





# El **Costo** de la **Doble Carga** de la **Malnutrición**

---

Impacto Social y Económico

# Agradecimientos

*Este documento es resultado del proyecto conjunto entre el Programa Mundial de Alimentos (WFP, por sus siglas en inglés) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) “El impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición en América Latina y el Caribe”, coordinado por Marc-André Prost, Asesor Regional de Nutrición de la Oficina Regional del WFP y por Rodrigo Martínez, Oficial Superior de Asuntos Sociales de la CEPAL, el cual fue formulado en el marco del memorando de entendimiento interinstitucional establecido en el año 2003.*

*El equipo de investigación de la División de Desarrollo Social de la CEPAL, coordinado por Andrés Fernández, Oficial de Asuntos Sociales, e integrado por Carlos Kroll, Amalia Palma y José Suarez, asistentes de investigación, estuvo a cargo del diseño del estudio, proveer asistencia técnica para su ejecución, aplicar el modelo de análisis, proveer las estimaciones y confeccionar el documento de base sobre el que se elaboró este informe.*

*La Oficina Regional del WFP, bajo la coordinación de Diana Murillo, Oficial de Nutrición, ha sido responsable de la gestión técnica, administrativa, logística y financiera del estudio, así como de la producción y edición final de este documento con el apoyo de Marianela González, consultora internacional de Comunicación para el Impacto de Programas y Carol Dorati, pasante.*

*Para el proceso en terreno – recolección de datos, validación de resultados preliminares y elaboración de recomendaciones – se contó con la activa participación de un Comité Asesor Nacional (CAN), dirigido por el Dr. Eduardo Palacios Cacacho en representación de la Comisión Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas no Transmisibles y otros integrantes de la misma, funcionarios del Gobierno de Guatemala, pertenecientes al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Educación, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, e instituciones académicas como la Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Galileo, Universidad Rafael Landívar y Universidad Mariano Gálvez. Durante la ejecución de estas tareas se contó también con la importante colaboración de representantes de la Oficina Nacional del WFP, de la Oficina de Cooperación Técnica del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). En el anexo No.1 se identifica a los y las integrantes de este comité y a las organizaciones participantes.*

*Para la coordinación de las distintas tareas en terreno, así como para la consolidación de este informe, se contó con el permanente apoyo técnico de la sede de INCAP en Guatemala, bajo la coordinación de Mireya Palmieri, Profesional de la Unidad de Nutrición y Micronutrientes y la asistencia de Kevin Martínez-Folgar, Profesional II de ese Instituto. La recolección de datos en el país estuvo a cargo de Kevin Martínez-Folgar, consultor nacional, y fue apoyada por María Antonieta González, Coordinadora de Cooperación Técnica de INCAP. La coordinación en terreno por parte de la Oficina de País de WFP, estuvo a cargo de Laura Melo, Representante de País, Maritza de Oliva, Oficial de Políticas y Programas/ Nutrición, Eunice López, Consultora de Nutrición e Irma de Chavarría, Coordinadora de Comunicación para Cambio de Comportamientos.*

*La ejecución de este estudio contó con recursos institucionales del WFP y la CEPAL, y del Gobierno de Guatemala, quien puso a disposición del proyecto un equipo técnico y las bases de datos requeridas. WFP contó con fondos corporativos provistos por WFP. Los resultados son completamente independientes de las opiniones de cada donante.*

*Los autores agradecemos el apoyo recibido de parte de Alicia Bárcena, Secretaria Ejecutiva de la CEPAL, de Miguel Barreto, Director Regional de WFP y de Carolina Siu, Directora del INCAP.*

*Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.*

*Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales, sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se identifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Director de la División de Comunicaciones, e-mail: [wfp.publications@wfp.org](mailto:wfp.publications@wfp.org)  
© WFP [2019].*

Siglas y acrónimos .....	6
Glosario .....	7
Resumen .....	8
Introducción .....	13
<b>1 Antecedentes demográficos y epidemiológicos .....</b>	<b>16</b>
1.1. Demografía .....	17
1.2. Epidemiología .....	18
1.2.1. Prevalencias de malnutrición .....	18
1.2.2. Prevalencia de enfermedades asociadas a malnutrición .....	19
<b>2 Desnutrición .....</b>	<b>22</b>
2.1. Efectos y costos en el año de análisis 2018 .....	23
2.1.1. Salud .....	23
2.1.2. Educación .....	25
2.1.3. Productividad .....	26
2.2. Efectos y costos futuros .....	27
2.2.1. Salud .....	27
2.2.2. Educación .....	28
2.2.3. Productividad .....	29
<b>3 Sobrepeso y obesidad .....</b>	<b>30</b>
3.1. Efectos y costos en año de análisis 2018 .....	31
3.1.1. Salud .....	31
3.1.2. Ausentismo laboral .....	33
3.1.3. Productividad .....	33
3.2. Efectos y costos futuros .....	33
3.2.1. Salud .....	33
3.2.2. Ausentismo laboral .....	36
3.2.3. Productividad .....	37
<b>4 El costo de la doble carga .....</b>	<b>38</b>
4.1. Costos en el año de análisis .....	39
4.2. Costos futuros .....	40
<b>5 Recomendaciones .....</b>	<b>42</b>
5.1. General .....	43
5.2. Específicas .....	43
5.2.1. Marco Global .....	43
5.2.2. Sector Salud .....	44
5.2.3. Sector Educación .....	44
5.2.4. Alianzas público-privadas .....	45
5.2.5. Proceso de generación de información .....	45
<b>Anexos .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 1. Organismos e integrantes del equipo de país .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 2. Fuentes de información .....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo 3. Riesgos relativos .....</b>	<b>48</b>
<b>Anexo 4. Síntesis metodológica .....</b>	<b>50</b>
4.1. Dimensiones, universos y horizontes de análisis .....	50
4.1.1. Dimensiones .....	50
4.1.2. Universos y horizontes .....	51
4.2. Variables e indicadores de malnutrición .....	52
4.3. Estimación de efectos y costos .....	53
4.3.1. Enfoque inductivo .....	53
4.3.2. Efectos y costos de la malnutrición por déficit .....	54
4.3.3. Efectos y costos de la malnutrición por exceso .....	61
4.3.4. Efectos y costos futuros .....	64

# Siglas y acrónimos

**BPN:** Bajo Peso al Nacer

**CAE:** Costo Anual Equivalente

**CAN:** Comité Asesor Nacional

**CAP:** Conocimientos, Actitudes y Prácticas

**CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**DAES:** Departamento de Asuntos Económicos y Sociales

**DM2:** Diabetes Mellitus Tipo 2

**ENSMI:** Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil

**ENT:** Enfermedades No Transmisibles

**HTA:** Hipertensión Arterial

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**INCAP:** Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

**IRA:** Infecciones Respiratorias Agudas

**ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible

**PET:** Población en Edad de Trabajar

**PIB:** Producto Interno Bruto

**STEPS:** Encuesta de Enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo Metropolitano, 2015

**WFP:** Programa Mundial de Alimentos

**RCIU:** Retraso de Crecimiento Intrauterino

**RR:** Riesgos Relativos

**SAN:** Seguridad Alimentaria y Nutricional

**VPN:** Valor Presente Neto

# Glosario

**PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB):** Valor del flujo neto de bienes y servicios producidos en un país durante un período de referencia determinado.

**VALOR PRESENTE NETO (VPN):** Valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida. Las tasas de descuento aplicadas para estudio fueron: 3%, habitualmente utilizada en evaluaciones del sector salud, y 6%, que corresponde a la menor tasa social de descuento utilizada en la región para evaluación social de proyectos.

**COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE):** Valor que representa el costo futuro medio anualizado.

**BAJO PESO AL NACER (BPN):** Indicador utilizado para medir la desnutrición intrauterina y corresponde a los nacidos vivos con peso menor a 2.500 gramos. El BPN tiene dos fuentes de variación: el retraso de crecimiento intrauterino (RCIU) y la prematuridad.

**ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA (EDA):** Deposición, tres o más veces al día (o con una frecuencia mayor que la normal para el individuo) de heces sueltas o líquidas. La deposición frecuente de heces firmes (de consistencia sólida) no es diarrea, ni tampoco la deposición de heces de consistencia suelta y "pastosa" por bebés amamantados.

**INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA (IRA):** Las Infecciones Respiratorias Agudas, producidas generalmente por infecciones bacterianas, forman parte de un conjunto de Enfermedades Respiratorias Agudas (ERA) que afectan el sistema respiratorio y se constituyen en la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en niños y niñas menores de 5 años en todo el mundo.

**DESNUTRICIÓN AGUDA:** Corresponde a bajo peso para la talla, que se define como la desviación estándar inferior a -2 de la mediana de los patrones de crecimiento de la OMS, en niños y niñas menores de 5 años.

**DESNUTRICIÓN CRÓNICA (RETRASO DEL CRECIMIENTO):** Corresponde a la baja talla para la edad, con una desviación estándar por debajo de -2 de la mediana poblacional de los patrones de crecimiento infantil de la OMS, en niños y niñas menores de 5 años.

**MALNUTRICIÓN:** Estado fisiológico anormal debido a un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de macronutrientes o micronutrientes. La malnutrición incluye la desnutrición (retraso del crecimiento y emaciación infantiles, y carencias de vitaminas y minerales) así como el sobrepeso y la obesidad.

**DOBLE CARGA DE LA MALNUTRICIÓN:** Se refiere a la coexistencia de prevalencias relativamente elevadas de desnutrición y de sobrepeso u obesidad, incluyendo el déficit de micronutrientes (vitaminas y minerales) en una misma persona, mismo hogar, comunidad o país. Notar, que la metodología del presente estudio no incluye dentro de su análisis la deficiencia de micronutrientes como variable a analizar (ver anexo 4 para más detalle).

**SOBREPESO Y OBESIDAD:** Corresponde a la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Se mide a través del índice de masa corporal (IMC, peso en kilogramos dividido entre el cuadrado de la talla en metros). Una persona con un IMC igual o superior a 30 es considerada obesa y con un IMC igual o superior a 25 y menor de 30 es considerada con sobrepeso.

# Resumen

La asociación entre el Programa Mundial de Alimentos (WFP) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se remonta a 2005, cuando ambas organizaciones se unieron para desarrollar y aplicar la metodología del Costo del Hambre en la región de América Latina y el Caribe y luego en África. Esta vez, como resultado del aumento del sobrepeso y la obesidad, en un contexto en el cual todavía existe desnutrición, se amplió el modelo de análisis para medir el impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición. Inicialmente, se realizó un estudio piloto en México, Ecuador y Chile. Luego del estudio piloto, en esta segunda fase del estudio, y con el apoyo del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), se ha trabajado en Guatemala, El Salvador, Honduras y República Dominicana.

Para el caso de Guatemala, en la dimensión incidental retrospectiva del modelo se estimaron efectos y costos que la malnutrición generó para el año 2018. En la dimensión prospectiva, los efectos y costos futuros resultantes de la malnutrición que afectó a la población guatemalteca en el año 2018 se proyectaron para el período 2019-2082.

A continuación, se listan los principales efectos y costos asociados a la desnutrición:

- El costo público en salud de la desnutrición y la EDA e IRA-neumonía se estimó en 365,3 millones de dólares, que representan el 45,0% del total del gasto público en salud para el año 2018. Se estima una carga total de mortalidad de 672 030, mostrando una baja a partir de 1983.
- Se estima que, del total de 101 643 repitencias escolar observadas en 2018, el 45,0% se asocian a la desnutrición. El costo total de cada repitencia es de 983 dólares, de los cuales el costo para el sistema educativo alcanza los 697 dólares y el costo para cada familia los 286 dólares. El costo total para el sistema de educación representa un 1,5% del gasto público social en educación.
- El costo total por pérdidas de productividad en 2018 representó 7 807,9 millones de dólares que equivalió a 10,6% del PIB.
- Los costos anuales futuros ascienden, en salud, a alrededor de 0,40 millones de dólares y en educación a 0,50 millones de dólares. Por su parte, el costo anual por pérdida de productividad potencial debido a desnutrición oscila entre 500,5 y 770,4 millones de dólares (dependiendo de la tasa de descuento).

A continuación, se listan los principales efectos y costos asociados al sobrepeso y la obesidad:

- El costo total para el sistema público de salud en 2018, dada la carga de diabetes e hipertensión, ascendió a 3 596,2 millones de dólares y equivale a más de cuatro veces el gasto social en salud. De incorporarse a estas estimaciones las demás enfermedades contempladas en el modelo, este costo podría incrementarse hasta en un 17%.
- Los costos por pérdida de productividad debido al ausentismo laboral relacionado a la carga de morbilidad y a las muertes prematuras atribuibles a la obesidad alcanzó a 96,6 millones de dólares, lo que es equivalente a un 0,13% del PIB.
- Los costos anuales futuros para el sistema público de salud se estiman entre 5 061 y 5 558 millones de dólares (dependiendo de la tasa de descuento aplicada). El costo anual por pérdida de productividad potencial debido al ausentismo laboral y la mortalidad prematura oscila entre 179 y 194 millones de dólares (dependiendo de la tasa de descuento), equivalente al 0,30% del PIB de 2018.

Se concluyó en este estudio que, para 2018, el costo de la doble carga de la malnutrición asciende a 12 034 millones de dólares, equivalentes al 16,3% del PIB. De éstos, 8 220 millones (poco más de dos tercios) son atribuibles a la desnutrición y 3 813 millones al sobrepeso y la obesidad.

Sin embargo, debido a que la desnutrición presenta en las últimas décadas una ligera tendencia a la baja (aunque sigue siendo alta), los costos futuros de la doble carga de la malnutrición serán atribuibles, principalmente, al sobrepeso y a la obesidad (aproximadamente un 88%) reflejando muy claramente el cambio en los perfiles

nutricional, epidemiológico y demográfico. Además, estos costos se concentrarán particularmente en el sistema público de salud, debido a la carga de DM2 y HTA que se genera debido a las prevalencias actuales de sobrepeso y obesidad, estimándose unos 5 558 millones de dólares anuales para el período 2019-2082.

Dado estos resultados, es impostergable acelerar la velocidad de la reducción de la desnutrición para un mejor aprovechamiento del bono demográfico que presentará Guatemala en los próximos 25 a 30 años. De lo contrario buena parte de la creciente población en edad de trabajar estará integrada por personas que sufrieron desnutrición en la infancia, lo que restringirá las oportunidades de crecimiento económico del país (ver proyección demográfica, cap. I). Además, en paralelo, el sistema de salud deberá adaptarse para hacer frente a la creciente carga de enfermedades no transmisibles que ha sido proyectada.

Se exponen a continuación los ejes de recomendaciones propuestos por el Comité Asesor Nacional en base a los resultados de este estudio:

1. Los resultados del presente estudio deben ser socializados y compartidos con los distintos actores sociales, políticos, tomadores de decisión, sector académico, líderes nacionales y comunitarios, sector privado, la sociedad en su conjunto y cooperantes, a fin de informar y sensibilizar sobre los efectos y el costo que significa no haber atendido y no atender en el futuro los problemas de la doble carga de la malnutrición en Guatemala.
2. Abordar la doble carga de la malnutrición en Guatemala necesita de un trabajo coordinado y colaborativo de todos los sectores sociales, gobierno central, gobiernos locales, sector privado, organismos no gubernamentales, sociedad civil y la comunidad en general para promover y alcanzar los cambios necesarios para que la pobreza disminuya, se mejore el acceso a medios de vida y se logre la universalidad en la dotación de servicios básicos, en especial los de salud, nutrición y educación, para así romper el círculo vicioso y la transmisión intergeneracional de la malnutrición.
3. Es urgente y necesario abordar la prevención de la malnutrición con un enfoque de ciclo de vida, con énfasis en la primera infancia y población adolescente y joven, a fin de potenciar como motor para el desarrollo la transición demográfica y su ventana de oportunidad o bono demográfico.
4. Es necesario revisar, actualizar, generar y cambiar de forma rápida y ágil los marcos legales nacionales, de tal forma que permitan garantizar a toda la población su derecho a la seguridad alimentaria y nutricional. Se sugiere, a nivel multisectorial, ampliar el enfoque y la conceptualización de la seguridad alimentaria y nutricional, incorporando objetivos, estrategias e indicadores de la malnutrición por excesos y sus efectos en la salud, a través de:
  - a. La revisión y actualización de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (POLSAN), agregando temas de sobrepeso y obesidad en diferentes etapas del curso de la vida, identificando los principales problemas y correspondientes objetivos, resultados esperados e intervenciones multisectoriales.
  - b. El ajuste a la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SINASAN), ampliando la gama de actores e instituciones públicas y privadas que deban incorporarse al SINASAN, haciendo visible en la Ley del SINASAN el quehacer de la Comisión Multisectorial para la Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Factores de Riesgo, como integrante vital del Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONASAN).
  - c. El fortalecimiento de la participación estratégica de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) en la Comisión Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Cáncer, a través de sus mesas técnicas de nutrición y de actividad física que son facilitadas por el Programa de Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Cáncer del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).
  - d. El posicionamiento de la temática de actividad física dentro del quehacer de la Comisión, aprovechando la participación en la mesa de actividad física de actores como el Ministerio de Educación (MINEDUC), Consejo Nacional del Deporte, Actividad Física y Recreación (CONADER), Comité Olímpico Guatemalteco y la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, entre otros. Bajo esta misma

línea, será necesario reforzar el trabajo de la mesa de actividad física a nivel municipal, incorporando en los planes anuales de las municipalidades acciones de promoción de actividad física que se apoyen en proyectos de infraestructura deportiva.

- e. La oficialización, difusión e implementación de la estrategia multisectorial de prevención de sobrepeso y obesidad en niñez, adolescentes y adultos, desarrollando una campaña comunicacional permanente con mensajes clave sobre el incremento acelerado del sobrepeso y obesidad y las diferentes estrategias y planes nacionales que han sido formuladas para su abordaje en los distintos sectores.
  - f. El desarrollo de acciones de cabildeo para conseguir la aprobación de la Ley de Promoción de Alimentación Saludable en las mesas de trabajo organizadas para el efecto, las cuales cuentan con la participación de la Comisión Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas no Transmisibles, la academia, la oficina del Procurador de los Derechos Humanos (PDH), la cooperación internacional y la sociedad civil.
5. La sociedad civil, las comunidades y la población en general deben ser partícipes activos en el desarrollo de las políticas, programas, planes o proyectos, ejerciendo su rol de auditoría y verificación, en todos los niveles, con calidad y transparencia, empoderando y ampliando la visión y el trabajo permanente y sostenido de la Instancia de Consulta y Participación Social (INCOPAS) en relación con la prevención de enfermedades crónicas.
  6. Las instituciones nacionales garantes del cumplimiento del derecho a una alimentación saludable deben desarrollar políticas, estrategias y programas de forma articulada, con presupuesto suficiente para el desarrollo de las acciones a nivel nacional. Este presupuesto debe ser justificado tomando en cuenta la magnitud de las pérdidas asociadas al 'statu quo' que resulta de no tratar el problema, evidenciando el costo-beneficio positivo que conlleva la prevención de estas enfermedades.
  7. La evidencia generada en relación con el costo público en salud debido a la alta tasa de desnutrición crónica infantil y enfermedades asociadas (45,0% del gasto público en salud) y a la carga de diabetes e hipertensión (más de cuatro veces el gasto público en salud) en 2018 sugiere que el país debe:
    - a. Trabajar en la priorización de la prevención de la desnutrición crónica, el fortalecimiento de la red de servicios de salud -en el marco de la Atención Primaria en Salud-, el posicionamiento de temas prioritarios de la atención a las mujeres en edad fértil en la Ventana de los 1,000 días, en el fortalecimiento del componente normativo de los programas de nutrición en salud y en la incorporación de actores locales y comunitarios en el trabajo preventivo y promocional.
    - b. Priorizar, en el quehacer del MSPAS, el funcionamiento del Programa de Enfermedades Crónicas No Transmisibles, asignando de forma permanente recursos financieros y humanos.
  8. Como parte del reforzamiento de la prevención de la doble carga de la malnutrición y la reducción de los costos futuros estimados por la carga asociada a sobrepeso y obesidad, es indispensable maximizar el trabajo oportuno con las niñas, adolescentes y jóvenes en la escuela, garantizándoles su permanencia en la misma y facilitando el desarrollo de planes de vida que permitan romper el ciclo de la malnutrición en Guatemala.
  9. Fortalecer los temas de nutrición y salud en el sector salud, llevando a cabo la suplementación con micronutrientes y otras acciones relacionadas con la promoción de la salud, el monitoreo de su estado nutricional y la promoción de estilos de vida saludables para adolescentes y jóvenes de ambos sexos.
  10. Es esencial mejorar el desempeño de la comunidad educativa, la capacitación de docentes, la actualización curricular y la entrega de atención en salud y nutrición a los grupos de educandos.
  11. El gobierno debe garantizar la continuidad de la implementación de la Ley de Alimentación Escolar, a través de la asignación presupuestaria adecuada, mejorando la vinculación con la producción agrícola familiar para garantizar dieta diversa en las escuelas, y regulando el funcionamiento de los expendios de alimentos saludables en las escuelas para contribuir a una niñez mejor nutrida y sana en el mediano y largo plazo.

12. Los resultados del estudio ponen de relieve el impacto que tienen tanto la desnutrición como el sobrepeso y obesidad en la morbilidad, mortalidad y productividad, afectando directamente los beneficios económicos de los individuos, las empresas y el país. La estimación de las pérdidas de productividad debe alertar sobre la urgencia de la inversión oportuna y suficiente del desarrollo nacional, por lo que será esencial que el sector privado y otros sectores productivos del país prioricen la inversión en capital humano (nutrición, salud y educación) para garantizar mayores niveles de competitividad interna y externa.
13. Debe desarrollarse un proceso de sensibilización con los sectores productivos y autoridades del sector público para convencerlos sobre la necesidad de incrementar el gasto público en salud y los servicios sociales, mediante el aumento de la carga tributaria y el mejoramiento de la calidad del gasto.
14. Los sistemas de información en salud deben considerar, además de la cuantificación de la prestación de servicios - el total de consultas, el total de pacientes o los totales de medicamentos prescritos-, obtener una correlación clínico-epidemiológica que permita hacer estimaciones de costos desglosadas por patologías, edad y su relación con medicamentos u otros consumos, a fin de hacer vigilancia epidemiológica y hacer ejercicios de costeo de la atención.
15. Es crítico mejorar los sistemas de información nacionales a fin de contar con evidencia clara que permita la toma de decisiones oportunas y de calidad. Los sistemas rutinarios de información en salud deben registrar datos confiables y representativos a nivel nacional y por Área de Salud que permitan ilustrar la magnitud de las principales enfermedades crónicas no transmisibles en diferentes grupos de edad (niños, niñas, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores)
16. Fortalecer el Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA) y del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), ambos del MSPAS, así como la recolección de información por patología y no únicamente por paciente: diabetes, dislipidemias, hipertensión arterial, infarto del miocardio, evento cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad renal crónica, los diez tipos más frecuentes de cáncer, cirrosis hepática, y sus factores de riesgo como sobrepeso y obesidad.
17. Continuar con el desarrollo de encuestas nutricionales con representatividad nacional, de forma periódica, sobre desnutrición y enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo, su vinculación con determinantes sociales de la salud, su interrelación con otras situaciones de salud y nutrición y el costo de la atención en salud.



# Introducción

La transición epidemiológica y nutricional en América Latina y el Caribe impone, a la mayoría de los países, un desafío doble a las políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional (SAN). Por un lado, continuar la tarea de erradicar la desnutrición infantil y, por otro, hacer frente a una creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad. La relevancia de este desafío a nivel global ha hecho que ambas dimensiones de la malnutrición se hayan consignado entre las metas del segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible – Hambre Cero – que plantea poner fin para 2030 a todas las formas de malnutrición; lograr, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños y niñas menores de 5 años; y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de la tercera edad.

En este contexto y en base al modelo de análisis para estimar el “costo del hambre”<sup>1</sup> elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, aplicado en la región entre los años 2006 y 2009, se diseñó e implementó un nuevo modelo para estudiar, simultáneamente, la malnutrición por déficit como por exceso<sup>2,3</sup>, esto es, el costo de la doble carga de la malnutrición.

En el anexo No.4 se presenta una síntesis de este modelo, pero para una adecuada interpretación de los resultados que se muestran en los capítulos siguientes, es necesario exponer aquí algunos conceptos clave, así como algunas alertas respecto de la disponibilidad de datos.

- Efectos y costos. La malnutrición por déficit genera efectos en morbilidad y en educación. La morbilidad generará costos para el sistema de salud y para las familias de los afectados, mientras que la mortalidad producirá una pérdida en la productividad potencial del país. Para educación se estiman dos efectos. Primero, el efecto de aumento de la repitencia, que generará costos extras para el sistema educacional y las familias; y, segundo, sobre la deserción, que afectará negativamente el nivel de productividad potencial del país. En relación con malnutrición por exceso se analiza el mismo tipo de efectos y costos, morbilidad (ver Anexo 4).
- Dimensiones de análisis. El modelo contempla dos dimensiones de análisis: incidental y prospectiva. La primera reporta efectos y costos para el año de análisis y la segunda lo hace para los años futuros considerando el ciclo de vida de la población existente en el país en el año de análisis; es decir que no se incluye a las personas que nacieron después del año de estudio.
- Año de análisis (X). La aplicación del modelo requiere fijar un año para el cual se reportan los datos correspondientes al análisis incidental. Para Guatemala el año de análisis corresponde a 2018. Los efectos y costos futuros, asociados a los niveles actuales de malnutrición, manteniendo la epidemiología constante, se estiman hasta 2082 y se reportan a precios de 2018 (ver Anexo 4).
- Tasa de descuento. Los costos futuros se reportan por medio de dos valores. El valor presente neto (VPN) que refleja el costo futuro acumulado a valor del año de análisis (2018) y el costo anual equivalente (CAE) que representa el costo futuro medio anualizado, igualmente a valores del año de análisis. Para el cálculo de ambos valores se utilizan dos tasas de descuento, 3% y 6%. La primera corresponde a la tasa utilizada habitualmente en el área de la salud y la segunda corresponde a la tasa más baja utilizada en la región para evaluación social de proyectos<sup>4</sup>.
- Población analizada. Los efectos en morbilidad se estiman sobre la población de 0-4 años para desnutrición y de 20 y más años para sobrepeso. Los efectos de la desnutrición sobre la educación se estudian sobre la población de 6-18 años. La pérdida de productividad potencial se analiza sobre la población en edad de trabajar (PET), esto es, de entre 15 y 64 años.

1 “Modelo de análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina”

2 Mayores detalles metodológicos pueden ser revisados en el documento de proyecto, disponible en <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42535-impacto-social-economico-la-doble-carga-la-malnutricion-modelo-analisis-estudio>

3 Síntesis del estudio “El costo de la doble carga de la malnutrición: impacto social y económico”, disponible en: <https://es.wfp.org/publicaciones/el-costode-la-doble-carga-de-la-malnutricion>

4 Para más información, consultar la publicación de CEPAL: Modelo de análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina; [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5491/1/S0600972\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5491/1/S0600972_es.pdf)

Los datos de población y proyecciones demográficas utilizadas se obtuvieron de la página web del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES) de las Naciones Unidas. Los datos económicos se obtuvieron de la página CEPALSTAT y los datos de ingresos y años de estudio de la PET se obtuvieron mediante procesamiento especial de las encuestas de hogares, oficiales del país, disponibles en CEPAL. Los datos epidemiológicos, educacionales y de costos fueron proporcionados por el equipo de país, mientras que las series históricas de desnutrición fueron proporcionadas por el INCAP.

El documento está constituido por cinco capítulos. En el primero se presentan los antecedentes demográficos y epidemiológicos que constituyen el marco general del análisis y que contribuyen a la interpretación de los resultados, sean estos para el año de análisis como para los años futuros.

En el segundo y tercer capítulos se presentan las estimaciones de efectos y costos de la desnutrición en los niños y niñas de 0-4 años, y del sobrepeso y la obesidad en los adultos de 20 y más años, respectivamente.

El cuarto capítulo reúne los dos anteriores para una presentación del costo de la doble carga de la malnutrición, así como las principales conclusiones del estudio. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las recomendaciones.





# 1 Antecedentes demográficos y epidemiológicos

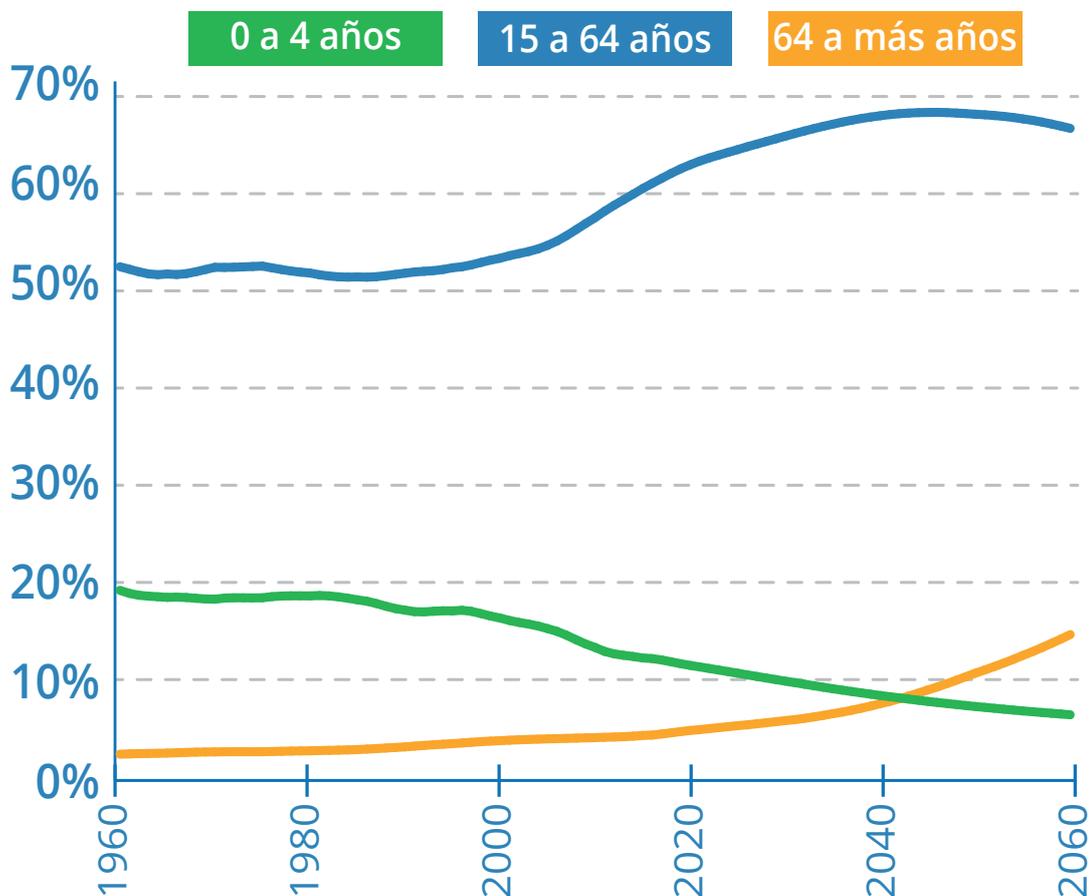
Fotografía: WFP/Maxime Bessieres

## 1.1. Demografía

En este estudio se analizan los efectos de la malnutrición sobre distintas cohortes de población, a las cuales se hace seguimiento a lo largo del tiempo, en función del tipo de malnutrición y del tipo de efecto. En el gráfico que sigue se muestra la evolución de los principales grupos de edad que inciden en las estimaciones de los impactos sociales y económicos.

En este podemos observar, en términos relativos, la tendencia a la baja de la población de 0-4 años y el incremento de los adultos mayores, curvas que se cruzarán dentro de unos 25 años. Para entonces, el tamaño relativo de la población en edad de trabajar (15-64) comenzará a disminuir.

**Gráfico 1**  
**Tendencias de población por grupos de edad, 1960-2060**  
(En porcentaje de cada grupo respecto del total)



Fuente: CEPAL, en base a información del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (DAES).

Para estos tres grupos de edad, sus tamaños en el año de análisis se estiman, aproximadamente, en 2,1 millones (0-4), 10,5 millones (15-64) y 823 mil los adultos de 65 y más años. En los próximos 25 años éstos variarán del siguiente modo: Los niños y niñas de 0 a 4 años mantendrán su tamaño absoluto, pero iniciarán su paulatina disminución a contar de esa fecha; la población en edad de trabajar se incrementará en cerca de un 60% y los adultos mayores se multiplicarán por 2,6 superando los 2,1 millones.

Estas tendencias de población muestran que Guatemala dispondrá de un importante “bono demográfico”<sup>5</sup> por los próximos 30 años lo cual, si se sabe aprovechar, debiera generar un positivo efecto en el crecimiento económico del país.

<sup>5</sup> Período de tiempo en el cual las personas en edad de trabajar superan en cantidad a las personas económicamente dependientes (niños y adultos mayores). Para mayores detalles ver: CEPAL (2012), Juventud y bono demográfico en Iberoamérica ([https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1495/S2012103\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1495/S2012103_es.pdf)).

## 1.2. Epidemiología

En esta sección se presentan los principales datos epidemiológicos considerados en este estudio, los cuales fueron proporcionados por el equipo de país, cuyos integrantes y organismos participantes se detallan en el anexo No.1.

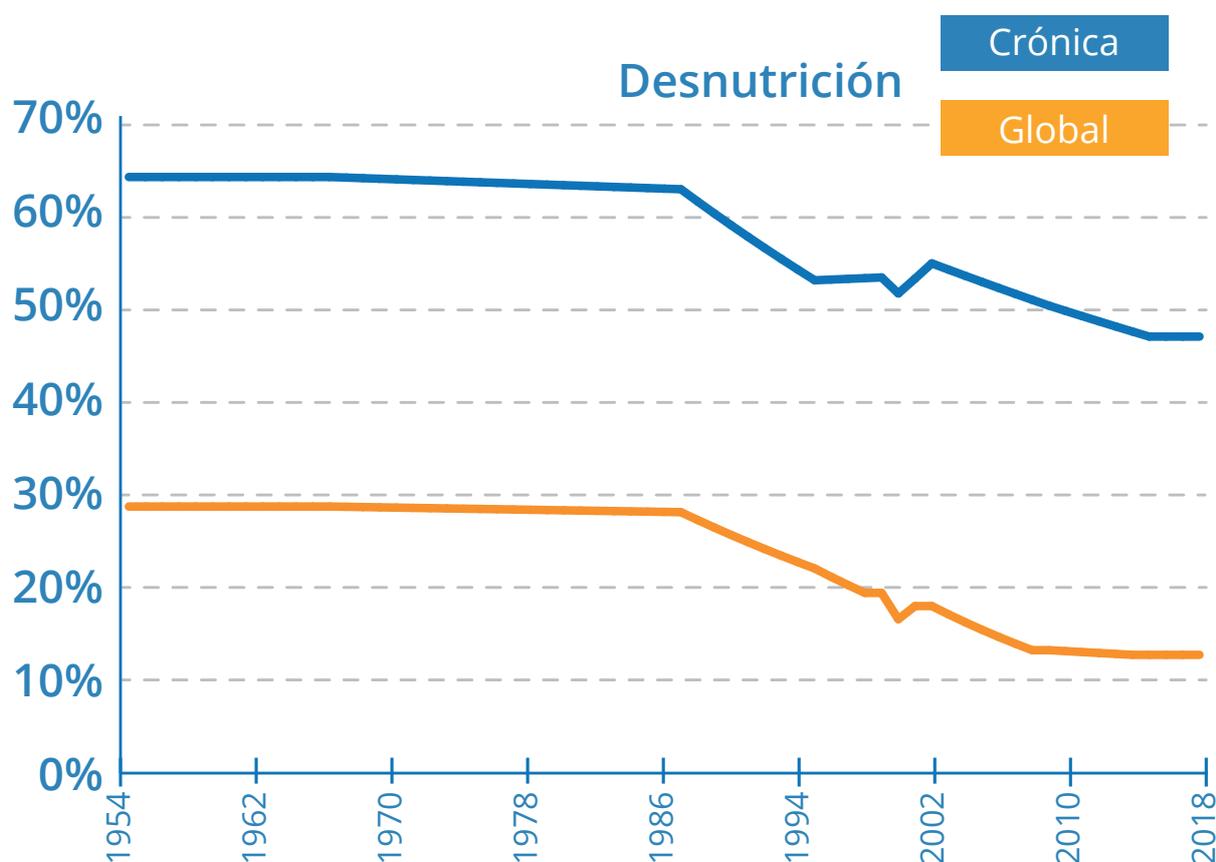
### 1.2.1. Prevalencias de malnutrición

La tendencia de desnutrición fue obtenida mediante procesamiento de las encuestas de salud materno infantil, siendo la realizada en 1966 la más antigua disponible. Debido a la metodología era necesario obtener prevalencias hasta el año de 1954, pero al no existir se asume que la prevalencia permanece invariable desde 1954 hasta 1966.

Durante el período 1966-2015, 49 años, la prevalencia de desnutrición crónica se redujo en 17 puntos porcentuales (de 63,5% a 46,5%), lo cual sugiere un cambio anual de 0,35 punto porcentual. En el mismo período, la desnutrición global bajó 15,8 puntos porcentuales (de 28,4% a 12,6%), que representa una reducción de 0,32 punto porcentual al año.

Es importante reiterar que, a los efectos del análisis, se mantiene constante desde el primer dato disponible hacia atrás y desde el último dato disponible hasta el año de análisis (2018).

**Gráfico 2**  
**Tendencia de la prevalencia de desnutrición global y crónica**  
**en niños y niñas de 0 a 4 años, 1954 - 2018**  
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

## El costo de la doble carga de la malnutrición - Antecedentes demográficos y epidemiológicos

En el 2002, la Encuesta de Diabetes, Hipertensión y Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas, realizada en una cabecera municipal (Villa Nueva), reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 65,4%. Sin embargo, este valor corresponde únicamente a un municipio predominantemente urbano. Dado que no existía una encuesta nacional para evaluar sobrepeso y obesidad, fue necesario realizar una extrapolación de los valores reportados por la encuesta "STEPS wise" realizada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en el año 2015 que incluye solamente a población urbana, y la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil realizada en el mismo año, que registra sobrepeso y obesidad en mujeres en edad fértil.

En conclusión, para el año 2015, se reporta una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 63,2% a nivel nacional, lo que puede dar indicios de la velocidad de urbanización de las áreas rurales y rompe el esquema en el cual la epidemia del sobrepeso y la obesidad se consideraban problema exclusivo de las áreas centrales urbanizadas, siendo ahora, también, de gran importancia en las áreas rurales. Por lo tanto, Guatemala tiene algunos de los más altos índices de desnutrición y sobrepeso/obesidad en la región, en donde cerca de la mitad de la población infantil padece de desnutrición crónica y más de la mitad de la población adulta padece de sobrepeso/obesidad, lo cual ilustra el concepto paradójico de doble carga de malnutrición. En concordancia con la epidemiología global, se presenta una mayor prevalencia de sobrepeso en hombres y una mayor prevalencia de obesidad en mujeres.

**Cuadro 1**  
**Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos según sexo y edad, 2014/2015**  
(En porcentaje)

Edad	Sobrepeso			Obesidad		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
20 - 29	36,7	30,9	33,8	8,6	15,1	11,8
30 - 39	46,4	39,6	43,0	15,9	29,4	22,6
40 - 49	48,3	39,2	43,7	19,5	34,5	27,0
50 - 59	49,6	41,5	45,5	29,7	30,6	30,1
60 - 69	54,7	36,6	45,6	10,9	32,7	21,8
70 - 79	40,0	45,9	42,9	14,0	13,7	13,8
80 +	27,5	30,7	29,1	7,6	10,0	8,8
<b>Total</b>	<b>45,6</b>	<b>39,2</b>	<b>42,4</b>	<b>14,9</b>	<b>26,7</b>	<b>20,8</b>

Fuente: Datos oficiales del país, ENSMI / STEPS - Valores ajustados, 2014/2015

### 1.2.2. Prevalencia de enfermedades asociadas a malnutrición

La estimación de los efectos de la malnutrición utiliza diferencias de probabilidad basadas en riesgos relativos. A partir de ellas se estima la carga de enfermedad y de mortalidad prematura. El detalle de la metodología puede ser revisado en el anexo No 4.

Las prevalencias de enfermedades que han sido utilizadas en este estudio se presentan en los dos cuadros siguientes.

La prevalencia de Bajo Peso al Nacer (BPN) en el país se ubica en 14,6%. Siendo Guatemala el país con uno de los mayores índices de desnutrición, se podría esperar valores elevados de enfermedades asociadas a la desnutrición. Enfermedades infecciosas como la Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) e Infección Respiratoria Aguda (IRA) están presentes en al menos uno de cada diez niños y niñas en la población guatemalteca: esto es, 19,3% y 10,6% de niños y niñas de 0 a 4 años tenían, según la ENSMI 2014/15, enfermedades diarreicas y respiratorias, respectivamente.

**Cuadro 2**  
**Prevalencia de enfermedades consideradas en estimación de**  
**costos asociados a desnutrición, 2014/2015**  
*(En porcentajes)*

Enfermedades	%
BPN	14,6
EDA	19,3
IRA	10,6
Desnutrición aguda	0,7

*Fuente: Datos oficiales del país, ENSMI-2014/2015.*

Similar al caso de la desnutrición, dada la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población adulta, es esperado encontrar prevalencias elevadas en enfermedades asociadas, como es el caso de la Diabetes Mellitus tipo II (DM2) o la Hipertensión Arterial (HTA). Para ambas enfermedades se reporta una prevalencia superior al 20% y 30%, respectivamente.

**Cuadro 3**  
**Prevalencia de enfermedades consideradas en estimación de costos asociados**  
**a sobrepeso en población de 20 y más años, según sexo y edad, 2015**  
*(En porcentajes)*

Edad	DM2		HTA	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
20 - 29	11,84	7,49	16,87	8,90
30 - 39	16,67	12,04	23,53	20,14
40 - 49	22,64	17,17	36,67	26,77
50 - 59	21,54	27,34	53,03	36,71
60 - 69	35,94	32,04	48,48	62,96
70 - 79	56,52	38,37	52,00	64,52
80 +	17,65	26,09	52,94	76,67
<b>Total</b>	<b>23,24</b>	<b>20,42</b>	<b>35,20</b>	<b>32,87</b>

*Fuente: Datos oficiales del país, STEPS Metropolitano Guatemala, 2015.*





# 2 Desnutrición

Fotografía: WFP/Winifred Valdéz

En este capítulo se estiman los efectos y costos asociados a la desnutrición infantil, primero para el año de análisis (dimensión incidental) y luego para los años futuros (dimensión prospectiva). Cabe señalar que estas estimaciones no diferencian entre hombres y mujeres, básicamente porque no se dispone de riesgos relativos diferenciados para estimar los efectos sobre el nivel educacional y la mortalidad, y sus consecuencias sobre la pérdida de productividad para el país.

Los efectos de la desnutrición infantil se presentan en tres ámbitos: morbimortalidad, educación y productividad. Los efectos sobre la morbilidad se traducirán en costos de atención en salud, y aquellos sobre la mortalidad afectarán la productividad. A su vez, los efectos en el logro educativo se observan en repitencia y deserción. La primera genera costos extras para el sistema educacional y las familias, mientras que la segunda repercutirá sobre la productividad potencial, debido al menor nivel educacional alcanzado por los niños y niñas desnutridos.

## 2.1. Efectos y costos en el año de análisis 2018

### 2.1.1. Salud

**Carga de morbilidad.** Las patologías aquí incluidas son bajo peso al nacer por retraso de crecimiento intrauterino (BPN-RCIU), enfermedad diarreica aguda (EDA), enfermedad respiratoria aguda (IRA) y desnutrición aguda (moderada y severa).

**Cuadro 4**  
**Carga de enfermedad, 2018**  
(Número de casos y porcentaje)

Enfermedad	Número de casos	% del total
BPN-RCIU	38 647	33,2
EDA	14 744	12,7
IRA	8 605	7,4
Desnutrición Aguda	15 671	46,7
Total	77 667	100

Fuente: CEPAL, en base a información del país y estimaciones del DAES.

**Costos en salud.** Estas cifras representan el costo que genera la desnutrición para el sistema de salud y las familias en función de la carga de morbilidad presentada en el cuadro anterior.

Para contabilizar los costos de salud se consideraron aquellos provenientes del sistema público, destinados a atender los casos extra asociados a la desnutrición, así como los costos privados y gasto de bolsillo para las familias, productos del traslado, cuidado e insumos específicos eventualmente no cubiertos por el sistema de salud.

El costo privado no incluye, en el caso de Guatemala, gasto de bolsillo asociado a insumos no cubiertos por el sistema público ni copagos por atención médica debido a que los costos son del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, institución que cubre la totalidad del gasto.

**Cuadro 5**  
**Costos en salud por desnutrición y enfermedades EDA e IRA, 2018**  
*(En millones de dólares)*

Enfermedad	Costo público	Costo privado	Costo total
BPN-RCIU	213,2	7,7	220,9
EDA	59,2	3,6	62,8
IRA	52,6	2,8	55,4
Desnutrición Aguda	40,2	1,9	42,1
Total	365,3	15,9	381,2

*Fuente: CEPAL, en base a información del país.*

El costo público en salud de la desnutrición y la EDA e IRA se estimó en 365,3 millones de dólares, que representan cerca del 45% del gasto público en salud para el año 2018<sup>6</sup>. Bajo la premisa de alcanzar la cobertura sanitaria universal, sería necesario invertir cerca de la mitad del presupuesto actual del sector salud únicamente para cubrir los casos de BPN, EDA, IRA asociados a desnutrición.

**Cuadro 6**  
**Carga y costos en salud según edad, 2018**  
*(Número de casos y millones de dólares)*

Edad	Número de casos	Costo total
Recién nacido (BPN-RCIU)	38 647	220,9
0 a 11 meses	7 597	27,6
12 a 23 meses	9 604	38,6
24 a 59 meses	21 819	94,1
Total	77 667	381,2

*Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.*

**Carga de mortalidad.** Esta cifra representa una estimación del número de muertes, entre 0-4 años, acumuladas entre 1954 y 2018 en función de las prevalencias históricas de desnutrición crónica y el riesgo relativo de mortalidad para ambos sexos.

**Cuadro 7**  
**Carga de mortalidad asociada a desnutrición, 1954-2018**  
*(Número de casos)*

Período	Número de menores fallecidos
1954-1963	122 865
1965-1973	131 546
1974-1983	137 035
1984-1993	113 685
1994-2003	84 679
2004-2013	59 122
2014-2018	23 099
Total	672 030

*Fuente: CEPAL, en base a información del país y estimaciones del DAES.*

<sup>6</sup> El gasto público en salud de referencia para este estudio es de 819,4 millones de dólares (Anexo 2).

## 2.1.2. Educación

La desnutrición tiene efectos en educación, generando brechas de aprendizaje debido a las limitaciones cognitivas que genera la falta de nutrientes. Estas brechas, a su vez, generan una mayor probabilidad de repetir como de desertar y, asimismo, provocan un menor rendimiento escolar.

**Carga de repitencia.** Estas cifras representan una estimación del número de repitencias, medidas en la población escolar de 2016, en función de la probabilidad de exposición a desnutrición de esta población.

**Cuadro 8**  
**Carga de repitencia asociada a desnutrición, 2018**  
(Número de casos)

Nivel	Repitencias
En primaria	34 018
En secundaria	11 379
Total	45 397

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

Este total equivale al 45% de todas las repitencias observadas en este año (101 643).

**Costos en educación.** Esta cifra representa el costo que genera al sistema de educación las repitencias atribuibles a la desnutrición.

En promedio, el costo total de cada repitencia es de 987 dólares, de los cuales el costo para el sistema de educación se estima en 697 dólares y 286 dólares para cada familia. Los costos totales en educación se estiman multiplicando los costos de cada repitencia por el número de alumnos que habrían repetido a causa de la desnutrición en el año de análisis.

**Cuadro 9**  
**Costos para el sistema de educación, 2018**  
(En millones de dólares y porcentajes)

Nivel	Costo	% del total
En primaria	22,5	71,2
En secundaria	9,1	28,8
Costo total	31,6	100

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

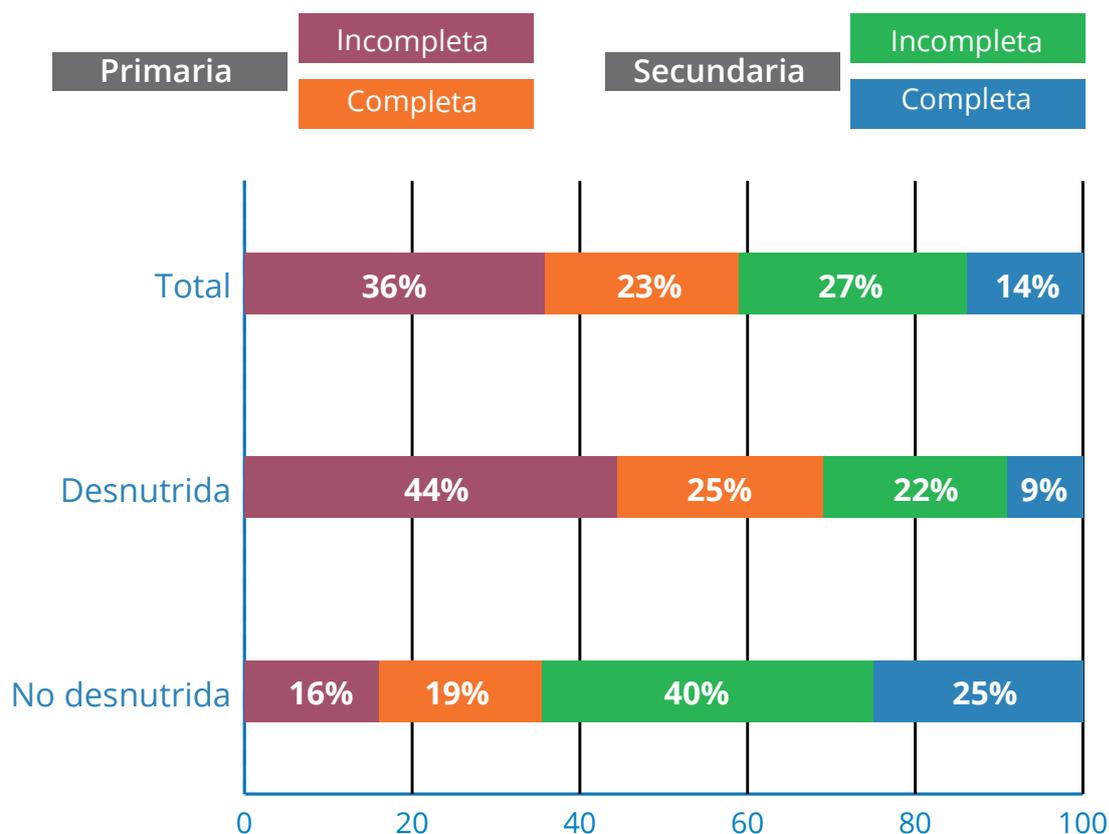
El costo total para el sistema de educación representa un 1,5% del gasto público social en educación<sup>7</sup>.

**Menores años de educación logrados.** Estas cifras representan los efectos de una historia de desnutrición sobre los logros educativos visibles en la población actual de entre 20 y 64 años.

En el cuadro que sigue se puede constatar que 16% de quienes no sufrieron desnutrición desertan antes de concluir el ciclo de la educación primaria, mientras que 44% de quienes la padecieron abandonan la escuela antes de concluir la primaria. En el otro extremo, mientras que 25% de los no desnutridos concluye la secundaria, sólo el 9% de quienes sufrieron desnutrición finaliza este ciclo.

<sup>7</sup> El gasto público en educación de referencia para este estudio es de 2 125,6 millones de dólares (fuente: ver Anexo 2).

**Gráfico 3**  
**Nivel educacional logrado según estado nutricional**  
*(En porcentaje)*



Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y procesamiento especial de encuestas de hogares.

### 2.1.3. Productividad

**Costos por pérdida de productividad.** Estos valores reflejan la pérdida de productividad potencial del país, estimados sobre la población en edad de trabajar (15-64), como consecuencia de los menores logros educacionales y muertes prematuras atribuibles a la historia de desnutrición del país.

**Cuadro 10**  
**Costos por pérdida de productividad**  
*(En millones de dólares y porcentaje)*

	Costo	% del total
Menor nivel educativo	5 673,3	72,5
Mortalidad	2 148,4	27,5
Costo total	7 807,9	100

Fuente: CEPAL, en base a información del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

El costo total por pérdida de productividad es de 7 807,9 millones de dólares, equivalente al 10,6% del PIB<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> El PIB de referencia para este estudio es de 73 889,5 millones de dólares (2018).

## 2.2. Efectos y costos futuros

El análisis de los efectos y costos futuros corresponde a la dimensión prospectiva descrita en el anexo 4. Cabe recordar que para estimar tanto los efectos como los costos futuros, se mantiene constante tanto el perfil epidemiológico y nutricional, como los costos de tratamiento y demás parámetros e indicadores. La única variación contemplada por el modelo corresponde a las proyecciones de población, incluidas las estimaciones de mortalidad. Cabe recordar también que los costos futuros se expresan sea en términos de valor presente neto (VPN), o de costo anual equivalente (CAE), ambos calculados con tasas de descuento de 3% y 6%.

### 2.2.1. Salud

**Carga de enfermedad.** Esta carga de enfermedad corresponde a una proyección realizada para el período 2019 y 2022, manteniendo constante la epidemiología disponible, sobre la población de 0-4 de 2018.

**Cuadro 11**  
**Carga de enfermedad, 2019-2022**  
(Número de casos y porcentaje)

Enfermedad	Número de casos	% del total
BPN	38 647	49,8%
EDA	14 744	19,0%
IRA	8 605	11,1%
Desnutrición Aguda	15 671	20,1%
Total	77 667	100

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

**Costos en salud.** Esta cifra representa el costo que la carga de enfermedad proyectada (presentada en el cuadro anterior) generará para el sistema de salud.

**Cuadro 12**  
**Costos futuros en salud, 2019-2022**  
(En millones dólares y porcentaje)

	Tasa de descuento 3%		Tasa de descuento 6%	
	VPN	CAE	VPN	CAE
Costo	1,77	0,39	1,71	0,41
% gasto social en salud		0,047		0,050

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

**Carga de mortalidad.** Esta cifra es una proyección del número de muertes, entre 0-4 años, que se estima ocurrirán entre 2019 y 2022, siempre manteniendo la epidemiología constante.

**Cuadro 13**  
**Carga futura de mortalidad asociada a desnutrición, 2018-2022**  
(Número de casos y porcentaje)

Edad	2018	2019	2020	2021	2022	Total	%
0 a 11 meses	3 547	-	-	-	-	3 547	51,4
12 a 59 meses	1 318	1 065	581	298	97	3 358	48,6
Total	4 865	1 065	581	298	97	6 932	100

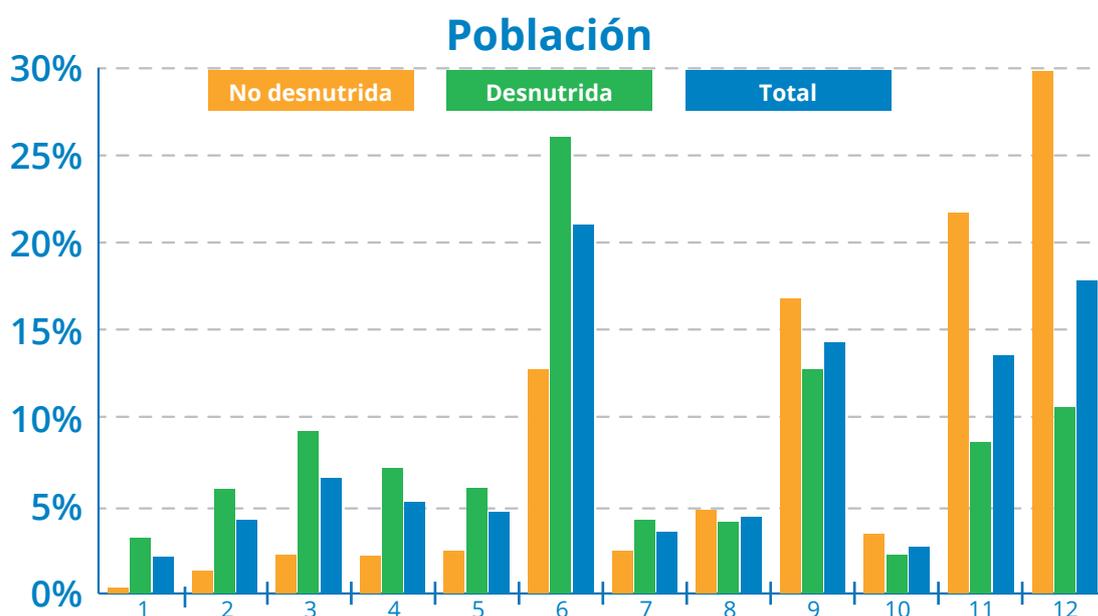
Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

## 2.2.2. Educación

**Menores años de educación logrados.** Estas cifras representan los efectos de la desnutrición sobre los logros educativos de la actual población de entre 0 y 4 años, pero para cuando alcancen la edad convencional de escolarización de entre 6 y 18 años. Esto es, los efectos se proyectan al período 2020 – 2036.

El gráfico que sigue muestra la probabilidad de alcanzar un determinado grado educacional para los niños y niñas que hoy tienen entre 0 y 4 años, en función de si presentan o no desnutrición. A partir de esto, se puede señalar que entre quienes presentan desnutrición, el abandono escolar (o deserción) se presentará con más frecuencia a lo largo de los distintos grados educativos. Esta situación se aprecia con mayor claridad hacia el final del proceso: cerca del 52% (22+30) de quienes no presentaron desnutrición alcanzarán los grados 11 ó 12, mientras que sólo el 19% (9+10) de quienes presentaron desnutrición alcanzarán esos mismos grados.

**Gráfico 4**  
**Proyección del logro educacional según estado nutricional**  
(En porcentaje)



Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

**Costos en educación.** Esta cifra representa el costo que genera la repitencia atribuible a la desnutrición para el sistema de educación y las familias en el período 2020-2036. Se expresa en términos de valor presente neto (VPN) utilizando tasas de descuento del 3% y del 6%.

**Cuadro 14**  
**Costo por repitencia asociado a desnutrición, 2020-2036**  
(En millones de dólares y porcentaje)

	Tasa de descuento 3%		Tasa de descuento 6%	
	VPN	CAE	VPN	CAE
Costo	7,02	0,51	5,63	0,52
% gasto social en educación		0,02		0,02

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

### 2.2.3. Productividad

**Costos por pérdida de productividad.** Estos valores reflejan la pérdida de productividad potencial del país, estimados sobre la actual población de entre 0 y 4 años, pero para cuando alcancen la edad convencional de trabajar de 15 a 64 años. Esto es, los costos se proyectan al período 2029-2082 y se presentan como valor presente neto (VPN) y costo anual equivalente (CAE) de 2018.

**Cuadro 15**  
**Costo por pérdida de productividad, 2029-2082**  
(En millones de dólares)

	Tasa de descuento 3%		Tasa de descuento 6%	
	VPN	CAE	VPN	CAE
Menor logro educativo	21 391,3	755,7	7 991,3	491,3
Mortalidad prematura	416,9	14,7	150,3	9,2
Costo total	21 808,1	770,4	8 141,6	500,5

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

Dependiendo de la tasa de descuento utilizada, la pérdida futura de la productividad potencial alcanza a entre 500,5 y 770,4 millones de dólares anuales.





# 3 Sobrepeso y obesidad

En este capítulo se estiman los efectos y costos asociados a la malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad) en la población de 20 y más años, primero para el año de análisis (dimensión incidental) y luego para los años futuros (dimensión prospectiva).

Los efectos de la malnutrición por exceso se presentan en tres ámbitos: morbimortalidad, ausentismo laboral y productividad. Los efectos sobre la morbilidad se traducirán en costos de atención en salud y aquellos sobre la mortalidad afectarán la productividad, al igual que el ausentismo laboral.

## 3.1. Efectos y costos en año de análisis 2018

### 3.1.1. Salud

**Carga de morbilidad.** Estas cifras muestran la carga asociada a sobrepeso y a obesidad, en función de riesgos relativos diferenciados por sexo y edad. Sólo incluye diabetes e hipertensión pues no se dispone de datos para otras enfermedades no transmisibles que podrían haberse incluido en estas estimaciones.

**Cuadro 16**  
**Carga de enfermedad, según sexo, 2018**  
(Número de casos)

Enfermedad	Sobrepeso			Obesidad		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
DM2	291 246	195 787	487 033	193 465	269 914	463 378
HTA	407 688	286 299	693 987	284 979	393 520	678 498
Total	698 934	482 085	1 181 020	478 443	663 433	1 141 877

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

De acuerdo con la evidencia recogida en el estudio piloto realizado en Chile, Ecuador y México, la carga total podría incrementarse en hasta un 5% si se incorporaran las demás enfermedades que contempla el modelo de análisis, en particular los distintos cánceres asociados a sobrepeso y obesidad.

**Costos para el sistema de salud.** Esta cifra representa el costo que genera el sobrepeso y obesidad al sistema de salud en función de la carga de morbilidad asociada.

**Cuadro 17**  
**Costos para el sistema de salud público, 2018**  
(En millones de dólares)

Enfermedad	Hombres	Mujeres	Total
DM2	941,1	904,2	1 845,2
HTA	883,7	867,3	1 751,0
Total	1 824,8	1 771,5	3 596,2

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

Este costo total, que en 2018 ascendió a 3 596,2 millones de dólares, equivale a más de cuatro veces el gasto social en salud.

Además, si se incorporasen a estas estimaciones las demás enfermedades contempladas en el modelo, este costo podría incrementarse hasta en un 17%.

**Carga de cuidado.** Esta cifra representa el tiempo que debe destinarse al cuidado de pacientes con alguna de las enfermedades consideradas en este estudio (para revisar la explicación del cálculo de carga de cuidado, ver Anexo 4).

**Cuadro 18**  
**Carga de cuidado asociada a sobrepeso y obesidad, según enfermedad y sexo, 2018**  
(En número de días)

Enfermedad	Hombres	Mujeres	Total
DM2	2 908,3	2 794,2	5 702,5
HTA	2 424,3	2 379,4	4 803,7
Total	5 332,6	5 173,6	10 506,2

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

**Costos para las familias.** Esta cifra representa tanto el costo directo que deben enfrentar los familiares del paciente (gasto de bolsillo), como el valor del tiempo involucrado en su cuidado. En el caso de Guatemala, no se reporta gasto de bolsillo debido a que se utilizaron los datos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), el cual cubre todos los costos.

**Cuadro 19**  
**Costo para las familias, 2018**  
(En millones de dólares)

	Hombres	Mujeres	Total
Costo directo	-	-	-
Costo de cuidado	60,8	59,8	120,7
Total	60,8	59,8	120,7

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país.

**Carga de mortalidad.** Esta cifra representa una estimación del número de muertes en la población de 20 y más años, en función de la última cifra de prevalencia de obesidad disponible y el riesgo relativo de mortalidad asociado a obesidad, diferenciado por sexo. Representa la carga efectivamente evitable de mortalidad.

**Cuadro 20**  
**Carga de mortalidad asociada a obesidad, según sexo y edad, 2018**  
(Número de casos)

Edad	Hombres	Mujeres	Total
20-24	38	18	57
25-29	46	21	67
30-34	83	41	125
35-39	76	45	121
40-44	78	55	133
45-49	68	61	129
50-54	99	62	161
55-59	108	76	184
60-64	50	101	151
65-69	64	0	64
70-74	83	0	83
75-79	106	0	106
80+	93	0	93
Total	993	480	1 473

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

### 3.1.2. Ausentismo laboral

**Carga de ausentismo.** Esta cifra representa una estimación del número de días laborales no trabajados como consecuencia de los requerimientos de atención médica y de reposo esperados, en relación con la carga de enfermedad.

**Cuadro 21**  
**Carga de ausentismo asociada a sobrepeso y obesidad, según enfermedad y sexo, 2018**  
(En número de días)

	Hombres	Mujeres	Total
DM2	2 410 558	1 123 467	3 534 026
HTA	2 049 579	910 629	2 960 208
Total	4 460 137	2 034 096	6 494 233

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

Dependiendo de los factores de conversión utilizados en cada país, este total de número de días de ausentismo podría equivaler a más de 21 mil años laborales completos, generados por más de 2,3 millones de personas en edad de trabajar que presentan diabetes o hipertensión asociadas a sobrepeso y obesidad (ver cuadro 16).

### 3.1.3. Productividad

**Costos por pérdida de productividad.** Estos valores reflejan la pérdida de productividad potencial del país, estimados sobre la población en edad de trabajar (15-64), como consecuencia del ausentismo laboral relacionado a la carga de morbilidad y de las muertes prematuras atribuibles a la obesidad.

**Cuadro 22**  
**Pérdida de productividad asociada a sobrepeso y obesidad, 2018**  
(En millones de dólares y porcentaje del PIB)

	Costos	% del PIB
Ausentismo laboral	91,7	0,12
Mortalidad prematura	4,8	0,01
Total	96,6	0,13

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

## 3.2. Efectos y costos futuros

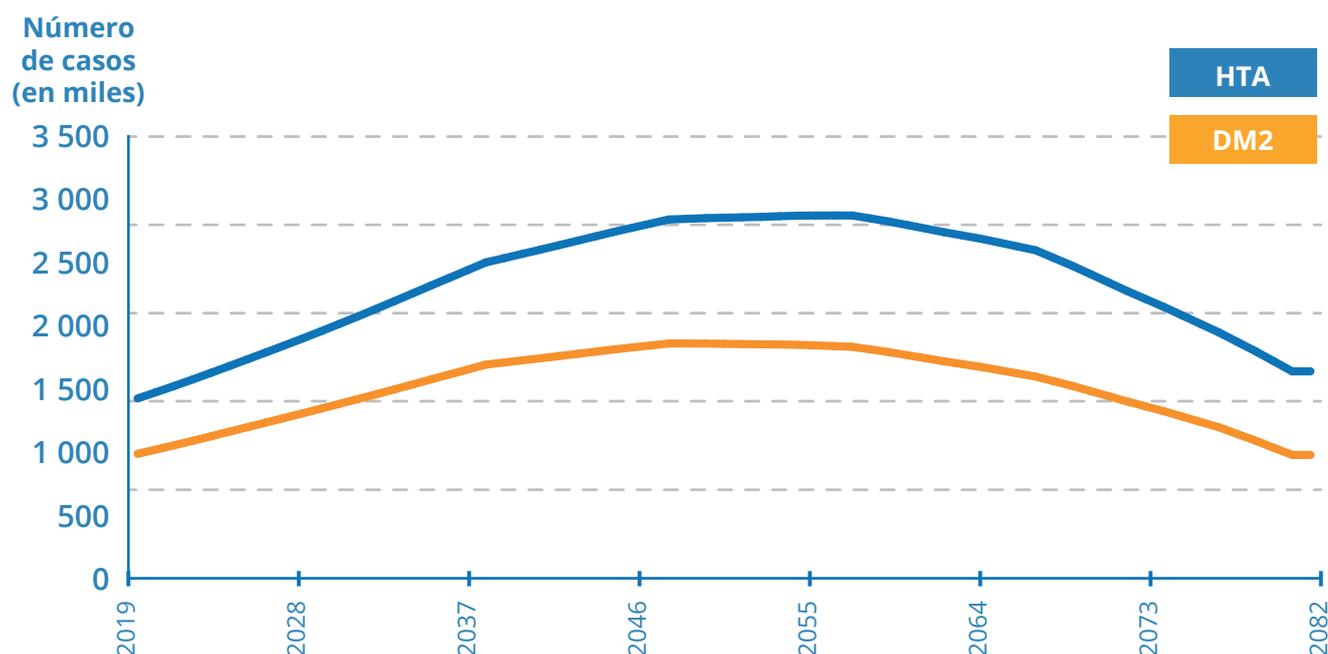
El análisis de los efectos y costos futuros corresponde a la dimensión prospectiva descrita en el anexo 4. Cabe recordar que para estimar efectos y costos futuros se mantiene constante tanto el perfil epidemiológico y nutricional, como los costos de tratamiento y demás parámetros e indicadores. La única variación contemplada por el modelo corresponde a las proyecciones de población, incluidas las estimaciones de mortalidad. Al igual que en el capítulo sobre desnutrición, los costos futuros se expresan en términos de valor presente neto (VPN) y de costo anual equivalente (CAE), ambos calculados con tasas de descuento de 3% y de 6%.

### 3.2.1. Salud

**Carga de enfermedad.** Esta carga de enfermedad corresponde a una estimación para el período 2019 – 2082, sobre la población de 20 y más años proyectada para todo ese período, excluyendo los nacimientos posteriores a 2018, y manteniendo constante el perfil epidemiológico.

La carga máxima de DM2 alcanzará a 1 854 379 casos en el año 2048 mientras que para HTA se alcanzarán 2 865 200 casos en el año 2057.

**Gráfico 5**  
**Carga anual de diabetes e hipertensión, 2019-2082**  
 (Número de casos)



Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

**Costos para el sistema de salud.** Esta cifra representa el costo que la carga de enfermedad proyectada generará para el sistema de salud.

**Cuadro 23**  
**Costos futuros para el sistema público de salud, según enfermedad, 2019-2082**  
 (En millones de dólares)

	Tasa de descuento 3%		Tasa de descuento 6%	
	VPN	CAE	VPN	CAE
DM2	78 979	2 790	41 643	2 560
HTA	78 359	2 768	40 681	2 501
Total	157 338	5 558	82 324	5 061

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

La evolución de los costos para el sistema público de salud está estrechamente vinculada a la evolución de la carga de enfermedad. Así, a medida que los casos de enfermedad se van acumulando, también lo hacen los costos. Cabe insistir en que la disminución de costos a partir de su punto máximo se debe a que la cohorte analizada se acota producto de su propia mortalidad y porque no se incorpora población nacida con posterioridad al año de análisis: es decir, se reduce la carga.

**Costo en salud para las familias.** Esta cifra representa tanto los costos directos que deben enfrentar los familiares del paciente como el valor del tiempo involucrado en su cuidado.

**Cuadro 24**  
**Costos futuros en salud para las familias, 2019-2082**  
 (En millones de dólares)

	Tasa de descuento 3%		Tasa de descuento 6%	
	VPN	CAE	VPN	CAE
Costo directo	-	-	-	-
Costo de cuidado	5 297	187	2 770	170
Total	5 297	187	2 770	170

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

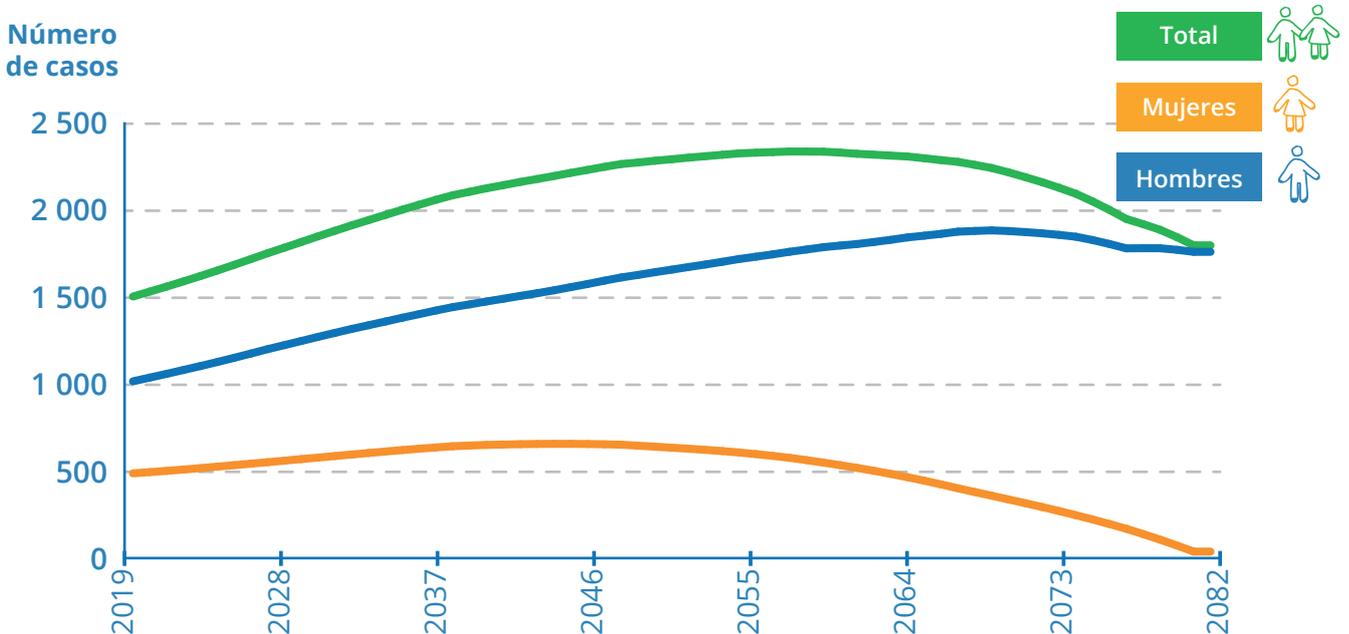
**Carga de mortalidad.** Esta cifra es una proyección del número de muertes que se estima ocurrirán entre 2019 y 2082, siempre manteniendo la epidemiología constante, en la población de 20 y más años.

**Cuadro 25**  
**Carga futura de mortalidad por obesidad, según sexo, 2019-2082**  
 (Número de casos)

	Carga acumulada	Carga máxima	
		Casos	Año
Hombres	100 572	1 880	2070
Mujeres	31 956	655	2044
Ambos	132 528	2 332	2058

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

**Gráfico 6**  
**Carga de mortalidad asociada a obesidad, según sexo, 2019-2082**  
 (Número de casos)



Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país y estimaciones del DAES.

### 3.2.2. Ausentismo laboral

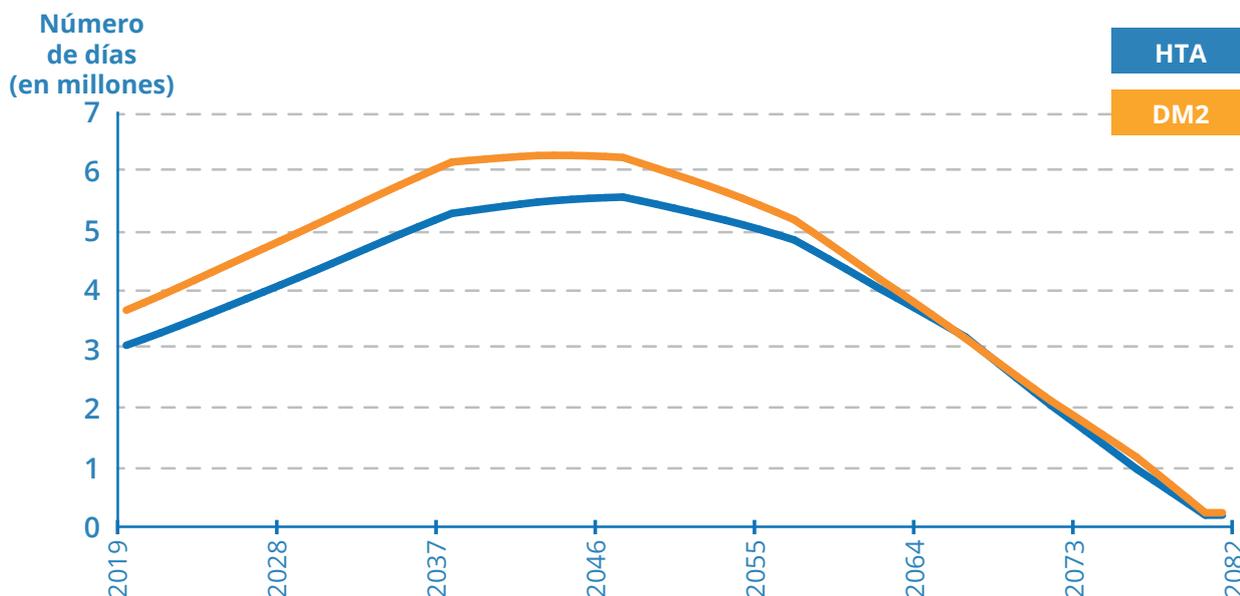
**Carga de ausentismo.** Esta cifra representa una proyección del número días laborales que no serán trabajados en el período 2019 – 2082 como consecuencia de los requerimientos de atención médica y reposo derivados de la carga de enfermedad.

**Cuadro 26**  
**Carga futura de ausentismo laboral, según enfermedad, 2019-2082**  
 (Número de días)

	Carga acumulada	Carga máxima	
		Nro. de días	Año
DM2	280 663 104	6 262 771	2044
HTA	250 486 631	5 558 957	2048
Total	531 149 735	11 791 998	2047

Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

**Gráfico 7**  
**Carga de ausentismo, según enfermedad, 2019-2082**  
 (Número de días)



Fuente: CEPAL, en base a información oficial del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

El mayor ausentismo laboral debido a diabetes, aproximadamente 6,3 millones de días no laborados, se estima que ocurrirá hacia 2044, mientras que la carga máxima de hipertensión, aproximadamente 5,6 millones de días, ocurriría hacia 2048. En el año de análisis, 2018, los días de ausentismo laboral fueron alrededor de 3,5 millones por diabetes y alrededor de 3,0 millones por hipertensión (ver cuadro 21). Esto implica un incremento superior al 80% del ausentismo para dentro de unos 25 a 30 años y esto, recuérdese, sin incorporar nueva población a la existente en el año de análisis

### 3.2.3. Productividad

**Costos por pérdida de productividad.** Estos valores reflejan la pérdida de productividad potencial del país, estimados sobre la actual población de entre 0 años y más, pero para cuando alcancen la edad convencional de trabajar de 15 a 64 años. Esto es, los costos se proyectan al período 2019-2082.

**Cuadro 27**  
**Costos futuros de pérdida de productividad, 2019-2082**  
 (En millones de dólares)

	Tasa de descuento 3%		Tasa de descuento 6%	
	VPN	CAE	VPN	CAE
Ausentismo	3 495	123	1 969	121
Mortalidad prematura	1 983,4	70	934,7	57
Total	5 478	194	2 904	179
% PIB		0,26		0,24

Fuente: CEPAL, en base a información del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

La pérdida de productividad potencial futura se estima entre 179 y 194 millones de dólares anuales, dependiendo de la tasa de descuento utilizada, esto es, alrededor del 0,25% del PIB.





# 4 El costo de la doble carga

En este capítulo se presenta una síntesis de los efectos y costos generados por la malnutrición y se combinan para mostrar el costo de la doble carga. Los resultados se presentan en dos secciones en función de las dimensiones de análisis.

## 4.1. Costos en el año de análisis

Los costos en el año de análisis representan “costos hundidos” o no recuperables, que se estima ocurrieron en el año 2018 sin que sea posible recuperarlos. De mantenerse sin variación el perfil epidemiológico utilizado en este estudio, estos costos se replicarán en los próximos años presentando una leve tendencia a la baja en el caso de la desnutrición y un incremento constante para el caso de sobrepeso y obesidad. En ambos casos, tales tendencias se explican por las proyecciones demográficas y, en el caso de desnutrición, también por la tendencia histórica de su prevalencia.

La malnutrición, en sus formas de exceso y déficit, impacta negativamente en el desarrollo de la persona y, por lo tanto, en la sociedad. Esto se evidencia en una niñez que no logra su pleno desarrollo físico y mental, con poca posibilidad de gozar derechos básicos como la educación, y en una reducida productividad laboral en la vida adulta, así como una creciente carga de enfermedades crónicas relacionadas con una dieta inadecuada, lo que reduce su calidad de vida.

Al medir la gravedad de los efectos a través de la estimación de sus costos en el año de análisis, se puede dimensionar el impacto para el país de no atender las causas estructurales de las diferentes formas de malnutrición. Es evidente que la doble carga de la malnutrición representa un elevado costo social y económico que, según las estimaciones de este estudio, asciende a 12 034 millones de dólares, equivalentes a 16,3% del Producto Interno Bruto (PIB). De estos, 8 220,37 millones de dólares - equivalentes a 11,1% - corresponden a desnutrición y 3 813,5 millones - equivalentes a 5,2% del PIB - a sobrepeso y obesidad.

En el cuadro siguiente, que muestra el agregado de la doble carga de la malnutrición para el año de análisis, podemos observar, también, que el costo asociado al sobrepeso y la obesidad se concentra en salud (3 716,9 millones), mientras que para desnutrición el mayor impacto económico se refleja en la pérdida de productividad (7 807,56 millones).

**Cuadro 28**  
**Costo de la doble carga de la malnutrición en el año 2018**  
(En millones de dólares)

	Desnutrición	Sobrepeso y obesidad	Total
<b>Costo en salud</b>	381,18	3 716,9	4 098
<b>Costo en educación</b>	31,63	-	32
<b>Pérdida de productividad</b>	7 807,56	96,6	7 904
Mortalidad prematura	2 148,40	4,8	2 153
Menor nivel educacional	5 659,20	-	5 659
Ausentismo	-	91,7	92
<b>Costo total</b>	8 220,37	3 813,5	12 034
<b>Porcentaje del PIB</b>	11,1%	5,2	16,3%

Fuente: CEPAL, en base a información del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

## 4.2. Costos futuros

Dada la magnitud de la carga de enfermedad asociada a sobrepeso y obesidad proyectada a 168 113,8 millones de dólares (VPN 3%) para el periodo 2019-2082, los costos futuros son mucho más altos en comparación con aquellos asociados a la desnutrición y que se proyectan en 21 816,9 millones de dólares (VPN 3%). Como puede verse en el cuadro siguiente la relación es de casi 9:1 entre la malnutrición por exceso y la malnutrición por deficiencia.

Los costos futuros relacionados con la pérdida de productividad son más altos en el caso de malnutrición por desnutrición, equivalente al 21 808,81 (VPN 3%), que en el de malnutrición por sobrepeso y obesidad. Los costos futuros relacionados con mortalidad prematura son más altos en el caso de sobrepeso y obesidad, 1 983,4 millones (VPN 3%), que los que corresponden a desnutrición, 416,9 millones (VPN 3%).

**Cuadro 29**  
**Costo futuro de la doble carga de la malnutrición 2019-2082**  
(En millones de dólares)

DESNUTRICIÓN	VPN	
	3%	6%
Costo en salud	1,8	1,7
Costo en educación	7,0	5,6
<b>Pérdida de productividad</b>	<b>21 808,1</b>	<b>8 141,6</b>
Mortalidad prematura	416,9	150,3
Menor nivel educacional	21 391,3	7 991,3
<b>Total</b>	<b>21 816,9</b>	<b>8 148,9</b>
<b>SOBREPESO Y OBESIDAD</b>		
Costo en salud	162 635,5	85 094,0
<b>Pérdida de productividad</b>	<b>5 478,4</b>	<b>2 904,0</b>
Mortalidad prematura	1 983,4	934,7
Ausentismo	3 495,0	1 969,3
<b>Total</b>	<b>168 113,8</b>	<b>87 998,0</b>
<b>DOBLE CARGA</b>	<b>189 930,7</b>	<b>96 146,9</b>

Fuente: CEPAL, en base a información del país, procesamiento especial de encuestas de hogares y estimaciones del DAES.

El costo futuro total de la doble carga de la malnutrición, registrado en el cuadro anterior, equivale a un costo anual de 6 700 millones de dólares (CAE 3%) por los próximos 64 años, lo cual representa un 9,1% del PIB anual<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> El PIB de referencia para este estudio es de 73 889,5 millones de dólares (2018).





# 5 Recomendaciones

## 5.1. General

La malnutrición abarca dos grupos amplios de afecciones. Uno es la desnutrición —que comprende el retraso del crecimiento (estatura inferior a la que corresponde a la edad), la emaciación (peso inferior al que corresponde a la estatura), la insuficiencia ponderal (peso inferior al que corresponde a la edad) y las carencias o insuficiencias de micronutrientes (falta de vitaminas y minerales importantes). El otro es el del sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con el régimen alimentario (cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes y cánceres).

Las repercusiones económicas, sociales, de salud y para el desarrollo de la carga de malnutrición son graves y duraderas. La nutrición deficiente no solo afecta a nuestra capacidad individual, sino también al potencial del país entero.

En los Objetivos de Desarrollo Sostenible se indica que debemos poner fin a todas las formas de malnutrición, lo que constituye un reto mayúsculo. Guatemala ya no puede postergar más hacer frente a este flagelo, que implica que la sociedad en su conjunto considere que no será posible alcanzar el desarrollo humano y social en los siguientes años si no se toman las medidas pertinentes.

## 5.2. Específicas

Hay que acelerar la reducción de la desnutrición para un mejor aprovechamiento del bono demográfico que presentará Guatemala en los próximos 25 a 30 años. De lo contrario buena parte de la creciente población en edad de trabajar estará integrada por personas que sufrieron desnutrición en la infancia lo que restringirá las oportunidades de crecimiento del país (ver proyección demográfica, cap. I). En paralelo, el sistema de salud deberá adaptarse para hacer frente a la creciente carga de enfermedades no transmisibles que se proyecta dada las actuales tasas de sobrepeso y obesidad, a la vez que aplicar estrategias para reducirlas.

### 5.2.1. Marco Global

- 1.1 Los resultados del presente estudio deben ser socializados y compartidos con los distintos actores sociales, políticos, tomadores de decisión, sector académico, líderes nacionales y comunitarios, sector privado, la sociedad en su conjunto y cooperantes, a fin de informar y sensibilizar sobre los efectos y el costo que significa no haber atendido y no atender en el futuro los problemas de la doble carga de la malnutrición en Guatemala.
- 1.2 Abordar la doble carga de la malnutrición en Guatemala necesita de un trabajo coordinado y colaborativo de todos los sectores sociales, gobierno central, gobiernos locales, sector privado, organismos no gubernamentales, sociedad civil y la comunidad en general para promover y alcanzar los cambios necesarios para que la pobreza disminuya, se mejore el acceso a medios de vida y se logre la universalidad en la dotación de servicios básicos, en especial los de salud, nutrición y educación, para así romper el círculo vicioso y la transmisión intergeneracional de la malnutrición.
- 1.3 Es urgente y necesario abordar la prevención de la malnutrición con un enfoque de ciclo de vida, con énfasis en la primera infancia y población adolescente y joven, a fin de potenciar como motor para el desarrollo la transición demográfica y su ventana de oportunidad o bono demográfico.
- 1.4 Es necesario revisar, actualizar, generar y cambiar de forma rápida y ágil los marcos legales nacionales, de tal forma que permitan garantizar a toda la población su derecho a la seguridad alimentaria y nutricional. Se sugiere, a nivel multisectorial, ampliar el enfoque y la conceptualización de la seguridad alimentaria y nutricional, incorporando objetivos, estrategias e indicadores de la malnutrición por excesos y sus efectos en la salud, a través de:
  - a. La revisión y actualización de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (POLSAN), agregando temas de sobrepeso y obesidad en diferentes etapas del curso de la vida, identificando los principales problemas y correspondientes objetivos, resultados esperados e intervenciones multisectoriales.
  - b. El ajuste a la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SINASAN), ampliando la gama de actores e instituciones públicas y privadas que deban incorporarse al SINASAN, haciendo visible en la Ley del SINASAN el quehacer de la Comisión Multisectorial para la Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Factores de Riesgo, como integrante vital del Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONASAN).

- c. El fortalecimiento de la participación estratégica de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) en la Comisión Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Cáncer, a través de sus mesas técnicas de nutrición y de actividad física que son facilitadas por el Programa de Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles y Cáncer del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).
  - d. El posicionamiento de la temática de actividad física dentro del quehacer de la Comisión, aprovechando la participación en la mesa de actividad física de actores como el Ministerio de Educación (MINEDUC), Consejo Nacional del Deporte, Actividad Física y Recreación (CONADER), Comité Olímpico Guatemalteco y la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, entre otros. Bajo esta misma línea, será necesario reforzar el trabajo de la mesa de actividad física a nivel municipal, incorporando en los planes anuales de las municipalidades acciones de promoción de actividad física que se apoyen en proyectos de infraestructura deportiva.
  - e. La oficialización, difusión e implementación de la estrategia multisectorial de prevención de sobrepeso y obesidad en niñez, adolescentes y adultos, desarrollando una campaña comunicacional permanente con mensajes clave sobre el incremento acelerado del sobrepeso y obesidad y las diferentes estrategias y planes nacionales que han sido formuladas para su abordaje en los distintos sectores.
  - f. El desarrollo de acciones de cabildeo para conseguir la aprobación de la Ley de Promoción de Alimentación Saludable en las mesas de trabajo organizadas para el efecto, las cuales cuentan con la participación de la Comisión Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas no Transmisibles, la academia, la oficina del Procurador de los Derechos Humanos (PDH), la cooperación internacional y la sociedad civil.
- 1.5 La sociedad civil, las comunidades y la población en general deben ser partícipes activos en el desarrollo de las políticas, programas, planes o proyectos, ejerciendo su rol de auditoría y verificación, en todos los niveles, con calidad y transparencia, empoderando y ampliando la visión y el trabajo permanente y sostenido de la Instancia de Consulta y Participación Social (INCOPAS) en relación con la prevención de enfermedades crónicas.
- 1.6 Las instituciones nacionales garantes del cumplimiento del derecho a una alimentación saludable deben desarrollar políticas, estrategias y programas de forma articulada, con presupuesto suficiente para el desarrollo de las acciones a nivel nacional. Este presupuesto debe ser justificado tomando en cuenta la magnitud de las pérdidas asociadas al 'statu quo' que resulta de no tratar el problema, evidenciando el costo-beneficio positivo que conlleva la prevención de estas enfermedades.

### 5.2.2. Sector Salud

- 2.1 La evidencia generada en relación con el costo público en salud debido a la alta tasa de desnutrición crónica infantil y enfermedades asociadas (45,0% del gasto público en salud) y a la carga de diabetes e hipertensión (más de cuatro veces el gasto público en salud) en 2018 sugiere que el país debe:
- a. Trabajar en la priorización de la prevención de la desnutrición crónica, el fortalecimiento de la red de servicios de salud -en el marco de la Atención Primaria en Salud-, el posicionamiento de temas prioritarios de la atención a las mujeres en edad fértil en la Ventana de los 1000 días, en el fortalecimiento del componente normativo de los programas de nutrición en salud y en la incorporación de actores locales y comunitarios en el trabajo preventivo y promocional.
  - b. Priorizar, en el quehacer del MSPAS, el funcionamiento del Programa de Enfermedades Crónicas No Transmisibles, asignando de forma permanente recursos financieros y humanos.

### 5.2.3. Sector Educación

- 3.1 Como parte del reforzamiento de la prevención de la doble carga de la malnutrición y la reducción de los costos futuros estimados por la carga asociada a sobrepeso y obesidad, es indispensable maximizar el trabajo oportuno con las niñas, adolescentes y jóvenes en la escuela, garantizándoles su permanencia en la misma y facilitando el desarrollo de planes de vida que permitan romper el ciclo de la malnutrición en Guatemala.
- 3.2 Fortalecer los temas de nutrición y salud en el sector, llevando a cabo la suplementación con micronutrientes y otras acciones relacionadas con la promoción de la salud, el monitoreo de su estado nutricional y la promoción de estilos de vida saludables para adolescentes y jóvenes de ambos sexos.
- 3.3 Es esencial mejorar el desempeño de la comunidad educativa, la capacitación de docentes, la actualización curricular y la entrega de atención en salud y nutrición a los grupos de educandos.
- 3.4 El gobierno debe garantizar la continuidad de la implementación de la Ley de Alimentación Escolar, a través de la asignación presupuestaria adecuada, mejorando la vinculación con la producción agrícola familiar para garantizar dieta diversa en las escuelas, y regulando el funcionamiento de los expendios de alimentos saludables en las escuelas para contribuir a una niñez mejor nutrida y sana en el mediano y largo plazo.

#### 5.2.4. Alianzas público-privadas

- 4.1 Los resultados del estudio ponen de relieve el impacto que tienen tanto la desnutrición como el sobrepeso y obesidad en la morbilidad, mortalidad y productividad, afectando directamente los beneficios económicos de los individuos, las empresas y el país. La estimación de las pérdidas de productividad debe alertar sobre la urgencia de la inversión oportuna y suficiente para alcanzar el desarrollo nacional, por lo que será esencial que el sector privado y otros sectores productivos del país prioricen la inversión en capital humano (nutrición, salud y educación) para garantizar mayores niveles de competitividad interna y externa.
- 4.2 Debe desarrollarse un proceso de sensibilización con sectores productivos y autoridades del sector público para convencerlos sobre la necesidad de incrementar el gasto público en salud y los servicios sociales, mediante el aumento de la carga tributaria y el mejoramiento de la calidad del gasto.

#### 5.2.5. Proceso de generación de información

- 5.1 Los sistemas de información en salud deben considerar, además de la cuantificación de la prestación de servicios - el total de consultas, el total de pacientes o los totales de medicamentos prescritos-, obtener una correlación clínico-epidemiológica que permita hacer estimaciones de costos desglosadas por patologías, edad y su relación con medicamentos u otros consumos, a fin de hacer vigilancia epidemiológica y hacer ejercicios de costeo de la atención.
- 5.2 Es crítico mejorar los sistemas de información nacionales a fin de contar con evidencia clara que permita la toma de decisiones oportunas y de calidad. Los sistemas rutinarios de información en salud deben registrar datos confiables y representativos a nivel nacional y por Área de Salud que permitan ilustrar la magnitud de las principales enfermedades crónicas no transmisibles en diferentes grupos de edad (niños, niñas, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores).
- 5.3 Fortalecer el Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA) y el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), ambos del MSPAS, así como la recolección de información por patología y no únicamente por paciente: diabetes, dislipidemias, hipertensión arterial, infarto del miocardio, evento cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad renal crónica, los diez tipos más frecuentes de cáncer, cirrosis hepática, y sus factores de riesgo como sobrepeso y obesidad.
- 5.4 Continuar con el desarrollo de encuestas con representatividad nacional, de forma periódica, sobre desnutrición crónica y enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo, su vinculación con determinantes sociales de la salud, su interrelación con otras situaciones de salud y nutrición y el costo de la atención en salud.

# Anexos

## Anexo 1. Organismos e integrantes del equipo de país

Nombre y cargo del Coordinador del Comité Asesor Nacional (CAN):

Dr. Eduardo Palacios Cacacho, Facilitador del Programa Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas no Transmisibles y Cáncer, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Institución	Nombre de representante	Cargo
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) - DG SIAS	Judith Cruz	Asistente Técnico
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) - Epidemiología	Manuel Sagastume	Jefe de Departamento
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) - Epidemiología	Berta Sam Colop	Profesional
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) - ECNT	Rocío Donis	Profesional Normativa
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) - PROSAN	Lourdes Fajardo	Profesional
Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Felix Ajpop García	Técnico Fortalecimiento
Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Karin Medrano	Coordinadora Aprovechamiento Biológico
Ministerio de Educación (MINEDUC) - DIGEFOCE	Mario Domingo Morales	Director
Universidad de Galileo - FACISA	Vilma Chávez de Pop	Decana
Instituto guatemalteco de seguridad social (IGSS) - Epidemiología	Oscar Donis	Jefe de Departamento
Universidad de san carlos de Guatemala (USAC) Toxicología	Carolina Guzmán	Jefe de Departamento
Universidad de san carlos de Guatemala (USAC) - IPNUSAC	Adrián Chávez	Analista
Universidad Mariano Gálvez (UMG) - Nutrición	Lorena López Donado	Coordinadora
URL - IECIS	José Carlos Monzón	Director
OPS/OMS	Tomo Kanda	Asesora
UNFPA	Alejandro Silva	Oficial de Programa
FAO	Ingrid Quevedo	Especialista FIRST/FAO
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)	María Claudia Santizo	Oficial de Nutrición
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)	Alejandra Contreras	Especialista Protección Social
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)	Carina Ramírez	Consultora
Programa Mundial de Alimentos (WFP, por sus siglas en ingles)	Eunice López	Consultora
Programa Mundial de Alimentos (WFP, por sus siglas en ingles)	Maritza de Oliva	Oficial de Políticas y Programas/Nutrición
INCAP/OPS	María Antonieta González	Coordinadora de Cooperación Técnica
INCAP - UNM	Mireya Palmieri	Directora SIVESNU
INCAP - CIIPEC	Kevin Martínez	Consultor nacional

## Anexo 2. Fuentes de información

Categoría	Indicador	Fuente
Información demográfica	Proyecciones de población, probabilidad de muerte y tasa de sobrevivencia.	United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019.
Información económica	PIB, tipo de cambio, índice de precios, porcentaje de gasto social en salud, gasto social en educación.	CEPALSTAT, solicitado en 2019.
	Salario mínimo diario.	Acuerdo Gubernativo No. 297-2017 publicado en el Diario de Centroamérica el 29 de diciembre de 2017, se establece el nuevo salario mínimo que regirá a partir del 1° de enero de 2018.
	Costo medio diario transporte urbano.	Información INCAP, 2019.
	Ingreso laboral anual y tasa de ocupación.	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de tabulaciones especiales de las encuestas de hogares de los respectivos países.
Estadísticas de Salud	Bajo peso al nacer	Informe Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI), 2014/2015.
	Indicadores de malnutrición para menores de cinco años.	Informe Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI), 2014/2015.
	Prevalencia e incidencia de EDA e IRA en menores de cinco años.	Informe Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI), 2014/2015.
	Sobrepeso y obesidad en adultos.	Informe Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI), y Encuesta de Enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo (STEPS) 2014/2015.
	Prevalencias e incidencias por patologías asociadas a sobrepeso y obesidad.	Encuesta de Enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo (STEPS) Metropolitano, 2015.
Insumos costos en salud	Protocolos promedio de atención: recién nacidos y menores de cinco años.	Seguro Social de Guatemala, 2018; Estadísticas del Hospital General San Juan de Dios; Libros de ingresos de dos hospitales de referencia nacional, enero 2018.
	Costos atenciones por patología en menores de cinco años.	Departamento de Economía de la Salud del Seguro Social de Guatemala, 2018.
	Costo unitario medio anual diabetes mellitus, y enfermedades hipertensivas.	Cálculo propio, 2018.
	Costo unitario medio anual de enfermedades cerebrovasculares.	Datos tomados del sistema WINSIGSS, 2018.
	Costos indirectos y privados de atención en salud.	Datos tomados del sistema WINSIGSS, 2018.
Educación - Estadísticas y costos de Educación	Resultados escolares (matrícula inicial, aprobados, etc).	Cifras Educativas Ciclo Primaria, Básico y Diversificado Guatemala, 2016.
	Costo anual por alumno.	Sistema de Contabilidad Integrada Gubernamental. Reporte R00815915.rpt, 2016, Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI), 2014.

## Anexo 3. Riesgos relativos

### Desnutrición

Efecto	Desviación estándar	Riesgo Relativo	
		Estimación puntual	Ponderado Estimación puntual
Mortalidad (D. crónica)	<-3	5,48	2,460
	-3 a -2	2,28	
EDA (D. global)	<-3 ds	2.332	1,290
	-3 a -2 ds	1,23	
IRA (D. global)	<-3 ds	2.142	1,310
	-3 a -2 ds	1,261	
Repitencia (D. crónica)	-2 ds	2,445	-
Deserción (D. crónica)	-2 ds	2,867	-

Fuente: elaboración propia a partir de Olofin et al 2013; GBD 2013; Daniels & Adair 2004.  
Nota: Ponderación de los riesgos relativos es propia y se realiza utilizando distribución normal.

### Riesgos relativos para morbilidad (IMC 25,0 - 29,9. Estimación puntual)

Patología	Sexo	Edad											
		25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80+
Cáncer de esófago	H	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391
	M	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351	1,351
Cáncer de mama	M	1,023	1,023	1,023	1,023	1,023	1,128	1,128	1,128	1,128	1,128	1,128	1,128
Cáncer endometrial	M	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613
Cáncer de colon y recto	H	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177
	M	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059
Cáncer de páncreas	H	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071
	M	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092	1,092
Enfermedades isquémicas	Amb	2,274	2,018	1,724	1,599	1,567	1,520	1,466	1,414	1,364	1,319	1,274	1,170
Enfermedades cerebrovasculares	Amb	2,472	2,235	1,979	1,826	1,733	1,635	1,543	1,455	1,380	1,304	1,228	1,068
Hipertensión	Amb	3,122	3,000	2,769	2,573	2,407	2,281	2,159	2,035	1,955	1,861	1,792	1,698
Diabetes	Amb	3,546	3,455	3,349	3,160	2,864	2,624	2,417	2,215	2,046	1,896	1,740	1,461
Osteoartritis	Amb	1,110	1,111	1,110	1,111	1,111	1,112	1,110	1,110	1,110	1,111	1,110	1,110
Insuficiencia cardíaca	H	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
	M	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300

Fuentes: Global burden of diseases, 2013. Para insuficiencia cardíaca se utilizó Aune D. et al., Body Mass Index, Abdominal Fatness and Heart Failure Incidence and Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies, 2016.

**Nota**

- El riesgo relativo para IMC mayor a 29,9 se estimó aplicando la alternativa más conservadora, esto es,  $RR_o = 1 + (RR_{sp} - 1) * 2$

**Donde:**

$RR_o$ : Riesgo relativo para obesidad

$RR_{sp}$ : Riesgo relativo reportado para sobrepeso

**Riesgos relativos para mortalidad (IMC > 29,9. Estimación puntual)**

	Sexo	Edad											
		25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80+
Mortalidad por todas las causas	H	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,25	1,25	1,25	1,25
	M	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	0,93	0,93	0,93	0,93

*Fuente: Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories. JAMA J Am Med Assoc. 2013;309(1):71–82.*

**Nota**

- En mujeres, a partir de los 65 años, se utiliza  $RR=1.0$

## Anexo 4. Síntesis metodológica

En el presente anexo se describe resumidamente el modelo utilizado para estimar los impactos sociales y económicos de la doble carga de la malnutrición. Para efectos prácticos se presentan por separado los procedimientos de estimación de efectos y consecuencias económicas de la malnutrición por déficit (desnutrición) de aquellos para estimar efectos y consecuencias económicas de la malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad).

### 4.1. Dimensiones, universos y horizontes de análisis

La situación de malnutrición en un país, así como sus efectos y consecuencias, son el resultado de un doble proceso de transición epidemiológica y nutricional. En ello, es posible diferenciar dos dimensiones temporales conducentes, a su vez, a dos tipos de análisis: el primero, destinado a estimar los impactos presentes generados por la malnutrición pasada y actual y, el segundo, para proyectar los impactos que es previsible que ocurran en el futuro dada la malnutrición actual, en base al conocimiento existente.

Complementariamente, hay que tener presente que tanto los universos como los horizontes de análisis varían en función del tipo de efecto a estimar, así como de su duración y de sus distintas consecuencias económicas.

#### 4.1.1. Dimensiones

##### Dimensión incidental retrospectiva

Esta dimensión de análisis permite estimar, para un año determinado, el costo que genera la malnutrición que ha afectado a la población de un país. Así, en el caso de la desnutrición, se estiman los efectos y costos en salud – para los niños y niñas preescolares que se encuentran desnutridos al año de análisis –, en educación – derivados de la desnutrición a la que estuvieron expuestos durante sus primeros cinco años de vida quienes hoy se encuentran en edad escolar - y las pérdidas de productividad potencial de la población en edad de trabajar en función de la probabilidad de exposición a la desnutrición antes de cumplir los cinco años de vida.

Para sobrepeso y obesidad se estiman las consecuencias ocurridas en el año de análisis en base a las prevalencias dadas entre adultos de ese año, los cuales incorporan una historia de malnutrición. Así, se estiman las incidencias o prevalencias de las morbilidades asociadas y sus costos en servicios de salud, así como la pérdida de productividad - debido a mortalidad prematura y ausentismo laboral - que han ocurrido en el año (x)<sup>10</sup> para la población de 20 y más años.

##### Dimensión prospectiva

Esta dimensión permite proyectar, a un horizonte predeterminado, los efectos y costos futuros asociados a tratamientos en salud, años de repetición escolar y pérdidas de productividad, resultantes de la malnutrición que afecta a la población de cada país en el año (x).

Dicho horizonte temporal, en su expresión máxima, está definido en este modelo por cuatro componentes: (a) por la cohorte estudiada, (b) por el tipo de efecto, (c) el momento en que ocurre y (d) por la duración de ellos. Así, dado que para desnutrición se analiza la cohorte de 0 a 4 años en el año (x) y que los costos por pérdida de productividad, derivados tanto de la mortalidad prematura como del menor logro educativo, se extienden por todo el período laboral potencial (desde los 15 a los 64 años)<sup>11</sup>, el horizonte queda definido como  $x + 64$ . Nótese que pérdida de productividad es el efecto de mayor duración, comparado con los efectos en morbilidad ( $x+4$ ) y los efectos en educación ( $x+18$ , considerando 12 años de estudio escolar a partir de los 6 años)<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Desde aquí en adelante, año x se refiere al año de análisis.

<sup>11</sup> Se asume que la edad de retiro laboral, para hombre y mujeres y todos los países, se produce al cumplirse los 65 años de edad.

<sup>12</sup> Este horizonte se ajusta a  $x + 11$  para aquellos países que suman solo 11 años de educación primaria y secundaria.

Para el caso de sobrepeso y obesidad se emplea el mismo horizonte, es decir,  $x+64$ . Sin embargo, nótese que en este caso los efectos en salud producen costos que se acumulan a lo largo del período de análisis debido a la cronicidad de la morbilidad asociada a malnutrición por exceso.

Por otra parte, puesto que los efectos y los costos futuros son analizados como flujo siempre es posible efectuar proyecciones “truncadas”, con períodos más cortos.

Una dificultad que presenta el análisis prospectivo dice relación con la decisión de cómo proyectar la epidemiología existente en el año ( $x$ ), tanto en términos de tasas malnutrición como de las enfermedades asociadas. Esto, por el carácter no necesariamente lineal de las tendencias históricas, así como por la disponibilidad de datos para ajustar parámetros en eventuales modelos de regresión. Por esta razón, y dado que este modelo no incorpora a los nacidos con posterioridad al año ( $x$ ), la epidemiología se mantiene constante. Por lo tanto, en la estimación de carga de enfermedad, así como para mortalidad general, solo interviene como variable la proyección demográfica disponible para cada país.<sup>13</sup>

#### 4.1.2. Universos y horizontes

Para desnutrición infantil, atendiendo a las características del fenómeno en los primeros años de vida y sus efectos a lo largo del ciclo de vida, las estimaciones se realizan para los siguientes tramos etarios: en recién nacidos, infantes y preescolares (de 0 a 59 meses de vida) se analizan los efectos en salud (morbilidad y mortalidad); los efectos en educación se analizan para el período de 6 a 18 años de edad; y las pérdidas de productividad se analizan entre los 15 y 64 años de edad.

En el caso de sobrepeso y obesidad, tanto en atención a la magnitud de los efectos como a la disponibilidad de datos, se acotó la población solo a los mayores de 19 años: para los efectos en salud (morbilidad y mortalidad) se incluyen todos los tramos etarios a partir de los 20 años; para los efectos en productividad, en cambio, solo se considera la población entre 20 y 64 años.

Por otra parte, cabe destacar que los universos de análisis son distintos según la dimensión de análisis y el tipo de malnutrición.

Para el análisis incidental-retrospectivo de la desnutrición, se considera a toda la población que ha sufrido desnutrición, entre los 0 y 59 meses de vida, y que al año de análisis ( $x=0$ ) tiene entre 0 y 64 años. Es decir, se consideran la serie histórica disponible de tasas de desnutrición. Para el análisis de los efectos y costos futuros, análisis prospectivo, se considera solo a la población de 0 – 59 meses de edad en el año de estudio y su proyección demográfica, hasta que quienes tiene cero años al año de análisis alcancen los 64 años.

Para el análisis incidental del sobrepeso y la obesidad, se considera a la población mayor a 19 años que sufre de malnutrición por exceso en el año de estudio. Para el análisis de los efectos y costos futuros, análisis prospectivo, se considera la totalidad de la población (0 y más años) en el año de estudio y su proyección demográfica<sup>14</sup>, sin embargo, los efectos y costos futuros solo se estiman para cuando los tramos etarios inferiores alcanzan los 20 años.

El análisis prospectivo, tanto de la desnutrición como del sobrepeso y la obesidad, se realiza a contar del año  $x+1$ . El horizonte total del análisis prospectivo corresponde a  $x+64$  años, sin embargo, es posible establecer períodos intermedios en función de requerimientos analíticos específicos.

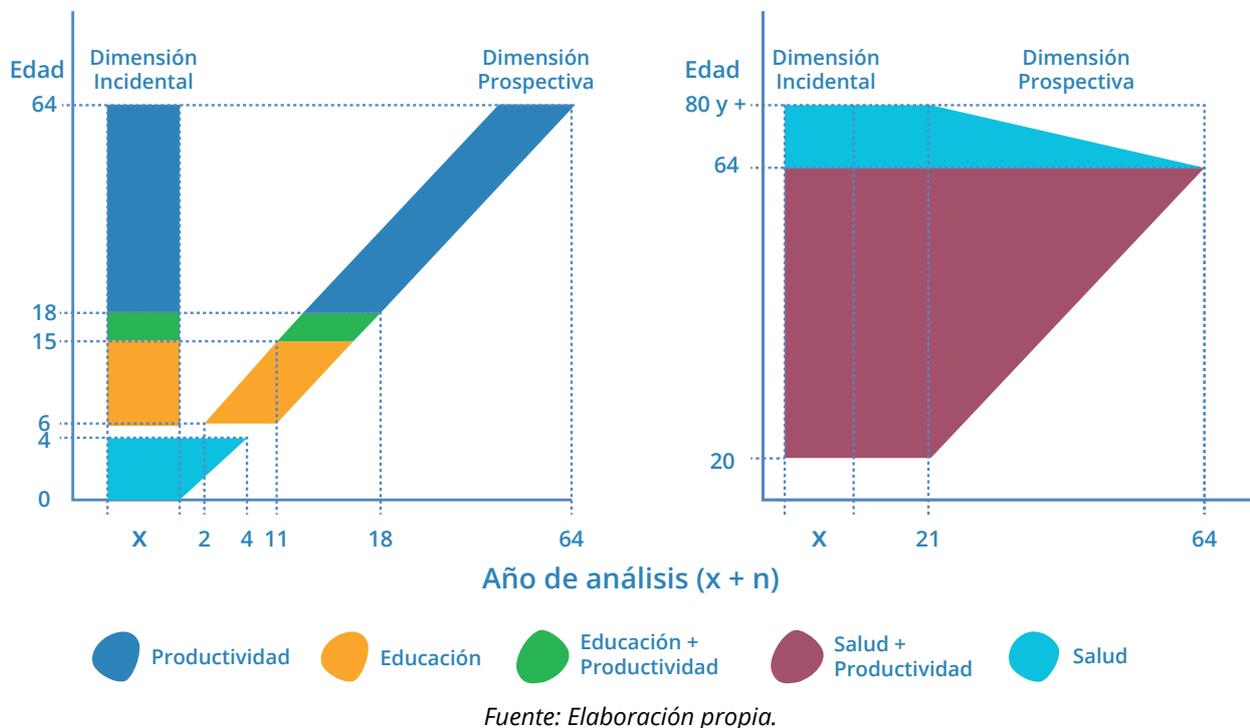
El diagrama que sigue sintetiza la relación entre las dimensiones de análisis y la edad de la población en la cual se miden los costos. Así, por ejemplo, para el año de análisis (dimensión incidental) los costos en salud

<sup>13</sup> Tanto los tamaños de población por grupos de edad como sus proyecciones demográficas corresponden, para cada país, a aquellas publicadas por el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.

<sup>14</sup> Tanto los tamaños de población por grupos de edad como sus proyecciones demográficas corresponden, para cada país, a aquellas publicadas por el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.

asociados a desnutrición se miden en la población de 0 a 4 años, mientras que aquellos asociados a sobrepeso y obesidad se miden en la población de 20 y más años. Nótese, en este segundo caso, que se produce una intersección con los costos por pérdida de productividad, la cual solo se mide hasta los 64 años.

### Edad y año en que ocurren los costos de la malnutrición, según dimensiones de análisis



Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo con los ejemplos, para los costos futuros (dimensión prospectiva) los costos en educación asociados a desnutrición se inician en el año  $x+2$ , esto es, cuando los primeros niños y niñas de la población de 4 años adquieren la edad de ingreso a la enseñanza primaria. Por otra parte, puede verse en el diagrama que los costos en salud asociados a sobrepeso y obesidad comienzan a disminuir a partir del año  $x+21$ <sup>15</sup>. Esto es debido al hecho que el modelo no incorpora nacidos con posterioridad al año de análisis. Esto mismo repercute en la estimación de pérdida de productividad, esto es, a partir de  $x+21$  ya no existe población de 20 años.

## 4.2. Variables e indicadores de malnutrición

La malnutrición ha sido analizada considerando distintas variables. El enfoque más utilizado, y seleccionado para este modelo, emplea las relaciones antropométricas que combinan los indicadores de peso, talla y edad. Esto no significa que con la antropometría se agote el estudio de la desnutrición, la literatura destaca el rol que tiene déficit de micronutrientes, sin embargo, el grado de avance actual de la investigación y disponibilidad de datos existentes en esta materia no permiten aislar de manera confiable el peso de cada uno y sus interacciones, imposibilitando evitar la doble contabilidad que pudiera ello generar. Por esta razón, se ha decidido circunscribir el análisis a las relaciones resultante de las relaciones antropométricas y sus efectos.

- Bajo peso al nacer (BPN): Es el indicador utilizado para medir la desnutrición intrauterina y corresponde a los nacidos vivos con menos de 2.500 gramos. El BPN tiene dos fuentes de variación: la restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y la prematurez.

Dado que ésta última no presenta clara asociación con la desnutrición lo recomendable es estimar específicamente el  $BPN_{RCIU}$ , esto es, la proporción de nacidos vivos cuyo peso está por debajo del percentil 10 para la edad de gestación. La estimación de esta proporción se realizó con el modelo de De Onis y colaboradores (1998), basado en la incidencia de BPN:

$$BPN_{RCIU} = - 3,2452 + 0,8528 BPN$$

<sup>15</sup> Debe tenerse en consideración que las estimaciones demográficas utilizadas agrupan en una sola categoría de edad a los mayores de 79 años (80 y +).

- Relaciones antropométricas para desnutrición: Corresponden a las razones entre peso, talla y edad de los menores de cinco años de vida, utilizando como patrón de comparación la distribución del estándar de la Organización Mundial de la Salud. Tres son los indicadores utilizados
  - 1.Desnutrición global o ponderal: corresponde a los casos en que la relación Peso/Edad es inferior a la media, según el patrón de referencia.
  - 2.Desnutrición crónica: son los casos en que la relación Talla/Edad es inferior a la media.
  - 3.Desnutrición aguda: incluye a quienes tienen una relación Peso/Talla inferior a la media.

En este estudio se utilizan los tres indicadores, considerando como desnutridos a todos aquellos niños o niñas con una medida inferior a  $-2 \sigma$  respecto a la media del patrón de referencia (moderada o severa).

Desnutrición global se utiliza en la estimación de la carga de las enfermedades asociadas; desnutrición crónica para estimar la carga de mortalidad, los efectos en educación y pérdida de productividad; y desnutrición aguda para estimar los costos de recuperación de niños y niñas desnutridos.

- Relaciones antropométricas para malnutrición por exceso: las categorías de sobrepeso y obesidad se obtienen mediante el índice de masa corporal (IMC) el cual refleja la relación entre el peso (Kg) y el cuadrado de la estatura (mt) de siguiente modo:  $(IMC=p/t^2)$ . Las distintas categorías que se obtienen con el IMC se presentan en el cuadro siguiente.

**Clasificación de la OMS del estado nutricional de acuerdo al índice de masa corporal (IMC)**

Clasificación	IMC (kg/m2)
Infrapeso	<18,50
Delgadez severa	<16,00
Delgadez moderada	16,00-16,99
Delgadez no muy pronunciada	17,00-18,49
Normal	18,5-24,99
Sobrepeso	>=25,00
Preobeso	25,00-29,99
Obeso	>=30,00
Obeso tipo I	30,00-34,99
Obeso tipo II	35,00-39,99
Obeso tipo III	>=40,00

Fuente: OMS, <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>.

A los efectos de este estudio se considera con sobrepeso a todas aquellas personas con IMC entre 25,00 y 29,99 y con obesidad a quienes presentan un IMC  $\geq 30,00$ .

**4.3. Estimación de efectos y costos**

**4.3.1. Enfoque inductivo**

Dos enfoques son factibles de aplicar: el deductivo, que permite estimar la proporción de casos de morbimortalidad atribuibles a la malnutrición, y el inductivo que, a la inversa, permite estimar la carga de morbimortalidad en base a la probabilidad de su ocurrencia a partir de las prevalencias de malnutrición.

Este modelo estima la magnitud de los efectos mediante una aproximación inductiva. Esto es, la base de análisis está constituida por la población malnutrida para la cual se estima una "carga de efectos" en base al uso de riesgos relativos.

La estimación de los efectos, insumo principal para estimar luego los costos, se efectúa a partir de la diferencia de probabilidad ( $\Delta P$ ) de ocurrencia de un efecto entre quienes están (estuvieron) y quienes no están (no estuvieron) expuestos a un determinado riesgo, la malnutrición en este caso, la que, a su vez, se obtiene a partir de riesgos relativos (RR) estimados mediante metaanálisis de estudios internacionales. Luego, los  $\Delta P$  de contraer una enfermedad, de morir, de desertar de la escuela, etc., se multiplican por el tamaño de la población que presenta malnutrición, distinguiendo según sexo y tramo etario según corresponda.

Dadas las diferencias metodológicas, los resultados obtenidos mediante la aproximación inductiva, como en este caso, no son directamente comparables con resultados de estudios en los cuales se aplicó el enfoque deductivo.

### 4.3.2. Efectos y costos de la malnutrición por déficit

La metodología descrita a continuación refiere al análisis *incidental-retrospectivo* de la desnutrición. Esto es, como se dijo más arriba, los efectos como consecuencia de la probabilidad de exposición a desnutrición (presente o pasada), entre 0 y 59 meses de vida, del conjunto de la población de 0 a 64 años en el año de análisis (x).

#### *Efectos en salud*

Para estimar los efectos de la desnutrición sobre la morbilidad y la mortalidad se recurre a los registros oficiales de prevalencias e incidencias en cada país sobre los cuales se aplican los riesgos diferenciales correspondientes a cada enfermedad y a la mortalidad general.

#### *Carga de enfermedad*

La estimación de la cantidad de eventos de enfermedad en menores de 5 años, ocurridos en un año específico (x) como consecuencia de la desnutrición global (peso/edad), se efectúa mediante<sup>16</sup>:

$$M_x^D = \sum_{j=1}^j \sum_{i=1}^i (\Delta M_j^D * \mu_j) * D_j * N_j)_x$$

*Donde,*

$M_x^D$	=	Número total de eventos de enfermedad ocurridos en cada enfermedad (i) producto de la desnutrición en un año x.
$\Delta M_{ij}^D$	=	Diferencia de probabilidad de ocurrencia de una enfermedad (i) debido a desnutrición, en cada subcohorte (j) en que se presenta la desnutrición en menores de 5 años (0-28 días, 1 a 11 meses, 12 a 23 meses, 24 a 59 meses)
$m_{ij}$	=	Promedio anual de ocurrencia de una enfermedad (i), entre quienes la presentan, en cada subcohorte (j).
$D_j$	=	Prevalencia de desnutrición global (peso/edad) diferenciada por edad o subcohorte entre los menores de 0-4 años (j).
$N_j$	=	Número de personas que componen cada subcohorte (j).

Siguiendo la información disponible en literatura y los perfiles epidemiológicos de los países de la región, en general las enfermedades consideradas para ser analizadas como efectos asociados a la desnutrición son las relacionadas a Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y la anemia. En los casos que lo amerita, se consideran también otras en la medida que el perfil epidemiológico y la información experta del país así lo sugiera.

Cabe destacar que estos efectos se miden solo en el año de análisis (x), para el conjunto de cohorte de 0 a 59 meses de edad.

<sup>16</sup> La lógica de notación es la siguiente: para variable principal se utiliza una o dos letras mayúsculas, ó una letra mayúscula seguida de una minúscula (ej: MM=carga mortalidad, N a tamaño poblacional de la cohorte de 0 a 4 años); superíndices corresponden a las causas (D=desnutrición; O=sobrepeso y obesidad); subíndices corresponden a las categorías en las que pueden diferenciarse las variables principales (subgrupos poblacionales, enfermedades, año).

**Carga de mortalidad**

Para estimar la *cantidad de muertes* asociadas a desnutrición crónica (peso/talla) en un año específico se utiliza:

$$MM_x^D = (D * N * \Delta MM^D)_x$$

**Donde,**

**D** = Prevalencia de desnutrición crónica (peso/talla) entre niños y niñas de 0 a 59 meses de vida en el año x.

**N** = Tamaño poblacional de la cohorte de 0 a 4 años (o 59 meses) de vida en el año x.

**$\Delta MM^D$**  = Diferencia de probabilidad de muerte entre quienes sufren desnutrición antes de cumplir 60 meses de vida y los no desnutridos en el año x.

A diferencia de la carga de enfermedad, que se estima únicamente para el año de análisis, la carga de mortalidad en el año x corresponde a la acumulación de muertes ocurridas como consecuencia de una “historia” de desnutrición, esto es, desde x-64. Esta diferencia se explica porque la estimación de pérdida de productividad en el año de análisis, cómo se explica más abajo, es resultado de muertes ocurridas en el pasado.

**Efectos en educación**

Para estimar los efectos de la desnutrición sobre los resultados educativos se recurre a los indicadores oficiales y registros administrativos disponibles en cada país sobre los cuales se aplican los riesgos diferenciales de aprobación, reprobación y deserción durante la educación básica (o primaria) y media (o secundaria) que tienen los niños y niñas que han sufrido desnutrición antes de los 5 años de vida.

Los efectos de la desnutrición en el desempeño escolar se pueden expresar en distintos indicadores. En concordancia con los objetivos de este estudio, este análisis considera los siguientes indicadores.

**Tasa de repitencia por grado**

Un alumno reprobado en un grados es aquél que no cumple las exigencias académicas necesarias para ser promovido al grado siguiente. De este modo, la tasa de reprobación se calcula como el cociente entre el número de reprobados de un grado o nivel dado, respecto de la matrícula total de dicho nivel o grado, en el mismo período lectivo.

Para estimar la composición de la población repitente según estado nutricional en un año determinado (x) consideran la incidencia de reprobación y de repitencia para la población por grado (o nivel), la población desnutrida y no desnutrida por grado o nivel, y el riesgo relativo diferencial de repitencia ( $Dr_{zx}$ ). Así, para un año determinado (x), se tiene:

$$\Delta r_{zx} = (r_z^D - r_z^{ND})_x$$

**Donde,**

**$Dr_{zx}$**  = Probabilidad de repitencia diferencial de cada nivel (z) en un año (x) para quienes han sufrido desnutrición antes de los 5 años

**$r_z^{ND}$**  = Probabilidad de repitencia de la población no desnutrida en el nivel educacional (z)

**$r_z^D$**  = Probabilidad de repitencia en la población desnutrida en el nivel educacional (z)

Como la tasa de repitencia (r) en la población total de un determinado grado (z) es un promedio ponderado de la tasa de repitencia de la población según su estado de desnutrición, con una estimación de la razón de probabilidad de repetir (RPr) es factible estimar las incidencias para la población desnutrida y la población sin desnutrir y la diferencia.

### **Años académicos perdidos**

Corresponde a la *cantidad adicional de años académicos* que el sistema debe operar anualmente debido a la repitencia atribuible a la desnutrición crónica (talla/edad) ocurrida antes de cumplidos los cinco años de edad<sup>17</sup>. Éste se estima del siguiente modo:

$$A_{rep\ x}^D = \sum_{z=1}^z (\Delta r_z * D_z * N_z)_x$$

**Donde,**

---

$A_{rep\ x}^D$  = Cantidad adicional de años de operación que se generan en un año (x) debido a repitencia por causa de la desnutrición.

---

$Dr_z$  = Diferencia de probabilidad de repetir en el grado (z) por haber sufrido desnutrición antes de los 5 años.

---

$D_z$  = Prevalencia modal de la desnutrición crónica (talla/edad) existente para el grupo etario que actualmente cursa cada grado (z), cuando tenían entre 0 y 4 años de vida.

---

$N_z$  = Tamaño de la población estudiantil que le corresponde estudiar en cada grado escolar (z), según su edad (estimada a partir de la matrícula correspondiente).

---

### **Nivel de escolaridad**

Este indicador refleja el último grado de educación aprobado. Así, los alumnos que desertan en un grado determinado (z) alcanzan un nivel de escolaridad equivalente al grado anterior (z-1).

El indicador del efecto de la desnutrición en la escolaridad corresponde a la distribución porcentual diferencial de años de escolaridad logrados. Así, se tiene una distribución para el universo de los desnutridos y otra para el de los no desnutridos. Las diferencias en cada grado (0, 1, 2, ... 11, 12 años de estudio) y en el promedio general reflejan el efecto.

Para estimar el diferencial de escolaridad se requiere un indicador de diferencias de proporciones, o de probabilidades, ( $De^D$ ) específico para cada grado (1 a z) para cada año (x). Por los efectos de la misma desnutrición, estas diferencias tienden a ser negativas en los niveles bajos y positivas en los superiores.

$$\Delta e_{z\ x}^D = (e_z^{ND} - e_z^D)_x$$

**Donde,**

---

$De_{z\ x}^D$  = Diferencial de probabilidad de tener un grado de escolaridad (z) debido a la desnutrición, existente en un año (x).

---

$e_z^{ND}$  = Proporción de no desnutridos que alcanza cada grado de escolaridad (z).

---

$e_z^D$  = Proporción de desnutridos que alcanza cada grado de escolaridad (z).

---

Para esta variable se pueden contabilizar todos los niveles educativos. Sin embargo, en el caso del presente estudio se consideran solo los niveles básico y medio. No se estima la situación de la educación superior por no contar con datos confiables sobre el impacto que en ellos tiene la desnutrición infantil.

### **Diferencial de escolaridad**

Corresponde a la *cantidad diferencial de años de escolaridad* promedio que se produce por la desnutrición (talla/edad) ocurrida antes de cumplidos los cinco años de edad. Ésta se estima del siguiente modo:

---

<sup>17</sup> La estimación de efectos en el sector educación considera el valor más alto de prevalencia de desnutrición crónica observado entre las distintas edades de la cohorte de 0 a 59 meses.

$$\Delta E_x = (E^{ND} - E^D)_x$$

**Donde,**

$\Delta E_x$  = Cantidad diferencial de años de escolaridad promedio por causa de la desnutrición, que se producen en un año (x).

$E^{ND}$  = Nivel (años) de escolaridad promedio existente entre los niños/niñas y adolescentes de la población no desnutrida.

$E^D$  = Nivel (años) de escolaridad promedio existente entre los niños/niñas y adolescentes que han sufrido desnutrición antes de los 5 años.

### **Tasa de deserción o abandono**

Equivale a la proporción de alumnos que abandona el sistema educativo, durante el año lectivo o entre diferentes años. Para estimar la deserción entre los desnutridos ( $d^D$ ), se utiliza el mismo procedimiento que en repitencia, utilizando un estimador de razón de probabilidad de deserción (RPd), que se aplica a los alumnos que han sufrido desnutrición antes de los 5 años de vida.

La deserción se estima para cada uno de los años del ciclo educativo, a partir de los años promedio de escolaridad que se reportan en las encuestas de hogares, identificándose a todos aquellos que no han completado el ciclo secundario como desertores. La distribución del total de desertores según desnutrición se estima mediante una función de optimización que genera riesgos diferenciales de deserción media en cada grado (RPd), ajustándola así al total de deserción estimado para todo el ciclo.

### **Costos en salud**

Los costos en salud tienen dos componentes: los costos para el sistema público de salud y los costos privados:

$$CS^D_x = (CSS^D_x + CPS^D_x)$$

**Donde,**

$CS^D_x$  = Costos en salud debidos a la desnutrición, estimados para un año específico de análisis (x).

$CSS^D_x$  = Costos incrementales para el sistema salud resultantes de la carga de enfermedad asociada a desnutrición en el año de análisis (x).

$CPS^D_x$  = Costos privados sumidos por las personas y/o sus familiares, producto del tiempo destinado al cuidado y el gasto de bolsillo generado por las enfermedades, en el año de análisis (x).

El costo para el sistema de salud, a nivel agregado, para el año de análisis (x), equivale a:

$$CSS^D_x = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (M^D_{ijx} * CSM_{ijx})$$

**Donde,**

$M^D_{ijx}$  = Número de eventos anuales de enfermedad, producto de la desnutrición, ocurridos para cada una de ellas (i), en una subcohorta (j), en el año de análisis (x).

$CSM_{ijx}$  = Costo unitario medio de atención en el sistema de salud de cada evento de la enfermedad (i), para la subcohorta (j), en el año de análisis (x).

El costo unitario de atención es reportado por la autoridad pública que corresponda. En éste se incluye tanto la atención ambulatoria como hospitalaria. En éstos se procura incluir tanto los costos fijos (infraestructura y equipamiento) como los variables (recursos humanos e insumos), en las fases de diagnóstico, tratamiento y control, de los niveles de atención primaria y hospitalaria que requiere cada enfermedad. En esta última se incluyen los costos de tratamientos intensivos, aplicado a la proporción de casos que lo requiera, según el protocolo de atención correspondiente.

Para estimar los *costos privados* en un año (x), se tiene:

$$CPS_x^D = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (M_{ijx}^D * CPM_{ijx})$$

**Donde,**

$M_{ijx}^D$  = Número de eventos anuales de enfermedad, producto de la desnutrición, ocurridos para cada una de ellas (i), en una subcohorte (j), en el año de análisis (x).

$CPM_{ijx}$  = Costo unitario medio por evento de enfermedad (i), para la subcohorte (j) en el año de análisis (x) que es asumido por las personas.

Dicho costo unitario medio se obtiene mediante:

$$CPM_{ijx} = \left( (tAP_{ij} * Ct + T_{ij} + CIAP_{ij}) + h_{ij} * (tH_{ij} * Ct + T_{ij} + CIH_{ij}) \right)_x$$

**Donde,**

$tAP_{ij}$  = Tiempo promedio que un adulto acompañante (del paciente niño/niñas) dedica al tratamiento en atención primaria para cada enfermedad (i) en la subcohorte (j), incluyendo tiempo de traslado.

$Ct$  = Costo alternativo del tiempo

$T_{ij}$  = Costos de transporte (o acceso) requeridos para seguir los tratamientos de cada enfermedad (i) en la subcohorte (j).

$CIAP_{ij}$  = Costo de insumos para la familia (no cubiertos por el sistema de salud) por tratamiento en atención primaria para la enfermedad (i) en la subcohorte (j).

$h_{ij}$  = Proporción de eventos de la enfermedad (i) que requiere hospitalización en cada subcohorte (j)

$tH_{ij}$  = Tiempo promedio que un adulto acompañante (del paciente niños/niñas) dedica al tratamiento en atención hospitalaria de la enfermedad (i) para cada subcohorte (j).

$CIH_{ij}$  = Costo de insumos para la familia (no cubiertos por el sistema de salud) por tratamiento en hospitalización para la enfermedad (i) en la subcohorte (j).

El costo del tiempo ( $Ct$ ) se mide en base al salario mínimo por hora ( $Sm$ ) y el costo de transporte se estimado como el valor equivalente a dos viajes en transporte público urbano.

### **Costos en educación**

Los costos en educación tienen dos componentes: los costos para el sistema público de educación y los costos privados:

$$CE_x^D = (CSE_x^D + CPE_x^D)$$

**Donde,**

$CE_x^D$  = Costos en educación debidos a la desnutrición, estimados para un año específico de análisis (x).

$CSE_x^D$  = Costos públicos del sector educación en el año (x) debido a la necesidad cubrir la demanda incremental que produce la mayor probabilidad de repitencia de los escolares que han sufrido desnutrición antes de los 5 años de vida.

$CPE_x^D$  = Costos privados en el año (x) debido a la mayor cantidad de insumos y transporte, originados por la mayor probabilidad de repitencia de los escolares que han sufrido desnutrición antes de cumplir 5 años de vida.

Los *costos en el sistema educacional* en el año de análisis (x) equivalen a:

$$CSE_x^D = \sum_{c=1}^c (A_{repex}^D * CO_{Ecx})$$

**Donde,**

$A_{rep\text{c}x}^D$	=	Cantidad de años de operación-alumno extra debidos a repitencia por causa de la desnutrición, en el ciclo educativo (c), en el año de análisis (x).
$CO_{Ecx}$	=	Costo de operación de un año académico por alumno (infraestructura, equipos, recursos humanos, insumos educativos y alimentación), en el ciclo educativo (c), en el año de análisis (x). <sup>18</sup>

Los *costos privados de educación* en el año de análisis (x) equivalen a:

$$CPE_x^D = \sum_{c=1}^c (A_{rep\text{c}x}^D * CF_{Ecx})$$

**Donde,**

$A_{rep\text{c}x}^D$	=	Cantidad de años de operación-alumno extra debidos a repitencia por causa de la desnutrición, en el ciclo educativo (c), en el año de análisis (x).
$CF_{Ecx}$	=	Costo medio anual de escolarización por niño o niña (transporte e insumos y materiales educativos), en el ciclo educativo (c), en el año de análisis (x).

Los costos públicos son reportados por la autoridad competente. Éste incluye remuneraciones, materiales e insumos, pagos de servicios básicos, infraestructura y los distintos programas de apoyo existentes como alimentación, útiles y textos escolares, introducción de tecnologías, etc.

**Menor productividad**

La desnutrición afecta la productividad a través de dos vías, que resultan en costos de oportunidad para las personas y el conjunto de la sociedad. Por una parte, se estima que quienes sobreviven a la desnutrición tendrán menores ingresos potenciales debido al menor nivel educativo que alcanza una población que ha sufrido desnutrición antes de los 5 años de vida, respecto de aquella sin desnutrición (CNE<sup>D</sup>). Por otra, quienes mueren a causa de la desnutrición tienen una pérdida equivalente al total de sus ingresos potenciales a lo largo de la vida laboral.

Con lo anterior, a nivel del conjunto de la sociedad se tiene:

$$CP_x^D = (CNE_x^D + CMM_x^D)$$

**Donde,**

$CNE_x^D$	=	Menores ingresos potenciales en el año de análisis (x) que resultan del menor nivel educativo que alcanza una persona que ha sufrido desnutrición antes de cumplir 5 años de vida.
$CMM_x^D$	=	Pérdida de ingresos potenciales para el año de análisis (x) debido a la muerte asociada a desnutrición en niños y niñas antes de cumplir 5 años de vida.

Los *menores ingresos potenciales (CNE<sup>D</sup>)* corresponden a la suma de los salarios diferenciales promedio, estimados para un año de análisis (x), que presentan quienes han sufrido desnutrición antes de cumplir 5 años de vida, respecto a quienes no la sufrieron, debido a los efectos en su nivel educativo.

$$CNE_x^D = \sum_{z=0}^z \sum_{j=1}^j (\Delta y_{jz}^D)_x$$

<sup>18</sup> Si no se cuenta información desagregada por ciclo educativo (c), se puede realizar una estimación única para el conjunto con los costos promedio.

**Donde,**

$\Delta y_{jz}^D$  = Diferencial de ingreso potencial que tienen los desnutridos de un grupo etario (j)<sup>19</sup> y nivel educacional (z).<sup>20</sup>

El efecto de la menor escolaridad en la productividad se estima a partir del diferencial de ingresos, que afecta a las personas que habrían sufrido desnutrición antes de los cinco años de vida. Para ello, se consideran las diferencias que presenta la distribución del nivel de escolaridad debido a la desnutrición (estimada para los efectos en educación)<sup>21</sup> y su relación con el ingreso promedio esperado. Así,

$$\Delta y_{jz}^D = y_{jz} * \Delta e_z^D * D_j * N_j$$

**Donde,**

$\Delta y_{jz}^D$  = Diferencial de ingreso estimado del total de personas desnutridas, del grupo etario (j) y nivel educacional (z).

$y_{jz}$  = Ingreso anual estimado de una persona del grupo etario (j) y nivel educacional (z).

$\Delta e_z^D$  = Diferencial de probabilidad de tener un nivel de escolaridad (z) debido a la desnutrición.

$D_j$  = Prevalencia de desnutrición crónica de 0 a 59 meses para el grupo etario (j).<sup>22</sup>

$N_j$  = Tamaño del grupo etario (j).

La *pérdida de productividad por mortalidad* (CMM<sup>D</sup>) corresponde a los ingresos potenciales anuales que habrían percibido las personas en caso de no haber muerto por desnutrición antes de los 60 meses de vida. Así,

$$CMM_x^D = \sum_{z=0}^z \sum_{j=1}^j ((MM_j^D * s_j^{ND} * e_z^{ND}) * y_{jz})_x$$

**Donde,**

$MM_j^D$  = Número de muertes por desnutrición ocurridas antes de cumplir los 60 meses de vida para cada grupo etario (j) entre 15 y 64 años.

$s_j^{ND}$  = Tasa de supervivencia de los no desnutridos de cada grupo etario (j).

$e_z^{ND}$  = Proporción de no desnutridos que alcanza cada nivel de escolaridad (z).

$y_{jz}$  = Ingreso medio estimado de una persona del grupo etario (j) y nivel educacional (z).

Los ingresos potenciales corresponden a los ingresos medios de cada cohorte según nivel educacional de las personas que no han sufrido desnutrición, estimados en el procedimiento anterior.

La información sobre ingresos y tasa de ocupación por nivel educativo y experiencia proviene de las encuestas de hogares de cada uno de los países.

19 El grupo etario (j) refleja el año de nacimiento.

20 El valor de z tiene un rango de 0 (para sin estudios) hasta 11 ó 12 años, dependiendo del país.

21 Si se cuenta con información que permita estimar las diferencias de dicha distribución para cada uno de los grupos poblacionales, ésta debe ser considerada. Aquí se propone utilizar solo la estimada para la población que actualmente está estudiando (como Proxy de las demás) debido a la falta de datos confiables para las distintas cohortes.

22 La tasa de desnutrición a utilizar (D) corresponde a la que tenía el grupo 0-59 meses al momento que cada cohorte se encontraba en dicho tramo de edad (en cada uno de los años x+5-j). Como normalmente no hay series temporales suficientemente extensas, se recomienda utilizar la o las más representativas existentes para las distintas cohortes. Es preciso tener presente que ello puede generar una subestimación de los tamaños poblacionales de personas desnutridas, pero es la mejor aproximación disponible.

### 4.3.3. Efectos y costos de la malnutrición por exceso

#### *Efectos en salud* *Carga de morbilidad*

La estimación de la cantidad de *eventos de enfermedad* entre personas de 20 ó más años de edad, ocurridos en un año específico como consecuencia del sobrepeso o la obesidad, se efectúa mediante:

$$M_x^o = \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j (\Delta M_{ij}^o * O_j * N_j)_x$$

Donde,

$M_x^o$	=	Número de casos de enfermedad asociados a sobrepeso u obesidad en cada enfermedad (i), en cada subcohorte (j), en el año de análisis (x).
$\Delta M_{ij}^o$	=	Probabilidad diferencial de ocurrencia de una enfermedad (i) en cada subcohorte (j) debido a sobrepeso u obesidad, en el año de análisis (x).
$O_j$	=	Prevalencia de sobrepeso y de obesidad en cada subcohorte (j) en el año de análisis (x).
$N_j$	=	Número de personas que componen cada subcohorte (j) en el año de análisis (x).

Varias son las enfermedades asociadas con la malnutrición por exceso, 13 de las cuales son incluidas en este modelo. Destacan entre ellas la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), la hipertensión (HTA) y cierto tipo de cánceres. Cabe destacar que esta ecuación se aplica diferenciadamente en función del sexo y del nivel de exceso dado que los riesgos relativos son diferentes para hombres y para mujeres, así como para sobrepeso u obesidad. A su vez, la estimación de los RR para obesidad se derivan de los RR para sobrepeso mediante la alternativa más conservadora.<sup>23</sup>

#### *Carga de mortalidad*

La estimación de la cantidad de eventos de mortalidad (i) entre personas de 20 ó más años de edad, ocurridos en un año específico (x) a consecuencia de la obesidad<sup>24</sup>, se efectúa mediante:

$$MM_x^o = (O_j * N_j * \Delta MM_j^o)_x$$

Donde,

$MM_x^o$	=	Número de muertes anuales asociadas a obesidad en el año (x).
$O_j$	=	Prevalencia de obesidad en la subcohorte (j), en el año (x).
$N_j$	=	Tamaño de la población en la subcohorte (j) en el año (x).
$\Delta MM_j^o$	=	Probabilidad diferencial de mortalidad entre personas con obesidad, en cada subcohorte (j) en un año (x).

A los efectos de este estudio la estimación de mortalidad se efectúa aplicando el riesgo relativo para todas las causas de muerte asociadas a obesidad, diferenciando por sexo.

#### *Efectos sobre el ausentismo laboral*

Este efecto corresponde al número de jornadas laborales no cumplidas, esto es, ausentismo laboral como consecuencia de la malnutrición por exceso (AUS<sup>o</sup>). El procedimiento aplicado utiliza la carga de morbilidad, por enfermedad (i) y subcohorte (j), el número anual de atenciones ambulatorias<sup>25</sup>, la probabilidad y promedio anual de días de hospitalización y la probabilidad y promedio anual de días de reposo extrahospitalario en base a los protocolos oficiales de atención y/o los registros médicos disponibles en cada país.

<sup>23</sup>  $RRo_i = 1 + ((RRs_i - 1) * 2)$

<sup>24</sup> El RR de mortalidad para sobrepeso es 1,00, por lo cual no interviene en la estimación.

<sup>25</sup> A los efectos de ajustarse al principio de estimación conservadora, el número de días de ausentismo fue ajustado en función de la probabilidad de hospitalización por enfermedad, estimada como el cociente entre egresos hospitalarios y población con prevalencia de la enfermedad. Así mismo, bajo el principio conservador, cada atención ambulatoria se consigna solo como media jornada diaria de ausentismo.

La expresión matemática es la siguiente:

$$AUS_x^o = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J T_i (M_{ij}^o * Amb_{ij} / 2 * (H_{ij} * PH_{ij})) * (R_{ij} * PR_{ij})_x$$

**Donde,**

$AUS_x^o$	=	Número de jornadas anuales de ausentismo asociadas a sobrepeso y obesidad en el año (x).
$M_{ij}^o$	=	Carga de morbilidad en cada enfermedad (i) asociada a sobrepeso y obesidad, en la subcohorta (j) y año (x).
$Amb_{ij} / 2$	=	½ del promedio anual de consultas ambulatorias por enfermedad (i), en la subcohorta (j) y año (x).
$H_{ij}$	=	Promedio anual de días de hospitalización por enfermedad (i), en la subcohorta (j) y año (x).
$PH_{ij}$	=	Probabilidad de hospitalización por enfermedad (i), en la subcohorta (j) y año (x).
$R_{ij}$	=	Promedio anual de días de reposo extrahospitalario por enfermedad (i), en la subcohorta (j) y año (x).
$PR_{ij}$	=	Probabilidad de reposo extrahospitalario por enfermedad (i), en la subcohorta (j) y año (x).

Cabe destacar que esta ecuación se aplica separadamente a cada sexo solo en la medida en que los registros disponibles para días de hospitalización y de reposo extrahospitalario lo permitan. Adicionalmente, para reportar los días de ausentismo es necesario ajustar por la tasa de participación laboral.

### **Costos en salud**

Para estimar los costos derivados la carga de la morbilidad se requiere, a su vez, estimar los costos por atenciones de salud en los que incurre el sistema público y también aquellos en los cuales incurren las familias y/o los pacientes, sea por gasto directo de bolsillo como por costo de cuidado. Esto es,

$$CS_x^o = (CSS^o + CPS^o)_x$$

**Donde,**

$CS_x^o$	=	Costos en salud debido a la malnutrición por exceso, estimados para un año específico de análisis (x).
$CSS^o$	=	Costo incremental para el sistema salud como consecuencia de la carga de enfermedad asociada a malnutrición por exceso en un año de análisis (x).
$CPS^o$	=	Costos privados sumidos por las personas y/o sus familiares, producto del tiempo destinado al cuidado y el gasto de bolsillo generado por las enfermedades, en el año de análisis (x).

El costo para el sistema de salud para el año de análisis (x) equivale a:

$$CSS_x^o = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (M_{ij}^o * CSM_{ij})_x$$

**Donde,**

$M_{ij}^o$	=	Número de casos (carga de enfermedad) de cada enfermedad (i) asociado a sobrepeso y obesidad, diferenciado por sexo, en cada subcohorta (j), para el año (x).
$CSM_{ij}$	=	Costo unitario medio de atención en el sistema de salud de cada evento de la enfermedad (i), para la subcohorta (j), en el año de análisis (x).

El costo unitario medio es calculado y reportado por la entidad administrativa que corresponda en cada país, en base a los protocolos de atención y los registros disponibles. Éste incluye todos los costos en que incurre el sistema público, por tratamiento ambulatorio como hospitalario, ponderados en función del requerimiento asociado al estadio de cada enfermedad. La posibilidad de diferenciar por sexo y subcohorta dependerá de la desagregación de los registros disponibles.

El *costo privado en salud* () se obtiene de la suma del gasto de bolsillo () efectuado por atenciones de salud (ambulatorias y hospitalarias) y del costo de cuidado () derivado de los requerimientos de acompañamiento y de atenciones al paciente que deben proveer sus familiares. Así,

$$CPS_x^o = (GBS_x^o + CC_x^o)$$

El gasto de bolsillo, en un año  $x$ , se estima mediante:

$$GBS_x^o = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I M_{ij}^o ((GMC_{ij} * NCA_{ij}) + GMH_{ij})_x$$

**Donde,**

$M_{ij}^o$	=	Número de casos (carga de enfermedad) de cada enfermedad (i) asociado a sobrepeso y obesidad, diferenciado por sexo, en cada subcohorte (j), para el año (x).
$GMC_{ij}$	=	Gasto medio de atención en salud que asume el paciente o su familia por cada consulta ambulatoria, en relación con cada enfermedad (i) en cada subcohorte (j). Incluye copago, medicamentos y transporte.
$NCA_{ij}$	=	Número promedio de consultas ambulatorias anuales requeridas, en relación con cada enfermedad (i) en cada subcohorte (j).
$GMH_{ij}$	=	Gasto medio anual por atención hospitalaria que asume el paciente o su familia en relación con cada enfermedad (i) en cada subcohorte (j). Incluye copago, medicamentos y transporte.

El gasto medio en que incurren las familias, sea para atenciones ambulatorias como hospitalarias, se estima a partir de datos oficiales de cada país. El costo de cuidado para un año de análisis (x) se estima mediante:

$$CC_x^o = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I M_{ij}^o (Ct(tAP_{ij} + tH_{ij} + tEH_{ij}))_x$$

**Donde,**

$M_{ij}^o$	=	Número de casos (carga) de cada enfermedad (i) asociado a sobrepeso y obesidad, diferenciado por sexo, en cada subcohorte (j), para el año (x).
$Ct$	=	Costo alternativo del tiempo. <sup>26</sup>
$tAP_{ij}$	=	Tiempo promedio dedicado al acompañamiento de un paciente en tratamiento ambulatorio, para la enfermedad (i) en la subcohorte (j). Incluye tiempos de traslado, de espera y de atención.
$tH_{ij}$	=	Tiempo promedio dedicado al acompañamiento de un paciente en tratamiento hospitalario, para la enfermedad (i) en la subcohorte (j).
$tEH_{ij}$	=	Tiempo promedio dedicado al acompañamiento de un paciente en reposo extra hospitalario, para la enfermedad (i) en la subcohorte (j).

### Costos por pérdida de productividad

La estimación de costos por pérdida de productividad () considera dos componentes: costos por mortalidad prematura () y costos por ausentismo laboral (). Así,

$$CP_x^o = CMM_x^o + CAus_x^o$$

El costo por mortalidad prematura, asociada a sobrepeso y obesidad, corresponde a la sumatoria de los ingresos medios anuales no percibidos, diferenciados por sexo y edad.

La estimación, para un año específico (x), se obtiene multiplicando los casos de mortalidad estimados para cada grupo etario por el ingreso medio anual esperado para ese mismo grupo<sup>27</sup>, diferenciando por sexo. Así,

<sup>26</sup> Se emplea el salario mínimo por hora.

<sup>27</sup> El ingreso medio incluye ingresos "cero" (0), puesto que considera a toda la población en edad de trabajar (PET) y se obtiene a partir de las encuestas respectivas de cada país.

$$CMM_x^o = \sum_{j=1}^j (MM_j^o * y_j)_x$$

**Donde,**

$MM_j^o$  = Número de muertes asociadas a malnutrición por exceso, ocurridas en cada grupo etario (j) entre los 20 y 64 años de edad, en el año (x).

$y_j$  = Ingreso medio estimado para el grupo etario (j), en el año (x).

La estimación del costo debido al ausentismo laboral se obtiene multiplicando el promedio de días anuales de incapacidad estimados para cada grupo etario por el ingreso medio diario esperado para ese mismo grupo, diferenciando por sexo. Así,

$$CAus_x^o = \sum_{j=1}^j (Aus_j^o * y_j)_x$$

**Donde,**

$Aus_j^o$  = Promedio anual de días de incapacidad asociado a malnutrición por exceso para cada grupo etario (j) entre 20 y 64 años de edad, en el año (x).

$y_j$  = Ingreso medio estimado de una persona del grupo etario (j).

#### 4.3.4. Efectos y costos futuros

Para la estimación de los costos futuros de la malnutrición se aplican los siguientes criterios generales:

- Se mantiene constante la epidemiología del país, esto es, no se proyectan variaciones en las tasas de prevalencias o incidencias que los países reportaron para el año de análisis.
- Se aplican las proyecciones demográficas de población y de mortalidad general provistas por el Departamento de Análisis Económico y Social de las Naciones Unidas.
- Las estimaciones no incorporan nueva población, esto es, no incluye nacidos con posterioridad al año de análisis.
- El horizonte de análisis considera contempla desde x+1 hasta x+64, de manera de incluir todo el potencial de pérdida de productividad asociado a la desnutrición infantil existente en el año de análisis (x). Sin embargo, también es posible establecer horizontes intermedios según requerimientos específicos.
- Las ecuaciones antes presentadas, útiles para estimaciones en el año de análisis, se modifican para incluir el flujo de efectos y de costos, ajustado en función de las tasas de sobrevivencia esperadas.
- El flujo de costos futuros se expresa, en términos de valor presente neto (VPN) y también en términos de costo anual equivalente (CAE) o anualidad. Para ambos se emplean dos tasas de descuento: 3%, habitualmente utilizada en evaluaciones del sector salud, y 6% que corresponde a la menor tasa social de descuento utilizada en la región para evaluación social de proyectos.



