

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Protocolo de tesis:

*“EFECTO DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS
COMUNITARIAS Y DEL HOGAR EN EL IMC DE LOS NIÑOS DE LA
COHORTE DE NIÑOS DEL MILENIO SEGUIDOS HASTA LOS 8
AÑOS EN PERÚ”*

María Reyna Liria Domínguez

reyna.dominguez@espm.insp.mx

Telef: 777 1028221 / cel: 777 1408650

Doctorado en Ciencias en Nutrición Poblacional
1° Generación

Directora de Tesis:

Arantxa Colchero Aragonés

Investigadora CIEE

Instituto Nacional de Salud Pública

Asesores:

Ruy López Ridauro

Unidad de Diabetes, CISP

Instituto Nacional de Salud Pública

Benjamín Caballero

Professor, División de Nutrición Humana

Universidad Johns Hopkins

Martín Romero

Subdirector de Muestreo

Instituto Nacional de Salud Pública

Cuernavaca, Junio 2012

Resumen

La obesidad es una pandemia mundial y los niños son un grupo vulnerable. En América se estimó que el 15.2% de los menores 18 años la sufría (2010). La obesidad en la niñez y la adolescencia tiene un impacto negativo en la salud y carga de enfermedades en esa etapa de vida y posteriormente en la adultez. Perú está en un proceso de transición epidemiológica, no ha solucionado los problemas de desnutrición y ya cuenta con altas tasas de obesidad infantil (ENDES 2007-2008: 10% en niños menores de 5 años). La mayor parte de los estudios sobre determinantes de la obesidad provienen de países desarrollados. Pocos estudios realizados en países subdesarrollados muestran que algunos determinantes no sólo difieren en relación a los países desarrollados, sino también entre países y dentro de un mismo país. Conocer los factores que influyen en el desarrollo de la obesidad es importante para identificar grupos vulnerables y poder implementar políticas o intervenciones que ayuden a la solución. Para identificar los factores asociados con el incremento de la obesidad en Perú, se realizará un análisis secundario de datos del Estudio Longitudinal “Niños del Milenio” que se viene llevando a cabo en Perú, y que ha recolectado información en tres ocasiones en el transcurso de 8 años, en familias con niños que al inicio tenían entre 6 y 18 meses de edad. En este trabajo se realizará un análisis de los factores socioeconómicos a nivel del hogar y de desarrollo a nivel de la comunidad que afectan el IMC del niño.

Palabras clave: obesidad, niños, estudio longitudinal, determinantes, socioeconómico

Índice de Contenido

	Resumen	
I.	Introducción	4
II.	Planteamiento del problema	7
III.	Marco teórico y conceptual	
	• Marco teórico	10
	• Marco conceptual	19
IV.	Justificación	20
V.	Objetivos	21
VI.	Métodos	
	• Hipótesis	22
	• Tipo y diseño general del estudio	22
	• Población de estudio	22
	• Muestreo, tamaño de muestra	22
	• Descripción de las herramientas usadas y técnicas de toma de información	23
	• Procedimiento de recolección de variables	23
	• Definición de controles de calidad	23
	• Criterios de inclusión y exclusión	25
	• Cálculo del poder	25
	• Exposición de variables	26
	• Análisis exploratorio y estadístico	27
	• Herramientas de medición de análisis estadístico	34
VII.	Resultados esperados y aportes del estudio	34
VIII.	Limitaciones del estudio	35
IX.	Cronograma	36
X.	Consideraciones éticas	36
XI.	Recursos humanos y financiamiento	37
XII.	Anexos	
	Anexo 1: Objetivo del estudio original	38
	Anexo 2: Características de los distritos muestreados en el estudio original “Niños del Milenio”	39
	Anexo 3: Descripción del marco muestral del estudio original	40
	Anexo 4: Tasa de respuesta	43
	Anexo 5: Variables recolectadas en cada ronda	44
	Anexo 6: Operacionalización de las variables	48
	Anexo 7: Cronograma	53
	Anexo 8: Presupuesto	54
XIII.	Bibliografía y referencias bibliográficas	55

I. Introducción

La obesidad, enfermedad que se inicia desde la infancia, es considerada un problema de salud pública tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. Desde 1997 un comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) hizo notar sobre la epidemia y advirtió que si no se hacía algo al respecto, millones de personas a nivel mundial estarían en riesgo de adquirir enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, aterosclerosis, enfermedad cardiovascular, osteoartritis, ciertos tipos de cáncer) y que esto traería un alto impacto en la morbilidad y mortalidad.^{1 2} La obesidad conlleva a altos costos en cuidados de salud, pero también implica costos indirectos por discapacidad, muerte, disminución de la productividad que inciden en un mayor gasto en el Producto Interno Bruto de un país (PIB).³ En el año 2004, el sobrepeso y la obesidad se ubicaron dentro del grupo de enfermedades que lideran el riesgo de enfermar y morir. Se estimó que éstas desencadenan alrededor de 2.8 millones de muertes, ocupando el quinto lugar de riesgo de muerte en el mundo y el tercero en países de medianos ingresos. Por otro lado, ocupan el décimo lugar de discapacidadⁱ, ajustada por años de vida a nivel mundial y cuarto en países de medianos ingresos.⁴

La obesidad es un problema multi-causal.^{5 6 7} Es el resultado de un desbalance energético. Dentro de los múltiples factores que intervienen en este desbalance se reconocen (a) factores inmediatos: estilos de vida inadecuados (bajos niveles de actividad física y alto consumo de energía) y la carga genética que influyen en el balance entre la ingesta y gasto energético en el individuo,⁸ así como la ganancia y acumulación de tejido adiposo;⁹ y (b) factores subyacentes: educación y sobrepeso y obesidad de los padres, disponibilidad de alimentos, ambiente que favorece o limita la actividad física en el hogar como en la comunidad, entre otros.⁸

^{9 10 11 12 13 14} La obesidad es un problema multinivel, es decir no solo es un problema individual, sino que el niño vive dentro del hogar, a su vez dentro de una

ⁱ La discapacidad ajustada por años de vida se entiende como un año de vida saludable perdido. Esta medida es calculada como la suma de años de vida perdidos debidos a mortalidad prematura en la población y años de perdidos por discapacidad por la incidencia de casos de enfermedad o daño.

comunidad y un país, en donde el entorno influye en la exposición a factores que los hace más vulnerables al desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Los factores sociales y ambientales son los que influyen en el comportamiento de consumo y actividad física.⁷ Lo que se ha observado en muchos países es que cuando mejoran las condiciones económicas aumenta el problema del sobrepeso y la obesidad. La transición económica ha conducido a diversas transiciones: (i) demográficas (cambio en la distribución de la población de joven a población mayor, de rural al urbano), (ii) epidemiológica o de salud (de enfermedades infecciosas a enfermedades no transmisibles), (iii) tecnológicas (de baja a alta mecanización y motorización) y (iv) nutricional (de alimentos y preparaciones tradicionales a alimentos y preparaciones procesados con densidad energética).¹⁵

Perú está viviendo cambios económicos importantes: en los últimos años ha mejorado la economía, ha disminuido la desigualdad y ha mejorado el ingreso per cápita. La economía está ubicada entre las de mejor desempeño en América Latina desde el 2002. Entre los años 2006 y 2008 el PBI (Producto Bruto Interno) creció 7.7%, 8.9% y 9.8%, respectivamente. Incluso en el año 2009, mientras que las demás economías latinoamericanas mostraron una tasa negativa en promedio (-2.3%), Perú mostró un 0.9% de incremento del PBI.¹⁶ El ingreso nacional bruto per cápita en 2009 se estimó en US\$ 7950.¹⁷ El último informe del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2011), ubicó a Perú en uno de los cinco países de la región cuyos niveles de desigualdad interna disminuyeron en los últimos 10 años (usando el Índice de Desarrollo Humano ajustado por Desigualdadⁱⁱ).¹⁸ Esto es un buen indicador para el país, sin embargo este cambio positivo podría venir acompañado de un incremento del sobrepeso y obesidad en la población, incluyendo el de la infancia. En los últimos años en Perú la obesidad es un problema más prevalente en población con mayores recursos económicos, sin embargo no deja de estar presente entre los pobres, en los que

ⁱⁱ Índice de Desarrollo Humano ajustado por Desigualdad: el Índice de Desarrollo Humano es una medida compuesta que considera avances en salud, educación e ingresos, mientras que el Índice de Desarrollo Humano Ajustado por Desigualdad penaliza los logros del desarrollo humano por la desigualdad observada en cada una de las dimensiones.

se ha observado un incremento de la obesidad entre los años 1991 y 2000. En los no pobres, entre estos años, hubo un incremento de 32.4% en los niños menores de 5 años (de 10.8% a 14.3%) y en los pobres extremos el incremento fue de 29.1% (de 7.9% a 10.2%).¹⁹

El objetivo de la presente tesis es evaluar la asociación entre las características socioeconómicas de la comunidad y del hogar, en el IMC de los niños de la Cohorte de Niños del Milenio seguidos desde el primer año de vida hasta los 8 años en Perú.

El trabajo presenta la siguiente estructura: en una primera parte se muestra el planteamiento del problema, el marco teórico-conceptual y la justificación del estudio. Posteriormente se presentan los objetivos y la hipótesis. En la sección de métodos se presentan todos los detalles del estudio original y de la presente investigación, en donde se incluyen características del diseño del estudio, variables, muestra, recolección de datos, control de calidad del estudio y métodos de análisis estadístico. Finalmente se presenta un apartado de resultados esperados, limitaciones del estudio, el cronograma, consideraciones éticas y presupuesto.

II. Planteamiento del Problema

La OMS estimó en el 2005 que 1,600 millones de adultos (mayores de 15 años) sufrían de sobrepeso y 400 millones de obesidad, cifra que alcanzaría a 2,300 millones con sobrepeso y 700 millones con obesidad en el 2015.¹³ Este problema es particularmente grave en la infancia, la IOTFⁱⁱⁱ estimó que 155 millones de niños (1 a 10 años, 2004) sufrían sobrepeso u obesidad²⁰ y la OMS estimó 43 millones (menores de 5 años, 2010).²¹ En América el 9.6% de los niños en edad escolar tenían obesidad en el 2000 y se estimó que aumentaría a 15.2% en el 2010.²²

El sobrepeso y la obesidad causan la muerte de alrededor de 2,8 millones de personas en el mundo (2004).¹ Se estima que 40% ó más de los niños y 70% ó más de los adolescentes con obesidad llegarán a ser adultos obesos, con un impacto negativo en la salud y en la carga de enfermedad.²³ La obesidad contribuye a la carga de muchas enfermedades.^{iv} Se estima que 44% de la carga de diabetes, 23% de la de enfermedad coronaria isquémica y entre 7% a 41% de la de ciertos tipos de cáncer son atribuidos a la obesidad.²¹ Como consecuencia de la elevada carga de la enfermedad se ha mostrado que la obesidad aumenta la carga económica en un país.^{6 24}

En los últimos años, la obesidad infantil se ha asociado con la aparición de alteraciones metabólicas (dislipidemias, alteración del metabolismo de la glucosa, diabetes, hipertensión, entre otras) a edades más tempranas.²⁵ Además, un niño obeso puede sufrir discriminación social, baja autoestima y depresión.²⁰

Perú está en un proceso de transición epidemiológica, aún no ha solucionado los problemas de desnutrición (retardo en el crecimiento, anemia y otras deficiencias nutricionales) y ya existen altas tasas de sobrepeso y obesidad. En este proceso de transición epidemiológica la población cambia de una dieta tradicional a una dieta occidental y cambian sus patrones de actividad física diaria dentro del trabajo

ⁱⁱⁱ IOTF: International Obesity Task Force, Grupo Internacional de Trabajo de Obesidad.

^{iv} Carga de enfermedad: una medida de la brecha entre el estado de salud actual y una situación ideal en donde todos viven hasta una edad avanzada libre de enfermedad y discapacidad.

y actividades de ocio, lo que conlleva a un desbalance energético que induciría a un incremento del sobrepeso y obesidad.^{26 27}

En Perú, el 10% de niños menores de 5 años sufren de obesidad ($\geq +2$ desviaciones estándar peso/talla tomando la referencia de la OMS, ENDES 2007-2008);^{v 28} mientras que 35% cada mujeres en edad fértil sufren de sobrepeso y 16% de obesidad (IMC entre 25 y 29.9 y ≥ 30.0 , respectivamente; ENDES 2010).²⁹ La ENINBSC^{vi} (2004-2005) mostró que el 31% de hombres y 39% de mujeres mayores de 20 años tienen sobrepeso; mientras que 12% de hombres y 20% de mujeres tienen obesidad.³⁰ Un estudio representativo en escolares de 3° a 6° grado de educación primaria de Lima y Callao^{vii} mostró que 21% de niños sufre de sobrepeso y 16% obesidad,³¹ cifra muy superior a la encontrada en Lima Metropolitana en el año 1998 (5.8% de obesidad en escolares, Monitoreo Nacional de Indicadores-MONIN).³² Un estudio que comparó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años en Latinoamérica, encontró que Perú tiene la mayor proporción de niños con sobrepeso (entre 1 a 2 desviaciones estándar de peso/talla), ocupa el sexto lugar en obesidad (mayor o igual a 2 desviaciones estándar de peso/edad) y es uno de los tres primeros países con mayor incremento de la obesidad en los últimos años en la región.³³

La información sobre los factores asociados con la obesidad proviene mayormente de países desarrollados, donde los pobres tienen las mayores tasas de sobrepeso y obesidad.^{21 34 35} En países en vías de desarrollo estas asociaciones son diversas. Los países más pobres presentan mayor sobrepeso y obesidad en la población con mayor nivel socioeconómico,³⁶ mientras que países con ingresos per cápita anuales mayores a US\$ 2500 la mayor prevalencia se encuentran entre

v ENDES: Encuesta Nacional Demográfica y de Salud Familiar: encuesta probabilística bietápica con representatividad nacional, departamental, procedencia urbana-rural, grupos de edad, nivel socioeconómico, escolaridad.

vi ENINBSC: Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioculturales Relacionados con las Enfermedades Crónicas Degenerativas: encuesta con muestreo simple aleatorio por conglomerados y estratificado en 5 regiones (Lima Metropolitana, resto de costa, sierra urbana, sierra rural y selva) con representatividad a nivel nacional, grupos de edad, sexo, estratos, nivel socioeconómico y procedencia urbano – rural.

vii Callao es una provincia constitucional del Perú. El país está dividido 24 departamentos y una Provincia Constitucional.

los más pobres.³⁷ Se sugiere que el mecanismo por el cual el desarrollo económico se asocia con la obesidad es a través de una mayor disponibilidad de alimentos ricos en grasa (total y saturada), carbohidratos refinados y alimentos procesados; pero menor consumo de fibra, además del incremento de ocupaciones laborales con menor desgaste de energía y actividades de ocio sedentarias que aparecen conforme aumenta el desarrollo económico y la urbanización.³⁷

Perú está viviendo cambios económicos importantes: en los últimos años ha mejorado la economía, ha disminuido la desigualdad, ha mejorado el ingreso per cápita. Paralelamente a estos cambios económicos se ha observado un incremento en el sobrepeso y la obesidad (niños menores de 5 años: incrementó de 9.1% a 11.7% entre 1991 y 2000). Este es un problema más prevalente en población con mayores recursos económicos (menores de 5 años: no pobres 14.3% y pobres 10.2%, año 2000), pero no deja de estar presente entre los pobres, en los que se ha observado un incremento de la obesidad entre los años 1991 y 2000 (niños menores de 5 años: incrementó de 7.9 a 10.2%).³⁸

Diversos autores han enfatizado la importancia de los determinantes sociales como una función de la salud y enfermedad.^{39 40 41 42 43 44} Para identificar los determinantes de la obesidad hay que poner énfasis en evaluar no sólo los determinantes individuales sino también los determinantes potenciales a otros niveles: hogar, características de la comunidad, estructura y ambiente social.⁴⁵ Esto nos puede ayudar a identificar a la población más vulnerable y plantear estrategias que ayuden a modificar los determinantes en los diferentes niveles.

La economía de Perú está cambiando rápidamente y no hay estudios sobre cómo estos cambios a nivel del hogar y de la comunidad podrían estar afectando la obesidad en la población sobre todo a la infantil y a su vez cómo estos afectan a diferentes poblaciones dentro del mismo país. El propósito de este trabajo es evaluar el efecto de las características socioeconómicas de la comunidad y del hogar, en el z-score del IMC de los niños de la Cohorte de Niños del Milenio.

III. Marco Teórico y Conceptual

El sobrepeso y la obesidad son problemas multi-causales y multinivel.^{5 6 7} A nivel individual el sobrepeso y la obesidad son el resultado de un desbalance entre el consumo (ingesta) y el gasto de energía.⁴⁶ Entre las causas inmediatas están factores genéticos y estilos de vida inadecuados (actividad física y dieta).⁴⁶ Estos factores se ven influidos por el entorno: hogar (nivel socioeconómico y estilo de vida familiar) y la comunidad (desarrollo económico).^{7 47}

La genética hace más susceptible a los individuos de sufrir sobrepeso y obesidad, se menciona que podría influir entre el 20 hasta incluso el 90% de la variación del IMC en los niños y adolescentes^{40 41 48} y entre el 25% a más del 50% de la variación de la masa grasa corporal total y la masa grasa del tronco,^{49 50} sin embargo todos coinciden en que los desencadenantes más importantes de esta carga genética son los factores ambientales.

Diversos factores han sido asociados con la obesidad infantil, dentro de ellos la etnicidad e IMC de los padres, en especial de la madre. Sin embargo, se sugiere que las diferencias étnicas asociadas con la obesidad estarían explicadas por diferencias socioeconómicas.^{51 52 53} El IMC de los padres,^{54 55} en especial de la madre,^{5 55 56 57 58 59} también ha sido asociado con obesidad infantil, sin embargo, estos pueden ser indicadores de estilos de vida inadecuados.

El incremento del peso gestacional, estado nutricional de la madre, estado nutricional del niño al nacer, rápido crecimiento en la primera infancia o primeros años de vida del niño se han asociado con obesidad infantil. El alto incremento del peso en la gestación, la diabetes gestacional y obesidad materna durante el embarazo se han asociado con obesidad en el niño.⁶⁰ También se ha sugerido que niños con retardo en el crecimiento podrían estar en mayor riesgo de desarrollar obesidad en la edad adulta, niños con retardo en el crecimiento intrauterino y bajo peso en la infancia, seguido de alta ganancia de peso, tienen mayores prevalencia de sobrepeso y obesidad en la niñez,⁶¹ pero la literatura es escasa.⁶⁰ Asimismo la rápida ganancia de peso en el primer año de vida ha sido asociada con mayor IMC

en el niño,⁶² y en el adulto⁶³. Un estudio en Brasil asoció la rápida ganancia de peso entre 2 a 5 años con mayor sobrepeso y obesidad a los 5 a 11 años,⁶⁴ y el alto peso al nacer y alto peso a los 6 meses se asoció positivamente con mayor IMC a los 3 años.⁶⁵ Aún no están definidos los mecanismos exactos para desencadenar la obesidad infantil, pero el desencadenante principal parece estar asociado con un rápido incremento del peso en los primeros años de vida, particularmente asociado a bajo peso al nacer.^{66 67 68 69}

Las prácticas de alimentación infantil influyen en el peso del niño. La lactancia,^{5 55 57 70 71} en especial la exclusiva,⁶⁷ se ha asociado con menor riesgo de exceso de peso. Introducir alimentos diferentes a la leche materna antes de los 4 meses de edad también se ha asociado con mayor obesidad infantil.⁵ La alimentación en la primera infancia es importante porque las preferencias alimentarias pueden ser innatas o aprendidas, por exposición ambiental repetida a alimentos no saludables: altos en grasa, azúcares y densamente energéticos.⁶⁶ Por otro lado las botanas, golosinas y las entre-comidas altas en energía, y el incremento de las porciones han contribuido al incremento de la obesidad. También, las bebidas azucaradas, que aunque no tienen alta densidad energética, el cuerpo posee una débil habilidad para reconocer la energía que proviene de éstos.^{72 73}

La actividad física es un componente importante en la regulación del gasto energético.⁵⁷ El desarrollo tecnológico (horas viendo televisión, computadora, video-juegos),^{5 56 59 66 70 74} y el ambiente escolar se han asociado con menor gasto energético.⁷⁵ Las horas viendo televisión no sólo podrían disminuir el tiempo de actividad física en el niño,⁵⁶ sino que la alta exposición a propaganda comercial induciría al consumo de alimentos altamente energéticos.^{59 69}

Nivel Comunidad:

La obesidad está relacionada con el desarrollo económico, crecimiento poblacional e industrialización.⁵⁴ El desarrollo económico de una comunidad puede influir tanto en el acceso a alimentos, como en las oportunidades de actividad física.

En países más desarrollados la obesidad es más frecuente en población pobre^{7 66} y en países en vías de desarrollo las asociaciones son diversas. En algunos países se observa que la obesidad es más frecuente en población con alto nivel socioeconómico.^{66 76} En otros no se encuentra ninguna asociación, la misma que puede deberse a que la asociación es no lineal, en forma de “U”, siendo mayor la prevalencia en población con menor y mayor nivel socioeconómico.^{27 39 77} Finalmente, en otros países, sobre todo en aquellos con ingresos per cápita anuales superiores a US\$ 2500, los pobres presentan mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad.³⁶

En los últimos años, se han producido cambios en la estructura de la dieta. El incremento en la disponibilidad, acceso y mercadotecnia de alimentos no saludables, ha creado un “ambiente obesigénico”.^{7 66 69 73 78 79} Ha cambiado la proporción de energía de los macronutrientes (proteínas, grasas e hidratos de carbono), ha disminuido el consumo de alimentos tradicionales y se ha incrementado el de alimentos industrializados.^{73 74} El desarrollo de la agricultura y tecnología alimentaria han favorecido la producción de alimentos más apetecibles a menor costo,⁷ a expensas de agregar azúcares y grasas (en el mercado mundial, la adición de ~40,000 kcal de azúcares y grasas cuestan ~US\$ 2.-).^{7 50 54 58 66 73 80} Estos cambios, sobre todo en países desarrollados y medianamente desarrollados, están modificando el consumo de alimentos tradicionales a alimentos más variados pero con mayor densidad energética.^{73 81 82} Existe mayor suministro y variedad de alimentos a menor precio, mayor desarrollo industrial del sabor, mayor tamaño de las porciones, envases más atractivos, alimentos convenientes (pre-empacados, listos para consumir y/o fáciles de preparar) y mucha propaganda.^{7 26 27 36 50 54 58 66 69 73 80 83} Todos estos factores influyen en la compra de alimentos.^{27 39} El consumo de alimentos fuera del hogar,^{20 69} incluido el ámbito escolar, también están induciendo a un mayor consumo de alimentos densamente energéticos.¹²

La urbanización es una característica del desarrollo económico de un país. Ésta se ha asociado al desarrollo de ambientes que pueden interferir en las oportunidades

de actividad física, a través de mejoras en la infraestructura, incremento de los medios de transporte motorizados y seguridad ciudadana.^{84 85 86} Estudios llevados a cabo en Estados Unidos encontraron que el riesgo de ser obeso se incrementa con la dispersión urbana^{viii} (incrementa en 0.5% el riesgo de ser obeso por cada punto que aumenta la escala para medir expansión urbana-escala de 1 a 100).⁸⁷ Se encontró que el IMC se incrementa cuando se compara residentes de poblaciones urbanas menos dispersas en relación a las más dispersas.⁸⁸ La infraestructura local (calzadas, acceso a diferentes lugares, áreas recreativas, jardines, tráfico automotriz) también ha sido asociada negativamente con la actividad física.^{5 22 24 54 78 89} Se ha descrito que poblaciones que viven en comunidades que no han cambiado mucho su estructura tradicional y que cuentan con espacios para caminar o áreas recreativas son más activos.^{27 69} Aunque el acceso a áreas para caminar puede aumentar la probabilidad de actividad física; la inseguridad, la alta densidad de tráfico motorizado y el miedo a extraños pueden limitarla.^{7 34} La inseguridad ciudadana unida a la infraestructura inapropiada impediría el acceso a actividades no estructuradas (juegos en la calle).^{8 20 21 45 70}
⁷³ Hay poca información publicada de países en vías de desarrollo. En los últimos años se han dado cambios sustanciales en la estructura de ellos, así tenemos que se ha invertido la proporción de población que vive en área rural vs área urbana. Mientras que en área rural por lo general la población es más activa, la población urbana suele ser más sedentaria.

Nivel del Hogar

El desarrollo económico de la comunidad podría influir en el nivel socioeconómico del hogar y este a su vez podría inducir cambios en el estilo de vida de la familia. Un mayor desarrollo económico en la comunidad aumentaría el acceso a alimentos procesados, alimentos o preparaciones fáciles y rápidas (altas en calorías totales y bajas en fibra) en el hogar y podría disminuir la actividad física

^{viii} Expansión urbana: Índice construido sobre la base de densidad y distribución de la población por densidad de área.

debido a que la urbanización reduciría las oportunidades de hacer ejercicio, caminar, creando un desbalance energético.^{13 20 25 37 39 45 84 85 86 90}

La influencia del nivel socioeconómico en sobrepeso y obesidad parece depender del desarrollo y contexto^{ix} de cada país. En países en vías de desarrollo la asociación entre nivel socioeconómico y obesidad depende del nivel de inseguridad alimentaria^{x.7 24 25 39 70 91 92}. Cuando hay muy baja seguridad alimentaria en el hogar, unida al hambre, hay menor obesidad debido a que no se satisfacen las necesidades básicas de energía. Contrario a inseguridad alimentaria sin hambre en donde se encuentra mayor prevalencia de obesidad.⁷²

Uno de los problemas que se tiene al comparar diversos estudios es que el nivel socioeconómico se mide de diferentes maneras usando uno o varios indicadores: ocupación, ingresos y/o nivel educativo de los padres. Estos factores podrían influir en los diversos resultados observados en los estudios.

Estudios, sobre todo en países desarrollados, asocian negativamente el nivel educativo de los padres, y en especial de la madre con el sobrepeso y obesidad en el niño.^{25 36 45 52 66 69} En Estados Unidos se estimó que 1 año adicional de educación podría reducir el riesgo en 0.6 puntos porcentuales de la obesidad, pero esto nuevamente está ligado a grupos en desventaja.⁷⁰ En países con muy bajos ingresos, la educación se ha asociado positivamente con el sobrepeso y obesidad y en países con medianos ingresos negativamente.^{37 76 85} La educación puede relacionarse con obesidad, independiente del nivel de ingreso.⁷⁸ En Brasil se ha encontrado que mientras en hombres adultos hay mayor sobrepeso (pero no obesidad) en aquellos con mayor educación (≥ 12 años de educación), en mujeres la relación es inversa tanto para sobrepeso como para obesidad.³⁷ En Bangladesh,

^{ix} Contexto país: nivel educativo, condiciones de mercado, cultura del país.

^x La seguridad alimentaria se clasifica como alta seguridad alimentaria (hogares que no tienen problemas o ansiedad acerca de alimentos adecuados); baja seguridad alimentaria (hogares que reducen la calidad, variedad y conveniencia de su dieta; pero la cantidad de alimentos y los patrones de alimentación no están sustancialmente trastocados) y muy baja seguridad alimentaria (patrones de alimentación de uno o más miembros del hogar están trastocados y hay un consumo reducido de alimentos por falta de recursos económicos en el hogar o por otras fuentes de acceso a alimentos), (USDA, <http://www.ers.usda.gov/briefing/foodsecurity/labels.htm>).

Nepal e India se encontró que población con educación secundaria o superior tienen mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad.⁹³ Esto puede ser debido a que familias, en países de medianos ingresos, con mayor educación e ingreso, viven en zonas con acceso a alimentos más variados pero a su vez más densamente energéticos (alimentos procesados, restaurantes de comida rápida, refrescos, etc.). En población con menor nivel socioeconómico por un lado el acceso a estos alimentos podría ser difícil por el alto costo en relación al escaso ingreso. Además, dadas las características de poco desarrollo, hacen más actividad física porque no cuentan vías adecuadas de comunicación terrestre (menos caminos, menos transporte público y privado) lo que los obliga a hacer más actividad física y por lo tanto a mejorar el balance energético.

En países desarrollados, la ocupación de los padres, en especial de la madre, parece asociarse con el sobrepeso y obesidad de los niños. Algunos estudios han asociado el trabajo intenso (varias horas a la semana) con el aumento del riesgo de obesidad en el niños (entre 1 a 15 puntos porcentuales).^{5 70 94} El empleo materno a la edad de 4 meses del niño, también ha sido asociado a obesidad.^{95 96} Pero algunos estudios no encuentran esa relación.⁹⁷ Los mecanismos no son claros y parece que está más relacionado más con el trabajo intenso que con el trabajo per se.^{7 27 70} Los autores mencionan que el trabajo materno podría tener un efecto protector porque un mayor ingreso permitiría adquirir alimentos más saludables y mejorar las oportunidades de actividad física. Pero también podría ser que la falta de tiempo de la madre, para jugar un rol activo en la preparación de alimentos, induciría a incluir alimentos rápidos (por lo general más densos en energía) y a no monitorear la actividad física de sus niños. Algunos estudios encontraron que las madres que trabajan tienden a pasar más tiempo con los niños en lugar de destinarlas a actividades domésticas.^{70 98}

Un estudio que midió el efecto del ingreso en 2 cohortes de niños (Reino Unido y Brasil) encontró que a los 11 años de edad de los niños, menor nivel socioeconómico mayor sobrepeso en Brasil, contrario a lo que se encontró en el Reino Unido. Cuando se observó la tendencia a los 18 años en Brasil, en los

hombres de mayor nivel socioeconómico había mayor sobrepeso y en mujeres la relación fue opuesta. Cabe mencionar que los datos de la primera cohorte de Brasil corresponden al año 1993 y la última a 2004-2005.⁶⁹ El ingreso puede comportarse como una variable endógena, porque puede asociarse a la obesidad, o la obesidad puede influir en el ingreso (causalidad reversa) o porque existen otras variables no medidas que están relacionadas con el ingreso y con la obesidad.⁵⁰

El número de aparatos electrónicos en el hogar es otro medio usado para medir nivel socioeconómico. Un estudio en Chile y otro en Colombia encontraron que a mayor número de artefactos existe menor actividad física y mayor peso en los niños.^{56 58} El número de artefactos puede ser un reflejo de otros factores como la urbanización. Los niños que viven en áreas urbanas suelen tener menos espacios para jugar en la calle, lo que podría influir en un menor gasto energético. Pero también, el tipo de artefactos (juegos electrónicos, televisor, computadora) podrían inducir a mayor tiempo de actividad sedentaria. El televisor en particular también es un medio para promover el consumo de alimentos a través de comerciales, por lo que ha sido asociado más que otros artefactos con la obesidad infantil.

El ambiente familiar y el estilo de vida en el hogar son considerados los factores más influyentes en el aumento de peso no saludables en el niño.^{99 100} El estilo de alimentación está cambiando. El consumo de alimentos tradicionales se está remplazando por alimentos densamente energéticos^{xi}, sobre todo el consumo de grasa, azúcares simples, granos refinados, productos de pastelería, bebidas azucaradas (gaseosas, jugos, refrescos envasados), comida rápida y embutidos y, con un bajo consumo de frutas y verduras (después de ajustar por energía).⁶⁶ En México, las Encuestas Nacionales de Nutrición de 1988 y 1999 mostraron un incremento en el consumo de grasa y una disminución del consumo de hidratos de carbono.¹⁰¹ Datos de esta misma encuesta (entre 1999 y el 2004) han encontrado que los productos que han aumentado en mayor proporción su consumo son las

^{xi} Densidad energética: Cantidad de energía por gramo de alimento.

harinas refinadas (galletas, pastelillos y pastas refinadas), asimismo las frituras, lácteos y productos con alto contenido de azúcar (dulces, chocolates, refrescos y bebidas azucaradas).⁴³ Mientras que por otro lado, las Encuestas Nacionales sobre Ingresos y Egresos muestran que desde 1984 hasta 1998 ha habido un incremento en el gasto de bebidas carbonatadas, sodas e hidratos de carbono refinados, aumento en la disponibilidad de alimentos industrializados, una disminución en la compra de frutas y verduras (~30%).¹⁰¹

La disponibilidad y acceso de alimentos del hogar se ha asociado con el consumo de alimentos en niños y adolescentes.^{44 102} Esta es una medida indirecta que ha sido usada para evaluar el consumo.⁷⁹ Las preferencias y el comportamiento alimentario de los niños están relacionados con el comportamiento de los otros, especialmente de los padres. Estos son los que van a transmitir la conducta alimentaria a través de cómo animan, alientan/desalientan o controlan ciertos comportamientos.^{79 103} La exposición constante a alimentos no saludables hace que los niños consuman mayor cantidad de energía.^{7 21 66 73 104}

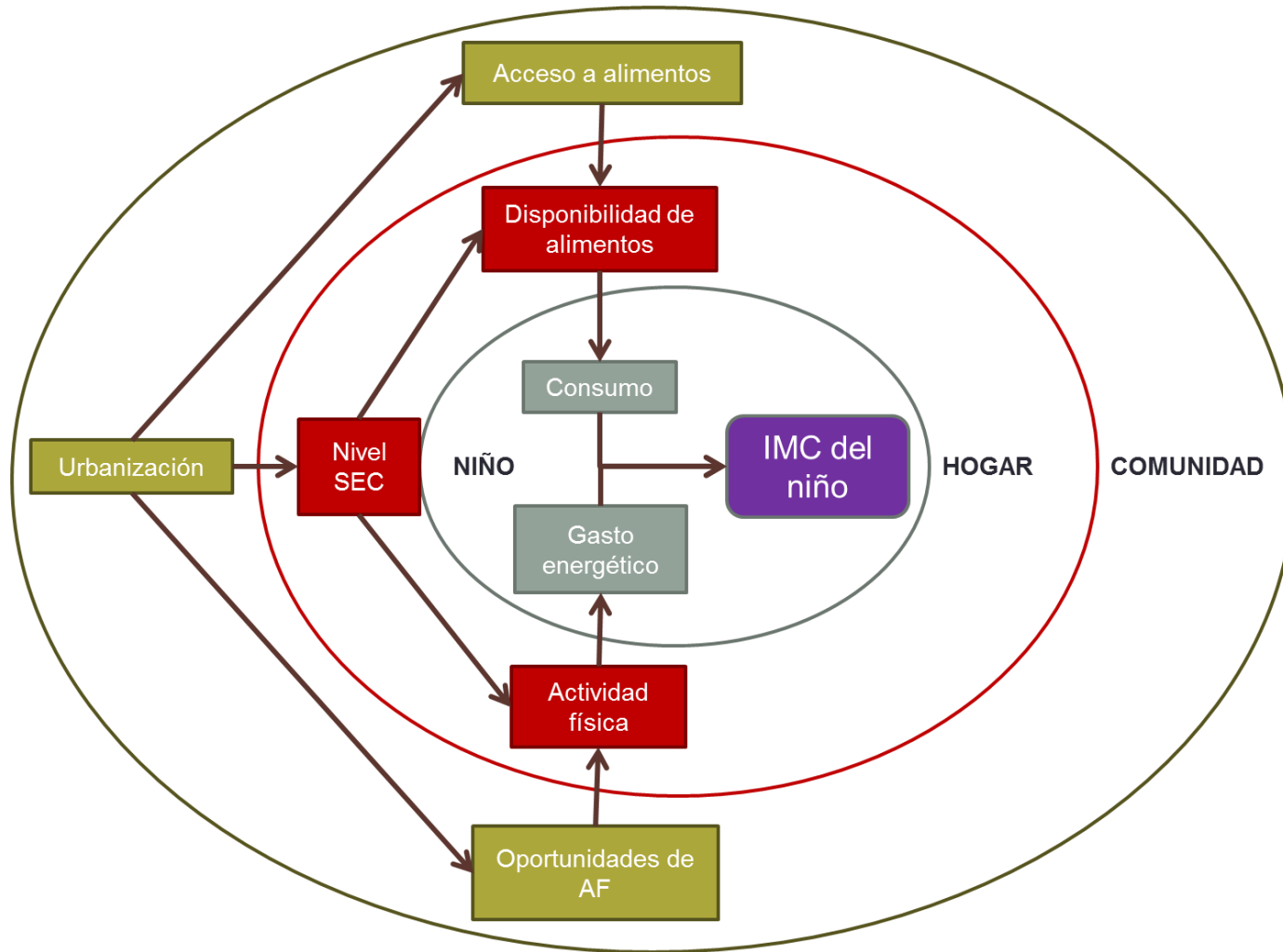
El gradiente en las características socioeconómicas y su impacto en la calidad en la dieta puede estar mediada por el precio de los alimentos, en especial por el bajo costo de alimentos densamente energéticos y el costo de la dieta.^{37 66 73 105} Dietas de mejor calidad (que incluyen frutas, verduras, granos integrales, leche semi-descremada o descremada, carne magra y pescado) son más accesibles y más consumidas por población con mayor nivel de educación o de mayor nivel socioeconómico (medido en forma de ingreso).¹⁰⁵ En Estados Unidos, familias de menor nivel socioeconómico y menor educación tienen menos posibilidades de elegir alimentos saludables que familias con altos niveles socioeconómicos.^{73 80} En países desarrollados también se ha observado que a mayor ingreso y educación menor densidad energética en los alimentos.¹⁰⁵ En Sudamérica, entre los años 1979-1981 y 1999-2001, ha aumentado la disponibilidad de energía en casi todos los países de la región. Así mismo ha aumentado la disponibilidad de energía y proteínas provenientes del maíz, lácteos, arroz, aceite, azúcar y grasas; y a disminuido de energía y proteínas de leguminosas, raíces, tubérculos, trigo,

frutas y hortalizas. En el caso de Perú, se observa un aumento en la disponibilidad de energía y proteínas de arroz, aumento en la disponibilidad de grasa proveniente de carnes y grasa animal y una disminución de la disponibilidad de energía y proteínas del trigo. Cabe mencionar que en este reporte de la FAO, usaron la Hoja de Balance de Alimentos y no consumos reales, además que no se incluyen otros grupos como bebidas azucaradas, dulces, preparaciones como frituras o comida chatarra, ni alimentos industrializados.¹⁰⁶

Otro componente asociado al incremento de la obesidad es la migración, ya sea directa (influye en la misma persona que migró) o indirectamente (migración de los padres).^{57 68 107} Estos efectos, debidos a la aculturación, parecen estar relacionados con el cambio en el ambiente socio-cultural, físico, político y económico que influyen en el estilo de vida familiar (consumo y gasto) y estos en el comportamiento del niño. La migración afecta sobre todo a población que migra por buscar mejores condiciones económicas.¹⁰⁸

La actividad física dentro del hogar se ha asociado con el peso de los niños. Padres de niños obesos animan menos a sus niños a hacer actividad física.⁵⁵ El limitar las actividades sedentarias reduce la obesidad, pero esto estaría mediado por una disminución de la ingesta de energía.⁷

Modelo ecológico de la obesidad



IV. Justificación (Máx: 1 PAGINA)

Los actuales niveles de obesidad reflejan cambios sociales complejos, susceptibilidades biológicas y sus interacciones. Las características sociales y del ambiente conducen a un aumento de peso no saludable, los factores individuales son sólo una parte del problema debido a que el individuo está inmerso dentro de un hogar y a su vez dentro de una sociedad.⁵⁴

La mayor parte de la información sobre los determinantes socioeconómicos del sobrepeso y obesidad infantil a nivel del hogar y de la comunidad provienen de países desarrollados. La información disponible de países en vías de desarrollo es limitada y Perú es uno de los países en donde las causas de este problema han sido muy poco investigadas. El país está viviendo cambios económicos importantes (aumento del PBI) que podrían estar relacionados con un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad.¹⁰⁹

El estudio “Niños del Milenio”, es un estudio longitudinal que está siguiendo niños desde los 6-18 meses de edad hasta los 18 años (en la actualidad cuenta con información hasta los 8 años). Una de las características importantes de este estudio es que cuenta con información relevante en diferentes niveles: niño, familia y comunidad, además de contar con información longitudinal. Por esto consideramos que es una buena oportunidad analizar que sucede con el sobrepeso y obesidad infantil, considerando las diversas características tanto del hogar como de la comunidad y cómo estas pueden afectar de diferente manera el problema.

Los resultados de este estudio permitirán identificar poblaciones en mayor riesgo y los factores socioeconómicos asociados con sobrepeso y obesidad infantil en el Perú. Esta edad es considerada un periodo crítico, el cual debe aprovecharse para implementar estrategias de prevención que puedan ayudar a disminuir el problema del sobrepeso y obesidad infantil pero también ayudar a disminuir sus consecuencias en la edad adulta. Además con esta información se pueden plantear estrategias que aborden la diversidad de los factores asociados y que ayuden a controlar el problema del sobrepeso y obesidad infantil.

V. Objetivos

Objetivo general

Evaluar la asociación entre el cambio en las características socioeconómicas de la comunidad y del hogar, y el cambio en el z-score del IMC de los niños de la Cohorte de Niños del Milenio de Perú seguidos desde el primer año de vida hasta los 8 años (2002-2009).

Objetivos específicos

1. Cuantificar la asociación entre el cambio de los indicadores de nivel socioeconómico de los hogares y el cambio del z-score del IMC de los niños.
2. Cuantificar la asociación entre el cambio de los indicadores de nivel socioeconómico de los hogares y el cambio del z-score del IMC de los niños considerando variables a nivel de la comunidad.
3. Determinar si la asociación de las características socioeconómicas de los hogares en el cambio del z-score del IMC del niño es diferente de acuerdo al cambio en el nivel de urbanización de la comunidad.

VI. Material y métodos

- ***Hipótesis***

El cambio en las características socioeconómicas de la comunidad y del hogar afectan el z-score del IMC/obesidad en los niños de la Cohorte de Niños del Milenio seguidos hasta los 8 años en Perú.

- ***Tipo y diseño general del estudio***

Análisis secundario del estudio observacional longitudinal multicéntrico sobre pobreza infantil “Niños del Milenio”. La finalidad del estudio original es evaluar el bienestar infantil, incluyendo aspectos económicos, sociales, físicos y demográficos. El estudio inició en el año 2002 y ha reclutado niños desde el primer año de vida los que serán seguidos hasta los 15 años (total de 5 contactos ó rondas). Para el presente trabajo se tomará información de los tres primeros contactos. (Anexo 1: Objetivos del estudio original)

- ***Población de estudio***

La población de interés son los niños que en la primera ronda tenían entre 6 y 17.9 meses de edad y que han sido seguidos hasta los 8 años (3 rondas). Esta población fue seleccionada de 20 comunidades centinelas. (Anexo 2: Características de los distritos muestreados en el estudio original “Niños del Milenio”)

- ***Muestreo***

Se usó un muestreo multi-etápico, estratificado por conglomerados y aleatorio a nivel de hogar con niños que tuvieran entre 6 y 18 meses de edad en el primer contacto, excluyendo al 5% más rico del país (tomando como base el Mapa de Pobreza desarrollado por FONCODES^{xii}-, el mismo que calcula el índice de pobreza teniendo en cuenta los siguientes indicadores: tasas de mortalidad infantil, vivienda, escolaridad, caminos, y acceso a servicios). (Anexo 3: Descripción del marco muestral del estudio original)

^{xii} FONCODES: Fondo Nacional de Desarrollo y Compensación Social

La tasa de pérdida entre la primera y segunda ronda fue de 4.3% y entre la segunda y tercera ronda fue de 3,1% (haciendo un total de 7.4% de pérdidas) (Gráfica 2). De todos los hogares con niños encuestados, 1874 tienen información en las tres rondas (91.3% de los seleccionados en la primera ronda) (Anexo 4: Tasa de respuesta).

- ***Descripción de las herramientas usadas***

La encuesta consta de dos cuestionarios: 1) Cuestionario del hogar y 2) Cuestionario de la comunidad.

Dentro del Cuestionario del hogar se incluyó una parte de antropometría del niño y los padres. Para la medición se siguieron las normas establecidas por UNICEF, pesando a los niños menores de 2 años acostados y de dos años en adelante de pie. Para la recolección del peso y talla de los niños se utilizó una balanza digital Soehnle con precisión de 100 g y capacidad de 100 Kg y un tallímetro construido en base a las normas de UNICEF, con capacidad de 2 m y precisión de 0.1 cm.¹¹⁰

- ***Procedimiento de recolección de datos***

La información del niño en las tres rondas fue proporcionada por lo general por la madre/cuidadora. El cuestionario de la comunidad fue aplicado a informantes claves de la comunidad (autoridades locales y representantes de los sectores de educación, salud y agricultura), cuyas respuestas están identificadas por tipo de informante.

- ***Definición de controles de calidad***

Cuestionarios

El estudio original se está llevando a cabo en 4 países: Perú, Etiopía, India y Vietnam. Los cuestionarios base usados fueron los mismos en cada país por lo que fue necesario traducirlos al español, en el caso de Perú se incluyeron algunas preguntas adicionales. Después de este proceso los cuestionarios fueron revisados y validados por el equipo de investigación. Para el diseño final de los cuestionarios se siguieron los siguientes pasos: se tradujeron al castellano, el equipo de investigadores los revisó y modificó, se probaron en campo, luego se

realizó un estudio piloto y finalmente con todas las modificaciones pertinentes se diagramaron en un formato que facilitaba el registro de la información.

Entrenamiento y estandarización del personal

El personal fue entrenado y estandarizado en el uso de los cuestionarios y sobre todo en la aplicación de los mismos en zonas rurales. Este proceso duró 3 meses desde la selección del personal hasta la prueba piloto. Como parte del entrenamiento el personal se aplicó cada uno de los cuestionarios entre ellos y luego con familiares o vecinos, hasta lograr que se familiaricen con las preguntas. Posteriormente las entrevistas fueron aplicadas en Pueblos Jóvenes de Lima (incluyendo la explicación del estudio, pedido de consentimiento firmado y aplicación de la encuesta en sí). Una vez concluido este proceso todo el personal de campo se reunió para intercambiar experiencias y analizar dificultades y estandarizar la interpretación y fraseo exacto de las preguntas. Finalmente se realizó la prueba piloto, durante una semana, en un lugar cerca de Lima (Canta) que cuenta con zona urbana y rural.

Para facilitar la ubicación de las viviendas se tomaron fotografías estandarizadas en las que se incluyó fotografía de la familia, incluyendo al niño índice. Estas fotografías fueron de gran utilidad sobre todo cuando se encontraron niños con mediciones antropométricas extremas que podrían resultar dudosas.

Recolección de la información

Tres equipos llevaron a cabo la recolección de la información cada uno de los cuales contaba con: seis entrevistadores, un supervisor y un digitador, supervigilados por un jefe de campo, un jefe de información y los investigadores del estudio.

Los entrevistadores fueron supervisados constantemente por los supervisores. Estos revisaron los formularios antes de ingresar los datos y organizaron discusiones entre el equipo acerca de los problemas más comunes. Para verificar la información recolectada por los entrevistadores un formulario reducido fue aplicado al 5% de los hogares seleccionados al azar.

- **Criterios de inclusión y exclusión para la tesis:**

Se incluirán a todos los niños que cuenten con información antropométrica (peso y talla) en las tres rondas.

- **Cálculo de poder de la tesis:**

La determinación del cálculo del poder se hizo usando la variable de respuesta en forma dicotómica, tomando en cuenta un error tipo I de 5% a dos colas y niños con información en las tres rondas y dos niveles socioeconómicos (usando área urbana y rural). Se partió de una población total del estudio de 1874 niños: 1177 urbano, 697 rural. Para esta se usó la siguiente fórmula:

$$n^{**} = \left(z_{\beta} + z_{\alpha} \frac{\sqrt{\sigma_A + \sigma_B}}{\sqrt{\sigma_A^* + \sigma_B^*}} \right)^2 \cdot \left(\frac{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}{\delta^2} \right) \cdot (1 + \rho\kappa) \cdot (1 - \rho^*)$$

Donde (datos obtenidos de la muestra de niños de Niños del Milenio):

z_{β} : Poder del estudio

z_{α} : Nivel de significancia, 1.96

σ_A : Porcentaje de obesidad en el periodo basal en población pobre/ urbana

σ_B : Porcentaje de obesidad en el periodo basal en población no pobre/ rural

σ_A^* : Porcentaje de obesidad en el periodo final en población pobre/ urbana

σ_B^* : Porcentaje de obesidad en el periodo final en población pobre/rural

δ : Porcentaje de cambio en 8 años

ρ : coeficiente de correlación entre conglomerados=0.07 (datos del estudio)

κ : número de sujetos en cada conglomerado=100

ρ^* : coeficiente de correlación intra-sujeto a través del tiempo=0.118 (datos del estudio)

Para el cálculo del poder se tomaron datos de prevalencia de obesidad en escolares de México entre los años 1999 y 2006,¹¹¹ y prevalencias de datos de obesidad en niños menores de 5 años de Perú entre los años 2002 y 2004.¹¹² El poder encontrado dependiendo del cambio esperado se muestra en la siguiente tabla:

Poder del estudio estableciendo dos tipos de cambio en el porcentaje de obesidad en los niños

Prevalencia (%)				σ_A	σ_B	Cambio por año		Z Beta	Poder
Urbana		Rural				Urbano	Rural		
Basal	Final	Basal	Final						
6.4	8.4	4.2	5.4	0.06	0.04	0.25%	0.15%	1.02	84.60%
6.4	10.4	4.2	6.1	0.07	0.05	0.53%	0.24%	3.91	99.99%

- ***Exposición de variables que se usarán en la tesis***

La variable de resultado a estudiar será el IMC, la misma que se evaluará de forma categórica: sobrepeso/obeso: z-score $\geq +1$ desviaciones estándar (DE); no sobrepeso/obeso: z-score $< +1$ DE. Se explorarán el uso de el z-score en forma continua, así como también en tres categorías: no sobrepeso/obeso (z-score < 1 DE), sobrepeso (z-score 1 a 1.99 DE) y obeso (z-score ≥ 2 DE).

Las variables independientes de interés son las siguientes:

Comunidad:

Nivel de urbanización: Se evaluará a través de componentes principales, tomando en cuenta las siguientes variables: tamaño y densidad poblacional, disponibilidad de medios de comunicación, vías de transporte, mercados, establecimientos de educación y de salud; infraestructura relacionada con el hogar y saneamiento.

Nivel de ingresos en la comunidad: se tomará en cuenta los cambios en sueldos y salarios en cada comunidad (profesor, enfermera y trabajador municipal) y se aplicará el nivel de deflación según sea el caso.

Oportunidades de actividad física: infraestructura que favorece la actividad física (tiempo destinado para ir de la comunidad a la capital del distrito/provincia, acceso a áreas que promuevan/no promueven actividad física), transporte (principal vía de acceso a la comunidad, medio de transporte usado) y seguridad comunitaria (problemas sociales).

Acceso a alimentos: cambio en el precio de alimentos (arroz, fideos, café, nescafé/kirma, leche evaporada, aceite cocina y sal).

Variables de control: se controlará por zona (costa, sierra, selva).

Hogar

Nivel socioeconómico: se evaluará a través del nivel de ingresos, ocupación y educación de los padres para evaluar el nivel socioeconómico del hogar.

Variables de control: se controlará a nivel del hogar por las siguientes características de los padres: edad, nivel educativo, lengua materna, IMC, indigenismo.

Individuo:

Las variables medidas a nivel del niño serán consideradas como variables de control: sexo, edad en cada ronda, eventos de salud, número de hermanos, peso y z-score de IMC al nacer, patrones de alimentación del niño (consumo de diferentes grupos de alimentos como variable dicotómica: sí/no, frecuencia en el consumo de comidas durante el día, práctica y duración de lactancia materna), proxy de actividad física (horas de sueño). Se explorará controlar por peso en la ronda anterior.

En el Anexo 5 se muestran las variables que se recolectaron en cada ronda y en el Anexo 6 la operacionalización de las variables que se incluirán en el análisis.

- ***Análisis exploratorio y estadístico para la tesis***

Análisis exploratorio de datos:

Presentación de la estructura longitudinal de la variable dependiente estado nutricional del IMC: gráficos de patrón de comportamiento en el tiempo usando la gráfica espaguetis plot, estructura de la correlación (matriz de varianza y

covarianza), gráficas de cambio del IMC entre un año y otro, y conteo de niños que cambian de IMC normal a sobrepeso y a obesidad.

Estructura multinivel del estado nutricional del IMC: gráficas del IMC a lo largo del tiempo por comunidades y zonas (urbano, rural) con el fin de identificar si hay comunidades parecidas entre sí. Coeficiente de correlación del z-score a nivel de la comunidad definida para ver homogeneidad/heterogeneidad intra y entre comunidades o grupos de comunidades.

Gráficas de comportamiento y relación con el estado nutricional del IMC y variables de interés por cada ronda (nivel de urbanización, disponibilidad y precio de alimentos en la comunidad, espacios que promueven actividad física, nivel socioeconómico en el hogar, disponibilidad de alimentos en la comunidad)

Modelos:

A continuación presentaremos el modelo que se aplicará para cada objetivo.

Cabe mencionar que en todos los casos los modelos contemplarán la estructura longitudinal de los datos a fin de tomar en cuenta la posible correlación de medidas repetidas a lo largo del tiempo. Se evaluará la pertinencia de utilizar un modelo de efectos fijos o un modelo de efectos aleatorios. En un modelo de efectos fijos el supuesto es que las variables no observables, que no cambian en el tiempo podrían estar correlacionadas con las variables independientes de interés. El modelo de efectos aleatorios supone que no existe esta correlación. Se correrán ambos modelos y se compararán los resultados con una prueba de Hausman. Si la prueba muestra diferencias entre los dos modelos, se escoge el modelo de efectos fijos.

Se harán modelos de sensibilidad para evaluar el cambio a diferentes puntos de corte del IMC.

La variable dependiente será evaluada de forma continua (z-score de IMC) y dicotómica (obeso/sobrepeso, no obeso/sobrepeso):

- Para evaluar la variable de respuesta continua (z-score de IMC) se considerará un modelo de regresión lineal que asume que los errores μ tienen media 0.
- Para evaluar la respuesta dicotómica se usará el *Modelo Logit* este modelo permite expresar linealmente la relación entre las variables independientes de interés y el logaritmo del odds de la variable de respuesta. Se asume una probabilidad Bernouli con $\Pr(Y_i = 1)$ de distribución de la variable de respuesta (Y_i) (igual para el caso de $\Pr(Y_i = 0)$, el mismo que es estimado por máxima verosimilitud.

A continuación mostraremos los modelos para cada objetivo considerando la variable de respuesta en forma continua (z-score de IMC)

Ecuaciones por objetivo específico:

1. Cuantificar la asociación entre el cambio en los indicadores de nivel socioeconómico de los hogares (nivel SEC) y el cambio en el z-score del IMC de los niños.

Modelo con variable de respuesta continua: cambio en z-score IMC/edad

$$\Delta zscore\ IMC_{jkt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta nivel\ SEC_{jkt} + \beta_2 zscore\ IMC_{jkt-1} + \sum_k \beta_k covariables_{jkt} + \mu_{jkt}$$

Dónde:

j = niño

k = comunidad

t = tiempo

$$\Delta(zscore\ IMC_{jkt}) = (zscore\ IMC_{jkt}) - (zscore\ IMC_{jkt_0})$$

$$\Delta(nivel\ SEC)_{jkt} = (nivel\ SEC)_{jkt} - (nivel\ SEC)_{jkt_0}$$

2. Cuantificar la asociación entre el cambio en los indicadores de nivel socioeconómico de los hogares y el cambio en el z-score del IMC de los niños considerando variables a nivel de la comunidad.

Se evaluará la homogeneidad o heterogeneidad dentro y entre comunidades a fin de considerar el uso de un modelo multinivel. Si hay homogeneidad dentro pero heterogeneidad entre comunidades se contemplará el modelo multinivel. Se evaluará la heterogeneidad estimando el coeficiente de correlación para ver qué porcentaje de la variabilidad en el peso del niño se debe a factores a nivel de la comunidad.

Cuando la variable de respuesta que se está analizando es de naturaleza multinivel, un modelo de regresión que no incluya estos aspectos, puede inducir a estimaciones sesgadas de los errores estándar y se incrementaría la probabilidad de cometer error tipo I. En este caso el analizar los datos a través de una regresión multinivel asume que los coeficientes de regresión son aleatorios. Este modelo nos permitirá analizar la variación que se produce a nivel del hogar y de la comunidad, modeladas como distribuciones distintas dentro de cada grupo.

En el 1° nivel de la ecuación multinivel se propone que el cambio del z-score de IMC para j -ésimo sujeto/ hogar en la k -ésima comunidad en el tiempo t , asociado a la variable predictora (nivel SEC) y controlando por z-score del IMC del niño en la ronda anterior y covariables. En esta ecuación se asume que los errores a nivel del hogar y de la comunidad son independientes y tienen distribución normal con media 0 y varianza constante.

$$\Delta \text{zscore IMC/edad} = \beta_{0jk} + \beta_1 \Delta \text{nivel SEC}_{jkt} + \beta_2 \text{zscore IMC}_{jkt-1} + \sum_k \beta_k \text{covariables}_{jkt} + \mu_{jkt}$$

En el 2° nivel, el β_{0jk} se descompone en una combinación lineal, con media γ_{01k} y efectos aleatorios para μ_{0jk} .

$$\beta_{0jk} = \gamma_{01k} + \mu_{0jk}$$

En el 3° nivel el γ_{01k} se descompone en las medias de las variables explicativas a nivel de la comunidad (desarrollo económico: γ_{001} urbanización, γ_{002} ingresos, γ_{003} oportunidades de Actividad Física-AF- y γ_{004} acceso de alimentos) y los efectos específicos de los errores aleatorios a nivel de la comunidad (μ_{0jk}).

$$\gamma_{01k} = \gamma_{000} + \gamma_{001} \text{urbanización}_k + \gamma_{002} \text{ingresos}_k + \gamma_{003} \text{oportunidades de AF}_k + \gamma_{004} \text{acceso a alimentos}_k + \mu_{0k}$$

Combinando la ecuación quedaría

$$\Delta \text{zscore IMC/edad} = \gamma_{000} + \gamma_{001} \text{urbanización}_k + \gamma_{002} \text{ingresos}_k + \gamma_{003} \text{oportunidades de AF}_k + \gamma_{004} \text{acceso a alimentos}_k + \beta_1 \Delta \text{nivel SEC}_{jkt} + \beta_2 \text{zscore IMC}_{jkt-1} + \sum_k \beta_k \text{covariables}_{jkt} + \mu_{0k} + \mu_{0jk} + \mu_{jkt}$$

3. Determinar si la asociación entre el cambio en las características socioeconómicas de los hogares en el z-score del IMC del niño es diferente de acuerdo al cambio en el nivel de urbanización de la comunidad.

Se usará el mismo modelo de acuerdo al especificado en el Objetivo Específico 1 pero incluyendo la interacción entre urbanización y nivel socioeconómico del hogar. El modelo propuesto es el siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta zscore\ IMC_{jkt} &= \beta_0 + \beta_1 \Delta nivel\ SEC_{jkt} + \beta_2 \Delta urbanización_{jkt} + \beta_3 zscore\ IMC_{jkt-1} + \beta_4 \Delta nivel\ SEC_{jkt} * \Delta urbanización_{jkt} \\ &+ \sum_k \beta_k covariables_{jkt} + \mu_{jkt} \end{aligned}$$

Donde:

$$\Delta(urbanización)_{jkt} = (urbanización)_{jkt} - (urbanización)_{jkt_0}$$

- ***Herramientas de medición de análisis estadístico***

El estudio será analizado usando el paquete estadístico Stata 12. Para el cálculo del z-score del IMC se usará el paquete estadístico Anthro Plus 1.0.3.

VII. Resultados esperados y aportes del estudio

- Las mejoras en el nivel socioeconómico del hogar aumentarían el riesgo de sobrepeso y obesidad en los niños. Cuando cambia el nivel de urbanización en una comunidad, cambian el acceso a espacios que promueven actividad física, acceso y precio a establecimientos de alimentos y también la percepción de seguridad. Estos indicadores pueden repercutir en el balance energético de los niños y por lo tanto podría influir en el peso, sobre todo si no viene acompañado de educación en estilos de vida adecuados.
- Comunidades calificadas como con niveles de pobreza muy elevados y en donde el acceso a alimentos es muy limitado tendrán menor nivel de sobrepeso y obesidad. Pero no necesariamente debido a un consumo adecuado de alimentos saludables sino más bien debido a que las condiciones de seguridad alimentaria son muy limitadas. Si no se encuentra esta asociación puede deberse a que no hay hambre y que tienen un alto acceso a alimentos altamente energéticos. Pero también puede ser debido a que las condiciones de acceso a medios de transporte motorizado es bajo y que por lo tanto se movilizan más a pie y por lo tanto tienen mayor gasto de energía.
- Los hogares con menor acceso o disponibilidad de alimentos no saludables tienen niños con menos z-score de IMC. Si se encuentra una relación opuesta puede ser debido a que aunque los alimentos disponibles en el hogar sean saludables, podría ser que en otros espacios (escuela, calle) los niños están consumiendo alimentos no saludables.
- Comunidades con mejores características económicas tienen a su vez mayor proporción de hogares con mejor nivel socioeconómico y por lo tanto mayor riesgo de sobrepeso y obesidad infantil. Si esta asociación no se da, podría ser porque no necesariamente mejoras en las características económicas de la

comunidad se reflejan en mejores características en el hogar debido a una distribución de la riqueza no equitativa.

El conocimiento del problema del sobrepeso y obesidad y de los factores socioeconómicos que se asocian al problema ayudará a explicar la heterogeneidad en los factores determinantes a nivel del hogar y de la comunidad. Asimismo, estos resultados pueden ayudar a buscar e implementar intervenciones o programas que influyan en aquellos factores que inciden más en el desarrollo de la obesidad y ayudar a los tomadores de decisiones a proponer políticas para la solución del problema.

VIII.Limitaciones del estudio

No es un estudio representativo a nivel nacional, ya que excluye al 5% más rico de la población. Los resultados, cuando han sido comparados con datos de la encuesta de ENDES (representativa a nivel nacional), sugieren que, debido al agrupamiento muestral de los niños del estudio y a la exclusión de zonas de difícil acceso, la muestra no sería suficientemente representativa de la pobreza extrema del país. Sin embargo esto no limita que se puedan identificar los factores que se asocian a través del tiempo con el incremento del sobrepeso y obesidad. Una de las grandes ventajas de este estudio es contar con datos longitudinales de diferentes niveles (niño, hogar y comunidad), además de tener una pérdida en el seguimiento muy pequeña en el estudio.

El rango de edad de los niños en la primera medición es muy amplio. Este es un periodo de rápido crecimiento, sobre todo entre 6 a 12 meses de edad, además a los 6 meses se inicia la alimentación que influye en el crecimiento del niño. Podría haber problemas en el manejo de esta información con una edad tan amplia al inicio. Esta situación ya no se presenta posteriormente pues el cambio del peso en el rango de edades siguientes (4 a 5 años; o 7 a 8 años) no es tan amplio, porque no están en un periodo de crecimiento rápido. Una forma de solucionar este problema es controlando por edad al inicio.

Existen controversias para definir obesidad en los niños pequeños. En este estudio será categorizado de acuerdo al z-score del IMC usando las tablas de OMS y aunque podría sobre-estimarse el problema, la idea es poder identificar como el IMC de los niños por sexo y edad se comporta a través de los años y cuáles son las variables relacionadas a este cambio.

No se cuenta con información de consumo individual, pero se aproximará el usando la disponibilidad de alimentos en el hogar.

Podría presentarse sesgos por variables endógenas, en particular el ingreso en hogar. Para solucionar este problema se contemplará abordar en el análisis sesgos por variables endógenas.

IX. Cronograma

El presente trabajo será desarrollado en 1.5 años. La primera etapa será de limpieza de base de datos, construcción de variables e índices y análisis de base de datos. En la etapa final se escribirán los artículos y se hará la defensa de tesis. El cronograma detallado se presenta en el Anexo 7.

X. Consideraciones éticas del estudio original

Los principios éticos de la investigación fueron aprobados en Gran Bretaña por la London South Bank University, el London School of Hygiene and Tropical Medicine y la University of Reading, y en Lima, Perú, por el Comité de Ética del IIN. También por el Ministerio de Salud del Perú (MINSA) y por autoridades locales y líderes comunitarios. Luego de informarlos sobre el proyecto, se obtuvo el consentimiento por escrito y firmado de todos los jefes de hogares o tutores de los niños. En el caso de personas analfabetas, los entrevistadores obtuvieron su consentimiento verbal antes de las entrevistas.

Para el análisis de los datos se considerará a cada sujeto con un código para proteger la confidencialidad.

XI. Recursos humanos y financiamiento

El costo total estimado para la ejecución del trabajo de investigación de la tesis es de \$1'094,457.- (un millón noventa y cuatro mil cuatrocientos cincuenta y siete pesos mexicanos). Los detalles se presentan en el Anexo 8.

XII. Anexos

Anexo 1: Objetivos del estudio original

Los objetivos del estudio original son: (1) Producir información cualitativa y cuantitativa de calidad sobre la vida de los niños y niñas en diferentes contextos, (2) Identificar formas en que la pobreza afecta la vida de los niños y sus perspectivas futuras, (3) Entender mejor cómo la pobreza es transferida de una generación a la siguiente, (4) Identificar vínculos entre cambios clave de política y el bienestar infantil, (5) Promover el desarrollo de políticas efectivas y sostenibles de reducción de la pobreza, (6) Mejorar la capacidad para realizar estudios longitudinales en los países en que se desarrolla Niños del Milenio.

Anexo 2: Características de los distritos muestreados en el estudio original Niños del Milenio

Distrito	Región	Índice de pobreza	Clasificación de pobreza	Población	Número de hogares elegibles	Número de niños seleccionados	Factor de Expansión
1	Tumbes	15.07	promedio	90,625	5,350	100	522
2	Piura	21.08	pobre	22,279	1,462	100	580
3	Piura	38.43	muy pobre	11,564	523	101	392
4	Amazonas	32.99	muy pobre	7,697	478	101	538
5	San Martín	30.25	muy pobre	16,194	1,237	101	662
6	San Martín	16.28	promedio	66,997	3,045	102	386
7	Cajamarca	22.35	pobre	141,588	7,950	107	434
8	La Libertad	20.35	pobre	124,766	7,070	102	482
9	Ancash	26.05	pobre	9,585	476	103	414
10	Ancash	17.97	promedio	55,732	2,306	105	332
11	Huánuco	42.69	extremadamente pobre	10,773	757	101	609
12	Lima	14.6	promedio	713,018	39,943	100	495
13	Lima	17.81	promedio	380,480	21,245	102	475
14	Lima	14.24	promedio	324,107	18,205	103	468
15	Junín	27.41	pobre	24,376	1,839	105	605
16	Ayacucho	35.5	muy pobre	7,392	1,064	108	1091
17	Ayacucho	23	pobre	17,068	1,052	102	524
18	Apurímac	28.99	pobre	15,282	1,099	105	577
19	Arequipa	19.12	promedio	10,329	310	102	255
20	Puno	23.12	pobre	189,275	10,150	102	456
Total				2,239,127	125,561	2,052	

Anexo 3: Descripción del marco muestral del estudio original

El marco muestral fue a nivel distrital. Para la selección de la muestra, se ordenaron 1818 los distritos de acuerdo al tamaño poblacional y se dividieron en grupos iguales de población. Se seleccionó un punto aleatorio de arranque y posteriormente se seleccionaron 19 distritos siguientes sistemáticamente. Se realizaron 10 corridas computarizadas, con el fin de lograr cobertura urbana, rural, peri-urbana, y que además incluyera zonas Amazónicas y que logísticamente fueran accesibles. La corrida número 7 fue la que satisfizo mejor las necesidades del estudio. Al final se seleccionaron 20 distritos centinela de 1818 distritos de 14 regiones del país (de 25 regiones) con sobre-muestreo de la población pobre (75% de zonas pobres y 25% no pobres).

Una vez elegidos los distritos, se eligió al azar un sector inicial de la comunidad/ciudad en cada distrito de la lista del censo nacional de pueblos urbanos y rurales de acuerdo al tamaño de su población. La estrategia de muestreo para las zonas urbanas fue distinta a la utilizada para las zonas rurales. En las zonas urbanas se eligió una manzana de viviendas y una casa como punto de inicio y se llevó a cabo un censo partiendo de este punto. En las zonas rurales, debido al pequeño tamaño de los caseríos, las grandes distancias entre las viviendas y la necesidad de dividir el equipo para poder aprovechar mejor los recursos, equipos de dos o tres trabajadores censales recorrieron comunidades enteras hasta identificar suficientes niños. Posteriormente, los entrevistadores del estudio visitaron los hogares para informar sobre el proyecto, obtener el consentimiento de los entrevistados y proceder a entrevistarlos.

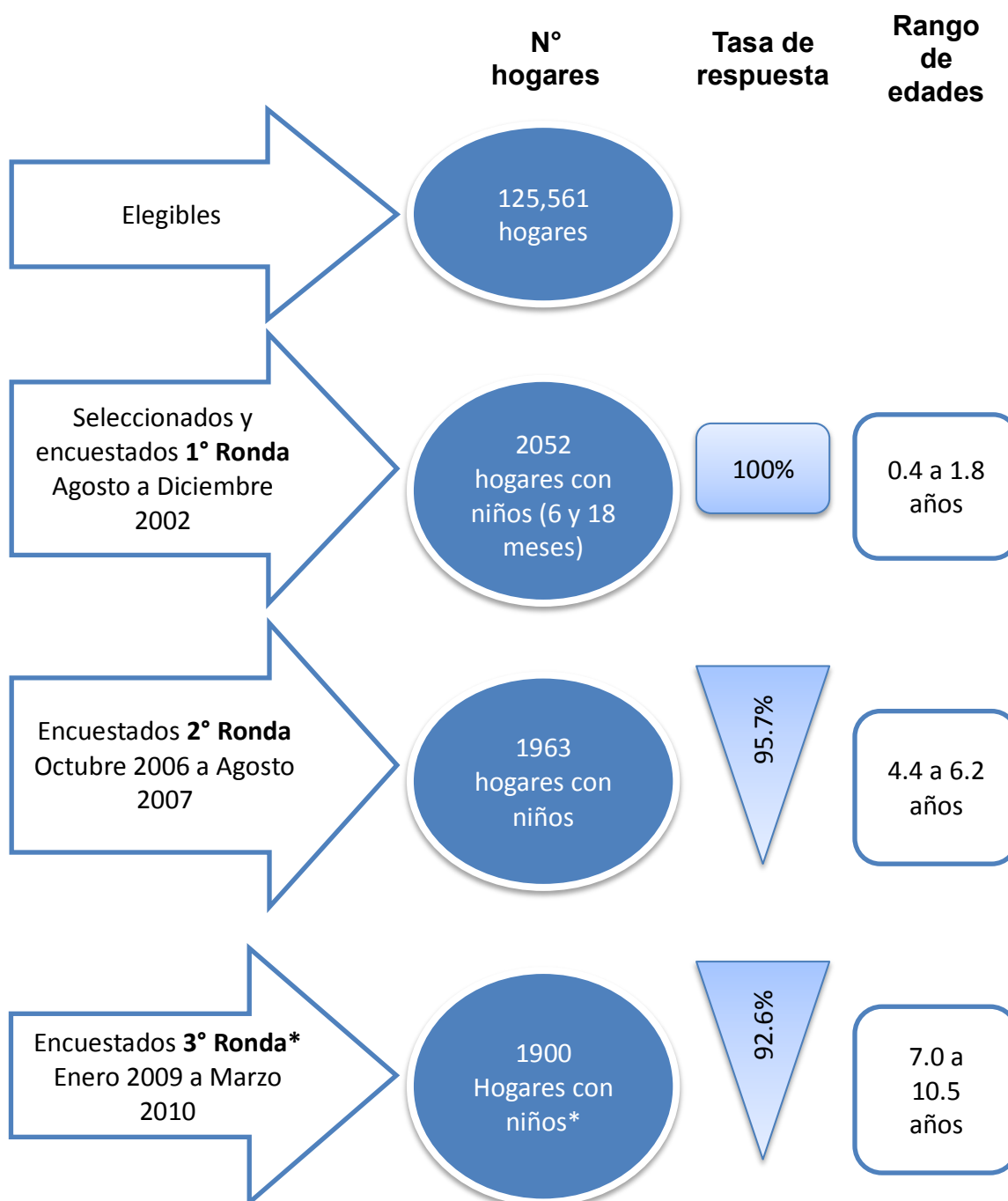
En los casos en los que el distrito rural no era lo suficientemente grande para albergar 100 niños entre 6 y 17 meses de edad, se tomó un distrito rural contiguo de características similares (según el ranking de pobreza), procedimiento que se requirió realizar en 6 de los 20 distritos iniciales

Aunque se eligieron al inicio 20 distritos centinela, la necesidad de seguir a los niños donde se mudaran, ha llevado a ampliar considerablemente el número de localidades y regiones incluidas en las siguientes rondas.

Selección de la muestra

Orden	Ranking de pobreza	Departamento	Provincia	Distrito	Población total 2002
1	161	Huánuco	2 de Mayo	Chuquis	3699
2	305	Piura	Morropón	Chalaco	11,564
3	462	Ayacucho	Huamanga	Vinchos	7,392
4	662	Amazonas	Chachapoyas	Mariscal Castilla	1,504
5	786	San Martín	Rioja	Yuracyacu	5,526
6	919	Apurímac	Andahuaylas	San Jerónimo	15,282
7	1036	Junín	Satipo	Pangoa	24,376
8	1150	Ancash	Huaylas	Santo Toribio	2,064
9	1259	Ayacucho	Lucanas	Lucanas	1,905
10	1351	Puno	San Román	Juliaca	189,275
11	1401	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	141,588
12	1466	Piura	Sullana	Marcavelica	22,279
13	1511	La Libertad	Trujillo	La Esperanza	124,766
14	1564	Arequipa	Camaná	Nicolás de Piérola	5,830
15	1623	Ancash	Huaraz	Huaraz	55,732
16	1631	Lima	Lima	Ate	380,480
17	1674	San Martín	San Martín	Tarapoto	66,997
18	1702	Tumbes	Tumbes	Tumbes	90,625
19	1712	Lima	Lima	San Juan de Lurigancho	713,018
20	1726	Lima	Lima	Villa María del Triunfo	324,107

Anexo 4: Tasa de Respuesta



*1874 niños con información en las tres rondas (91.3% del inicio)

Anexo 5: Variable *por cada Ronda*

VARIABLES A NIVEL INDIVIDUAL

Nombre de la variable	Variables	Ronda		
		1	2	3
Mediciones antropométricas				
IMC/edad	Peso/Talla	x	x	x
Variables demográficas				
Edad	Fecha de encuesta - Fecha Nacimiento	x		
Sexo	Dominio de variación masculino-femenino	x		
Orden al nacer	Ubicación dentro del nacimiento de todos los hermanos	x	x	x
Antecedentes de salud (índice)				
Estado de salud	Enfermedad el día anterior	x		
	Percepción general del estado de salud del niño	x	x	x
	Enfermedad seria	x	x	x
	Problemas respiratorios	x		x
Antecedentes nutricionales al nacer				
Peso al nacer	Peso (Kg)	x		
Talla al nacer	Talla (cm)	x		
Semanas de gestación	Semanas	x		
Antecedentes de alimentación				
Práctica de lactancia	Sí, No	x		
Duración de lactancia materna	Meses	x	Sigue lactando	
Características generales de la alimentación				
Frecuencia diaria de comidas	Desayuno, media mañana, almuerzo, media tarde, cena		x	x
Patrón de alimentación del día anterior	Cereales		x	x
	Vegetales amarillos		Vegetales	x
	Raíces/tubérculos		x	x
	Hojas verdes			x
	Otros vegetales		x	x
	Frutas amarillas			x
	Otras frutas		x	x
	Vísceras/menudencias		Carne roja/vísceras	x
	Otras carnes		Pollo/menudencia de ave	x
	Huevos		x	x
	Pescado		x	x
	Menestras		x	x
	Lácteos		x	x
	Grasas		x	x
Frecuencia de consumo de ciertos alimentos	Azúcares		x	x
	Gaseosa			x
	Comida chatarra y comida rápida			x
	Proxi de actividad física (índice)			
Horas de sueño	Horas de sueño (Lunes a viernes)		x	x
Frecuencia de ejercicio	Frecuencia que el niño pasa haciendo ejercicio		Tiempo que pasa jugando	x
	Juegos del niño	x		
Tiempo que pasa sentado al día (lunes a viernes)	Tiempo que pasa el niño sentado, en la escuela, casa y en cualquier lugar durante el día		Tiempo en la escuela	x
Percepción de seguridad	Percepción que tiene el niño con respecto a la seguridad que siente cuando sale solo de casa			x
	Percepción de seguridad que tiene el niño cuando va a la escuela			x

VARIABLES A NIVEL FAMILIAR

Nombre de la variable	Definición Conceptual	Ronda		
		1	2	3
	Mediciones antropométricas			
IMC de la madre	Peso y talla	x	x	x (solo peso)
IMC del padre			x	x
Estado nutricional de la madre	IMC	x	x	x
Estado nutricional del padre			x	x
Talla de la madre	Talla (cm)	x	x	x
	Variables demográficas			
Edad de la madre	Años	x		
Edad del padre		x		
Edad de la cuidadora		x		
Grupo étnico de la madre		x	x	
Grupo étnico del padre		x	x	
Grupo étnico de la cuidadora		x	x	
Lengua Materna	Lengua que hablan los padres como primera lengua aprendida de sus padres	x	x	
Lengua Paterna		x	x	
Lengua de la Cuidadora		x	x	
	Antecedentes educativos de los padres			
Grado de educación de la madre	Años de estudios	x	x	x
Grado de educación del padre		x	x	x
Grado de educación de la cuidadora		x	x	x
	Antecedentes migratorios			
Cambio de Localidad	De una localidad a otra entre rondas	x	x	x
	Antecedentes de salud mental de la cuidadora			
Salud mental de la cuidadora/madre	Sentimiento de bienestar mental de la cuidadora, en relación a aspectos de su vida	x	x	x
	Variables socioeconómicas			
Cambio económico/crisis económica	Índice	x	x	x
Características de la vivienda	Índice	x	x	x
Ingreso	Índice	x	x	x
Créditos	Préstamos de dinero en los últimos 12 meses		x	x
Porcentaje de gastos en el hogar	Porcentaje de gasto en alimentos y porcentaje en otros diferentes a los alimentos	x	x	x
	Variables de cuidado del niño			
Presencia del padre	Padre presente en el hogar	x	x	x

VARIABLES A NIVEL COMUNAL

Nombre de la variable	Definición Conceptual	Ronda		
		1	2	3
Características generales de la comunidad				
Area	Urbano, Rural	x	x	x
Zona	Ubicación geográfica dentro del país	x	x	x
Acceso a servicios				
Servicios básico	Agua, desagüe, luz, teléfono	x	x	x
Variables Socioeconómicas				
Desastres naturales en el último año (proxi de crisis económica)	Problemas de acceso a la comunidad por desastres naturales u otros	x	x	x
Cambio en ingreso en la comunidad	Cambio en el ingreso económico (para hombres, mujeres y niños) de ciertos jornales en la comunidad entre cada ronda de estudio: Lavado de ropa, trabajo en talleres, peón de construcción, canillita, lustrabotas, lava carros, venta de golosinas, actividad agrícola, profesos contratado, profesor nombrado, enfermera/técnica de enfermería contratada, enfermera/técnica de enfermería nombrada, gerentes administrativo municipal	Preparar la tierra, plantar, sacar mala hierba, cosechar, actividades post-cosecha	Preparar la tierra, plantar, sacar mala hierba, cosechar, actividades post-cosecha, pastoreo, trabajo en talleres, peón de construcción, obrero/obrero fabril, profesor contratado, profesor nombrado, enfermera/técnico de enfermería contratado, enfermera/técnico de enfermería nombrado, Secretario Municipal	x
Cambio en costo de precios locales	Cambio en el costo de productos educativos (cuadernos, zapatos, camisa de niño, blusa de niña, pantalón de niño, falda de niña), salud (SRO, paracetamol, amoxicilina, mebendazol), alimentos (papa blanca, arroz, fideos, café, nescafé/kirma, leche evaporada, azucar rubia, aceite de cocina, sal), otros (cigarrillos con filtro, detergente, kerosene, fósforos)	x	x	x
Acceso a servicios de salud	Acceso a servicios de salud en la comunidad: Hospital del estado, Hospital de ESSALUD, Clínica privada, Centro de Salud, Establecimiento de Salud de ESSALUD, Establecimientos del sector privado, Posta sanitaria del gobierno, Consultorio de médico privado, centro de partos privado, Farmacia/Botica, Clínica de control de la natalidad/fertilidad	x (excepto establecimientos ESSALUD)	x	x
Variables de alimentación				
Acceso a establecimientos de venta de alimentos/comida	Tipo de servicios de venta de alimentos: Tienda privada, cooperativa/centro comunal, ambulante, vendedor viajero, mercado carnes, supermarket, cadena de tiendas, farmacia privada, tienda del gobierno, centro de extensión agrícola, representante o industria de fertilizantes, mercado de abastos, librería, no se vende en la zona	x	x	x
Programas de apoyo alimentario	Programas de apoyo alimentario/efectivo que accede la comunidad: Comedor Popular, Vaso de Leche, PANFAR, PIN, Wawa Wasi, PACFO, Desayuno/Almuerzo escolar	x (excepto PIN que no existía)	x (excepto Wawa Wasi y PIN)	x
Proxi de oportunidades de actividad física				
Tiempo destinado a ir a la capital de distrito/provincia	Distancia en tiempo para llegar de la localidad a la capital de distrito/provincia	x	x	x
Medio de trasporte usado para ir a la capital de distrito/provincia	Medio de trasporte utilizado para ir a la capital de distrito/provincia	x	x	x
Principales vías de acceso a la localidad	Vías por las cuales se puede acceder a la comunidad	x	x	x
Problemas sociales	Problemas sociales que afectan la seguridad de la	x	x	x

	comunidad:			
	Robos, abigeos/ladrones de ganado, prostitución, pandillaje de adolescentes, divisiones de bandos comunales, venta de drogas en la zona, drogadictos en la zona (residentes o no residentes de la localidad), alcoholismo, crímenes violentos			
Acceso a áreas que promueven actividad física	Acceso a áreas de recreación en zonas urbanas y en zonas rurales, exclusivas para que los niños jueguen	Parques recreacionales	x	x
Acceso a áreas que no promueven actividad física	Acceso a áreas que no promueven actividad física: Salas de cine/salas de proyección de películas/videos, juegos de videos, máquinas tragamonedas/casinos, cabinas de internet, sistema de cable privado (TV)	Salas de cine, Cabinas públicas e internet	x (excepto sistema de cable privado)	x
Campo deportivo en la escuela	Disponibilidad de campos deportivos en la escuela operativo			x

Anexo 6: Operacionalización de variables

Concepto	Nombre	Tipo de variables	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición	Fuente o instrumento
Evolución del IMC del niño	Estado nutricional del IMC	Dependiente	Sobrepeso/obesidad: $\geq + 1$ DE No sobrepeso/obesidad: $< + 1$ DE	Categorica ordinal dicotómica	1= sobrepeso/obesidad 0= No sobrepeso/obesidad	1° Ronda: Cuestionario del hogar; Sección 13: Antropometría 2° Ronda: Cuestionario del hogar; Sección 10: Antropometría
		Dependiente	Sobrepeso: $1 - 1.99$ DE Obesidad: $\geq + 2$ DE No sobrepeso/obesidad: $< + 1$ DE	Categorica ordinal	2= obesidad 1=sobrepeso 0= No sobrepeso/obesidad	
		Dependiente	z-score de IMC/edad	Cuantitativa continua	Peso/talla ²	

Concepto	Nombre	Tipo de variables	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición	Fuente o instrumento
COMUNIDAD						
Desarrollo económico de la comunidad	Nivel de urbanización	Independiente	Número de pobladores en la comunidad por extensión	Categórica ordinal	Terciles ó quintiles	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 1: Información Demográfica 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 1: Características generales de la comunidad
	Cambio en el ingreso	Independiente	Cambio en el ingreso económico de ciertos jornales de trabajo	Cuantitativa continua	Porcentaje de cambio	1°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 4: Economía
Oportunidades de actividad física en la comunidad	Infraestructura	Independiente	Tiempo destinado de ir de la comunidad a la capital del distrito/provincia	Cuantitativa continua	Minutos	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 1: Información Demográfica 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 1: Características generales de la comunidad
		Independiente	Acceso a áreas que promuevan actividad física, exclusivas para los niños, campo deportivo en la escuela	Cualitativa ordinal dicotómica	1= Sí 0= No	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 3: Servicios de la comunidad 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 3: Acceso a servicios
		Independiente	Acceso a espacios que no promueven actividad física: salas de cine, de videos, video-juegos, internet	Cualitativa	1= Sí 0= No	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 3: Servicios de la comunidad 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 3: Acceso a servicios
	Transporte	Independiente	Vía de transporte utilizada	Cualitativa	3= Motorizado; 2= Burro, caballo, bote; 1= Bicicleta; 0= Pie	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 3: Servicios de la comunidad 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 1: Características generales de la comunidad
	Seguridad	Independiente	Problemas sociales	Cualitativa	2= Alta 1= Media 0= Baja	1° Ronda: Cuestionario de la Comunidad, Sección 2: Aspectos sociales 2°-3° Ronda: Cuestionario de la Comunidad, Sección 2: Entorno social
Acceso a alimentos	Precio en alimentos	Independiente	Cambio porcentual en el precio (nuevos soles) de alimentos por grupos saludables, no saludables	Cuantitativa continua	Porcentaje de cambio	1°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 6: Precios locales
	Disponibilidad de alimentos	Independiente	Acceso a establecimientos de venta de alimentos/comida	Cualitativa nominal	4= Tiendas en la comunidad 3= Ambulantes, mercadillos 2= Mercados, ferias 1= Supermercados 0= Otros	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 3: Servicios de la comunidad 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 5: Precios locales

Concepto	Nombre	Tipo de variables	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición	Fuente o instrumento
HOGAR						
Nivel socioeconómico	Ingresos Ocupación de los padres Escolaridad de los padres	Independiente	Nivel socioeconómico por terciles	Cualitativa ordinal	2= Alto 1= Medio 0= Bajo	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 7: Fuente de ingresos y uso del tiempo, Sección 9: Estado socioeconómica, Sección 14: Ingresos familiares 2° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 3D Ingresos (ganancias) por actividades agrícolas y no agrícolas, Sección 3E: Transferencias (pagos, deudas) y deudas; Sección 7: Condición socioeconómica 3° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Educación de los miembros del hogar; 3D: Ingresos; Sección 7: Condición socioeconómica
	Porcentaje de gasto total en alimentos del total de gasto en el hogar	Independiente	Porcentaje de gastos del hogar en alimentos vs el gasto total en el hogar	Cuantitativa continua	Porcentaje	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 14.5: Gasto, autoconsumo y auto-suministro de alimentos 2°-3° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 4: Alimentos en el hogar- Consumo y Gasto en alimentos

Concepto	Nombre	Tipo de variables	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición	Fuente o instrumento
COMUNIDAD						
Varibales demográficas	Zona	Covariable	Definido por el número de población que vive en la comunidad	Categoría ordinal dicotómica	Costa, sierra y selva	1° Ronda: Cuestionario de la comunidad, A. Sección de Identificación 2°-3° Ronda: Cuestionario de la comunidad, Sección 1: Características generales de la comunidad
HOGAR						
Variables demográficas	Edad de los padres	Covariable	Cantidad cronológica en años vividos	Cuantitativa continua	Años	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Composición del hogar
	Nivel educativo de los padres	Covariable	Número de años de estudios	Cuantitativa continua	Años	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Composición del hogar 2° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 1: Antecedentes de los padres 3° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Educación de los miembros del hogar
	Lengua materna de los padres	Covariable	Idioma materno que habla cada uno de los padres	Cualitativa nominal	3= Quechua 2= Aymara 1= Otro 0= Español	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 3: Información sobre antecedentes de la madre 2° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 1: Antecedentes de los padres
	Grupo étnico de los padres	Covariable	Grupo que comparte un origen común, biológico y cultural, y tienen continuidad en el tiempo (historia o tradición común y proyectan un futuro como pueblo) ^{xiii}	Cualitativa nominal	2= Mestizo 1= Quechua 0= Otro	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 3: Información sobre antecedentes de la madre 2° Ronda: Cuestionario del hogar Sección 1: Antecedentes de los padres
	IMC de los padres	Covariable	Medida de asociación entre el peso y talla elevada al cuadrado de un individuo	Cuantitativa continua	Peso/talla ²	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 13: Antropometría 2°-3° Ronda: Cuestionario del hogar; Sección 10: Antropometría
NIÑO						
Variables demográficas	Sexo	Covariable	Dominio de variación masculino-femenino	Cualitativa nominal	1= Masculino 0= Femenino	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Composición del hogar
	Edad	Covariable	Cantidad cronológica en años vividos	Cuantitativa continua	Años y meses	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Composición del hogar
	Número de hermanos	Covariable	Cantidad de hermanos vivos	Cuantitativa discreta	Número	1° Ronda: Cuestionario del hogar, Sección 2: Composición del hogar
Alimentación	Práctica de lactancia materna	Covariable	Alimentación lactea del niño	Cualitativa nominal	1= Sí 0= No	1° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 3: Embarazo, parto y lactancia materna (1° Ronda)
	Duración de lactancia materna	Covariable	Tiempo (meses) que el niño recibió leche materna en caso de recibirla	Cuantitativa discreta	meses	1° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 3: Embarazo, parto y lactancia materna (1° Ronda)
Proxi de	Consume	Independiente	Consumo de diferentes grupos de	Cualitativa nominal	1= Sí	2°-3° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 9: Salud

^{xiii} <http://es.wikipedia.org/wiki/Etnia>

Consumo	alimentos de diferentes grupos		alimentos como variable dicotómica	dicotómica	0= No	del niño
	Frecuencia de consumo de comidas durante el día	Independiente	Número de veces que el niño comió el día anterior: desayuno, entrecomidas, almuerzo, cena	Cuantitativa discreta	Número	2°-3° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 9: Salud del niño
Antecedentes de salud	Peso al nacer	Covariable	Peso que tuvo el niño al nacimiento	Cualitativa ordinal categórica	2= <2.5 Kg 1= 2.5 a 3.99 Kg 0= ≥4 Kg	1° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 3: Embarazo, parto y lactancia materna (1° Ronda)
	Eventos de salud	Covariable	Variable construida con: general del estado de salud del niño, enfermedad seria, problemas respiratorios	Cualitativa ordinal	4= Muy mala, 3= Mala; 2= Regular; 1= Buena; 0= Muy buena	1° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 5: Salud y desarrollo del niño 2°-3° Ronda: Cuestionario del Hogar, Sección 9: Salud del niño

Anexo 7: Cronograma

Actividad	Año 2012								Año 2013								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Reunión con director de tesis	Una vez a la semana (siempre que se pueda)																
Reunión con asesores	Al menos una vez al mes (siempre que se pueda)																
Revisión bibliográfica	Durante todo el proceso																
Defensa de protocolo	X																
Pegado de bases de datos básicos	X																
1° Limpieza de bases	X	X															
Construcción de variables		X	X														
2° Limpieza de bases de datos			X														
Análisis estadístico				X	X	X	X	X									
Revisión resultados					X	X	X	X	X								
Escritura de artículos								X	X								
1° Revisión de artículos									X	X							
Corrección de artículos										X	X						
2° Revisión de artículos											X	X					
Corrección de artículos												X	X				
Escritura de tesis													X	X			
Invitación a sinodales														X			
Envío tesis a sinodales														X			
Revisión de sugerencias de sinodales														X	X		
Envío a sinodales y comisión de tesis															X	X	
Sustentación de tesis																	X

Anexo 8: Presupuesto

		Costo unitario (pesos)	Número	Característica	Costo total (pesos)
Personal					
Dra. Mónica Arantxa Colchero Aragón	Directora de Tesis	390	288	8 horas/mes/3 años	112320
Dr. Ruy López Ridaura	Asesor de tesis	515	144	4 horas/mes/3 años	74160
Dr. Martín Romero	Asesor de tesis	390	144	4 horas/mes/3 años	56160
Dr. Benjamín Caballero	Asesor	515	144	4 horas/mes/3 años	74160
María Reyna Liria Domínguez	Estudiante de doctorado	19000	30	meses	570000
Material y equipos					
Material de escritorio		100	42	meses	4200
Paquetes de programas estadísticos					1000
Gastos de equipos: luz, teléfono, fax, computadora, impresora		200	42	meses	8400
Material bibliográfico y publicaciones					
Artículos científicos seleccionados		30	100	artículos	3000
Traducción de un artículo a enviar para publicación		250	200	páginas	50000
Publicación de artículos como resultado de la investigación		6000	3	artículos	18000
Estancia en el extranjero					
Costos aproximados para vivir en Hopkins		139100	1	semestre	139100
Seguro de salud		13117	1	semestre	13117
Viaje de traslado		13000	1		13000
Viajes					
Transporte interno en el país para asesoría		250	144	4 al mes * 36 meses	36000
Total					1172617

-
- ¹ WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Obesity RoaWCo, editor. Geneva: 3-5 June, 1997.
- ² James WP. The epidemiology of obesity: the size of the problem. *J Intern Med*. 2008 Apr;263(4):336-52.
- ³ Popkin BM, Kim S, Rusev ER, Du S, Zizza C. Measuring the full economic costs of diet, physical activity and obesity-related chronic diseases. *Obes Rev*. 2006 Aug;7(3):271-93.
- ⁴ WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. . Switzerland: WHO Press; 2009.
- ⁵ Hawkins SS, Cole TJ, Law C. An ecological systems approach to examining risk factors for early childhood overweight: findings from the UK Millennium Cohort Study. *J Epidemiol Community Health*. 2009 Feb;63(2):147-55.
- ⁶ Maziak W, Ward KD, Stockton MB. Childhood obesity: are we missing the big picture? *Obes Rev*. 2008 Jan;9(1):35-42.
- ⁷ Huang TT, Drewnoski A, Kumanyika S, Glass TA. A systems-oriented multilevel framework for addressing obesity in the 21st century. *Prev Chronic Dis*. 2009 Jul;6(3):A82.
- ⁸ OMS. Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 57 Asamblea Mundial de Salud: Miembros del States at World Health Assembly 2002, WHA57.1722 Mayo 2004.
- ⁹ Bastarrachea RA, Cole SA, Comuzzie AG. Genómica de la regulación del peso corporal: mecanismos moleculares que predisponen a la obesidad. *Med Clin (Barc)*. 2004 Jun 19;123(3):104-17.
- ¹⁰ Davison KK, Birch LL. Obesigenic families: parents' physical activity and dietary intake patterns predict girls' risk of overweight. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002 Sep;26(9):1186-93.
- ¹¹ Krahnstoever Davison K, Francis LA, Birch LL. Reexamining obesigenic families: parents' obesity-related behaviors predict girls' change in BMI. *Obes Res*. 2005 Nov;13(11):1980-90.
- ¹² Salud Sd. Bases técnicas del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria: Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. 1° Edición ed. México, DFFebrero 2010.
- ¹³ PAHO. Sobrepeso y obesidad. Nota descriptiva 311. Marzo 2011.
- ¹⁴ Semmler C, Ashcroft J, van Jaarsveld CH, Carnell S, Wardle J. Development of overweight in children in relation to parental weight and socioeconomic status. *Obesity (Silver Spring)*. 2009 Apr;17(4):814-20
- ¹⁵ Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, Gortmaker SL. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011 Aug 27;378(9793):804-14.
- ¹⁶ Mundial GdB. Reseña del País: Perú.
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTSPPAISES/LA/CINSPANISHEXT/PERUINSPANISHEXT/0,,contentMDK:22275824~pagePK:1497618~piPK:217854~theSitePK:501764,00.html>; [cited 2011 17 Enero].
- ¹⁷ OMS. Perú, Datos Estadísticos. <http://www.who.int/countries/per/es/>. Búsqueda realizada el 6 de Diciembre 2011.
- ¹⁸ Informe sobre Desarrollo Humano 2011 - Sostenibilidad y Equidad: Un futuro mejor para todos. Ediciones Mundi. Edición y producción: Communications Development Incorporated, Washington, DC. 2011.

-
- 19 Mispireta ML, Rosas AM, Velásquez JE, Velásquez, AG, Lescano AG, Lanata C. Transición nutricional en el Perú, 1991 - 2005. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2007; 24(2): 129-135.
- 20 Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004 May;5 Suppl 1:4-104.
- 21 WHO. Population-based prevention strategies for childhood obesity: report of a WHO forum and technical meeting. Geneva: WHO Press; 2009.
- 22 Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes.* 2006;1(1):11-25.
- 23 Reinehr T, Kiess W, de Sousa G, Stoffel-Wagner B, Wunsch R. Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism, and blood pressure. *Metabolism.* 2006 Jan;55(1):113-8.
- 24 Colditz GA, Wong C. In: Hu F, editor. *Obesity Epidemiology*. Oxford University Press; 2008.
- 25 Lobstein T, Baur LA, Jackson-Leach R. The Childhood Obesity Epidemic. *Preventing Childhood Obesity: Wiley-Blackwell*; 2010. p. 3-14.
- 26 Popkin BM. Achieving urban food and nutrition security in the developing world: Urbanization and the nutrition transition: International Food Policy Research Institute (IFPRI); August 2000.
- 27 Song YM. Commentary: varying relation of socioeconomic status with obesity between countries at different stages of development. *Int J Epidemiol.* 2006 Feb;35(1):112-3.
- 28 INEI, USAID, Measure. Presentación ENDES Contínua, Ciclos IV y V (2007-2008), resultados preliminares de nutrición. Lima, Perú: Comunicación Personal; Mayo, 2009.
- 29 INEI, USAID, Finanzas MdEy. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, ENDES continúa 2010. Informe Principal. Lima, Perú Mayo, 2011.
- 30 Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. Encuesta nacional de indicadores nutricionales, bioquímicos, socioeconómicos y culturales relacionados con las enfermedades crónicas degenerativas. Lima, Perú, 2006.
- 31 Liria MR, Mispireta ML, Lanata CF, Creed-Kanashiro HM. Perfil nutricional en escolares de Lima y Callao. . Lima-Perú: Instituto de investigación Nutricional. ILSI International Life Science Institute - Sur Andino, 2008.
- 32 Ministerio de Salud. Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales Perú 1997-2001. Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Lima, Perú, 2006.
- 33 Amigo, H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2003, vol.19, suppl.1 [cited 2011-12-06], pp. S163-S170.
- 34 Saúde Md. Obesidade. *Caderno de Atencao Basica*. N° 12 SA, editor. Brasília - DF 2006.
- 35 Jacoby E, Goldstein J, Lopez A, Nunez E, Lopez T. Social class, family, and life-style factors associated with overweight and obesity among adults in Peruvian cities. *Prev Med.* 2003 Nov;37(5):396-405.
- 36 Shrewsbury V, Wardle J. Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. *Obesity (Silver Spring)*. 2008 Feb;16(2):275-84.

- 37 Monteiro CA, Moura EC, Conde WL, Popkin BM. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Bull World Health Organ.* 2004 Dec;82(12):940-6.
- 38 Mispireta ML, Rosas AM, Velásquez JE, Velásquez, AG, Lescano AG, Lanata C. Transición nutricional en el Perú, 1991 - 2005. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2007; 24(2): 129-135.
- 39 Kawaschi I, Berkman LF. *Neighborhoods and Health*: Oxford University Press; 2003.
- 40 Shuldiner AR, Munir KM. Genetics of obesity: more complicated than initially thought. *Lipids.* 2003 Feb;38(2):97-101.
- 41 Cheung WW, Mao P. Recent advances in obesity: genetics and beyond. *ISRN Endocrinol.* 2012;2012:536905.
- 42 Kumanyika S, Jeffery RW, Morabia A, Ritenbaugh C, Antipatis VJ. Obesity prevention: the case for action. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002 Mar;26(3):425-36.
- 43 Secretaría de Salud de México. Acuerdo Nacional de Salud Alimentaria, Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad . Bases Técnicas. Primera Edición.México, Abril, 2011.
- 44 Cullen KW, Baranowski T, Owens E, Marsh T, Rittenberry L, de Moor C. Availability, accessibility, and preferences for fruit, 100% fruit juice, and vegetables influence children's dietary behavior. *Health Educ Behav.* [Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.]. 2003 Oct;30(5):615-26.
- 45 Bennett GC, Wolin KY, Duncan DT. Social determinants of obesity. In: Hu F, editor. *Obesity Epidemiology*.: Oxford University Press; 2008. p. 343-76.
- 46 WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. 916 Wtrs, editor. Geneva: WHO Press; 2003.
- 47 Lytle LA. Examining the etiology of childhood obesity: The IDEA study. *Am J Community Psychol.* 2009 Dec;44(3-4):338-49.
- 48 Dubois L, Ohm Kyvik K, Girard M, Tatone-Tokuda F, Pérusse D, Hjelmberg J, Skytthe A, Rasmussen F, Wright MJ, Lichtenstein P, Martin NG. Genetic and environmental contributions to weight, height, and BMI from birth to 19 years of age: an international study of over 12,000 twin pairs. *PLoS One.* 2012;7(2).
- 49 Hsu FC, Lenchik L, Nicklas BJ, Lohman K, Register TC, Mychaleckyj J, Langefeld CD, Freedman BI, Bowden DW, Carr JJ. Heritability of body composition measured by DXA in the diabetes heart study. *Obes Res.* 2005 Feb;13(2):312-9.
- 50 WHO Europe. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Francesco Branca HNaTL, editor. Denmark, 2007.
- 51 Hu FB. Introduction to obesity epidemiology. In: Hu FB. *Obesity Epidemiology*. Oxford University Press, New York, 2008: 5-14.
- 52 Ahn MK, Juon HS, Gittelsohn J. Association of race/ethnicity, socioeconomic status, acculturation, and environmental factors with risk of overweight among adolescents in California, 2003. *Prev Chronic Dis.* 2008 Jul;5(3):A75.
- 53 Grow HM, Cook AJ, Arterburn DE, Saelens BE, Drewnowski A, Lozano P. Child obesity associated with social disadvantage of children's neighborhoods. *Soc Sci Med.* 2010 Aug;71(3):584-91.
- 54 Egger G, Swinburn B. An "ecological" approach to the obesity pandemic. *BMJ.* 1997 Aug 23;315(7106):477-80.
- 55 Elder JP, Arredondo EM, Campbell N, Baquero B, Duerksen S, Ayala G, et al. Individual, family, and community environmental correlates of obesity in Latino elementary school children. *J Sch Health.* 2010 Jan;80(1):20-30; quiz 53-5.

- 56 Amigo H, Bustos P, Erazo M, Cumsille P, Silva C. Factores determinantes del exceso
de peso en escolares: Un estudio multinivel. *Rev Med Chil.* 2007 Dec;135(12):1510-8.
- 57 Kleiser C, Schaffrath Rosario A, Mensink GB, Prinz-Langenohl R, Kurth BM. Potential
determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the
cross-sectional KiGGS Study. *BMC Public Health.* 2009 Feb 2;9:46.
- 58 McDonald CM, Baylin A, Arsenault JE, Mora-Plazas M, Villamor E. Overweight is
more prevalent than stunting and is associated with socioeconomic status, maternal
obesity, and a snacking dietary pattern in school children from Bogota, Colombia. *J
Nutr.* 2009 Feb;139(2):370-6.
- 59 Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A;
Avon Longitudinal Study of Parents and Children Study Team. Early life risk factors for
obesity in childhood: cohort study. *BMJ.* 2005 Jun 11;330(7504):1357.
- 60 Uauy R, Kain J, Corvalan C. How can the Developmental Origins of Health and
Disease (DOHaD) hypothesis contribute to improving health in developing countries?
Am J Clin Nutr. 2011 Dec; 94(6 Suppl):1759S-1764S.
- 61 Uauy R, Carmuega E, Barker D. Impacto del crecimiento y desarrollo temprano sobre
la salud y bienestar de la población, Perspectivas y Reflexiones del Cono Sur.
Instituto Danone del Cono Sur. 1° edición, Buenos Aires, 2009.
- 62 Lamb MM, Dabelea D, Yin X, Ogden LG, Klingensmith GJ, Rewers M, Norris JM.
Early-life predictors of higher body mass index in healthy children. *Ann Nutr Metab.*
2010;56(1):16-22.
- 63 Demerath EW, Reed D, Choh AC, Soloway L, Lee M, Czerwinski SA, Chumlea WC,
Siervogel RM, Towne B. Rapid postnatal weight gain and visceral adiposity in
adulthood: the Fels Longitudinal Study. *Obesity (Silver Spring).* 2009
Nov;17(11):2060-6.
- 64 Matos SM, Jesus SR, Saldiva SR, Prado Mda S, D'Innocenzo S, Assis AM, Rodrigues
LC, Barreto ML. Weight gain rate in early childhood and overweight in children 5-11
years old in Salvador, Bahia State, Brazil. *Cad Saude Publica.* 2011 Apr;27(4):714-22.
- 65 Taveras EM, Rifas-Shiman SL, Belfort MB, Kleinman KP, Oken E, Gillman MW.
Weight status in the first 6 months of life and obesity at 3 years of age. *Pediatrics.*
2009 Apr;123(4):1177-83.
- 66 Drewnowski A, Specter SE. Poverty and obesity: the role of energy density and
energy costs. *Am J Clin Nutr.* 2004 Jan;79(1):6-16.
- 67 Rzehak P, Sausenthaler S, Koletzko S, Bauer CP, Schaaf B, von Berg A, et al.
Period-specific growth, overweight and modification by breastfeeding in the GINI and
LISA birth cohorts up to age 6 years. *Eur J Epidemiol.* 2009;24(8):449-67.
- 68 Uauy R, Caleyachetty R, Swinburn B. Childhood Obesity Prevention Overview.
Preventing Childhood Obesity: Wiley-Blackwell; 2010. p. 22-30.
- 69 Matijasevich A, Victora CG, Golding J, Barros FC, Menezes AM, Araujo CL, et al.
Socioeconomic position and overweight among adolescents: data from birth cohort
studies in Brazil and the UK. *BMC Public Health.* 2009;9:105.
- 70 Anderson PM, Butcher KF, Levine PB. Maternal employment and overweight children.
J Health Econ. 2003 May;22(3):477-504.
- 71 Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B. Prevalencia de
obesidad en España. *Med Clin (Barc).* 2005 Oct 8;125(12):460-6.
- 72 Burns, C., Jones, S. J. and Frongillo, E. A. (2010) Poverty, Household Food Insecurity
and Obesity in Children, in *Preventing Childhood Obesity: Evidence Policy and
Practice* (eds E. Waters, B. A. Swinburn, J. C. Seidell and R. Uauy), Wiley-Blackwell,
Oxford, UK.

- 73 Drewnowski A, Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and
energy cost. *Am J Clin Nutr.* 2005 Jul;82(1 Suppl):265S-73S.
- 74 Du S, Mroz TA, Zhai F, Popkin BM. Rapid income growth adversely affects diet quality
in China--particularly for the poor! *Soc Sci Med.* 2004 Oct;59(7):1505-15.
- 75 Kain J, Concha F, Salazar G, Leyton B, Rodriguez Mdel P, Ceballos X, et al. [Obesity
prevention in preschool and schoolchildren attending public schools from a district of
Santiago, Chile: pilot project 2006]. *Arch Latinoam Nutr.* [Research Support, Non-U.S.
Gov't]. 2009 Jun;59(2):139-46.
- 76 Aounallah-Skhiri H, Romdhane HB, Traissac P, Eymard-Duvernay S, Delpeuch F,
Achour N, et al. Nutritional status of Tunisian adolescents: associated gender,
environmental and socio-economic factors. *Public Health Nutr.* 2008 Dec;11(12):1306-
17.
- 77 Brophy S, Cooksey R, Gravenor MB, Mistry R, Thomas N, Lyons RA, et al. Risk
factors for childhood obesity at age 5: analysis of the millennium cohort study. *BMC
Public Health.* 2009;9:467.
- 78 Birch, L. L. and Anzman, S. L. (2010), Learning to Eat in an Obesogenic Environment:
A Developmental Systems Perspective on Childhood Obesity. *Child Development
Perspectives*, 4: 138–143.
- 79 Brug J, te Velde S, De Bourdeaudhuij I, Kremers S. Evidence of the Influence of
Home and Family Environment. *Preventing Childhood Obesity: Wiley-Blackwell;*
2010. p. 64-70.
- 80 Drewnowski A. Fat and sugar: an economic analysis. *J Nutr.* 2003 Mar;133(3):838S-
40S.
- 81 Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *Am J Clin
Nutr.* 2005 Oct;82(4):721-32.
- 82 Drewnowski A. Obesity, diets, and social inequalities. *Nutr Rev.* 2009 May;67 Suppl
1:S36-9.
- 83 Jacoby E. The obesity epidemic in the Americas: making healthy choices the easiest
choices. *Rev Panam Salud Publica.* 2004 Apr;15(4):278-84.
- 84 Kumanyika S, Jeffery RW, Morabia A, Ritenbaugh C, Antipatis VJ. Obesity prevention:
the case for action. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002 Mar;26(3):425-36.
- 85 Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked
with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr.* 2006 Aug;84(2):289-98.
- 86 Daniels SR, Jacobson MS, McCrindle BW, Eckel RH, Sanner BM. American Heart
Association Childhood Obesity Research Summit: executive summary. *Circulation.*
2009 Apr 21;119(15):2114-23.
- 87 Lopez R. Urban sprawl and risk for being overweight or obese. *Am J Public Health.*
2004 Sep;94(9):1574-9.
- 88 Ewing R, Schmid T, Killingsworth R, Zlot A, Raudenbush S. Relationship between
urban sprawl and physical activity, obesity, and morbidity. *Am J Health Promot.* 2003
Sep-Oct;18(1):47-57.
- 89 Rahman T, Cushing RA, Jackson RJ. Contributions of built environment to childhood
obesity. *Mt Sinai J Med.* 2011 Jan-Feb;78(1):49-57.
- 90 Hubacek JA. Eat less and exercise more - is it really enough to knock down the
obesity pandemic? *Physiol Res.* 2009;58 Suppl 1:S1-6.
- 91 Neiger BL, Thackeray R, Hanson CL, Rigby S, Hussey C, Anderson JW. A policy and
environmental response to overweight in childhood: The impact of gold medal
schools. *Prev Chronic Dis.* 2008;5(4).

- 92 Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, et al. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009(1):CD001872.
- 93 Balarajan Y, Villamor E. Nationally representative surveys show recent increases in the prevalence of overweight and obesity among women of reproductive age in Bangladesh, Nepal, and India. *J Nutr*. 2009 Nov;139(11):2139-44.
- 94 de Silva-Sanigorski A, Corvalán C, Uauy R. Obesity in Early Childhood and Working in Pre-School Settings. In: eds E. Waters BAS, J. C. Seidell and R. Uauy, editor. *Preventing Childhood Obesity: Evidence Policy and Practice* Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2010.
- 95 Jesus GM, Vieira GO, Vieira TO, Martins Cda C, Mendes CM, Castela ES. Determinants of overweight in children under 4 years of age. *J Pediatr (Rio J)*. 2010 Jul-Aug;86(4):311-6.
- 96 Maddah M, Nikooyeh B. Obesity among Iranian adolescent girls: location of residence and parental obesity. *J Health Popul Nutr*. 2010 Feb;28(1):61-6.
- 97 Taylor A, Winefield H, Kettler L, Roberts R, Gill T. A Population Study of 5 to 15 Year Olds: Full Time Maternal Employment not Associated with High BMI. The Importance of Screen-Based Activity, Reading for Pleasure and Sleep Duration in Children's BMI. *Matern Child Health J* Apr 20 2011.
- 98 Mindlin M, Jenkins R, Law C. Maternal employment and indicators of child health: a systematic review in pre-school children in OECD countries. *J Epidemiol Community Health*. 2009 May;63(5):340-50.
- 99 Campbell K, Crawford D. Family food environments as determinants of preschool-aged children's eating behaviours: implications for obesity prevention policy. A review. *Australian journal of nutrition and dietetics*. 2001;58(1):19-25.
- 100 Campbell KJ, Crawford DA, Salmon J, Carver A, Garnett SP, Baur LA. Associations between the home food environment and obesity-promoting eating behaviors in adolescence. *Obesity (Silver Spring)*. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2007 Mar;15(3):719-30.
- 101 Instituto Nacional de Salud Pública, Institute of Medicine. *Prevención de la obesidad en niños y adolescentes de origen mexicano, Perspectivas de Salud Pública, Nutrición y Salud. Taller de Colaboración Estados Unidos-México. Primera Edición, México, Diciembre 2007.*
- 102 Ventura AK, Birch LL. Does parenting affect children's eating and weight status? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:15.
- 103 Birch LL. Development of food preferences. *Annu Rev Nutr*. [Review]. 1999;19:41-62.
- 104 Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant AT. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J*. 2005;4:24.
- 105 Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr*. 2008 May;87(5):1107-17.
- 106 Morón C, Alonso L, Crovetto M. Cambios en la Estructura del Consumo de Alimentos y Nutrientes de América Latina, 1979-1981 a 1999-2001. FAO, Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Santiago de Chile, Julio 2005
- 107 Moura EC, Malta DC, de Moraes Neto OL, Monteiro CA. Prevalence and social distribution of risk factors for chronic noncommunicable diseases in Brazil. *Rev Panam Salud Publica*. 2009 Jul;26(1):17-22.
- 108 Mavoa H, Kumanyika S, Renzaho A. Socio-Cultural Issues and Body Image. *Preventing Childhood Obesity: Wiley-Blackwell; 2010. p. 138-46.*

-
- ¹⁰⁹ Grupo del Banco Mundial. Reseña del País: Perú. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTSPPAISES/LA/CINSPANISHEXT/PERUINSPANISHEXT/0,,contentMDK:22275824~pagePK:1497618~piPK:217854~theSitePK:501764,00.html>. Búsqueda realizada el 17 de Enero 2011.
- ¹¹⁰ WHO. Training Course on Child Growth Assessment. Version 1 — November 2006. Geneva, WHO, 2006.
- ¹¹¹ Bonvecchio A, Safdie M, Monterrubio EA, Gust T, Villalpando S, Rivera JA. Overweight and obesity trends in Mexican children 2 to 18 years of age from 1988 to 2006. Salud Publica Mex. 2009;51 Suppl 4:S586-94.
- ¹¹² Seclén J, Miranda M, Sánchez J, De La Cruz L, Chávez H. Comportamiento de indicadores de nutrición en el Perú: Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales 2002 -2004. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2007.