - 5,737]	[2,554 - 5,456]	[12,93 - 16,43]	[11,66 - 17,59]
<b>Valle del Cauca</b>	6,341	4,474	15,35	13
<i>I,C 95%</i>	[5,422 - 7,405]	[3,398 - 5,871]	[13,94 - 16,88]	[10,89 - 15,45]
<b>Vaupés</b>	1,58	1,126	18,24	12,4
<i>I,C 95%</i>	[,9773 - 2,546]	[,4621 - 2,716]	[16,16 - 20,51]	[9,697 - 15,74]
<b>Vichada</b>	4,202	4,156	12,56	11,4
<i>I,C 95%</i>	[2,629 - 6,652]	[2,732 - 6,274]	[10,31 - 15,22]	[8,563 - 15,01]
<b>Total</b>	4,152	3,014	13,43	11,26
<i>I,C 95%</i>	[3,91 - 4,409]	[2,737 - 3,318]	[12,99 - 13,88]	[10,7 - 11,84]

**Fuente:** Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 9. Intervalos de confianza de la proporción (%) de obesidad y sobrepeso según quintil de riqueza para las regiones de Colombia**

	San Andrés	Caribe	Oriental	Central	Pacífica	Bogotá	Amazonía-Orinoquía	Total	
2005	<b>Quintil 1</b>	0	5.314	8.578	11.83	9.503	0	16.69	8.399
	<b>I.C 95%</b>	-	[4.453 - 6.33]	[6.741 - 10.86]	[9.895 - 14.08]	[7.839 - 11.48]	-	[13.22 - 20.85]	[7.596 - 9.277]
	<b>Quintil 2</b>	19.64	8.847	11.66	12.7	11.42	12.02	14.03	11.1
	<b>I.C 95%</b>	[11.43 - 31.64]	[7.675 - 10.18]	[9.71 - 13.93]	[10.64 - 15.09]	[9.689 - 13.42]	[8.134 - 17.41]	[11.36 - 17.21]	[10.23 - 12.03]
	<b>Quintil 3</b>	23.25	13.65	14.93	14.49	14.56	14.45	21.04	14.56
	<b>I.C 95%</b>	[16.66 - 31.46]	[12.02 - 15.46]	[12.71 - 17.45]	[12.09 - 17.27]	[12.17 - 17.32]	[11.13 - 18.56]	[18.03 - 24.4]	[13.48 - 15.71]
	<b>Quintil 4</b>	31.91	17.59	19.4	16.75	19.73	18.52	18.82	18.34
	<b>I.C 95%</b>	[22.2 - 43.5]	[14.91 - 20.63]	[15.94 - 23.41]	[14.13 - 19.74]	[16.35 - 23.61]	[15.21 - 22.37]	[14.51 - 24.04]	[16.91 - 19.87]
	<b>Quintil 5</b>	42.23	24.36	20.3	17.82	27.31	20.94	22.03	21.54
	<b>I.C 95%</b>	[25.06 - 61.5]	[20.85 - 28.25]	[16.64 - 24.53]	[15.23 - 20.75]	[22.98 - 32.12]	[17.37 - 25.03]	[16.85 - 28.27]	[19.87 - 23.3]
<b>Total</b>	25.73	10.71	14.31	14.47	15.3	17.64	18.33	14.14	
<b>I.C 95%</b>	[20.82 - 31.35]	[9.913 - 11.56]	[12.98 - 15.75]	[13.29 - 15.74]	[13.94 - 16.77]	[15.79 - 19.66]	[16.62 - 20.17]	[13.57 - 14.72]	
2010	<b>Quintil 1</b>	26.56	7.27	11.11	13.49	14.67	15.38	11.51	11.17
	<b>I.C 95%</b>	[21.27 - 32.63]	[6.288 - 8.392]	[9.384 - 13.11]	[10.99 - 16.45]	[12.63 - 16.98]	[13.81 - 17.11]	[10.1 - 13.09]	[10.26 - 12.15]
	<b>Quintil 2</b>	32.48	11.71	15.57	16.29	20.91	11.76	16.75	15.61
	<b>I.C 95%</b>	[28.43 - 36.81]	[10.43 - 13.11]	[13.33 - 18.1]	[14.47 - 18.28]	[18.72 - 23.29]	[6.974 - 19.17]	[14.85 - 18.85]	[14.7 - 16.58]
	<b>Quintil 3</b>	31.08	14.31	19.2	18.8	19.86	18.86	19.82	18.23
	<b>I.C 95%</b>	[21.13 - 43.15]	[12.47 - 16.36]	[16.99 - 21.62]	[16.84 - 20.93]	[17.62 - 22.31]	[15.86 - 22.28]	[16.94 - 23.06]	[17.22 - 19.28]
	<b>Quintil 4</b>	50	21.2	21.21	22.29	24.99	17.42	24.4	20.98
	<b>I.C 95%</b>	[18.42 - 81.58]	[18.48 - 24.19]	[18.63 - 24.03]	[19.93 - 24.84]	[22.1 - 28.12]	[15.04 - 20.09]	[18.75 - 31.09]	[19.78 - 22.22]
	<b>Quintil 5</b>	50	30.26	26.68	23.46	27.62	26.54	19.58	26.28
	<b>I.C 95%</b>	[19.68 - 80.32]	[26.11 - 34.77]	[23.48 - 30.15]	[20.89 - 26.23]	[23.93 - 31.65]	[23.54 - 29.76]	[11.79 - 30.73]	[24.72 - 27.9]
<b>Total</b>	31.13	12.96	17.18	18.26	20.23	21.09	15.91	17.58	
<b>I.C 95%</b>	[27.84 - 34.63]	[12.12 - 13.86]	[16.02 - 18.41]	[17.23 - 19.35]	[19.02 - 21.49]	[19.46 - 22.82]	[14.74 - 17.16]	[17.06 - 18.1]	

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 10. Intervalos de confianza de la proporción (%) de obesidad y sobrepeso según estrato socioeconómico y regiones de Colombia**

	<b>Estrato</b>	<b>San Andrés</b>	<b>Caribe</b>	<b>Oriental</b>	<b>Central</b>	<b>Pacífica</b>	<b>Bogotá</b>	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	<b>Total</b>
<b>2010</b>	<b>Bajo</b>	29.41	12.23	16.02	17.21	20.18	18.7	15.99	16.46
	<i>I.C 95%</i>	[25.46 - 33.7]	[11.34 - 13.18]	[14.75 - 17.37]	[16 - 18.48]	[18.84 - 21.6]	[16.87 - 20.68]	[14.71 - 17.35]	[15.89 - 17.04]
	<b>Medio</b>	34.32	28.02	25.47	23.04	24.23	25.41	25.35	24.77
	<i>I.C 95%</i>	[29.02 - 40.04]	[23.47 - 33.06]	[22.21 - 29.03]	[20.8 - 25.44]	[21.13 - 27.62]	[22.35 - 28.74]	[19.13 - 32.77]	[23.36 - 26.23]
	<b>Alto</b>	39.72	43.74	-	32.63	21.33	27.59	-	29.5
	<i>I.C 95%</i>	[20.64 - 62.54]	[26.74 - 62.34]	-	[22.89 - 44.15]	[12.03 - 34.98]	[12.44 - 50.53]	-	[22.22 - 38.01]
<b>2005</b>	<b>Total</b>	31.04	13.44	17.61	18.49	20.9	21	16.58	18.03
	<i>I.C 95%</i>	[27.62 - 34.67]	[12.51 - 14.43]	[16.37 - 18.91]	[17.42 - 19.61]	[19.65 - 22.21]	[19.36 - 22.75]	[15.3 - 17.94]	[17.49 - 18.59]
	<b>Bajo</b>	22.86	9.42	13.44	13.54	13.87	17.11	16.09	12.84
	<i>I.C 95%</i>	[17.59 - 29.15]	[8.62 - 10.29]	[11.89 - 15.15]	[12.17 - 15.04]	[12.54 - 15.32]	[14.88 - 19.58]	[14.36 - 17.98]	[12.22 - 13.49]
	<b>Medio</b>	30.87	20.74	19.79	17.27	23.11	18.49	26.18	19.43
	<i>I.C 95%</i>	[21.6 - 41.98]	[18.24 - 23.48]	[16.91 - 23.02]	[14.97 - 19.84]	[19.3 - 27.42]	[15.49 - 21.93]	[21.41 - 31.6]	[18.1 - 20.84]
<b>2005</b>	<b>Alto</b>	38.99	29.95	40.5	35.52	42.41	21.22	18.13	33.94
	<i>I.C 95%</i>	[10.51 - 77.66]	[18.78 - 44.16]	[5.771 - 88.32]	[21.23 - 52.96]	[22.21 - 65.51]	[4.084 - 63.03]	[16.39 - 20.01]	[23.62 - 46.05]
	<b>Total</b>	26.14	11.2	14.85	14.82	16.24	17.78	-	14.66
	<i>I.C 95%</i>	[21.02 - 32]	[10.34 - 12.12]	[13.47 - 16.34]	[13.58 - 16.15]	[14.76 - 17.83]	[15.9 - 19.82]	-	[14.06 - 15.28]

**Fuente:** Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 11. Intervalos de confianza de la proporción (%) obesidad y el sobrepeso para las regiones de Colombia por zona de residencia.**

Región	Zona de Residencia	2010		2005	
		Sobrepeso	Obesidad	Sobrepeso	Obesidad
San Andrés	Urbano	[15.84 - 22.18]	[11.47 - 16.66]	[12.88 - 24.41]	[4.69 - 14.11]
	Rural	[15.63 - 24.52]	[6.03 - 13.43]	[9.444 - 26.21]	[4.647 - 15.82]
Caribe	Urbano	[10.82 - 12.66]	[3.302 - 4.35]	[8.87 - 10.6]	[2.872 - 3.997]
	Rural	[5.336 - 7.47]	[.7628 - 1.611]	[4.232 - 6.053]	[.6354 - 1.461]
Oriental	Urbano	[13.06 - 15.51]	[4.652 - 6.256]	[11.46 - 14.6]	[3.192 - 4.883]
	Rural	[9.559 - 12.93]	[1.915 - 3.103]	[6.929 - 9.826]	[1.115 - 2.385]
Central	Urbano	[13.01 - 15.02]	[4.755 - 6.042]	[10.78 - 13.43]	[3.137 - 4.546]
	Rural	[11.15 - 14.62]	[2.388 - 4.365]	[8.653 - 11.48]	[1.264 - 2.611]
Pacífica	Urbano	[15.28 - 17.68]	[4.803 - 6.428]	[11.87 - 15.22]	[3.817 - 5.734]
	Rural	[12.1 - 16.23]	[2.088 - 3.664]	[8.061 - 10.99]	[.7889 - 1.769]
Amazonía-Orinoquía	Urbano	[11.99 - 14.68]	[3.542 - 5.168]	-	-
	Rural	[9.717 - 12.87]	[1.57 - 2.669]	-	-
Colombia	Urbano	[13.91 - 14.95]	[4.573 - 5.206]	[11.84 - 13.09]	[3.366 - 4.027]
	Rural	[10.23 - 11.89]	[2.066 - 2.802]	[7.517 - 8.865]	[1.163 - 1.722]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 12. Intervalos de confianza de la proporción (%) obesidad y el sobrepeso para las regiones de Colombia por zona de residencia.**

		2010		2005	
		Urbano	Rural	Urbano	Rural
San Andrés	Q1	[25.99 - 35.74]	-	[4.317 - 52.07]	-
	Q2	[28.82 - 42.79]	[13.27 - 63.88]	[9.605 - 23.9]	-
	Q3	[19.04 - 44.41]	[3.63 - 31.87]	[20.16 - 47.04]	-
	Q4	[13.28 - 74.37]	[16.96 - 36.14]	[16.27 - 41.38]	[1.456 - 58.29]
	Q5	[20.88 - 79.12]	[24.81 - 39.53]	[19.33 - 60.67]	[20.8 - 36.79]
Caribe	Q1	[7.835 - 10.55]	[3.545 - 7.45]	[5.171 - 7.954]	[4.294 - 7.68]
	Q2	[11.1 - 14.97]	[4.87 - 9.145]	[8.415 - 11.87]	[3.413 - 7.44]
	Q3	[11.35 - 15.76]	[4.569 - 9.169]	[13.15 - 17.67]	[3.589 - 7.568]
	Q4	[17.91 - 23.27]	[8.308 - 14.76]	[12.97 - 18.16]	[3.618 - 8.007]
	Q5	[23.38 - 29.62]	[6.119 - 13.12]	[21.13 - 27.32]	[7.392 - 14.53]
Oriental	Q1	[5.976 - 12.59]	[4.93 - 13.96]	[6.943 - 16.94]	[3.836 - 12.71]
	Q2	[10.95 - 16.82]	[6.304 - 12.82]	[9.452 - 15.62]	[6.157 - 13.86]
	Q3	[17.62 - 23.42]	[6.645 - 12.28]	[11.54 - 17.8]	[5.586 - 10.49]
	Q4	[17.01 - 22.5]	[14.17 - 21.47]	[15.32 - 21.63]	[8.251 - 14.94]
	Q5	[22.53 - 28.48]	[13.18 - 20.65]	[17.63 - 26.67]	[10.37 - 17.13]
Central	Q1	[7.749 - 13.29]	[6.511 - 15.87]	[8.892 - 18.53]	[5.346 - 14.98]
	Q2	[12.15 - 17.4]	[9.948 - 18.95]	[11.67 - 18.3]	[7.406 - 13.34]
	Q3	[17.14 - 22.33]	[12.04 - 22.34]	[12.63 - 19.86]	[9.749 - 16.23]
	Q4	[18.52 - 22.9]	[10.66 - 16.08]	[13.13 - 19.16]	[11.28 - 18.23]
	Q5	[21.03 - 25.57]	[16.5 - 22.81]	[14.86 - 19.63]	[8.683 - 14.44]
Pacífica	Q1	[10.49 - 16.56]	[4.801 - 10.18]	[6.648 - 13.62]	[6.933 - 12.8]
	Q2	[20.73 - 26.43]	[10.61 - 21.36]	[10.46 - 17.8]	[6.775 - 12.74]
	Q3	[17.39 - 23.08]	[14.84 - 24.37]	[12.17 - 18.37]	[7.019 - 13.63]
	Q4	[19.46 - 25.49]	[14.49 - 22.44]	[13.96 - 21.84]	[8.136 - 14.45]
	Q5	[24.44 - 30.56]	[16.87 - 25.86]	[22.95 - 31.63]	[9.193 - 13.83]
Amazonía-Orinoquía	Q1	[11.62 - 16.42]	[6.445 - 11.08]	[11.67 - 17.71]	-
	Q2	[13.41 - 18.51]	[8.522 - 13.87]	[12.8 - 19.87]	-
	Q3	[16.07 - 22.95]	[8.64 - 16.43]	[15.82 - 23.99]	-
	Q4	[18.56 - 28.11]	[15.25 - 25.11]	[15.1 - 28.13]	-
	Q5	[14.32 - 31.6]	[12.93 - 22.26]	[17.15 - 26.93]	-
Colombia	Q1	[9.424 - 11.55]	[5.699 - 8.451]	[7.77 - 10.61]	[6.02 - 9.194]
	Q2	[14.18 - 16.6]	[8.83 - 12.32]	[11.31 - 13.98]	[6.667 - 9.582]
	Q3	[17.32 - 19.86]	[10.68 - 14.78]	[13.45 - 16.27]	[7.663 - 10.6]
	Q4	[18.96 - 21.33]	[13.6 - 16.98]	[16.16 - 19.12]	[9.278 - 12.55]
	Q5	[23.43 - 25.99]	[15.84 - 19.66]	[19.64 - 22.79]	[10.34 - 13.28]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 13. Proporción (%) e Intervalos de confianza de la prevalencia de obesidad y sobrepeso según las condiciones nutricionales de las madres, para las regiones de Colombia**

<b>Año</b>	<b>Región</b>	<b>Bajo Peso</b>	<i>I.C 95%</i>	<b>Normal</b>	<i>I.C 95%</i>	<b>Sobrepeso</b>	<i>I.C 95%</i>	<b>Obesidad</b>	<i>I.C 95%</i>
2010	<b>San Andrés</b>	-		24.15	[18.74 - 30.53]	33.26	[27.22 - 39.9]	39.56	[33.58 - 45.86]
	<b>Caribe</b>	2.01	[.9912 - 4.044]	6.77	[5.772 - 7.926]	15.43	[13.88 - 17.12]	25.30	[22.89 - 27.88]
	<b>Oriental</b>	2.06	[.6482 - 6.364]	9.80	[8.364 - 11.46]	18.58	[16.59 - 20.74]	28.83	[25.68 - 32.2]
	<b>Central</b>	2.52	[.7137 - 8.52]	11.86	[10.41 - 13.5]	19.64	[17.97 - 21.44]	28.67	[26.09 - 31.4]
	<b>Pacífica</b>	3.36	[.8112 - 12.86]	12.46	[10.93 - 14.16]	22.26	[20.12 - 24.55]	30.36	[27.5 - 33.38]
	<b>Bogotá</b>	-		15.22	[12.99 - 17.75]	22.59	[19.73 - 25.75]	31.33	[25.83 - 37.4]
	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	12.88	[5.735 - 26.42]	9.22	[7.779 - 10.89]	17.20	[15.02 - 19.62]	24.95	[21.64 - 28.59]
	<b>Colombia</b>	2.36	[1.461 - 3.797]	10.99	[10.28 - 11.73]	19.49	[18.59 - 20.42]	28.49	[27.13 - 29.88]
2005	<b>San Andrés</b>	14.66	[3.122 - 47.79]	16.70	[9.866 - 26.86]	31.52	[21.66 - 43.38]	32.77	[23.83 - 43.16]
	<b>Caribe</b>	2.55	[1.239 - 5.169]	6.05	[5.167 - 7.074]	13.75	[12.11 - 15.58]	20.86	[17.96 - 24.1]
	<b>Oriental</b>	3.01	[.7513 - 11.3]	9.61	[7.966 - 11.56]	15.92	[13.67 - 18.46]	23.45	[19.27 - 28.22]
	<b>Central</b>	2.13	[.6048 - 7.218]	10.63	[9.083 - 12.42]	16.20	[14 - 18.67]	24.52	[21.35 - 27.99]
	<b>Pacífica</b>	5.48	[1.897 - 14.8]	9.82	[8.152 - 11.79]	15.84	[13.66 - 18.29]	23.99	[19.74 - 28.83]
	<b>Bogotá</b>	12.23	[2.052 - 48.09]	10.85	[8.464 - 13.8]	19.85	[16.37 - 23.87]	32.80	[26.56 - 39.71]
	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	14.10	[4.624 - 35.71]	9.73	[7.308 - 12.84]	20.09	[16.09 - 24.79]	29.05	[24.29 - 34.32]
	<b>Colombia</b>	3.39	[2.097 - 5.448]	9.22	[8.495 - 10]	16.12	[15.07 - 17.23]	24.55	[22.75 - 26.44]

**Fuente:** Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 14. Intervalos de confianza de la prevalencia (%) de obesidad y sobrepeso según el nivel educativo del jefe del hogar, para las regiones de Colombia**

<b>Año</b>	<b>Región</b>	<b>Sin Educación</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>Superior</b>
<b>2010</b>	<b>San Andrés</b>	[1.88 - 69.01]	[22.78 - 39.95]	[27.61 - 36.18]	[23.57 - 37.78]
	<b>Caribe</b>	[7.683 - 11.01]	[9.434 - 11.78]	[12.99 - 16.09]	[19.58 - 25.63]
	<b>Oriental</b>	[9.695 - 16.46]	[14.03 - 17.15]	[16.05 - 19.76]	[24.41 - 32.98]
	<b>Central</b>	[12.77 - 20.46]	[15.44 - 18.38]	[17.46 - 20.66]	[21.38 - 28.17]
	<b>Pacífica</b>	[14.78 - 23.36]	[16.52 - 19.77]	[19.53 - 23.63]	[23.78 - 31.49]
	<b>Bogotá</b>	[13.53 - 41.29]	[15.85 - 21.7]	[18.02 - 22.58]	[21.91 - 29.39]
	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	[10 - 16.99]	[12.53 - 15.6]	[15.95 - 20.44]	[18.27 - 26.02]
	<b>Colombia</b>	[11.95 - 15.02]	[14.92 - 16.34]	[17.64 - 19.26]	[23.7 - 27.03]
<b>2005</b>	<b>San Andrés</b>	-	[16.45 - 36.69]	[18.69 - 29.44]	[27.21 - 54.12]
	<b>Caribe</b>	[4.454 - 6.746]	[7.421 - 9.572]	[12.52 - 15.5]	[17.18 - 23.05]
	<b>Oriental</b>	[8.474 - 18.27]	[11.49 - 14.63]	[13.46 - 18.06]	[18.61 - 29.01]
	<b>Central</b>	[9.34 - 15.28]	[11.82 - 14.66]	[14.48 - 19.32]	[12.59 - 21.69]
	<b>Pacífica</b>	[9.261 - 18.5]	[11.95 - 14.88]	[14.6 - 19.84]	[19.3 - 30.67]
	<b>Bogotá</b>	[4.488 - 25.91]	[12.09 - 18.09]	[14.91 - 20.8]	[19 - 32.09]
	<b>Amazonía-Orinoquía</b>	[11.58 - 38.36]	[13.87 - 19.03]	[15.95 - 21.47]	[20.68 - 30.56]
	<b>Colombia</b>	[8.263 - 11.02]	[11.68 - 13.07]	[15.21 - 17.3]	[19.25 - 23.59]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 15. Intervalos de confianza de la prevalencia (%) de obesidad y sobrepeso según ocupación de la madre, para las regiones de Colombia**

	<b>2010</b>		<b>2005</b>	
	<b>Trabajó</b>	<b>Permaneció en Casa</b>	<b>Trabajó</b>	<b>Permaneció en Casa</b>
<b>San Andrés</b>	[30.05 - 38.74]	[23.2 - 34.42]	[25.62 - 41.61]	[13.32 - 29.33]
<b>Caribe</b>	[14.38 - 17.74]	[11.13 - 13.54]	[12.63 - 16.37]	[8.317 - 10.36]
<b>Oriental</b>	[18.05 - 21.82]	[13.41 - 16.51]	[14.5 - 19.33]	[10.61 - 13.86]
<b>Central</b>	[17.18 - 20.34]	[16.38 - 19.64]	[15.55 - 19.87]	[11.89 - 15.56]
<b>Pacífica</b>	[19.87 - 23.44]	[17.82 - 21.63]	[14.49 - 19.75]	[11.39 - 14.87]
<b>Bogotá</b>	[20.05 - 24.05]	[14.98 - 21.28]	[14.75 - 20.86]	[15.4 - 22.02]
<b>Amazonía-Orinoquía</b>	[15.92 - 19.99]	[12.38 - 15.97]	[18.23 - 24.33]	[12.53 - 17.8]
<b>Colombia</b>	[18.97 - 20.56]	[15.33 - 16.84]	[15.77 - 17.91]	[11.85 - 13.44]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 16. Intervalos de confianza de la prevalencia (%) de obesidad y sobrepeso según el número de niños y jóvenes en edad escolar en el hogar, en las regiones de Colombia**

Región	2010		2005	
	Mas de un joven en el hogar	Un joven en el hogar	Mas de un joven en el hogar	Un joven en el hogar
San Andrés	[24.77 - 33.29]	[29.6 - 40.38]	[18.38 - 30.85]	[21.33 - 38.28]
Caribe	[10.73 - 12.59]	[15.64 - 19.05]	[8.603 - 10.39]	[13.61 - 16.74]
Oriental	[13.56 - 16.36]	[20.85 - 24.71]	[10.9 - 14.33]	[16.79 - 21.32]
Central	[14.71 - 17.19]	[21.84 - 25.32]	[11.53 - 14.59]	[16.4 - 20.28]
Pacífica	[16.09 - 19.03]	[24.34 - 28.46]	[12.07 - 15.24]	[17.38 - 21.9]
Bogotá	[16.58 - 20.81]	[22.66 - 27.91]	[13.48 - 18.07]	[18.15 - 25.47]
Amazonía-Orinoquía	[12.5 - 15.15]	[20.43 - 25.52]	[14.45 - 18.47]	[19.87 - 27.04]
Colombia	[14.66 - 15.86]	[22.2 - 23.98]	[11.78 - 13.13]	[17.61 - 19.63]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 17. Intervalos de confianza de la prevalencia (%) de obesidad y sobrepeso según la seguridad alimenticia del hogar, en las regiones de Colombia**

		Hogar seguro	Hogar Inseguro
2010	San Andrés	[33.63 - 45.68]	[24.32 - 35.41]
	Caribe	[17.74 - 21.81]	[13.4 - 16.14]
	Oriental	[22.28 - 26.34]	[14.17 - 17.81]
	Central	[22.12 - 25.79]	[15.41 - 19.24]
	Pacífica	[23.51 - 28.54]	[19.04 - 22.78]
	Bogotá	[21.92 - 27.17]	[15.32 - 21.37]
	Amaza-Orin	[20.26 - 25.77]	[12.15 - 15.81]
	Colombia	[22.82,24.76]	[16.25,17.91]
2005	San Andrés	[26.8 - 52.32]	[6.02 - 33.5]
	Caribe	[16.28 - 21.19]	[8.779 - 12.43]
	Oriental	[17.68 - 25.46]	[11.91 - 18.15]
	Central	[17.88 - 23.9]	[11.35 - 16.61]
	Pacífica	[17.64 - 23.37]	[11.81 - 20.26]
	Bogotá	[18.25 - 27.4]	[11.7 - 21.3]
	Amaza-Orin	[20.02 - 24.97]	[17 - 25.33]
	Colombia	[19.32,22.22]	[12.52,15.22]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS - ENSIN (2005 y 2010)

**Anexo 18. Intervalos de confianza de la Frecuencia mensual promedio de consumo de algunos alimentos obesogénicos para las regiones de Colombia, 2010**

	<b>Embutido</b>		<b>Comida Rapida</b>		<b>Gaseosa</b>	
	<i>Peso Normal</i>	<i>Sobrepeso</i>	<i>Peso Normal</i>	<i>Sobrepeso</i>	<i>Peso Normal</i>	<i>Sobrepeso</i>
<b>San Andrés</b>	[15.9-21.4]	[14.8-20.5]	[4.72-7.3]	[3.36-6.0]	[21.5-29.2]	[20.9-31.8]
<b>Caribe</b>	[7.65-9.32]	[9.16-13.3]	[1.75-2.3]	[2.59-4.3]	[14.3-16.5]	[17.6-23.6]
<b>Oriental</b>	[7.28-9.25]	[6.35-8.92]	[1.78-2.4]	[1.99-3]	[14.9-18.3]	[14.6-20.5]
<b>Central</b>	[8.68-10.5]	[7.45-9.66]	[2.01-2.6]	[1.67-2.7]	[17.0-20.4]	[14.9-20.8]
<b>Pacífica</b>	[5.58-7.11]	[5.68-8.6]	[1.44-2.1]	[1.11-2.1]	[10.0-12.5]	[10.2-15.1]
<b>Bogotá</b>	[7.36-9.28]	[7.41-11.4]	[3.93-5.2]	[3.18-6.1]	[15.2-19.2]	[17.1-27.4]
<b>Amaz-Orin</b>	[4.38-5.64]	[4.86-6.95]	[1.43-2.0]	[1.94-3.6]	[14.9-18.0]	[17.2-23.3]
<b>Colombia</b>	[7.85-8.66]	[7.99-9.35]	[2.28-2.6]	[2.45-3.2]	[15.4-16.8]	[16.6-19.6]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

**Anexo 19. Intervalo de confianza del promedio de minutos semanales dedicados a ver Televisión, jugar videojuegos o estar frente al computador según las condiciones nutricionales, en las regiones de Colombia**

		<b>Peso normal</b>	<b>Sobrepeso u obeso</b>
<b>2010</b>	<b>San Andrés</b>	[1079.99-1256.84]	[1140.49-1373.62]
	<b>Caribe</b>	[873.369-929.88]	[959.89-1083.514]
	<b>Oriental</b>	[1048.24-1147.01]	[1091.80-1234.93]
	<b>Central</b>	[1000.48-1071.11]	[1024.66-1135.82]
	<b>Pacífica</b>	[979.39-1060.30]	[1072.51-1204.11]
	<b>Bogotá</b>	[1199.19-1314.22]	[1110.88-1282.03]
	<b>Amaz-Orin</b>	[868.50-967.56]	[951.90-1142.22]
	<b>Colombia</b>	[1028.77-1066.71]	[1087.25-1146.58]
<b>2005</b>	<b>San Andrés</b>	[857.00-1305.15]	[627.32-1559.24]
	<b>Caribe</b>	[873.36-1012.79]	[993.46-1286.78]
	<b>Oriental</b>	[998.03-1153.96]	[1079.24-1365.95]
	<b>Central</b>	[990.75-1153.47]	[1070.58-1275.33]
	<b>Pacífica</b>	[913.39-1091.06]	[827.75-1193.19]
	<b>Bogotá</b>	[1016.48-1229.71]	[1102.42-1436.79]
	<b>Amaz-Orin</b>	[1060.78-1188.95]	[1081.74-1350.11]
	<b>Colombia</b>	[1002.91-1076.61]	[1100.62-1227.97]

Fuente: Cálculos propios con base en ENDS-ENSIN 2005 y 2010

## REFERENCIAS

- Acosta, K. (2012). La obesidad y su concentración según nivel socioeconómico en Colombia. *Documentos de Trabajo, Banco de la República, 170*.
- Aguilera, M. (2010). *Geografía económica del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), No. 133. Banco de la República, Cartagena.
- Álvarez, L., Goetz, J., & Carreño, C. (2012). Factores sociales y económicos asociados a la obesidad: los efectos de la inequidad y de la pobreza. *Gerencia y Políticas de Salud, 11*(23).
- Asociación Colombiana de Endocrinología. (2010). Obesidad infantil, from <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Obesidad%20infantil.pdf>
- Banco Mundial. (2013). Obesidad en Latinoamérica: ¿Somos los más pesados del mundo? , from <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/11/19/obesidad-america-latina>
- Barría, R. M., & Amigo Cartagena, H. F. (2006). Transición nutricional: una revisión del perfil latinoamericano.
- Becker, G. S., & Murphy, K. M. (1988). A Theory of Rational Addiction. *Journal of Political Economy, 96* (4), 675-700.
- Braguinsky, J. (2009). *Prevalencia de obesidad en América Latina*. Paper presented at the Anales del Sistema sanitario de Navarra.
- Cano, A., Alberola, S., Casares, I., & Pérez, I. (2010). *Desigualdades sociales en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes*. Paper presented at the Anales de Pediatría.
- Cawley, J. (1999). Addiction, calories, and body weight. *Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago*.
- Cortés, A. (2006). Inequidad, pobreza y salud. *Colombia Médica, 37*(3), 223-227.
- Chou, S.-Y., Grossman, M., & Saffer, H. (2004). An economic analysis of adult obesity: results from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Journal of health economics, 23*(3), 565-587.
- Chou, S. Y., Rashad, I., & Grossman, M. (2008). Fast-Food Restaurant Advertising on Television and Its Influence on Childhood Obesity. *Journal of Law and Economics, 51*(4), 599-618.
- Duran, B. (2009). *La ocupación de la madre como factor determinante del estado nutricional de niños menores de 7 años en Ciudad Juárez*. Unjiversidad Autonoma de Ciudad Juárez.
- Elizondo, M. (2008). *Determinantes socioeconómicos de la obesidad en hombres y mujeres adultos que participan en la Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares*. Retrieved from <http://www.inspvirtual.mx/CentroDocumentacion/cwisBancoPF/SPT-BrowseResources.php?ParentId=228>
- Filmer, D., & Pritchett, L. H. (2001). Estimating wealth effects without expenditure data—or tears: An application to educational enrollments in states of india\*. *Demography, 38*(1), 115-132.

- Fortich, R., & Gutierrez, J. D. (2011). Los determinantes de la obesidad en Colombia. *REVISTA ECONOMÍA & REGIÓN*.
- Gamboa, L. F., & Forero, N. (2009). Body mass index as a standard of living measure: a different interpretation for the case of Colombia. *Facultad de Economía, Universidad del Rosario*(57).
- García, S., Sarmiento, O. L., Forde, I., & Velasco, T. (2013). Socio-economic inequalities in malnutrition among children and adolescents in Colombia: the role of individual-, household-and community-level characteristics. *Public health nutrition, 16*(09), 1703-1718.
- Gloria Lopez, Arturo Perea, & Loreda, A. (2008). Obesidad y maltrato infantil. Un fenómeno bidireccional. *Acta Pediátrica de México, 29*(6), 342-346.
- Gómez, L. F., Ibarra, M. L., Lucumí, D. I., Arango, C. M., Parra, A., Cadena, Y., . . . Parra, D. C. (2012). Alimentación no saludable, inactividad física y obesidad en la población infantil colombiana: un llamado urgente al estado y la sociedad civil para emprender acciones efectivas. *Global health promotion, 19*(3), 87-92.
- González Jiménez, E., Aguilar Cordero, M., García García, C. J., García López, P., Álvarez Ferre, J., Padilla López, C., & Ocete Hita, E. (2012). Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España). *Nutrición Hospitalaria, 27*(1), 177-184.
- González Sánchez, R., Llapur Milián, R., & Rubio Olivares, D. (2009). Caracterización de la obesidad en los adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría, 81*(2), 0-0.
- Grossman, M. (1999). The human capital model of the demand for health: National Bureau of Economic Research.
- Hernandez, G. (2010). *PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD, Y FACTORES DE RIESGO, EN NIÑOS DE 7-12 AÑOS, EN UNA ESCUELA PÚBLICA DE CARTAGENA SEPTIEMBRE- OCTUBRE DE 2010*. Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, G. (2011). *Prevalencia de sobrepeso y obesidad, y factores de riesgo en niños de 7 - 12 años, en una escuela pública de Cartagena septiembre- octubre de 2010*. Universidad Nacional de Colombia.
- Jacoby, E., Bull, F., & Neiman, A. (2003). Cambios acelerados del estilo de vida obligan a fomentar la actividad física como prioridad en la Región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública, 14*(4), 223-225.
- Jo, Y. (2014). What money can buy: Family income and childhood obesity. *Economics & Human Biology, 15*, 1-12.
- Kakwani, N., Wagstaff, A., & Van Doorslaer, E. (1997). Socioeconomic inequalities in health: measurement, computation, and statistical inference. *Journal of econometrics, 77*(1), 87-103.
- Kakwani, N., & World Bank. (1980). *Income inequality and poverty: methods of estimation and policy applications*: Oxford University Press New York.
- Langner, A. (2012). Obesidad, viene desde la casa, *El economista*.
- Lerman, R. I., & Yitzhaki, S. (1989). Improving the accuracy of estimates of Gini coefficients. *Journal of econometrics, 42*(1), 43-47.
- Long, J. S., & Freese, J. (2006). *Regression models for categorical dependent variables using Stata*: Stata press.

- Mansyur, C., Amick, B. C., Harrist, R. B., & Franzini, L. (2008). Social capital, income inequality, and self-rated health in 45 countries. *Social science & medicine*, 66(1), 43-56.
- MINSALUD. (2013). Transición nutricional, desafío en salud pública de la próxima década en Colombia, from <http://www.minsalud.gov.co/Paginas/Transicion-nutricional-desafio-en-salud.aspx>
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., . . . Abera, S. F. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 384(9945), 766-781.
- O'Donnell, O. A., & Wagstaff, A. (2008). *Analyzing health equity using household survey data: a guide to techniques and their implementation*: World Bank Publications.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., & Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama*, 295(13), 1549-1555.
- OMS. (2014). Obesity and overweight, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- Organization, W. H. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*: World Health Organization.
- Peña, M., & Bacallao, J. (2000). La Obesidad en la pobreza: un problema emergente en las Américas. [Publicación Científica No. 576]. *Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud*, 3-11.
- Peña, M., & Bacallao, J. (2001). La obesidad y sus tendencias en la región. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 10(2), 45-78.
- Philipson, T., & Posner, R. (1999). The long-run growth in obesity as a function of technological change: National bureau of economic research.
- Pisabarro, R., Recalde, A., Irrazábal, E., & Chaftare, Y. (2002). ENSO niños 1: Primera encuesta nacional de sobrepeso y obesidad en niños uruguayos. *Revista Médica del Uruguay*, 18(3), 244-250.
- Plachta-Danielzik, S., Landsberg, B., Johannsen, M., Lange, D., & Müller, M. J. (2010). Determinants of the prevalence and incidence of overweight in children and adolescents. *Public health nutrition*, 13(11), 1870-1881.
- Popkin, B. M. (1998). The nutrition transition and its health implications in lower-income countries. *Public health nutrition*, 1(01), 5-21.
- Raychaudhuri, M., & Sanyal, D. (2012). Childhood obesity: Determinants, evaluation, and prevention. *Indian J Endocrinol Metab*, 16(Suppl 2), S192.
- Richards, T. J., Patterson, P. M., & Tegene, A. (2007). Obesity and nutrient consumption: a rational addiction? *Contemporary Economic Policy*, 25(3), 309-324.
- Rodríguez, M., Guirao, G., & Cano, V. (2005). La decisión de consumo de vino en tenerife. logit ordenado versus logit multinomial. *Universidad de La Laguna*.
- Schroeter, C., Lusk, J., & Tyner, W. (2008). Determining the impact of food price and income changes on body weight. *Journal of health economics*, 27(1), 45-68.
- Sen, A. (2000). La pobreza como privación de capacidades. *Sen A. Desarrollo y libertades. Santa Fe de Bogotá: Planeta Colombiana Editorial SA*.

- Temporelli, K. L., & Mussini, M. Obesidad, sobrepeso y fallas de mercado. Retrieved from <http://publicaciones.eco.uaslp.mx/VOL9/Paper03-6%281%29.pdf>
- Unicef. (2015). El doble reto de la malnutrición y la obesidad, from <http://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.htm>
- United Nations Development Programme. (2015). Human Development Index trends, 1980-2013.
- Value, N. (2006). Abuelas colombianas provocan obesidad infantil, *El tiempo*.
- Viego, V. N., & Temporelli, K. L. (2011). Sobrepeso y obesidad en Argentina. Un análisis basado en técnicas de econometría espacial. *Estudios de Economía Aplicada*, 29(3).
- WHO. (2015). Global Comparable Estimates from <https://apps.who.int/infobase/Comparisons.aspx>
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*: MIT press.
- World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*: World Health Organization.
- Zhang, Q., & Wang, Y. (2004). Socioeconomic inequality of obesity in the United States: do gender, age, and ethnicity matter? *Social science & medicine*, 58(6), 1171-1180.
- Zhang, Q., & Wang, Y. (2007). Using concentration index to study changes in socioeconomic inequality of overweight among US adolescents between 1971 and 2002. *International journal of epidemiology*, 36(4), 916-925.