



# Recomendaciones de políticas públicas

MAPEO DE INVERSIONES ODS EN PARAGUAY  
SDSN & SDG POLICY INITIATIVE

Julio 2022

Versión preliminar - borrador sujeto a cambios y adecuaciones.

El presente informe es el fruto de una colaboración entre la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN) y el Ministerio de Hacienda de Paraguay con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo de Paraguay y de Itaipú Binacional.

Las opiniones expresadas en este informe no reflejan los puntos de vista de ninguna organización, agencia o programa de las Naciones Unidas ni del Ministerio de Hacienda. Ha sido preparado por un equipo de expertos independientes de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible.

Rodriguez Heredia M., Camperi G., Lascano D., McCord G., 2022. *Recomendaciones de políticas públicas (borrador)*. SDSN. San Diego y Asunción.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
EMBARAZO ADOLESCENTE	5
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	21
PREVALENCIA DE LA OBESIDAD	35
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	50
DEFORESTACIÓN	64
ESTIMACIONES PRELIMINARES DE INVERSIÓN Y COSTOS DE POLÍTICAS	79
ANEXO	88

## INTRODUCCIÓN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen desafíos ambiciosos, complejos y globales para toda la humanidad y la región, especialmente para el Paraguay, considerando que la senda a recorrer es aún prolongada para alcanzar las metas establecidas al 2030. Para lograr este propósito, es fundamental comprender la importancia de definir planes que logren un abordaje integral de las estrategias prioritarias considerando el carácter universal, indivisible e interrelacionado de los ODS, así como, el análisis del avance hacia el cumplimiento de la Agenda 2030.

Las estrategias para alcanzar los ODS deben apoyarse en análisis rigurosos de las circunstancias del país, la definición de políticas públicas específicas basadas en evidencia, las mejores prácticas internacionales y la identificación de recursos presupuestarios para llevar adelante las inversiones necesarias para la ejecución de planes de desarrollo sólidos.

Para avanzar hacia este fin, el Ministerio de Hacienda encargó a la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN) junto con el Centro SDG Policy Initiative de la Universidad de California San Diego (UCSD); el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y de Itaipú Binacional, la implementación del proyecto “Mapeo de Inversiones ODS” con el objetivo de evaluar la situación del país y definir las mejores estrategias para el cumplimiento de los ODS en Paraguay.

Para su ejecución, la iniciativa se dividió en tres etapas: 1) Una fase diagnóstica a nivel nacional y subnacional para medir el grado de avance de los ODS; 2) una segunda fase de recomendaciones de políticas públicas específicas orientadas a la reducción de brechas en áreas de atención prioritaria y cuantificación de la inversión requerida para su implementación, y 3) el análisis de potenciales fuentes de financiamiento para costear las inversiones ODS.

El diagnóstico consistió principalmente en la elaboración de dos índices ODS que miden el grado de avance con relación a la Agenda 2030 a partir de indicadores y metas cuantitativas. El primer índice hace una comparación de Paraguay con sus vecinos latinoamericanos, mientras que el otro evalúa las brechas y avances a nivel departamental. Los resultados fueron presentados por SDSN y el Ministerio de Hacienda en noviembre de 2021.<sup>1</sup>

A partir de los resultados del diagnóstico que reveló la situación de 88 indicadores en 16 ODS, las instituciones involucradas seleccionaron las áreas de enfoque para las siguientes fases del proyecto. La selección estuvo basada en dos dimensiones claves que reflejan el cumplimiento de los ODS: 1) el grado de avance hacia las metas cuantitativas de cada indicador y 2) la evaluación de las tendencias de estos, de acuerdo con la metodología de SDSN. La primera dimensión identifica la distancia del país con

---

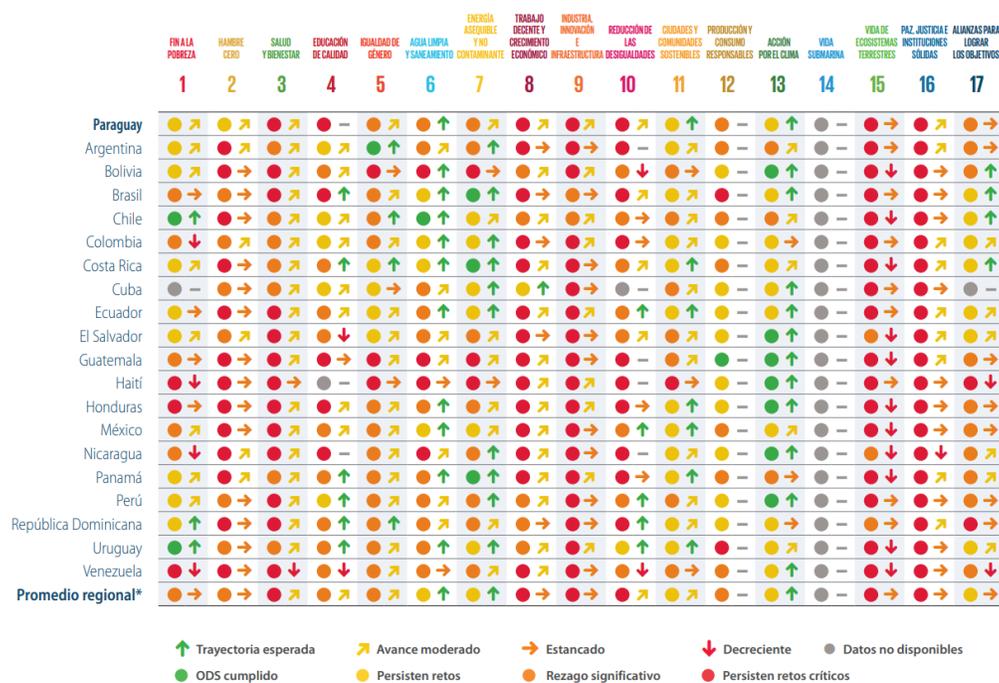
<sup>1</sup> El Informe de Desarrollo Sostenible para Paraguay (2021) y materiales complementarios se pueden consultar en: <https://paraguay.sdgindex.org/>

relación a los valores óptimos de cumplimiento de metas, mientras que la segunda señala si el país está encaminado a la consecución de metas con base en la evolución de los últimos años.

El grado de avance se basa en la metodología del tablero de SDSN que establece umbrales de desempeño asociados a un sistema de colores. Los umbrales para cada indicador se establecen a través de métodos estadísticos y del criterio de los expertos. Por ejemplo, los indicadores u objetivos en el rango del umbral verde reflejan un avance adecuado o un objetivo cumplido, mientras que el umbral rojo corresponde a un rezago crítico. En medio se encuentran el umbral naranja, que señala un rezago significativo, y el amarillo un rezago moderado. Mayor detalle acerca del cumplimiento de umbrales se puede encontrar en el Informe de Desarrollo Sostenible para Paraguay 2021.

Por otro lado, la evaluación de las tendencias de los objetivos e indicadores también sigue la metodología SDSN mediante la cual se determina si dicha tendencia se encuentra encaminada o no al cumplimiento de los ODS. La evaluación se realiza con una comparación de las tasas de crecimiento lineales necesarias para alcanzar la meta al 2030 contra las realmente observadas. La tendencia observada se clasifica como encaminada a alcanzar la meta cuando es superior a la tendencia requerida, moderada cuando es positiva, pero por debajo de la requerida, estancada cuando es plana (no ha habido avances en los últimos años), o negativa cuando revela retrocesos.

Figura 1 – Paneles Internacionales ODS para Paraguay



Fuente: Informe de Desarrollo Sostenible para Paraguay (2021)

Los resultados del diagnóstico muestran que Paraguay obtuvo avances positivos y encaminados al cumplimiento en los ODS 6 (Agua y Saneamiento), ODS 11 (Ciudades sostenibles) y ODS 13 (Acción por el clima). Sin embargo, hay varios ODS que siguen representando desafíos mayores para el país, en particular, los ODS relacionados a la salud (ODS 3) y a la educación (ODS 4) que exigen mucha atención mientras que los ODS que miden desigualdades económicas (ODS 10) y de género (ODS 5) muestran carencias significativas. Adicionalmente, existen otros objetivos que representan problemas mayores no solamente para Paraguay sino para la región en general, este es el caso para el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) y el ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas).

En la aplicación de esta metodología se identificaron 17 áreas con rezagos significativos y tendencias insuficientes para el cumplimiento de las metas. Entre las áreas destacan las que se localizan en torno a los objetivos de salud, innovación, vida de los ecosistemas, instituciones y alianzas para el progreso. Para la selección final, el equipo organizó discusiones internas para determinar cuáles de estas áreas resultantes serían aquellas cinco que se analizarían en la etapa de propuestas de políticas públicas.

Las cinco áreas finales se seleccionaron con base en tres criterios: 1) la experiencia del equipo de trabajo para aportar soluciones basadas en sus áreas de especialidad, 2) las necesidades del país, y 3) que las áreas no fueran áreas contempladas dentro de otros proyectos actualmente en desarrollo. Como resultado de este análisis, las áreas seleccionadas fueron: 1) Obesidad, 2) Embarazo adolescente, 3) Investigación y Desarrollo, 4) Deforestación, y 5) Tratamiento de aguas residuales.

La segunda fase del proyecto consistió en la selección de las intervenciones de políticas públicas con mayor potencialidad de generar impacto positivo y pertinencia a las características y condiciones del país. El primer paso en esta segunda fase consistió en la profundización del diagnóstico de cada área seleccionada. Para esto, se realizaron numerosas reuniones con funcionarios de los entes rectores de cada área y se consultaron numerosos estudios realizados por organizaciones nacionales e internacionales que brindan análisis detallados de las problemáticas específicas, lo que permitió caracterizar la problemática, así como profundizar en la identificación de brechas ODS y los retos subnacionales.

Habiendo caracterizado los principales desafíos de cada sector, a continuación, se revisó la literatura académica y científica para identificar las intervenciones más pertinentes al contexto nacional, individualizar las acciones con efectividad probada y conocer las recomendaciones de los expertos y de las organizaciones internacionales. Esto permitió elaborar un listado de potenciales intervenciones de política a ser analizadas con mayor detenimiento por el equipo de trabajo.

El siguiente paso se basó en la realización de una segunda ronda de reuniones con los funcionarios de los entes rectores, referentes de organizaciones de la sociedad

civil y organismos de cooperación internacional para ampliar el diagnóstico de las problemáticas y caracterizar el marco actual de las políticas en curso y en perspectiva. Con esto se logró elaborar un inventario de las políticas y planes estratégicos en marcha e identificar las áreas con mayores oportunidades de mejora.

La selección final de intervenciones de política estuvo basada principalmente en las recomendaciones de los expertos en los respectivos campos; adecuación al contexto local; la posibilidad de generar beneficios por su complementariedad con otras políticas en marcha; referencias sobre casos de éxito en otros países; soluciones innovadoras con potencial de ser efectivas en el país y principalmente la evidencia disponible de su efectividad, basada en evaluaciones experimentales y cuasi-experimentales en la literatura científica.

Con base en las intervenciones de política seleccionadas, se realizó una cuantificación preliminar de las inversiones ODS para las cinco áreas de enfoque, que principalmente consisten en una estimación actualizada de las necesidades financieras para cerrar las brechas de los ODS seleccionados, así como el gasto público relacionado con la Agenda 2030. Para esto, se desarrolló un modelo flexible de costeo que complementa este entregable. El último capítulo del informe presenta los resultados del modelo.

La tercera y última fase del proyecto consistirá en identificar mecanismos para cerrar las brechas financieras y alcanzar el cumplimiento de la Agenda 2030, ya sea a través de reformas fiscales, asistencia del sector privado, financiamiento externo para el desarrollo, y/o nuevos impuestos armonizados destinados directamente al alcance de los ODS. En dicha etapa se evaluarán las diferentes opciones de políticas fiscales en el mediano y largo plazo.

## EMBARAZO ADOLESCENTE

### Resumen ejecutivo

La tasa de fertilidad adolescente (nacimientos por cada 1.000 mujeres de 15 a 19 años) fue de 70,2 en 2018 según el Informe de Desarrollo Sostenible para Paraguay 2021, la cual es superior al promedio latinoamericano de 61,9 nacimientos por cada 1.000 mujeres. Por otra parte, los datos de la Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados de 2016, muestra que el 16,3% de mujeres entre 15 y 19 años iniciaron el proceso reproductivo y el 1,7% tuvo un nacido vivo antes de los 15 años. Estos valores podrían representar costos anuales de aproximadamente 125,2 millones de dólares o 0,32% del PIB debido al impacto de la natalidad adolescente sobre la participación laboral y las pérdidas de ingresos de las mujeres, sin contabilizar la pérdida de ingresos por renuncia fiscal y el gasto público en salud que se dedica a la atención del embarazo adolescente.

El MSPyBS cuenta con el Plan Nacional de Salud Adolescente (2016-2021) y el Plan Nacional de Salud Sexual y Reproductiva que son los documentos rectores de las actuales políticas de esta materia. En términos generales, las estrategias planteadas en estos documentos son sólidas y coherentes con los hallazgos y recomendaciones de los expertos. Sin embargo, diversas líneas de acción en estas estrategias no se han implementado o escalado por diferentes motivos.

En este contexto, se plantean recomendaciones de políticas que conforme a la experiencia internacional y a la evidencia sobre impacto podrían tener un efecto reductor sobre las tasas de fecundidad adolescente:

1. *Programas de educación sexual.* Los resultados de diferentes evaluaciones sugieren que es una intervención con el potencial de modificar comportamientos riesgosos e incrementar el conocimiento sobre métodos para la prevención del embarazo.
2. *Expansión de acceso a métodos anticonceptivos.* La literatura sugiere que las mejoras en el uso de anticonceptivos son un determinante clave en la reducción de embarazos y que son más efectivas si se combinan con educación.
3. *Programas de financiamiento a organizaciones de la sociedad civil y la academia.* Tienen el objetivo de difundir y generar evidencia de políticas preventivas efectivas.
4. *Mantenimiento de adolescentes en el sistema escolar.* Una parte de la literatura centra su atención en incentivar a los adolescentes a mantenerse dentro del sistema escolar a través del otorgamiento de subsidios escolares, lo que contribuye a reducir las tasas de embarazo.
5. *Programas en clínicas para reducir la repetición del embarazo adolescente.* Este tipo de iniciativas deben enfocarse en proveer información y consultas sobre planificación familiar entre madres adolescentes.
6. *Mercadotecnia social.* Busca influir sobre los comportamientos riesgosos de los adolescentes, lo que incluye la utilización de medios masivos de comunicación que permite llevar mensajes más allá de las personas involucradas directamente en los programas que se han propuesto anteriormente.

## 1. Descripción de la problemática

El embarazo adolescente y temprano representa un costo económico individual alto y también está asociado con riesgos de salud importantes tanto para la persona gestante como para los recién nacidos. Al mismo tiempo hay costos que se transmiten al Estado a través de los desembolsos públicos para la atención en salud y por la renuncia fiscal que implican. Todo esto, aunado a un bajo gasto social dirigido a la población juvenil, sugiere la necesidad de mayor inversión estatal para atender la problemática.

De acuerdo con el Informe de Desarrollo Sostenible para Paraguay 2021, la tasa de fertilidad adolescente (nacimientos por cada 1.000 mujeres de 15 a 19 años) fue de 70,2 en 2018. Esta fue superior al promedio latinoamericano de 61,9 nacimientos por cada 1.000 mujeres. El Fondo de Población de Naciones Unidas (FPNU) señala que el país tiene la tasa de natalidad adolescente más alta del cono sur. De acuerdo con datos de la Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados,<sup>1</sup> el 16,3% de mujeres entre 15 y 19 años iniciaron el proceso reproductivo y el 1,7% tuvo un nacido vivo antes de los 15 años.

Adicionalmente, la incidencia del embarazo adolescente tiene una amplia variación geográfica. Por ejemplo, la tasa de natalidad adolescente fue de 49 en Asunción, mientras que en Alto Paraná alcanzó 121. Otra variación importante de la incidencia ocurre cuando se analizan los grupos por niveles de ingreso. El quintil más pobre tiene una tasa de 136, mientras que entre el quintil más rico la tasa es de 18. Al mismo tiempo, entre los hogares donde la cabeza del hogar habla solamente un idioma indígena (no habla español) la tasa alcanza 174, pero es sólo de 36 en hogares que hablan sólo español. De la misma manera, las tasas son más altas entre adolescentes que alcanzaron menor nivel educativo. En resumen, el embarazo adolescente afecta desproporcionadamente a grupos vulnerables.<sup>2</sup>

El FPNU estimó el impacto económico del embarazo adolescente en Paraguay.<sup>3</sup> Sus resultados apuntan a costos anuales de alrededor de 125,2 millones de dólares o 0,32% del PIB debido al impacto de la natalidad adolescente sobre la participación laboral y las pérdidas de ingresos de las mujeres. A esto hay que sumar el costo por 4,8 millones de dólares (0,01% del PIB) debido a la renuncia fiscal que implica para el Estado la disminución en la recaudación de Impuesto al Valor Agregado e Impuesto a la Renta Personal, más los 6,7 millones de dólares por el gasto público en salud que se dedica a atender el embarazo adolescente. Estos costos sugieren que hay espacio para la implementación de políticas públicas que generen beneficios netos positivos para la sociedad paraguaya.

Asimismo, el embarazo adolescente impone altos costos individuales, debido a que puede ser un mecanismo de transmisión intergeneracional de pobreza. Por ejemplo, adolescentes embarazadas pueden dejar la escuela o ya estar fuera del sistema educativo, esto impacta en sus oportunidades laborales y, por lo tanto, en sus ingresos futuros, lo que resulta en mayor vulnerabilidad a la pobreza. En términos de salud, el

embarazo adolescente y temprano está asociado a más complicaciones de salud asociadas con riesgos de mortalidad y morbilidad.<sup>4</sup> El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) señala que los hijos de niñas y adolescentes tienen mayor probabilidad de morir durante el primer año de vida y menor desarrollo integral.

A nivel país, el embarazo adolescente limita el aprovechamiento del bono demográfico porque éste disminuye el número de personas en la población activa laboralmente.<sup>5</sup> Aprovechar este bono demográfico depende sustancialmente de la formación de capital humano, la cual está determinada por los niveles educativos de la población joven.<sup>6</sup> Al incrementarse las probabilidades de abandono escolar debido al embarazo adolescente, este impacta directamente en el capital humano que la sociedad puede acumular. Esto se enmarca en un tema más amplio que tiene que ver con la inversión que hace el Estado en los y las jóvenes, que son la base de ese bono.

El gasto público social en adolescencia y juventud (15 a 29 años) del país se mantuvo en alrededor del 1% del PIB en 2016, el equivalente a 372 dólares por persona o al 7,7% del gasto público social total. Este gasto es bajo si se compara con otros países de la región.<sup>7</sup> Por ejemplo, El Salvador, que tiene un menor ingreso per cápita que Paraguay, gastó alrededor de 909 dólares por persona en el mismo grupo etario.<sup>8</sup> Finalmente, el 84,8% de ese gasto en Paraguay se destinó al rubro de educación y sólo el 5,1% a salud. Esta proporción destaca porque en una muestra de otros 6 países en Latinoamérica y el Caribe el gasto en educación representa entre el 41 y el 55% del total, mientras que a salud se destina entre el 24 y 31%.

## 2. Marco actual de políticas públicas

El artículo 61 de la Constitución Nacional establece que “El Estado reconoce el derecho de las personas a decidir libre y responsablemente el número y la frecuencia del nacimiento de sus hijos, así como a recibir, en coordinación con los organismos pertinentes, educación, orientación científica y servicios adecuados en la materia.” Por su parte, el Código de la Niñez y la Adolescencia (Ley 1680) establece que el Estado “garantizará servicios y programas de educación sexual integral del niño y del adolescente, que tiene derecho a ser informado y educado de acuerdo con su desarrollo, a su cultura y valores familiares” (art. 14). Es decir, los niños y adolescentes, como titulares de derechos, tienen la prerrogativa de recibir servicios relativos a su salud sexual y reproductiva. La provisión de estos servicios, por su naturaleza, debería corresponder a múltiples instituciones de la administración pública en sus diferentes niveles.

En el ámbito de las políticas de salud sexual y reproductiva que se enfocan en la niñez y la adolescencia, los principales entes públicos se encuentran dentro de la Dirección General de Programas de Salud del MSPyBS—en específico, la Dirección Integral de Salud de la Niñez y la Adolescencia (DIRSINA) y la Dirección de Salud Sexual y Reproductiva (DSSR). Como documentos rectores de las actuales políticas están el Plan Nacional de Salud Adolescente (2016-2021) y el Plan Nacional de Salud Sexual y

Reproductiva. Adicionalmente, hay otros documentos relevantes que rigen o deberían regir las acciones del sector salud en este sentido, como la Guía de los Derechos de la Niñez y la Adolescencia en los Servicios de Salud o la Guía de Atención en Salud Sexual y Reproductiva para Adolescentes con Discapacidad. En términos generales, el MSPyBS en conjunto con sus aliados institucionales han publicado diferentes estrategias sólidas y coherentes con los hallazgos y recomendaciones de los expertos. Sin embargo, diversas líneas de acción en estas estrategias no se han implementado o escalado por diferentes motivos.

De acuerdo con datos solicitados al Ministerio, 2.210 personas de 10 a 14 años y 26.919 de 15 a 19 años fueron atendidas en consultas de planificación familiar durante 2020. Asimismo, estiman que el costo en métodos anticonceptivos (dispositivos intrauterinos, orales, inyección anticonceptiva, preservativos, levonorgestrel, e implantes) provistos a personas de 15 a 19 años fue de 229,6 mil dólares en ese año. En las consultas de planificación se promueve el retraso del inicio de las relaciones sexuales o el uso de métodos entre las personas que ya son sexualmente activas. Otra política promovida desde el MSPyBS son los clubes de adolescentes. En estos, se dan orientaciones (en promedio dos veces al mes) que incluyen temas de salud sexual y embarazo precoz además de incluir otros temas como trastornos alimenticios.

El Plan de Salud Adolescente establece como una línea de acción, dentro del eje estratégico de rectoría y gobernanza, un “trabajo articulado con el MEC para la armonización de contenidos de la educación en salud integral incluyendo salud sexual y reproductiva, basados en evidencia científica y en las normas nacionales de salud vigentes”. Sin embargo, el MEC no distribuye materiales relacionados con esto ni implementa estrategias de este tipo a escala nacional.

El FPNU ha participado con diferentes ministerios (MSPyBS, MEC, MTESS, y MINA) para la realización de un prototipo de intervención en el distrito de Caaguazú. Este se concentra en dos ámbitos, la prevención del embarazo y del abuso sexual en niñas, niños y adolescentes, y la protección y atención de embarazadas y/o víctimas de abuso sexual en estos grupos etarios. El proyecto también contempla incrementar el acceso a información sobre habilidades para la vida, un modelo de atención amigable en todos los niveles de atención del sistema público de salud, y la promoción de mecanismos para detectar y seguir a niñas en riesgo de abuso sexual y embarazo. Adicionalmente, se ha instaurado a nivel nacional la campaña Ñañangareko que busca concientizar sobre el abuso sexual a niñas y adolescentes, así como invitar a denunciar estos actos.<sup>9</sup>

### 3. Recomendaciones de política pública

Hay diferentes factores económicos, socioculturales, e interpersonales que influyen en las decisiones en torno al embarazo durante la adolescencia. Por ejemplo, algunos factores clave con influencia en las decisiones de uso de anticonceptivos incluyen las

percepciones de futuras oportunidades, riesgos de contraer enfermedades de transmisión sexual, o el poder de negociación de la pareja. Otro ejemplo es cómo las normas sociales pueden afectar las decisiones de matrimonio durante la adolescencia, lo cual incrementa la probabilidad de embarazos.<sup>10</sup> Para que una intervención sea efectiva en reducir el embarazo adolescente, ésta debe incrementar el uso de anticonceptivos y/o reducir comportamientos riesgosos.<sup>11</sup> La OMS recomienda entre sus guías para la prevención del embarazo temprano que las intervenciones deben apuntar a reducir el matrimonio antes de los 18 años, crear apoyo y entendimiento para reducir el embarazo, incrementar anticonceptivos entre adolescentes en riesgo, y reducir la coerción sexual.<sup>12</sup> En la literatura, se han estudiado diferentes intervenciones que buscan tener un impacto sobre alguno de los factores en estos mecanismos influenciando el embarazo adolescente.

A continuación, presentamos las recomendaciones de políticas públicas que podrían tener un impacto reductor sobre las tasas de fecundidad adolescente. Adicionalmente, se presenta literatura sobre la evidencia de impacto, esto con el fin de distinguir entre intervenciones con evidencia robusta y aquellas que requerirían evaluaciones antes de su implementación a gran escala. En específico, las intervenciones recomendadas abarcan:

1. Educación sobre la salud sexual y reproductiva.
2. Mayor acceso a métodos anticonceptivos
3. Programa de financiamiento a organizaciones de la sociedad civil y la academia
4. Intervenciones para mantener a las personas en el sistema escolar
5. Programas en clínicas para reducir la repetición del embarazo adolescente
6. Mercadotecnia social

### *Programas de educación sexual*

La educación sexual es uno de los componentes más comunes dentro de las intervenciones evaluadas en la literatura. Los resultados de estas evaluaciones sugieren que es una política con el potencial de modificar comportamientos riesgosos e incrementar el conocimiento sobre métodos para la prevención del embarazo. Un informe de la UNESCO argumenta que la educación sexual es más efectiva si va acompañada de intervenciones con componentes comunitarios como el involucramiento de los padres, distribución de preservativos, o capacitando a profesionales en atención médica.<sup>13</sup> Es decir, la educación sexual debe ser complementada por otras políticas.

Usando datos no experimentales, Kohler et al. (2008) encuentran evidencia sugiriendo que los adolescentes que reciben educación sexual integral (*comprehensive sex education*) tenían menos probabilidades de reportar un embarazo que aquellos que no estuvieron expuestos a ésta.<sup>14</sup> En contraste, los programas que se enfocan únicamente en promover la abstinencia no mostraron efectos estadísticamente

significativos. En otro estudio no experimental, Mark & Wu (2022) encontraron que el financiamiento federal para más educación sexual integral estaba relacionado con una reducción de 3% de la tasa de nacimientos entre adolescentes a nivel de condados en EUA.<sup>15</sup>

En una revisión de 83 estudios, Kirby et al. (2007) concluyen que la evidencia de programas de educación sexual y sobre el VIH no incrementan los comportamientos sexuales y algunos programas son efectivos para retrasar relaciones sexuales e incrementar el uso de métodos anticonceptivos.<sup>16</sup> Aunado a que los estudios se realizan en contextos muy diversos, las réplicas de estos estudios señalan que pueden implementarse en comunidades distintas. Bennett & Assefi (2005) encuentran en una revisión sistemática de ensayos de control aleatorios que la mayoría de las intervenciones que promueven la abstinencia y al mismo tiempo dan información sobre métodos anticonceptivos pueden ser efectivas en incrementar el uso de anticonceptivos entre adolescentes.<sup>17</sup>

En una revisión acerca de políticas efectivas para la prevención del embarazo adolescente, Kirby (2007) analiza 56 programas de educación sexual y de enfermedades de transmisión sexual (33 tenían un diseño experimental).<sup>18</sup> Entre estos, 8 se enfocan en la reducción del embarazo adolescente, 24 en la prevención de enfermedades de transmisión sexual (ETS), y 24 cubrían ambos objetivos. El 86% promueven la abstinencia, pero también discutían métodos anticonceptivos. La investigación determina que un porcentaje amplio de estos programas tuvo un efecto positivo sobre comportamientos sexuales de riesgo.

En un boletín acerca de la reducción de embarazo adolescente de J-Pal (2018) que analizaba 10 evaluaciones, se argumenta que el efecto de proveer información sobre cambios conductuales depende del conocimiento previo de los grupos intervenidos.<sup>19</sup> Esto implica que, mientras mayor conocimiento haya de métodos anticonceptivos, por ejemplo, menos efectiva será la provisión de información acerca de estos.

En resumen, la evidencia apunta a que la educación sexual tiene efectos positivos sobre algunas conductas y conocimientos. Por lo tanto, la educación debería ser parte de una estrategia nacional para la prevención del embarazo adolescente. Estos programas tienen que basarse en los centros educativos principalmente. Para ello, es relevante que el MEC, en conjunto con el MSPyBS y el MINNA, desarrolle un plan de estudio de educación sexual cuyos contenidos estén basados en las mejores recomendaciones de los expertos en la materia, priorizando programas integrales. Estos programas podrían empezar a implementarse entre los estudiantes de educación media en todos sus ciclos y después ampliarse al tercer ciclo.

Por otro lado, los centros educativos no deberían considerarse el único medio para la impartición de educación sexual. Tomando en cuenta a aquellas comunidades alejadas de instalaciones educativas, o llegar hasta aquellos adolescentes fuera del sector educativo, requiere otro tipo de estrategias. Podrían desarrollarse programas de

apoyo comunitario donde se imparten sesiones informativas a padres, madres e hijos en comunidades rurales. Asimismo, podrían desarrollarse programas de sesiones y asesorías individuales a familias donde se provean contenidos que promuevan la prevención del embarazo no intencional. Estas iniciativas deberían priorizar aquellas comunidades más vulnerables donde la prevalencia del embarazo entre adolescentes es mayor. Un modelo base para programas de este tipo podrían ser los clubes de adolescentes que actualmente implementa el MSPyBS.

### *Expansión de acceso a métodos anticonceptivos*

En una investigación acerca de la caída de la fertilidad adolescente en EE. UU. entre 2007 y 2012, Lindberg et al. (2016) concluyen que las mejoras en el uso de anticonceptivos parecen ser un determinante clave en la reducción de embarazos.<sup>20</sup> Además, los autores registran que la actividad sexual de mujeres adolescentes entre 15 y 19 años no cambió significativamente en este periodo, pero patrones en el uso de anticonceptivos sugieren un incremento en su uso. Usando simulaciones, Manlove et al. (2016) argumentan que el cambio en el uso de anticonceptivos entre adolescentes podría explicar hasta la mitad de la reducción de la tasa de embarazos en este grupo y poco más de la mitad de este efecto podría deberse al incremento en el uso del condón.<sup>21</sup>

Secura et al. (2014) usan datos no experimentales para evaluar un programa en EE.UU. que provee anticonceptivos de larga duración y educación sobre estos a adolescentes de forma gratuita.<sup>22</sup> El 72% de las participantes eligió utilizar el dispositivo intrauterino (DIU) como método. Las autoras encuentran que las tasas de embarazo entre las participantes eran considerablemente más bajas que las tasas promedio entre adolescentes sexualmente activas. Meyer et al. (2011) analizan la provisión anticipada de métodos anticonceptivos de emergencia entre adolescentes y adultos jóvenes.<sup>23</sup> El análisis concluye que la provisión tiene un impacto positivo en el uso de anticonceptivos de emergencia y no tiene efectos significativos sobre el uso de métodos anticonceptivos de uso continuo o comportamientos sexuales riesgosos. De igual forma, una revisión de Rodríguez et al. (2013) concluye que la provisión de píldoras anticonceptivas de emergencia incrementa su uso, no tiene efectos sobre comportamientos sexuales, pero no se identifican efectos significativos sobre embarazos no deseados.<sup>24</sup>

Oringanje et al. (2009) analizan 41 experimentos aleatorios y concluyen que intervenciones combinando educación y anticonceptivos ayudan a disminuir el embarazo adolescente no planeado.<sup>25</sup> Blank et al. (2010) revisan la evidencia disponible de intervenciones que provean anticonceptivos o que promuevan su uso en entornos escolares.<sup>26</sup> Entre los estudios que incluyen en su revisión, identificaron seis que proveían los servicios directamente a través de la clínica o enfermería escolar. Cuatro de estos proveen evidencia de diferente calidad que sugiere que este tipo de intervenciones son efectivas para incrementar el uso de métodos anticonceptivos, mientras que otras dos no muestran evidencia positiva. Esto sugiere que podría ser más efectivo

instrumentar programas que, además de asesoría y proveer conocimientos, también brinden fácil acceso a métodos anticonceptivos. Esto es consistente con Ethier et al. (2011), que encuentran evidencia sugiriendo que las mujeres adolescentes que tienen acceso a servicios de salud en centros escolares tienen más probabilidad de recibir cuidados específicos o utilizar anticonceptivos hormonales.<sup>27</sup>

La primera tarea para el incremento del acceso tendría que asegurar el abasto de métodos anticonceptivos en las instalaciones públicas del sector salud. Su disponibilidad debería extenderse en todas las instalaciones. Por otro lado, es importante analizar los mejores canales para su distribución entre la población adolescente e identificar las barreras de acceso. Es probable que se necesiten canales más allá de los servicios de salud, así como sistemas logísticos para monitorear la disponibilidad y la distribución. Adicionalmente, se podrían garantizar fondos para estos propósitos en los presupuestos del MSPyBS.

#### *Programa de financiamiento a organizaciones de la sociedad civil y la academia*

Un ejemplo de la promoción de las políticas públicas para la prevención del embarazo adolescente basadas en evidencias es el Programa de Prevención del Embarazo Adolescente (TPP, por sus siglas en inglés). El TPP fue creado en 2010 por el Departamento de Servicios de Salud y Humanos de EE. UU. (HHS por sus siglas en inglés) con el objetivo de difundir y generar evidencia de políticas preventivas efectivas. El Programa otorga fondos a instituciones para que implementen y evalúen diferentes intervenciones. Además, solicita a los receptores de fondos que los programas a evaluar se elijan entre modelos de intervenciones basadas en evidencia, las repliquen, y que las evaluaciones sean rigurosas.<sup>28</sup>

En el año de su creación, el Programa otorgó fondos por 75 millones de dólares (a 75 receptores) para replicar y evaluar programas, y 25 millones (a 24 receptores) para desarrollar y evaluar intervenciones innovadoras. Durante el proceso de evaluación, la Oficina de Salud Adolescente (OAH, por sus siglas en inglés) que maneja el TPP se involucra en el proceso de evaluación y provee asistencia técnica.<sup>29</sup> El TPP se ha encargado de reunir amplia evidencia de la efectividad de diferentes intervenciones específicas. Además, también se encarga de recabar las experiencias y mejores prácticas para la evaluación de estas políticas.

Se podría desarrollar un esquema similar en el país para dotar de fondos a organizaciones de la sociedad civil y la academia para la generación de evidencia específica a su contexto. Los fondos podrían ser concursables y administrarse por un comité interministerial en conjunto con expertos en la materia y en el desarrollo de evaluaciones. Podrían otorgarse a organizaciones con planes metodológicamente sólidos y experiencia en el campo. Los resultados que generen deberían pasar por una

revisión exhaustiva y podrían servir como base para el desarrollo de políticas innovadoras en torno a la salud sexual y reproductiva de adolescentes, niños y niñas.

### *Mantener a adolescentes en el sistema escolar*

Una parte de la literatura centra su atención en incentivar a los adolescentes a mantenerse dentro del sistema escolar. Rosenberg et al. (2015) usan datos no experimentales para analizar la relación entre abandono escolar y embarazo adolescente en zonas rurales de Sudáfrica.<sup>30</sup> Los resultados sugieren que estar en la escuela estaba asociado con menores tasas de embarazo adolescente. También encontraron que los embarazos entre estudiantes ocurrían más comúnmente durante periodos vacacionales que durante clases. En un estudio con datos no experimentales, Ozier (2015) concluye que el acceso a la escuela secundaria está asociado con una menor probabilidad de que las adolescentes se embaracen.<sup>31</sup>

Duflo et al. (2015) analizan un experimento en Kenia donde uno de los tratamientos era otorgar subsidios escolares a adolescentes, que consistían en entregarles un par de uniformes gratuitos.<sup>32</sup> Los resultados apuntan a que la intervención es efectiva para reducir el abandono escolar. Adicionalmente, entre las personas en el grupo de tratamiento, se observó una reducción en el número de embarazos ocurridos dentro del matrimonio, aunque no hubo disminuciones en embarazos fuera del matrimonio. En otro experimento aleatorio en Malawi, se proveyeron transferencias de dinero (en promedio 10 USD/mes) condicional a la asistencia a la escuela a mujeres jóvenes con el objetivo de mantenerlas en la escuela o que regresaran en caso de que ya la hubieran abandonado.<sup>33</sup> Adicionalmente, les pagaban las cuotas de la educación secundaria. Para las beneficiarias del programa que habían abandonado la escuela, la probabilidad de casarse disminuyó más de 40% y la de quedar embarazada disminuyó más de 30%.

En una revisión sistemática de múltiples intervenciones en América Latina que incluyó 30 estudios distribuidos en 14 países, los autores concluyen que las políticas relacionadas con transferencias condicionales de efectivo y educación obligatoria eran las que tenían mayor evidencia de una correlación con la prevención del embarazo adolescente.<sup>34</sup> Nueve de los 30 estudios analizaron transferencias condicionales. Entre estos, una evaluación en Bogotá<sup>35</sup> comparó los efectos de condiciones en la asistencia escolar contra las condiciones en los resultados escolares. El estudio concluyó que la condición sobre resultados tenía efectos de reducción de embarazo, mientras que la condición sobre asistencia no. Esto sugiere que condicionantes sobre resultados escolares podrían ser más efectivos que exclusivamente la asistencia escolar. En otra revisión sistemática de múltiples intervenciones de alta calidad en países de ingresos bajos y medios, encuentran que transferencias de efectivo (condicionales y no

condicionales) muestran impactos en disminuciones de las tasas de embarazo entre adolescentes.<sup>36</sup>

El programa Tekoporã, que actualmente opera el Gobierno Nacional, está dirigido a familias en situación de pobreza y vulnerabilidad, y entre sus componentes incluye transferencias monetarias condicionadas. El programa cubre a 165,8 mil familias o 534,4 mil personas—entre las que se incluyen 275,7 mil niños, niñas y adolescentes.<sup>37</sup> Entre las familias que incluyen niños y adolescentes, una de las condiciones es la asistencia escolar. Sin embargo, incluye también otras condiciones e incentivos que dificultan entender el efecto que podría tener sobre el embarazo adolescente entre su población objetivo. Serafini & Rossi (2016) encuentran evidencia que apunta a que el programa está relacionado con aumentos en la vacunación, en los controles prenatales, y en la tasa de matriculados.<sup>38</sup> También, identifican una disminución de 50% en la mortalidad materna, de 10% en tasas de repitencia, y de 7% en tasas de abandono escolar. Sin embargo, también encuentran un aumento de nacidos vivos de adolescentes por el total de nacimientos en aquellos distritos donde se implementa el programa. Aunque este dato dista de ser concluyente, es relevante estudiar este vínculo en futuras evaluaciones del programa y analizar instrumentos complementarios para atender estos efectos no intencionados de la política.

Adicionalmente, podría evaluarse un programa de subsidios escolares con condiciones y objetivos distintos que el programa Tekoporã. Estos subsidios podrían otorgarse a través de insumos como uniformes o útiles escolares que reduzcan el costo de asistencia. La evaluación debería hacerse siguiendo las mejores prácticas en experimentos de campo. Este tipo de evaluaciones se realizan por académicos o expertos externos a la institución que implementa el programa. Si se determina que el programa es susceptible de impactar negativamente sobre el abandono escolar y el embarazo adolescente, entonces se podría definir un plan de escalamiento del programa priorizando comunidades vulnerables.

### *Programas en clínicas para reducir la repetición del embarazo adolescente*

Estos programas deben enfocarse en proveer información y consultas sobre planificación familiar entre madres adolescentes. Considerando que una de cada cinco adolescentes entre 15 y 19 años tiene dos o más hijos,<sup>39</sup> este tipo de programas podría tener un potencial impacto sobre la fertilidad precoz. En 2017, se registraron alrededor de diecinueve mil nacimientos de adolescentes, de los cuales el 65,6% de los partos fueron atendidos en un hospital público.<sup>40</sup> Por lo cual, programas basados en hospitales y clínicas del MSPyBS podrían tener un alcance significativo. También, considerando que la fertilidad es más alta entre aquellas adolescentes que alcanzan menor nivel educativo, los programas extraescolares podrían llegar a grupos más vulnerables.

Stevens et al. (2017) evaluaron un ensayo aleatorio y controlado de un programa de sesiones mensuales (durante un periodo recomendado de 18 meses) entre madres

adolescentes de bajos ingresos y enfermeras certificadas utilizando el método de entrevistas motivacionales.<sup>41</sup> El programa también incluía un componente para brindar mayor acceso a métodos anticonceptivos mediante asistencia en el transporte y acceso a una clínica anticonceptiva. En el grupo que participó en el programa se reportó una reducción de 18% en el embarazo repetido. Además, se registró un aumento en el uso de anticonceptivos y no se registraron cambios en conductas sexuales riesgosas. Una evaluación previa encontró resultados similares para este programa.<sup>42</sup> Barnett et al. (2009) evaluaron una intervención motivacional asistida por computadora que buscaba disminuir nacimientos rápidos subsecuentes entre madres adolescentes.<sup>43</sup> Las adolescentes eran reclutadas en clínicas prenatales en áreas urbanas que atendían comunidades de bajos recursos predominantemente afroamericanas. La investigación concluyó que las participantes del proyecto mostraban un menor riesgo de embarazos subsecuentes.

Enwerem et al. (2022) hacen una revisión sistemática de múltiples intervenciones que buscaban reducir el embarazo repetido o incrementar el espacio entre nacimiento de madres adolescentes.<sup>44</sup> Las intervenciones analizadas se pueden dividir en cuatro tipos: visitas al hogar, apoyo entre compañeros (*peer support*), intervenciones basadas en centros educativos, e intervenciones integrales (de múltiples componentes). Analizan 52 intervenciones llevadas a cabo entre 1990 y 2021 en EE. UU. Sus resultados indican que hay múltiples intervenciones que podrían ser efectivas en reducir el embarazo adolescente repetido. Encuentran también que la intervención con los efectos más grandes incluía visitas al hogar combinado con acceso a métodos anticonceptivos. En un metaanálisis, SmithBattle et al. (2018) concluyen que las intervenciones para disminuir el embarazo adolescente repetido (hasta 60 meses después del parto previo) mostraban evidencia de eficiencia moderada.<sup>45</sup> Las intervenciones que evalúan son múltiples, pero generalmente buscan educar a las adolescentes acerca de la escuela, maternidad, y/o anticonceptivos y los liga a recursos disponibles dentro de su comunidad.

Frederiksen et al. (2018) hacen una revisión de intervenciones en entornos clínicos enfocadas en reducir la repetición del embarazo entre adolescentes.<sup>46</sup> En la revisión, se incluyen finalmente cinco intervenciones. Entre estas, dos mostraron efectos positivos en reducción de embarazos repetidos y dos encontraron resultados nulos. Las características y componentes varían entre intervenciones generales, pero en términos generales proveían asesoría a adolescentes gestantes acerca de salud sexual y métodos contraceptivos. El artículo concluye advirtiendo que la evidencia acerca de la eficiencia de este tipo de intervenciones es limitada. Rotz et al. (2022) hacen un experimento para evaluar la efectividad de un programa (*Step to Success*) en Texas.<sup>47</sup> Uno de los objetivos del programa era reducir el embarazo repetido rápido entre adolescentes. El programa consistía en visitas periódicas durante dos años a madres adolescentes e incluía diferentes componentes adicionales (apoyaba directamente a madres a tomar decisiones sobre el tiempo entre nacimientos, buscaba involucrar a los padres del infante, y

desarrollar habilidad para establecer metas y tomar decisiones). En el grupo de control se colocaba a las personas en programas tradicionales de visitas sin estos componentes adicionales. La evaluación encontró que las mujeres en el tratamiento usaban anticonceptivos de larga duración más comúnmente que las de control y también se redujo la incidencia de relaciones sexuales sin protección. Sin embargo, las tasas de embarazo repetido eran similares entre el grupo de control y el de tratamiento después de dos años.

Un programa de gran alcance que incluya información antes y después del parto, pero también seguimiento y acceso a métodos anticonceptivos, complementado de una campaña de información multicanal, podría ayudar a disminuir la repetición rápida del embarazo. Este programa y sus reglas operativas deberían estar diseñados por los expertos del MSPyBS en conjunto con la sociedad civil organizada, basándose en la evidencia rigurosa que se ha generado y diseñando sistemas que permitan evaluar su funcionamiento y resultados.

### *Mercadotecnia social*

El uso de técnicas de mercadotecnia para influir sobre los comportamientos riesgosos de los adolescentes podría ser una herramienta relevante en los planes de prevención del embarazo no intencional. Utilizar medios de comunicación masiva permitiría llevar mensajes más allá de las personas involucradas directamente en los programas que se han propuesto anteriormente. Las técnicas de la mercadotecnia social se han utilizado alrededor del mundo para influir diferentes variables relacionadas directamente con la salud pública.<sup>48</sup> Además de usar los medios tradicionales de comunicación, estas campañas también podrían ser efectivas utilizando redes sociales, como notaron Powell et al. (2020) en una campaña de prevención de embarazos no intencionales en Puerto Rico.<sup>49</sup>

Aunque su investigación apunta a resultados limitados en ciertos contextos, Wakhisi et al. (2011) concluyen que las campañas de mercadotecnia social son aparentemente efectivas en modificar conductas sexuales riesgosas e influir sobre el embarazo adolescente.<sup>50</sup> Entre estas conductas, las evaluaciones de diferentes intervenciones muestran efectos sobre el retraso de la iniciación sexual, uso de métodos anticonceptivos, conocimientos de salud reproductiva y anticonceptivos, y autoeficacia para rechazar relaciones sexuales no deseadas. Witte (1997) argumenta que las campañas con este fin deben promover mensajes que influyan cambios sobre las actitudes negativas sobre anticonceptivos y las positivas sobre embarazo adolescente, entre otros.<sup>51</sup> También, argumenta que es potencialmente más efectivo iniciar estos mensajes desde edades tempranas.

Además de promover información y buscar la sensibilización del público en general en temas relacionados directamente con el embarazo, los fondos dirigidos a estas campañas podrían destinarse a fortalecer los esfuerzos que ya hace el Estado en concientización del abuso y la coerción sexual (como la campaña *Hacé tu parte. Todos somos responsables*). Una ventaja relevante de estas campañas es que abarca canales generales y podrían diseñarse mensajes para la población adulta acerca de los derechos sexuales y reproductivos de menores de 19 años. Los mensajes y contenidos deberían ser desarrollados por expertos en la materia y basarse en la mejor evidencia.

## Consideraciones finales

Las recomendaciones en este capítulo representan algunas sugerencias que podrían tener un efecto más amplio y rápido sobre el embarazo, que podrían fortalecer algunas de las medidas que ya se toman en cuenta y aportar a la generación de políticas basadas en resultados. Sin embargo, deben entenderse como componentes de un marco de operación más amplio que debería abarcar otros temas como los servicios adecuados posparto y la prevención de la violencia obstétrica entre estos grupos etarios. Adicionalmente, creemos que se debería invertir en mecanismos de protección de niñas, niños y adolescentes que son víctimas de violencia sexual. Dado que los servicios de salud pueden ser la primera puerta para las víctimas, es necesario que los expertos dentro del MSPyBS y otros ministerios inviertan en estos servicios, como atención psicológica, y que se les asigne una bolsa presupuestal etiquetada para estos programas. Por otro lado, también resulta importante invertir en sistemas de monitoreo del fenómeno que documenten temas generales de la salud sexual y reproductiva de personas entre 10 y 19 años, como la generación de encuestas que permitan entender los servicios a los que tienen acceso.

---

## Notas y fuentes

<sup>1</sup> INE. (2016). Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerado. MICS Paraguay 2016. <https://www.ine.gov.py/publication-single.php?codec=Mjg=>

<sup>2</sup> UNICEF, OPS, OMS, & UNFPA. (2016). *Acelerar el progreso hacia la reducción del embarazo en la adolescencia en América Latina y el Caribe. Informe de consulta técnica*. (29-30 agosto 2016, Washington, D.C., EE. UU.). [https://www.unicef.org/lac/media/1336/file/PDF\\_Acelerar\\_el\\_progreso\\_hacia\\_la\\_reducci%C3%B3n\\_del\\_embarazo\\_en\\_la\\_adolescenc.pdf](https://www.unicef.org/lac/media/1336/file/PDF_Acelerar_el_progreso_hacia_la_reducci%C3%B3n_del_embarazo_en_la_adolescenc.pdf)

<sup>3</sup> UNFPA. (2019). *Consecuencias socioeconómicas del embarazo adolescente en Paraguay. Aplicación de la metodología MILENA 1.0*. <https://lac.unfpa.org/es/publications/consecuencias-socioecon%C3%B3micas-del-embarazo-adolescente-en-paraguay-aplicaci%C3%B3n-de-la-0>

<sup>4</sup> UNICEF, OPS, OMS, & UNFPA. (2016). *Op. Cit.*

- 
- <sup>5</sup> UNFPA. (2019). *Op. Cit.*
- <sup>6</sup> Larré Villar, M. L. (2012). *EL BONO DEMOGRÁFICO EN PARAGUAY: UN ANÁLISIS CON MICRO-DATOS*. [TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/Nº XX]  
[https://www.economia.gov.py/application/files/5314/6550/8975/Bono\\_demografico\\_en\\_Paraguay-Analisis\\_con\\_Microdatos.pdf](https://www.economia.gov.py/application/files/5314/6550/8975/Bono_demografico_en_Paraguay-Analisis_con_Microdatos.pdf)
- <sup>7</sup> UNFPA. (2020). *Inversión en adolescencia y juventud: ¿es una realidad?*  
<https://lac.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/GPSAJ.pdf>
- <sup>8</sup> Estas comparaciones tiene que hacerse con precaución, pues la clasificación de gasto en estas categorías podría variar entre países, además de variaciones en paridad de compra.
- <sup>9</sup> MSPyBS. (2020, agosto). Ñañangareko: Campaña que busca proteger a niñas y adolescentes del abuso sexual y embarazo precoz. <https://www.mspbs.gov.py/portal/21443/ntildeantildeangareko-campantildea-que-busca-protoger-a-nintildeas-y-adolescentes-del-abuso-sexual-y-embarazo-precoz.html>
- <sup>10</sup> J-PAL. (2018). *Reducing pregnancy among adolescents* (Bulletin).  
<https://www.povertyactionlab.org/sites/default/files/publication/reducing-pregnancy-among-adolescents.pdf>
- <sup>11</sup> Bennett, S. E., & Assefi, N. P. (2005). School-based teenage pregnancy prevention programs: A systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Adolescent Health*, 36(1), 72-81.  
<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2003.11.097>
- <sup>12</sup> OMS (2006). Preventing Early Pregnancy and Poor Reproductive Outcomes.  
[https://www.who.int/immunization/hpv/target/preventing\\_early\\_pregnancy\\_and\\_poor\\_reproductive\\_outcomes\\_who\\_2006.pdf](https://www.who.int/immunization/hpv/target/preventing_early_pregnancy_and_poor_reproductive_outcomes_who_2006.pdf)
- <sup>13</sup> UNESCO. (2018). *Orientaciones técnicas internacionales sobre educación en sexualidad. Un enfoque basado en la evidencia*. <https://www.ninasnomadres.org/alza-la-voz/wp-content/uploads/2020/07/Orientaciones-t%C3%A9cnicas-internacionales-sobre-educaci%C3%B3n-en-sexualidad-un-enfoque-con-base-en-la-evidencia.pdf>
- <sup>14</sup> Kohler, P. K., Manhart, L. E., & Lafferty, W. E. (2008). Abstinence-Only and Comprehensive Sex Education and the Initiation of Sexual Activity and Teen Pregnancy. *Journal of Adolescent Health*, 42(4), 344-351. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.08.026>
- <sup>15</sup> Mark N. D. E., & Wu, L. L. (2022). More comprehensive sex education reduced teen births: Quasi-experimental evidence. *PNAS*, 119(8). <https://doi.org/10.1073/pnas.211314411>
- <sup>16</sup> Kirby, D. B., Laris, B. A., & Rolleri, L. A. (2007). Sex and HIV education programs: their impact on sexual behaviors of young people throughout the world. *Journal of Adolescent Health*, 40(3), 206-217. [10.1016/j.jadohealth.2006.11.143](https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2006.11.143)
- <sup>17</sup> Bennett, S. E., & Assefi, N. P. (2005). *Op. Cit.*
- <sup>18</sup> Kirby, D. B., Laris, B. A., & Rolleri, L. A. (2007). *Op. Cit.*
- <sup>19</sup> J-Pal (2018). *Op. Cit.*
- <sup>20</sup> Lindberg, L., Santelli, J., & Desai, S. (2016). Understanding the Decline in Adolescent Fertility in the United States, 2007-2012. *Journal of Adolescent Health*, 59(5), 577-583.  
[10.1016/j.jadohealth.2016.06.024](https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.06.024)
- <sup>21</sup> Manlove, J., Karpilow, Q., Welti, K., & Thomas, A. (2015). Linking Changes in Contraceptive Use to Declines in Teen Pregnancy Rates. *Societies*, 6(1), 1. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/soc6010001>
- <sup>22</sup> Secura, G. M., Madden, T., McNicholas, C., Mullersman, J., Buckel, C. M., Zhao, Q., Peipert, J. F. (2014). Provision of No-Cost, Long-Acting Contraception and Teenage Pregnancy. *The New England Journal of Medicine*, 371:1316-1323. DOI: 10.1056/NEJMoa1400506
- <sup>23</sup> Meyer, J. L., Gold, M. A., & Haggerty, C. L. (2011). Advance Provision of Emergency Contraception among Adolescent and Young Adult Women: A Systematic Review of Literature. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 24(1), 2-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2010.06.002>
- <sup>24</sup> Rodriguez, M. I., Curtis, K. M., Gaffield, M. L., Jackson, E., & Kapp, N. (2013). Advance supply of emergency contraception: a systematic review. *Contraception*, 87(5), 590-601.  
<https://doi.org/10.1016/j.contraception.2012.09.011>

- 
- <sup>25</sup> Oringanje, C., Meremikwu, M. M., Eko, H., Esu, E., Meremikwu, & A., Ehiri, J. E. (2016). Interventions For Preventing Unintended Pregnancies Among Adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016 (2). DOI: 10.1002/14651858.CD005215.Pub2
- <sup>26</sup> Blank, L., Baxter, S. K., Payne, N., Guillaume, L. R., & Pilgrim, H. (2010). Systematic Review and Narrative Synthesis of the Effectiveness of Contraceptive Service Interventions for Young People, Delivered in Educational Settings. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 23(6), 341-351. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2010.03.007>
- <sup>27</sup> Ethier, K. A., Dittus, P. J., DeRosa, C. J., Chung, E. Q., Martinez, E., & Kerndt, P. R. (2011). School-Based Health Center Access, Reproductive Health Care, and Contraceptive Use Among Sexually Experienced High School Students. *Journal of Adolescent Health*, 48(6), 562-565. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2011.01.018>
- <sup>28</sup> Koh, H. (2014). The Teen Pregnancy Prevention Program: An Evidence-Based Public Health Program Model. *Journal of Adolescent Health*, 54(3), S1-S2. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2013.12.031>
- <sup>29</sup> Margolis, A. L., & Roper, A. Y. (2014). Practical Experience From the Office of Adolescent Health's Large Scale Implementation of an Evidence-Based Teen Pregnancy Prevention Program. *Journal of Adolescent Health*, 54, S10-S14. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2013.11.026>
- <sup>30</sup> Rosenberg, M., Pettifor, A., Miller, W. C., Thirumurthy, H., Emch, M., Afolabi, S. A., Kahn, K., Collinson, M., Tollman, S. (2015). Relationship between school dropout and teen pregnancy among rural South African young women. *International Journal of Epidemiology*, 44(3), 928–936. <https://doi.org/10.1093/ije/dyv007>
- <sup>31</sup> Ozier, O. (2015). The Impact of Secondary Schooling in Kenya: A Regression Discontinuity Analysis. WB Policy Research Working Paper. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-7384>
- <sup>32</sup> Duflo, E., Dupas, P., & Kremer, M. (2015). Education, HIV, and Early Fertility: Experimental Evidence from Kenya. *American Economic Review*, 105 (9), 2757-97. DOI: 10.1257/aer.20121607
- <sup>33</sup> Baird, S., Chirwa, E., McIntosh, C., & Özler, B. (2010). The short-term impacts of a schooling conditional cash transfer program on the sexual behavior of young women. *Health Economics*, (19). <https://doi.org/10.1002/hec.1569>
- <sup>34</sup> Rodríguez Ribas, C. (2021). Adolescent pregnancy, public policies, and targeted programs in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Pan American Journal of Public Health*, 45e:144. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.144>
- <sup>35</sup> Maldonado D., Latorre Santos, C., Cortes, D. F., Gallego, J. M. (2018). Orteggn Mm. On the design of education conditional cash transfer programs and non-education outcomes: The case of teenage pregnancy. *SSRN Electron J.*,1–33.
- <sup>36</sup> Hindin, M. J., Kalamar, A. M., Thompson, T., & Upadhyay, U. D. (2016). Interventions to Prevent Unintended and Repeat Pregnancy Among Young People in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review of the Published and Gray Literature. *Journal of Adolescent Health*,
- <sup>37</sup> MSPyBS. (s. f.).Tekoporã. <https://www.mds.gov.py/index.php/programas/tekopora>
- <sup>38</sup> Secretaría de Acción Social & ONU Mujeres (2017). Tekoporã hoy, avances y retos ante las evidencias del camino andado. Fernando de la Mora: SAS.
- <sup>39</sup> MSPyBS. (2020, agosto). Ñañangareko: Campaña que busca proteger a niñas y adolescentes del abuso sexual y embarazo precoz. <https://www.mspbs.gov.py/portal/21443/ntildeantildeangareko-campantildea-que-busca-proteger-a-nintildeas-y-adolescentes-del-abuso-sexual-y-embarazo-precoz.html>
- <sup>40</sup> UNFPA. (2019). *Op. Cit.*
- <sup>41</sup> Stevens, J., Lutz, R., Osuagwu, N., Rotz, D., & Goesling, B. (2017). A randomized trial of motivational interviewing and facilitated contraceptive access to prevent rapid repeat pregnancy among adolescent mothers. *American journal of obstetrics and gynecology*, 217(4), 423.e1–423.e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.06.010>
- <sup>42</sup> Office of Adolescent Health. (2016, julio). Impact Report from the Evaluation of Adolescent Pregnancy Prevention Approaches. OAH Evaluation Report. <https://opa.hhs.gov/sites/default/files/2020-07/ppa-topp-finalimpact.pdf>
- <sup>43</sup> Barnet, B., Liu, J., DeVoe, M., Duggan, A. K., Gold, M. A., & Pecukonis, E. (2009). Motivational Intervention to Reduce Rapid Subsequent Births to Adolescent Mothers: A Community-Based Randomized Trial. *The Annals of Family Medicine*, 7 (5), 436-445. DOI: <https://doi.org/10.1370/afm.1014>

- 
- <sup>44</sup> Enwerem, N. M., White, D., Wesley, Z. J., Simmons, T., Shahady, M., Turner Robinson, A. A., Winkfield, D., Brown, G. S. (2022). Assessing the Level of Evidence for Interventions Used for Repeat Pregnancy in Teens for Possible Integration Into Evidence-Based Practice: A Review of Literature for Studies Carried out in the US From 1990 – 2021. *International Journal of Studies in Nursing*, 7(1), 17-31. <https://doi.org/10.20849/ijns.v7i1.1081>
- <sup>45</sup> SmithBattle, L., Chantamit-o-pas, C., & Schneider, J. (2018). A meta-analysis of interventions to reduce repeat pregnancy and birth among teenagers. *Journal of Adolescent and Family Health*, 9(1), Article 4. Available at: <https://scholar.utc.edu/jafh/vol9/iss1/4>
- <sup>46</sup> Frederiksen, B. N., Rivera, M. I., Ahrens, K. A., Malcolm, N. M., Brittain, A. W., Rollison, J. M., & Moskosky, S. B. (2018). Clinic-Based Programs to Prevent Repeat Teen Pregnancy: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 55(5), 736-746. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.08.001>
- <sup>47</sup> Rotz, D., Shiferaw, M., & Wood, R. G. (2022). The Impact of a Home Visiting Program Enhanced to Address Repeat Adolescent Pregnancy-A Randomized Controlled Trial of Steps to Success. *Maternal and child health journal*, 26(7), 1453–1463. <https://doi.org/10.1007/s10995-022-03413-6>
- <sup>48</sup> Cheng, H., Kotler, P., & Lee, N. (2011). *Social Marketing for Public Health: Global Trends and Success Stories* (1era. Ed.). Jones & Bartlett Learning. ISBN-13: 9780763757977.
- <sup>49</sup> Powell, R., Rosenthal, J., August, E. M., Frey, M., Garcia, L., Sidibe, T., Mendoza, Z., Romero, L., & Lathrop, E. (2022). Ante La Duda, Pregunta: A Social Marketing Campaign to Improve Contraceptive Access during a Public Health Emergency. *Health Communication*, 37(2). 177-184. DOI: 10.1080/10410236.2020.1828534
- <sup>50</sup> Wakhisi, A. S., Allotey, P., Dhillon, N., et al. (2011). *The effectiveness of social marketing in reduction of teenage pregnancies: a review of studies in developed countries*. Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews [Internet]. York (UK): Centre for Reviews and Dissemination (UK); 1995-. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK82673/>
- <sup>51</sup> Witte, K. (1997). Preventing Teen Pregnancy Through Persuasive Communications: Realities, Myths, and The Hard-Fact Truths. *Journal of Community Health*, 22, 137-154. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025116923109>

## INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

### Resumen ejecutivo

Según datos del Instituto de Estadística de la UNESCO, el gasto bruto en investigación y desarrollo (GBID) en el país fue de 0,15% del PIB en 2018, monto que se ubica por debajo del GBID promedio de los países de ingresos comparables, el cual alcanza el 1,6% del PIB. Este desbalance con sus pares no solo limita la competitividad del país, sino que también compromete su crecimiento económico a largo plazo; por esta razón, existe la necesidad de incrementar este gasto por lo menos al 1% recomendado por la UNESCO. Para lograr este objetivo, es indispensable contar con mecanismos que promuevan la participación del sector privado, que representa el 43% del GBID en los países de ingresos comparables. Asimismo, se han identificado diferentes necesidades en las instituciones vinculadas al Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI), las cuales requieren intervenciones relacionadas al fortalecimiento institucional de las mismas.

Para solventar esta problemática existente, el Gobierno Nacional de Paraguay, el Ministerio de Hacienda y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) han desarrollado programas y proyectos enfocados en el fortalecimiento del SNCTI, a través del Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI). Entre los programas más representativos destacan el Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PROCIENCIA), el Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior “Don Carlos Antonio López” (BECAL), el Programa de Innovación en Empresas Paraguayas (PROINNOVA) y el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII).

Pese a estos esfuerzos, aún queda mucho trabajo por hacer en cuanto a generar sinergias entre los distintos sectores involucrados en la producción y consumo de CTI y fortalecer los programas de formación de capital humano en el país, pero más aún en cuanto a buscar alternativas para incrementar el gasto en I+D progresivamente de cara a 2030. En este sentido, se recomienda implementar, en los próximos años, intervenciones específicas en torno a tres componentes: (1) fortalecimiento institucional a través del incremento de funciones y reorganización estratégica del CONACYT; (2) incentivos a la producción de I+D a través de la implementación de un programa de incentivos fiscales a la I+D del sector privado, y el análisis de las políticas de subsidios para incrementar la producción de I+D en áreas estratégicas en las que el país es competitivo, y (3) ampliación y mejora de los programas de formación de capital humano avanzado a través del incremento de la inversión y de recomendaciones enfocadas en mejorar la articulación de los programas encargados de adjudicar este tipo de incentivos.

## 1. Descripción de la problemática

En el marco de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay 2017 – 2030 (PNCTI), se establece el compromiso del país con el desarrollo de políticas e instrumentos que promuevan la producción científica y tecnológica. Sin embargo, diversos estudios e indicadores señalan que el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) de Paraguay está aún lejos de su consolidación. Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el gasto bruto en investigación y desarrollo (GBID) en el país fue de 0,15% del PIB en 2018, monto que se ubica por debajo del GBID promedio de los países de ingresos comparables<sup>1</sup>, el cual alcanza el 1,6% del PIB. Asimismo, el GBID promedio de América Latina y el Caribe (ALC) es de 0,67% del PIB, lo cual es 4,5 veces el de Paraguay. Este desbalance con sus pares a nivel económico y regional no solo limita la competitividad del país, sino que también compromete su crecimiento económico a largo plazo; por esta razón, existe la necesidad de incrementar este gasto por lo menos al 1% recomendado por la UNESCO,<sup>2</sup> y bajo un escenario más optimista Paraguay podría proyectar este gasto para alcanzar el promedio de los países de ingresos medios altos para 2030.

En esta misma línea, de acuerdo con las autoridades del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de Paraguay, otro de los factores que genera preocupación en el país es la falta de participación del sector privado en actividades de investigación y desarrollo (I+D). Según estudios de la OCDE, los procesos de innovación requieren una amplia gama de inversiones públicas y privadas. Sin embargo, la inversión del sector empresarial en I+D en Paraguay es relativamente baja; de acuerdo con los datos del Instituto de Estadística de la UNESCO, este monto alcanzó el 0,37% del gasto total en I+D en 2018. Mientras que, en el mismo año, en los países de ingresos comparables la participación del sector empresarial en I+D fue del 43%<sup>3</sup> y en países de mayor inversión en esta materia (Corea, Israel o Singapur) se ubicó entre el 60 y 80%. Además, de acuerdo con la primera Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP) correspondiente al año 2013, tan solo el 51,9% de las empresas del país manifestó haber realizado alguna actividad vinculada a la innovación durante el período 2010–2012. Mientras que la EIEP de 2016, mostró que el 72% de las empresas se encuentra categorizada con un bajo desempeño en cuanto a los resultados de las innovaciones.<sup>4</sup>

Asimismo, según los datos de la EIEP de 2013, apenas el 5,4% de las empresas se vinculan con las universidades, mientras que un reducido número de empresas aseguró mantener lazos con otros sectores o instituciones para desarrollar sus actividades de innovación. Esto sugiere que el país debe mejorar, aumentar y hacer más eficiente el esfuerzo nacional en Ciencia y Tecnología, promoviendo una mayor participación del sector privado, de los poderes públicos, de la sociedad civil y de los recursos humanos encaminados a las actividades y servicios científicos y tecnológicos<sup>5</sup> tal como establece la PNCTI.

En este sentido, es indispensable contar con mecanismos que faciliten la articulación de los actores a través de la coordinación gubernamental. De acuerdo con un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de 2015, el principal problema que hay que abordar en la región es cómo aumentar la participación

del sector privado, universidades e institutos de investigación en las juntas directivas del Gobierno. Esta función en concreto recae sobre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que en su mandato se constituye como el ente rector encargado de dirigir y coordinar el funcionamiento del SNCTI, además de apoyar el desarrollo científico y tecnológico del país mediante políticas y programas específicos.<sup>6</sup>

Por otro lado, dentro de la PNCTI también se menciona la importancia de contar con capital humano avanzado. Sin embargo, de acuerdo con la última medición de la UNESCO de 2018, el número de investigadores en Paraguay fue de 152 por millón de habitantes. Esta cantidad es relativamente baja con relación a otros países de ingresos comparables en la región como México (206) y Ecuador (399), mientras que esta cifra en países como Chile (427), Uruguay (642) y Brasil (887) mantiene niveles aún más altos. Asimismo, en países de ingresos altos esta cantidad alcanza valores entre 5.000 y 7.000 investigadores por millón de habitantes (entre 32 y 46 veces más que en Paraguay).<sup>7</sup> Esta carencia afecta directamente a la producción científica en términos de artículos publicados en el país, de modo que el número de publicaciones científicas anuales en Paraguay lo coloca en el puesto 133 a nivel mundial y el puesto 17 a nivel latinoamericano, con un total de 38 documentos publicados por millón de habitantes. Adicionalmente, pocas universidades y centros de investigación cuentan con investigadores de tiempo completo, y en los casos en que estos existen, los investigadores no cuentan con un título de doctorado y suelen tener dificultades para acceder a los insumos y al equipamiento necesario para investigar.<sup>8</sup>

En la PNCTI de Paraguay, también se menciona que el CONACYT deberá cumplir con la función de formular e implementar las políticas CTI, por lo que esta institución debería estar actuando como guía para todas las entidades involucradas en el proceso de producción científica y tecnológica en el país. De acuerdo con un estudio de la CEPAL, enfocado en impulsar una política de innovación eficiente, las entidades encargadas de formular e implementar las políticas CTI deberían identificar, a modo de antenas internacionales, las nuevas tendencias en materia de I+D, para fomentar de esta manera la planificación estratégica en materias específicas en las que el país es competitivo. Asimismo, mediante una evaluación sectorial, la Estrategia Nacional de Innovación identificó industrias prioritarias<sup>9</sup> en las que se deberían concentrar los recursos de innovación en Paraguay: 37% de la inversión en I+D a las ciencias agrícolas, 22,4% a las ciencias médicas y 14,7% a la tecnología y la ingeniería.<sup>10</sup>

En esta misma línea, también es importante considerar las deficiencias identificadas en las instituciones de educación superior a nivel nacional, las cuales mantienen escasos programas de estudios de posgrado en ciencias e ingeniería,<sup>11</sup> por lo que es necesario promover a nivel país la implementación de políticas orientadas al desarrollo científico y tecnológico de aquellos sectores prioritarios que involucren activamente a las universidades y centros de investigación.

## 2. Marco actual de políticas públicas

El SNCTI se compone de instituciones de naturalezas diferentes,<sup>12</sup> y conforme con lo estipulado en la PNCTI, el CONACYT es la institución encargada de orientar, coordinar y evaluar este Sistema. Asimismo, entre las principales funciones designadas al CONACYT podemos destacar la de formular y proponer al Gobierno Nacional las

políticas nacionales y estrategias de CTI para el país,<sup>13</sup> liderar iniciativas para la formación de recursos y capacidades tecnológicas y científicas, y concertar la acción de entes públicos nacionales, asociaciones civiles y organismos no gubernamentales.

Con la finalidad de orientar los procesos de producción de I+D, en 2002 se aprobó el primer instrumento de política en materia CTI<sup>14</sup> y fue actualizado en 2017 para adaptarse mejor a las necesidades del país hacia 2030. La PNCTI de 2017 es el instrumento que contiene los lineamientos estratégicos que serán la principal guía para las metas intermedias a ser incorporadas en las Agendas de CTI del país durante los próximos 13 años. Este instrumento de política está basado en cinco objetivos estratégicos<sup>15</sup> y cada uno de ellos cuenta con estrategias específicas para orientar las acciones del SNCTI. A su vez, este instrumento plantea metas concretas que deberán ser alcanzadas hasta el 2030 a través de la implementación de iniciativas acordes a los objetivos definidos en este instrumento. Entre las principales metas destaca alcanzar una inversión en I+D equivalente al 0,50% del PIB; contar con 1,5 investigadores de tiempo completo por cada 1.000 integrantes de la población económicamente activa (PEA); quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes, e incrementar el financiamiento de la I+D por parte del sector empresas al 35% del total.

En esta misma línea, en 2012, el Ejecutivo promulgó la Ley N°4758/2012 que da origen al Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI), que tiene como finalidad financiar programas y proyectos que colaboren con la calidad de la educación y con la instalación y promoción de la investigación en ámbitos específicos. Es así como, a partir de este fondo, surgen distintos programas como el Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (PROCIENCIA), el Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior “Don Carlos Antonio López” (BECAL), Programa de Innovación en Empresas Paraguayas (PROINNOVA) y Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII).

Desde 2014, el PROCIENCIA tiene como objetivo fortalecer las capacidades nacionales para la investigación científica y desarrollo tecnológico de Paraguay.<sup>16</sup> Los componentes del Programa son: fomento a la investigación científica; fortalecimiento del capital humano para la I+D; desarrollo del sistema de investigadores, y la iniciación y apropiación social de la ciencia y tecnología. Hasta 2018, PROCIENCIA cofinanció 29 programas de posgrados nacionales (5 doctorados y 24 maestrías), de los cuales 14 corresponden al área de ingeniería y tecnología, 9 a las ciencias exactas y naturales, 6 a las ciencias sociales, 4 a las ciencias médicas y de la salud, y 2 a las ciencias agropecuarias.<sup>17</sup>

Por otro lado, en materia de formación de capital humano avanzado, desde 2015 Paraguay cuenta con BECAL cuyo objetivo es contribuir a las capacidades de generación de investigación y aplicación de conocimiento en CTI, y de incrementar los niveles de aprendizaje en la educación, mediante el financiamiento de becas de estudios de posgrado en el exterior.<sup>18</sup> Este programa funciona de manera dependiente del Ministerio de Hacienda y su financiamiento proviene del FEEI y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Desde el nacimiento del programa, se puede estimar una inversión total de alrededor de \$120 millones de dólares.<sup>19</sup> El criterio que maneja el programa para la selección de sus beneficiarios es la excelencia académica; sin embargo, hasta el momento el programa no cuenta con un criterio de selección que priorice áreas de conocimiento estratégicas. De acuerdo con la información compartida por la coordinación

del programa, hasta 2021, se han beneficiado 2.500 becarios de diferentes condiciones socioeconómicas y de distintos departamentos del país, quienes tuvieron la oportunidad de estudiar en las mejores universidades del mundo. De igual forma, este programa se encuentra en proceso de aprobación de su tercera fase (BECAL 3), la cual apunta a la conformación de un fondo de garantía que permita apalancar el financiamiento de manera más flexible, con el objetivo de reducir las tasas de interés de los créditos educativos y de garantizar el acceso a perfiles de excelencia. Además, se plantea una transición hacia un modelo mixto de financiamiento, incluyendo opciones de: beca, crédito educativo, y beca más crédito con el fin de garantizar la sostenibilidad del programa y complementar los fondos del FEEI.

El PROINNOVA<sup>20</sup> tiene por objetivo contribuir a la mejora de la productividad de la economía fomentando el crecimiento de la inversión en investigación aplicada e innovación, y aumentando la cantidad y calidad del capital humano avanzado para la innovación.<sup>21</sup> Este programa está dividido en tres áreas: fomento de la innovación, fortalecimiento del capital humano para la innovación y planificación, monitoreo y evaluación. Hasta mayo de 2022, este programa informó haber apalancado a 16 empresas beneficiarias a salir al mercado comercial y actualmente mantienen otras 25 en proceso de formación.<sup>22</sup>

Asimismo, el CONACYT también mantiene vigente el PRONII<sup>23</sup> con el objetivo de fortalecer y expandir la comunidad científica del país, a través de incentivos económicos a los investigadores dedicados a la producción científica en todas las áreas del conocimiento. Hasta el momento, este programa mantiene un listado de 663 investigadores categorizados en distintas áreas de conocimiento.<sup>24</sup>

Por otro lado, también es posible destacar iniciativas que se llevan a cabo de manera independiente al CONACYT y que cuentan con financiamiento público, como por ejemplo el Instituto Nacional de Tecnología Agraria (IPTA) cuyo objetivo es la generación, validación y transferencia de la tecnología agraria, a través del desarrollo de programas de investigación y de tecnologías que permitan elevar la productividad de los productos de origen agropecuario.<sup>25</sup> Este instituto reúne cerca del 60% de los investigadores agropecuarios a tiempo completo del país y en 2016 su presupuesto anual ejecutado en actividades de I+D fue de alrededor de 7,7 millones de dólares. De igual forma, como parte de la Universidad Nacional de Asunción funcionan tres instituciones de I+D agropecuario (Facultad de Ciencias Agrarias; Facultad de Ciencias Veterinarias; Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas) cuyo propósito es posicionar al país a través de sus capacidades locales y en 2016 su presupuesto anual ejecutado en actividades de I+D fue alrededor de 185,9 millones de dólares.

Finalmente, en el país también se desarrollan iniciativas relacionadas con la producción de CTI desde el sector productivo, como por ejemplo la Unión Industrial Paraguaya (UIP) que cuenta con el programa MiPYME COMPITE,<sup>26</sup> cuyo objetivo es apoyar a las micro, pequeñas y medianas empresas en la mejora de su competitividad, a través de la calidad, innovación y gestión ambiental responsable.<sup>27</sup>

### 3. Recomendaciones de política pública

Pese a los esfuerzos del Gobierno Nacional, y el CONACYT, enfocados en la implementación de distintos instrumentos de política y programas para incrementar la

producción de I+D, Paraguay se mantiene entre los países con los niveles más bajos de inversión y de recursos humanos en esta materia. Esto significa que aún queda mucho trabajo por hacer en cuanto a generar sinergias entre los distintos sectores involucrados en la producción y consumo de CTI y fortalecer los programas de formación de capital humano en el país, pero más aún en cuanto a buscar alternativas para incrementar el gasto en I+D de manera progresiva de cara a 2030. Para este propósito se ha evaluado la evidencia de intervenciones eficientes, así como casos de éxito en otros países que muestran la calidad de las recomendaciones de política pública presentes en este documento.

En este sentido, se recomienda implementar en los próximos años intervenciones específicas en torno a tres componentes: (1) fortalecimiento institucional, (2) incentivos a la producción de I+D, y (3) ampliación y mejora de los programas de formación de capital humano avanzado.

### *Fortalecimiento Institucional*

En el marco de la PNCTI, como parte del tercer objetivo estratégico (Orientar los conocimientos y capacidades generadas en I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay), se contempla la estrategia de vinculación Universidad, Empresa, Gobierno, Sociedad Civil. Sin embargo, la limitada comunicación e interacción entre estos actores persiste al no existir una unidad dentro del CONACYT que efectivamente genere esta sinergia.

De acuerdo con un estudio publicado por la CEPAL, para reducir la probabilidad de fallas del Gobierno o de captación de utilidades y para asegurar la viabilidad comercial, convendría incluir al sector privado en los ejercicios de planificación estratégica en materia de CTI.<sup>28</sup> Asimismo, en un estudio enfocado en espacios para mejorar la competitividad con miras hacia la innovación, Rovira e Hiriart, (2014) afirman que para poder avanzar en la producción y el consumo de CTI, se requiere el trabajo conjunto y el diálogo entre el Gobierno, el sector privado y la sociedad civil.<sup>29</sup> Es decir, se requiere un compromiso político claro y ciertos elementos de innovación a nivel institucional.

Por otro lado, en las evaluaciones realizadas también se ha podido identificar la falta de comunicación entre las instituciones públicas que forman parte del SNCTI, como por ejemplo las autoridades del CONACYT tienen un conocimiento limitado de las actividades del programa BECAL, mientras que BECAL no recibe retroalimentación por parte del CONACYT para ajustar sus programas de acuerdo con los lineamientos estratégicos en materia de CTI, tal como se estipula en la PNCTI. Asimismo, el CONACYT tampoco cuenta con un registro de las universidades en el territorio nacional, y tampoco está al tanto de los programas de postgrado que estas ofrecen. Por otro lado, mientras que la comunicación entre la Unidad Industrial Paraguaya y el CONACYT se mantiene presente, no se han evidenciado mayores resultados en cuanto a proyectos conjuntos que puedan certificar la eficiencia de su coordinación.

En un panorama de investigación e innovación cada vez más complejo, se hace imprescindible contar con herramientas de gobernanza eficientes para poder coordinar con los distintos actores involucrados y así alcanzar las metas propuestas en las diversas políticas públicas. Por esta razón, fortalecer las siguientes funciones en el CONACYT es

clave para mejorar la coordinación entre los distintos sectores involucrados en el desarrollo de CTI en Paraguay:

- Desarrollo de encuestas de percepción al sector privado, universidades, y centros de investigación para conocer sus necesidades, propuestas y requerimientos para mejorar sus niveles de producción de CTI.
- Elaboración de propuestas de proyectos asociativos para fomentar la colaboración público-privada con la finalidad de incrementar la inversión privada en los proyectos nacionales en CTI, a través de la generación de propuestas alineadas con sus intereses expresados mediante las encuestas.
- Coordinación y fiscalización de las actividades de cooperación en I+D que reúnan a la industria, el Gobierno y las universidades en proyectos de investigación subsidiados por el Gobierno para incrementar la participación e inversión asociativa en el país.

Es importante destacar que en países como México (Dirección de Vinculación y Articulación Regional del CONACYT<sup>30</sup>) y Chile (Subdirección de Investigación Asociativa de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo - antes CONICYT<sup>31</sup>), este tipo de unidades han demostrado ser esenciales a la hora de incrementar los niveles de participación de los distintos actores en actividades de I+D.

Por otro lado, como parte de la PNCTI, también se reafirma que el CONACYT será la entidad encargada de formular e implementar las políticas CTI. Además, como parte de sus atribuciones se especifica la tarea de formular y proponer las políticas nacionales y estrategias de CTI y de calidad para el país, en concordancia con la política de desarrollo económico y social. Sin embargo, de acuerdo con conversaciones mantenidas con autoridades del CONACYT, esta función no se está cumpliendo por limitaciones institucionales relacionadas a la falta de capital humano y financiero; de modo que, hasta el momento, esta institución se ha mantenido únicamente como un ente ejecutor de gasto, dejando de lado su rol como asesor del Gobierno Nacional en materia de CTI.

Asimismo, el CONACYT debería mantenerse a la vanguardia acerca de las aglomeraciones de empresas en torno a la innovación en el país, de modo que sus propuestas de programas y políticas de inversión estén dirigidas hacia los sectores económicos en los que el país es más competitivo, como por ejemplo las ciencias agrícolas, las ciencias médicas, y la tecnología e ingeniería. De acuerdo con un estudio de la CEPAL, lo más aconsejable es adaptar y centrar parte del apoyo a la política de innovación en las aglomeraciones de innovación, pero sin dejar de lado a las industrias fuera de estas.<sup>32</sup> De modo que, el CONACYT como ente rector en materia de CTI, también debería orientar esta inversión a través de las mejores prácticas internacionales.

Por este motivo, la inclusión de las siguientes funciones sería de gran utilidad no solo para diseñar propuestas políticas en materia CTI en base a los mejores estándares, sino también para orientar los recursos financieros hacia proyectos con potencial innovador:

- Identificación de las nuevas tendencias en I+D. Para ello, el CONACYT podría contar con un grupo de destacados expertos y líderes de innovación nacionales e internacionales, para asesorar, orientar y compartir buenas prácticas con su equipo directivo y abordar tendencias internacionales, temáticas de innovación abierta, entre otros.

- Evaluación y monitoreo de los proyectos de investigación científica que se desarrollen en las universidades del país, los cuales sean financiados a través del FEEI. Además de la identificación de oportunidades de inversión para potenciar la cantidad y calidad de los proyectos de I+D. Para este propósito, esta dirección deberá contar con fondos que deberán ser asignados conforme a las orientaciones estratégicas de los directivos y del consejo asesor.
- Diseño e implementación del Programa Nacional de Centros de Excelencia<sup>33</sup> cuyo fin será brindar apoyo a grupos nacionales e internacionales de investigación (que no se encuentren dentro de las aglomeraciones, pero que hayan sido identificados como estratégicos), cuyas actividades de investigación contribuyan a aumentar la competitividad de la economía paraguaya a través de la innovación científica y tecnológica. El presupuesto total estimado para la creación de un centro podría estar compuesto por financiamiento gubernamental, más financiamiento de contraparte (la universidad en la que se ubique el centro), más aportes de la(s) entidad(es) patrocinante(s) (universidades internacionales y/o el sector privado).

En América Latina y el Caribe hay numerosas instituciones que desempeñan las funciones mencionadas. La Fundación Chile es un buen ejemplo de una institución que cumple con esta tarea.<sup>34</sup> En cuanto al Programa de Centros de Excelencia,<sup>35</sup> esta iniciativa se ha desarrollado con éxito en Chile y forma parte del Programa de Investigación Asociativa de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.

En términos generales, se recomienda el desarrollo de una auditoría interna o externa enfocada en la reorganización estratégica del CONACYT a través de la cual se pueda desarrollar los ajustes necesarios para cumplir eficientemente con las funciones actuales, así como las funciones adicionales recomendadas en el presente documento. Además, esta reestructuración estratégica deberá estar acompañada de un sistema de evaluación programada cada 3 o 5 años, la cual permitirá garantizar el buen uso de los recursos adicionales otorgados para este fin, así como la actualización constante de la estructura organizacional de la institución y sus respectivas funciones.

#### *Promoción de incentivos a la producción de I+D*

La evidencia señala que uno de los mayores beneficios de la innovación es su contribución al aumento de la productividad, es decir, permite producir más con los mismos recursos.<sup>36</sup> En este sentido, el gasto en I+D que realizan las empresas, ONG y el sector público es la señal más efectiva para medir el grado de innovación de una economía. De acuerdo con datos de la OECD, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (2010), las empresas privadas lideran la innovación en países desarrollados; de modo que, mientras más innovador es un país mayor es la producción de I+D financiada por este sector. Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, este tipo de inversión no es precisamente una de las fortalezas del SNCTI en Paraguay.

Por otro lado, de acuerdo con Arrow (1962),<sup>37</sup> para que las empresas privadas inviertan en este tipo de proyectos necesitan incentivos gubernamentales. Asimismo, las empresas requerirán que este conocimiento desarrollado sea plenamente apropiable porque de lo contrario, habrá una tendencia a subinvertir en esa actividad porque los beneficios sociales de la innovación son mayores a los beneficios privados.<sup>38</sup> En este sentido, será tarea del Gobierno brindar mecanismos efectivos de apropiación e

incentivos para generar incrementos en la inversión privada y para que el conocimiento se difunda en la sociedad.

Por tal motivo, las intervenciones dentro de este componente que se recomiendan son (a) la implementación de un programa de incentivos fiscales a la I+D de las empresas privadas y (b) el análisis de las políticas de subsidios para incrementar la producción de I+D en áreas estratégicas en las que el país es competitivo. La primera línea de acción se enfoca únicamente en las empresas privadas quienes han demostrado mantener una baja participación en las actividades de I+D. Por lo tanto, recomendamos la implementación de programas de créditos fiscales y/o deducciones aplicables de manera proporcional al gasto que realicen las empresas privadas.

En un estudio comparativo acerca de los incentivos fiscales a la I+D en los países de la OCDE,<sup>39</sup> Corchuelo (2014) concluyó que 21 gobiernos de la OCDE ofrecen incentivos fiscales para apoyar la I+D empresarial<sup>40</sup>. A manera de ejemplo, presentamos dos casos basados en la aplicación de estos beneficios en dos países de la región.

Chile		México	
Créditos Fiscales	Deducciones	Créditos Fiscales	Deducciones
35% de los pagos de contratos I+D	17% por el 65% del gasto I+D	30% del incremento del gasto I+D	28% por el 100% del gasto I+D

Fuente: OECD (2010), Banco Mundial, FMI (2010)

De acuerdo con un estudio de la Comisión Europea (2003), el diseño de los incentivos fiscales es una tarea compleja de la que depende fundamentalmente su efectividad;<sup>41</sup> por lo que, a lo largo de los años, los países han adoptado metodologías propias de acuerdo con su sistema fiscal, cultura innovadora, sistema tecnológico, estructura industrial, tamaño de las empresas, naturaleza de los fallos de mercado y objetivos políticos.<sup>42</sup> Lo cual ha generado una diversidad de diseños en los sistemas de incentivos fiscales que dificulta su comparación y replicabilidad internacional. Por lo tanto, nos encontramos frente a la necesidad de desarrollar un análisis específico enfocado en las capacidades de Paraguay para determinar si cuenta con las condiciones necesarias para la aplicación de este tipo de beneficios fiscales, además de sugerir la base imponible y la cuota del impuesto aproximadas que afectarán al gasto corriente de I+D y/o al gasto de capital.<sup>43</sup>

Por otro lado, otro mecanismo de incentivo a la producción de I+D en los países son los incentivos directos o subsidios, los cuales, de acuerdo con la evidencia, se ofrecen en todos los países de la OCDE. En el caso de Chile, en 2009, se destinaron alrededor de \$200 millones de dólares al Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), principal instrumento a través del cual se canalizan recursos para innovación. Asimismo, al menos \$40 millones de dólares, es decir el 20% del FIC, estuvieron dedicados a subsidiar I+D de empresas privadas.<sup>44</sup> Estos fondos en Chile son concursables, además de no reembolsables y generan asociación entre las empresas privadas, universidades y centros de investigación del país para desarrollar I+D.<sup>45</sup> Mientras que, en el caso de México, en el año 2010 se destinaron alrededor de \$188 millones de dólares a manera de subsidio a la innovación, los cuales estuvieron destinados a 707 proyectos.<sup>46</sup>

De acuerdo con una evaluación del efecto del financiamiento público sobre la innovación en países en desarrollo<sup>47</sup> del BID (2012), así como un estudio desarrollado por Hall y Maffioli (2008) para Argentina, Brasil, Chile y Panamá, y López-Acevedo y Tan (2010) para Chile, Colombia, México y Perú, se concluyó que el efecto del financiamiento público en la inversión privada en I+D es positivo y significativo en el 90% de los casos.<sup>48</sup>

Estos casos se presentan a manera de referencias, puesto que estos incentivos deben estar alineados con las necesidades específicas del país, y deben ser congruentes con áreas estratégicas en las que el país es competitivo. Sin embargo, los criterios predominantes de selección de los proyectos beneficiarios deben mantenerse bajo los principios de solidez y capacidades técnicas, así como la relevancia y los posibles efectos secundarios del proyecto. Al mismo tiempo, será importante la priorización de proyectos en los que las propuestas que contemplen fórmulas de cooperación entre universidades, centros o institutos de investigación y empresas privadas, además de las propuestas presentadas y financiadas en parte por las empresas productivas del país, incluyendo la participación de las pequeñas y medianas empresas.

#### *Ampliación y mejora de los programas de formación de capital humano avanzado*

Para poder alcanzar el objetivo propuesto en la PNCTI relacionado con el incremento del número de investigadores a 1,5 investigadores a tiempo completo por cada 1000 integrantes de la PEA,<sup>49</sup> es necesario considerar la ampliación de los recursos designados para este propósito. Actualmente, la inversión en becas internacionales en Paraguay es de \$2,8 millones de dólares por millón de habitantes, lo que representa una cobertura de 58 becarios por millón de habitantes. Sin embargo, si estos niveles de inversión se incrementan progresivamente hasta alcanzar los niveles chilenos, Paraguay podría brindar asistencia financiera a 277 becarios por millón de habitantes, a través de una inversión aproximada de \$13,4 millones de dólares por millón de habitantes. Asimismo, la inversión en becas nacionales en Paraguay es de \$1,4 millones de dólares por millón de habitantes, lo que representa una cobertura de 43 becarios por millón de habitantes, mientras que si estos niveles de inversión se incrementan progresivamente hasta alcanzar los niveles mexicanos, Paraguay podría brindar asistencia financiera a 466 becarios por millón de habitantes, a través de una inversión aproximada de \$15,2 millones de dólares por millón de habitantes. Este incremento en la inversión no solo representaría un incremento en el capital humano avanzado del país, sino que también podría tener efectos positivos en la cantidad de artículos publicados en revistas académicas, así como el número de patentes otorgadas a residentes en el país.

BECAL y PROCIENCIA comparten como objetivo la formación de capital humano avanzado para incrementar la cantidad de investigadores en áreas de Ciencia y Tecnología en el país. La principal diferencia entre estos programas radica en su ámbito de aplicación, puesto que BECAL está enfocado en la promoción de becas a nivel internacional, mientras que PROCIENCIA está enfocado en becas nacionales. Mediante la evaluación de estos programas, se ha podido identificar la necesidad de generar mecanismos de comunicación entre ellos, para que puedan desarrollar acciones coordinadas y estratégicas que les permitan contribuir de manera eficiente a los objetivos establecidos en la PNCTI. Para este propósito, se podría desarrollar un comité conformado por funcionarios del CONACYT y de la coordinación del programa BECAL y programar reuniones periódicas con el fin de monitorear y evaluar las actividades

realizadas por ambos programas. Esta recomendación está fundamentada en el marco legal del CONACYT, el cual delega a esta institución como la responsable de la coordinación, orientación y evaluación general del SNCTI.<sup>50</sup>

Por otro lado, también se han identificado diferencias en los enfoques que guían a estos programas a la hora de asignar los recursos, puesto que ambos tienen como mandato priorizar las áreas de conocimiento relacionadas con CTI; sin embargo, parecería que hasta el momento, los fondos han sido priorizados bajo otro tipo de parámetros como por ejemplo la excelencia académica en el caso de BECAL. Por este motivo, sería importante contar con un enfoque general que actúe como guía para estos dos programas, a la hora de direccionar los recursos de manera prioritaria hacia programas relacionados a las áreas estratégicas de conocimiento en las que el país es competitivo. En cuanto a la priorización de las áreas de conocimiento, será responsabilidad del CONACYT determinar los criterios y/o principios de CTI,<sup>51</sup> tal como se establece en las atribuciones asignadas a esta institución.

Además, considerando la preocupación en torno a la sostenibilidad financiera de los programas de becas y al proyecto presentado por BECAL (enfocada en un modelo mixto de financiamiento),<sup>52</sup> se recomienda acoger la propuesta considerando que países como Colombia, Chile y México también mantienen este tipo de financiamiento con excelentes resultados.<sup>53</sup>

## Consideraciones Finales

Las recomendaciones de intervención propuestas en el presente documento se presentan como mecanismos de refuerzo al SNCTI de Paraguay; sin embargo, estas alternativas no reemplazan los ajustes globales que este Sistema requiere, sobre todo a nivel de fortalecimiento institucional integral (incluyendo el incremento de capital humano y financiero) a entidades como el CONACYT, el IPTA, la Dirección Nacional de Patentes (DINAPI), entre otros. De acuerdo con conversaciones mantenidas con los distintos actores, las limitaciones institucionales constituyen una de las fuentes principales de la problemática en torno al estancamiento que sufre el SNCTI, por lo que se sugiere atender estos requerimientos para poder lograr los objetivos propuestos hacia 2030.

---

## Notas y fuentes

<sup>1</sup> De acuerdo con el listado de países según el nivel de ingresos para el ejercicio 2020 del Banco Mundial, Paraguay se mantiene entre los de ingreso medio alto per cápita.

<sup>2</sup> Conacyt Paraguay. (2020). Informe Final Evaluación Intermedia del programa PROCIENCIA (N.º 1). [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u274/01.Informe-Final-Evaluacion-Intermedia-del-programa-PROCIENCIA.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u274/01.Informe-Final-Evaluacion-Intermedia-del-programa-PROCIENCIA.pdf)

<sup>3</sup> Este porcentaje considera únicamente a los países que reportaron datos relacionados con su inversión en I+D a la UNESCO para el año 2018.

<sup>4</sup> UNESCO (2018) Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay. G. A. Lemarchand, editor. Colección GOàSPIN de perfiles nacionales sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación, vol. 8. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.

- 
- <sup>5</sup> Conacyt Paraguay. (2014). Libro Blanco: de los lineamientos para una política de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay. [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Libro%20Blanco%20PNCTI\\_web.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Libro%20Blanco%20PNCTI_web.pdf)
- <sup>6</sup> Conacyt Paraguay. (2020). Informe Final Evaluación Intermedia del programa PROCIENCIA (N.o 1). [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u274/01.Informe-Final-Evaluacion-Intermedia-del-programa-PROCIENCIA.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u274/01.Informe-Final-Evaluacion-Intermedia-del-programa-PROCIENCIA.pdf)
- <sup>7</sup> UNESCO (2018) Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay. G. A. Lemarchand, editor. Colección GOÀSPIN de perfiles nacionales sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación, vol. 8. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.
- <sup>8</sup> Entrevistas a docentes investigadores de universidades y centros de investigación como parte preparatoria del instrumento de PNCTI.
- <sup>9</sup> Estas áreas se han constituido como prioritarias en el país debido a que a lo largo de los años se han constituido como aglomeraciones de empresas en torno a la innovación (innovation clusters).
- <sup>10</sup> OECD (2018), Estudio multidimensional de Paraguay: Volumen I. Evaluación inicial, Caminos de Desarrollo, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264301924-es>.
- <sup>11</sup> UNESCO (2018) Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay. G. A. Lemarchand, editor. Colección GOÀSPIN de perfiles nacionales sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación, vol. 8. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.
- <sup>12</sup> De acuerdo con la PNCTI, el SNCTI, está integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
- <sup>13</sup> Ley Nº 2279/03 Conacyt Paraguay, 2003. <https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/LEY2279.pdf>
- <sup>14</sup> Política Nacional de Ciencias y Tecnología 2002 – BECAL PARAGUAY. (2002). <https://www.becal.gov.py/politica-nacional-de-ciencias-y-tecnologia-2002/>
- <sup>15</sup> Los cinco objetivos estratégicos son consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de CTI; desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología; orientar los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay ; fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país, y fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible.
- <sup>16</sup> Conacyt Paraguay. (2020). Informe Final Evaluación Intermedia del programa PROCIENCIA (N.o 1). [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u274/01.Informe-Final-Evaluacion-Intermedia-del-programa-PROCIENCIA.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u274/01.Informe-Final-Evaluacion-Intermedia-del-programa-PROCIENCIA.pdf)
- <sup>17</sup> UNESCO (2018) Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay. G. A. Lemarchand, editor. Colección GOSPIN de perfiles nacionales sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación, vol. 8. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: París.
- <sup>18</sup> BECAL PARAGUAY – Programa Nacional de Becas de Postgrado en el Exterior «Don Carlos Antonio López». (2015). <https://www.becal.gov.py/>
- <sup>19</sup> Esto tomando en cuenta las dos fases realizadas. La primera fase de Becal contó con una inversión aproximada de \$50 millones de dólares (BECAL 1), mientras que para la segunda fase del programa recibieron un préstamo del BID por \$20 millones de dólares adicionales al presupuesto regular de aproximadamente \$50 millones de dólares (BECAL 2).
- <sup>20</sup> Este programa fue aprobado por Ley No. 5.880 en septiembre de 2017.
- <sup>21</sup> Programa de Innovación en Empresas Paraguayas - PROINNOVA | Conacyt. (2017). CONACYT. <https://www.conacyt.gov.py/proinnova>
- <sup>22</sup> CONACYT presenta resultados de emprendimientos apoyados por el PROINNOVA | Conacyt. (2022). CONACYT. <https://www.conacyt.gov.py/conacyt-presenta-resultados-emprendimientos-apoyados-por-proinnova>
- <sup>23</sup> Este programa fue implementado en el CONACYT en 2011.
- <sup>24</sup> Ciencias de la Salud, Química y Biología Animal, Ciencias Agrarias y Naturales, Botánica, Ciencias de la Salud, Química y Biología Animal, Ingenierías y Tecnología, Matemática, Informática, Física, y Ciencias Sociales y Humanidades.
- <sup>25</sup> Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA. (s. f.). <https://www.ipta.gov.py/index.php/institucion/el-ipta>

- 
- <sup>26</sup> Este es un programa de cooperación de la Unión Europea y de acuerdo con la información compartida por parte de sus autoridades aún se encuentra en su fase diagnóstica.
- <sup>27</sup> Mipyme compite: Unión Industrial Paraguaya UIP (2021). <https://www.uip.org.py/mipyme-compite/>
- <sup>28</sup> Maloney, W. F., & Perry, G. (2005). Hacia una política de innovación eficiente en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 2005(87), 25–44. <https://doi.org/10.18356/bd17bc39-es>
- <sup>29</sup> Rovira e Hiriart (eds) (2014), *Innovación Sustentable: Espacios para Mejorar la Competitividad de las PYMES Argentinas*, Economic Commission for America and the Caribbean, United Nations, Santiago, Chile.
- <sup>30</sup> Dirección de Vinculación y Articulación Regional. (s. f.). CONACYT México. <https://conacyt.mx/conacyt/areas-del-conacyt/uasr/desarrollo-regional/>
- <sup>31</sup> Subdirección de Centros e Investigación Asociativa. (s. f.). Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo Chile. <https://ayuda.anid.cl/hc/es/categories/360005481552-Subdirecci%C3%B3n-de-Centros-e-Investigaci%C3%B3n-Asociativa>
- <sup>32</sup> Maloney, W. F., & Perry, G. (2005b). Hacia una política de innovación eficiente en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 2005(87), 25–44. <https://doi.org/10.18356/bd17bc39-es>
- <sup>33</sup> El desarrollo y financiamiento de los centros de excelencia está basado en el Plan Nacional de Centros de Excelencia en Chile, el cual establece que el centro deberá ser acomodado y parcialmente financiado por una universidad nacional para generar redes colaborativas entre universidades y el Gobierno.
- <sup>34</sup> Maloney, W. F., & Perry, G. (2005b). Hacia una política de innovación eficiente en América Latina. *Revista de la CEPAL*, 2005(87), 25–44. <https://doi.org/10.18356/bd17bc39-es>
- <sup>35</sup> Plan Nacional de Centros. (2020). Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (MinCiencia). <https://www.minciencia.gob.cl/centros/>
- <sup>36</sup> Por ejemplo, Crespi y Zúñiga (2010) utilizan seis conjuntos de datos de encuestas sobre CTI realizadas en la Argentina (que cubren el período 1998-2001), Chile (2004-2005), Colombia (2004), el Uruguay (2006) y Costa Rica (2008) para analizar los efectos de la innovación en la productividad de las empresas. Balboni, Rovira y Vergara (2011) utilizan las encuestas sobre TIC para analizar los efectos de esas tecnologías en el desempeño de las empresas manufactureras en la Argentina, Chile, Colombia, el Perú y el Uruguay.
- <sup>37</sup> Arrow, K. (1962). «Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions», en R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press.
- <sup>38</sup> Esto es cierto es aún bajo el supuesto de perfecta apropiabilidad “knowledge spill-overs”.
- <sup>39</sup> Corchuelo, Beatriz. (2013). Incentivos fiscales a la I+D en la OCDE: estudio comparativo. Cuadernos económicos de ICE, ISSN 0210-2633, Nº 73, 2007 (Ejemplar dedicado a: La gestión de la actividad innovadora en las empresas), págs. 197-220.
- <sup>40</sup> Alemania, Finlandia y Grecia tan sólo bajo la forma de aceleración de la amortización de los gastos de capital de I+D.
- <sup>41</sup> Comisión Europea (2003). *Raising EU R&D Intensity. Improving the Effectiveness of Public Support Mechanism for Private Sector Research and Development: Fiscal Measures*, EUR 20714, DG for Research Knowledge Based Society and Economy Strategy and Policy Investment in Research, Luxemburgo.
- <sup>42</sup> Department of Finance Canada and Revenue Canada (1998). *Why and How Governments Support Research and Development*. [http://www.fin.gc.ca/resdev/why\\_e.html](http://www.fin.gc.ca/resdev/why_e.html)
- <sup>43</sup> Para este propósito se podrían utilizar las medidas b-índice y METR cuyo objetivo es ordenar los países en función de la generosidad que presentan en relación con el tratamiento fiscal de las inversiones en I+D.
- <sup>44</sup> Fondef | Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico. (s. f.). CONICYT Chile. <https://www.conicyt.cl/fondef/>
- <sup>45</sup> Además, el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico chileno cuenta con \$25 millones de dólares anuales y se encarga de subsidiar hasta el 70% del monto total del proyecto de I+D, con un tope de \$800 mil dólares a 36 meses o \$1.4 millones de dólares a 72 meses, mientras que el 30% restante lo debe financiar la empresa privada (15%) y la universidad o centro de investigación (15%).
- <sup>46</sup> InnovaPyme con un subsidio promedio de \$210 mil dólares (261 proyectos) enfocados a Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ciencias metalmeccánicas y agroindustriales; Proinnova con un subsidio promedio de \$400 mil dólares por proyecto (196 proyectos) enfocados a TIC, ciencias agroindustriales, automotrices

---

y de alimentos, e InnovaTec con un subsidio promedio de \$220 mil dólares por proyecto (250 proyectos) enfocados ciencias agroindustriales, automotrices, electrónicas y de alimentos.

<sup>47</sup> Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Panamá y Uruguay.

<sup>48</sup> Pastor Pérez, M. D. P., Rodríguez Gutiérrez, P. I., & Ramos Ávila, A. E. (2017). Efectos del financiamiento público a la innovación: perspectiva microeconómica a partir de un estudio en pequeñas empresas. *Región y sociedad*, 29(70). <https://doi.org/10.22198/rys.2017.70.a346>

<sup>49</sup> CONACYT Paraguay. (2017). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017 - 2030. [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf)

<sup>50</sup> Ley Nº 2279/03 Conacyt Paraguay, 2003. <https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/LEY2279.pdf>

<sup>51</sup> Ídem

<sup>52</sup> El cual incluye opciones de: beca, beca + crédito educativo y crédito educativo.

<sup>53</sup> Ruff, Claudio & Ruiz, Marcelo & Pérez, Alexis & Martínez, Paola. (2020). Análisis de las políticas de financiamiento mixto en educación superior y sus efectos en la movilidad social y en la investigación, el caso de Chile. *Gestión y Política Pública*. 29. 413. [10.29265/gypp.v29i2.779](https://doi.org/10.29265/gypp.v29i2.779).

## PREVALENCIA DE LA OBESIDAD

### Resumen ejecutivo

La prevalencia de la obesidad entre la población adulta de Paraguay es de 20,3% según datos de la OMS, valor que se ha incrementado significativamente en las últimas décadas. Por ejemplo, la tasa se incrementó en 8 puntos porcentuales entre 2000 y 2016—ligeramente superior al incremento de 7,2 puntos experimentado en Sudamérica. Esto impone costos significativos a los individuos y a la sociedad debido a la inversión que debe realizarse en el tratamiento de enfermedades crónicas y la pérdida de productividad, mortalidad u otras consecuencias de las comorbilidades.

El MSPyBS desarrolló la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control de la Obesidad 2015-2025 (ENAPCO) que es una herramienta que guía las políticas de prevención de la obesidad con miras a reducir su incidencia en un periodo de 10 años, que está basada en cuatro áreas y cada una cuenta con líneas de acción específicas.

Considerando este contexto, se recomienda implementar en los próximos años las siguientes intervenciones:

- (1) *Regulación estratégica:* Dentro del marco de la ENAPCO, destacan dos elementos regulatorios con el potencial de generar un impacto sobre las decisiones de los consumidores que no se han logrado implementar: (a) etiquetado frontal y (b) impuestos a las bebidas azucaradas. La primera medida tiene por objetivo proveer información intuitiva acerca de los contenidos de productos y permite que los individuos puedan tomar decisiones de consumo más saludables. Por su lado, con la introducción de impuestos a las bebidas azucaradas se reduciría el factor de riesgo presentando por la ingesta de altos contenidos de azúcares y se generarían ingresos adicionales al Estado que podrían dirigirse a financiar los proyectos relacionados con la prevención y el tratamiento de la obesidad.
- (2) *Promoción de la salud:* Las intervenciones recomendadas dentro de este componente son (a) la ampliación de las clínicas de manejo integral de la obesidad y (b) campañas de comunicación social para la concientización sobre el problema y sus causas. La primera línea de acción se enfoca en la detección temprana y en el tratamiento de la obesidad, mientras que la segunda busca proveer información a los consumidores acerca de los riesgos asociados a la obesidad, factores de riesgo, y los beneficios de la alimentación balanceada y de la actividad física.
- (3) *Monitoreo y evaluación:* El monitoreo y la evaluación deben apuntar al seguimiento de indicadores y resultados de las políticas en marcha. Las intervenciones sugeridas dentro de este componente son (a) la creación de una unidad especializada en seguimiento de políticas, (b) el desarrollo de encuestas y (c) la inversión en registros electrónicos. La unidad de seguimiento de políticas tendría como principales objetivos desarrollar evaluaciones periódicas de los avances en la implementación y los resultados de las estrategias nacionales y evaluar la viabilidad de introducir políticas innovadoras o con potencial de tener éxito. El desarrollo de encuestas, junto con la inversión en registros electrónicos permitirán contar con información más oportuna y precisa para la adopción de medidas que conduzcan al logro de los objetivos de la política.

## 1. Descripción de la problemática

De acuerdo con lo reportado en el primer Informe de Desarrollo Sostenible basado en datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de la obesidad entre la población adulta de Paraguay fue 20,3% en 2016,<sup>1</sup> valor que se ha incrementado significativamente en las últimas décadas. Por ejemplo, la tasa se incrementó en 8 puntos porcentuales entre 2000 y 2016—ligeramente superior al incremento de 7,2 puntos experimentado en Sudamérica.<sup>2</sup> Si consideramos tanto obesidad como sobrepeso, dos de cada tres personas adultas caen en alguna de estas categorías. Datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) señalan que un 10% de todas las muertes en el país son atribuibles a la obesidad.<sup>3</sup>

La obesidad y el sobrepeso afectan también a la población en edad escolar. Según datos recabados en el marco del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN),<sup>4</sup> alrededor de 21,6% de los niños y adolescentes (5-19 años) viven con sobrepeso y el 13,0% en obesidad en 2019. Estos datos muestran una variación significativa entre regiones sanitarias. Por ejemplo, la tasa de sobrepeso es de 25% y la de obesidad es de 19,3% en Asunción, mientras que las estimaciones para Canindeyú son de 17,3% y 8,6%, respectivamente. Esto sugiere diferencias en los perfiles alimentarios y de actividad física entre distintas regiones.

La causa principal de sobrepeso y obesidad es el desbalance entre las calorías que se ingieren y las que se gastan. Diversas organizaciones (OMS, Organización para la Alimentación y la Agricultura, y el Cancer Research Fund) concuerdan en que el consumo de productos de bajo valor nutricional y alto contenido calórico en conjunto con bajos niveles de actividad física son los constituyentes más importantes que propician el aumento de peso. Asimismo, distintos factores, como el precio, la accesibilidad y la publicidad, influyen en los patrones de consumo de las personas.<sup>5</sup>

De acuerdo con una encuesta en Asunción y el área metropolitana durante mayo-junio de 2020, el 21% de los encuestados respondió que consumía productos fritos regularmente y el 34% declaró lo mismo para productos ricos en azúcares. Asimismo, sólo el 32% dijo consumir frutas diariamente y el 65,8% verduras. Por otro lado, 44% refirió haber incrementado su consumo de productos azucarados y 49,4% percibe que incrementó su consumo habitual de alimentos durante la contingencia del COVID-19.<sup>6</sup> En Paraguay, la tasa de prevalencia de inactividad física (menos de 150 minutos semanales de actividad física) fue de 74% según la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de 2011—entre hombres la prevalencia fue de 80% y entre mujeres de 68%.<sup>7</sup> Alrededor de 11% de todas las muertes en el país son atribuibles a la inactividad.

La obesidad y el sobrepeso están relacionados positivamente con la inactividad física. A su vez, la inactividad física en Paraguay está asociada a diversos factores.<sup>8</sup> Por ejemplo, la prevalencia de inactividad es más alta entre la población urbana, mayor nivel educativo e ingresos. También se observan relaciones entre la obesidad y este tipo de factores en el país. Por ejemplo, la obesidad se relaciona positivamente con la edad,

tener pareja, actividad laboral, y los ingresos. Esta última relación con ingresos se destaca debido a que contrasta con la experiencia de países de mayores ingresos, donde la relación es negativa.<sup>9</sup> Otro dato a resaltar es que a partir de los 50 años ocurre un descenso en la actividad física entre los paraguayos, lo cual coincide con el incremento en el índice de masa corporal por grupo etario.<sup>10</sup>

Por otro lado, la obesidad impone costos significativos a los individuos y a la sociedad. En términos de salud, la obesidad contribuye al incremento de morbilidad y mortalidad, ya que es un factor de riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, apnea, osteoartritis o depresión.<sup>11</sup> Para los individuos y sus familiares, la obesidad incrementa el riesgo de incurrir en los costos en salud asociados al tratamiento de estas enfermedades. A nivel agregado, la obesidad puede impactar el crecimiento económico debido a la pérdida de días laborales, reducción en productividad, mortalidad y otras consecuencias de las comorbilidades del sobrepeso.<sup>12</sup>

En un estudio en ocho países,<sup>13</sup> Okunogbe et al. (2021) analizan el impacto económico de la obesidad y el sobrepeso.<sup>14</sup> Incluyen costos directos como aquellos incurridos para el tratamiento médico y costos indirectos que representan los asociados a mortalidad prematura y a pérdida de productividad. El estudio estima que los costos totales promedio en la muestra de países equivalen al 1,8% del PIB. Considerando el PIB de 2020, si estos costos fueran similares en Paraguay, este monto rondaría en torno a 635 millones de dólares. Esto sugiere que hay espacio para la implementación de intervenciones que potencialmente generarían beneficios sociales netos positivos.

## 2. Marco actual de políticas públicas

El MSPyBS es la institución a cargo de dirigir las estrategias para la prevención y tratamiento de la obesidad. Dentro del ministerio, las dos dependencias que trabajan directamente en estos temas son la Dirección de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles (DVENT) y el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN). La DVENT tiene a su cargo la coordinación del Plan de Acción de las Enfermedades Crónicas no transmisibles y, en esta línea, desarrolló la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control de la Obesidad 2015-2025 (ENAPCO). Por su parte, el INAN se encarga del desarrollo de las guías alimentarias en el país, de modo que mantiene estadísticas de seguimiento de alimentación y malnutrición, y mantiene entre sus prioridades la estrategia global contra la obesidad.

La ENAPCO es la herramienta que guía las políticas de prevención de la obesidad con miras a reducir su incidencia en un periodo de 10 años. Está basada en cuatro áreas y cada una cuenta con líneas de acción específicas (*ver Tabla A.1*). A su vez, la estrategia establece distintas metas clave hacia 2025 por etapa del ciclo vital.<sup>15</sup> Adicionalmente, Paraguay desarrolló el Plan Operacional para la Implementación de la

ENAPCO. El objetivo de dicho plan es servir como guía “para el trabajo en las estrategias dirigidas al entorno escolar, las medidas fiscales (impuestos) a los alimentos no saludables, la regulación de la publicidad y etiquetado de alimentos y el fortalecimiento de la promoción de la lactancia materna en los niños.” El plan cuenta con ejes estratégicos y actividades específicas.<sup>16</sup>

Áreas y líneas de acción de la ENAPCO

Área	Principales líneas de acción
1 Marco regulatorio, fiscalización y políticas que favorecen la implementación de estrategias de prevención de la obesidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación de publicidad y venta de alimentos no saludables en instituciones educativas</li> <li>- Fortalecimiento de políticas de prevención de obesidad</li> <li>- Etiquetado de alimentos con información complementaria y de propiedades de salud</li> <li>- Impuestos e incentivos</li> </ul>
2 Promoción de la salud y prevención del sobrepeso y la obesidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección, promoción y apoyo de las prácticas óptimas de lactancia materna y alimentación complementaria</li> <li>- Promoción de alimentación saludable y práctica de actividad física en todos los ambientes y ciclos de vida</li> <li>- Fortalecimiento de las iniciativas que fomentan la adopción de estilos de vida saludable en diferentes ambientes</li> </ul>
3 Manejo integral de la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detección temprana del sobrepeso y la obesidad</li> <li>- Abordaje integral del sobrepeso y la obesidad</li> </ul>
4 Vigilancia, investigación e información	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilancia epidemiológica de la obesidad y sus factores de riesgo</li> <li>- Investigación en obesidad y sus factores de riesgo</li> </ul>

Fuente: DVENT-MSPyBS (2015), ENAPCO 2015-2025.

De acuerdo con la información recolectada, hasta hoy no se cuenta con una evaluación sistemática de la ENAPCO o su Plan operacional, lo que implica que se desconoce si estos han sido efectivos para disminuir o detener el crecimiento de la prevalencia de la obesidad entre distintos grupos etarios. Sin embargo, los incrementos de prevalencia de la obesidad entre la población escolar y el hecho de que diversas políticas no han sido implementadas (por ejemplo, etiquetado frontal) sugieren que el impacto sobre las variables de interés ha sido bajo en el mejor de los casos.

En respuesta a una solicitud de información hecha por el equipo de trabajo, la DVENT entregó una lista de las intervenciones de política pública en proceso directamente relacionadas a la prevención de la obesidad. Dentro de las intervenciones pendientes de implementación, se encuentra el desarrollo de tres proyectos de ley sobre etiquetado frontal, impuestos a bebidas azucaradas, y regulación de la publicidad de alimentos no saludables. Esto implica que diversas de las iniciativas establecidas dentro de la ENAPCO y su plan operacional no han sido concretadas, aunque le quedan tres

años de vigencia. También, el Ministerio está trabajando en el desarrollo de consultorios de manejo integral de la obesidad. Finalmente, la DVENT refirió que sería importante avanzar en las políticas de mejora del entorno escolar, sin embargo, no hay planes en ejecución. En una reunión con el equipo de DVENT, se mencionó que una de las razones por las que no se han desarrollado algunas de las estrategias tenía que ver con la falta de recursos presupuestarios, lo que genera que se trabaje intermitentemente en varios proyectos.

El equipo de trabajo también sostuvo reuniones con el INAN. El equipo del Instituto mencionó que una problemática importante para el desarrollo de estrategias para la prevención de la obesidad y para analizar los factores de riesgo asociados a la malnutrición es la falta de datos consistentes y periódicos. Al respecto, mencionaron que es importante llevar a cabo una encuesta nacional de nutrición y alimentación que permita actualizar los datos representativos de obesidad entre la población. La última encuesta de este tipo fue la Encuesta de Factores de Riesgo llevada a cabo en 2011.

Otra institución relevante para la aplicación del marco de políticas públicas relacionadas con obesidad es el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) porque está a cargo de la alimentación escolar. El programa insignia es el Programa de Alimentación Escolar del Paraguay (PAEP) gestionado por la Dirección de Alimentación Escolar que inició en 2014. El programa consta de cuatro componentes: gestión, servicio de alimentación escolar (siguiendo los requerimientos nutricionales), educación alimentaria-nutricional, y monitoreo y seguimiento de su ejecución.

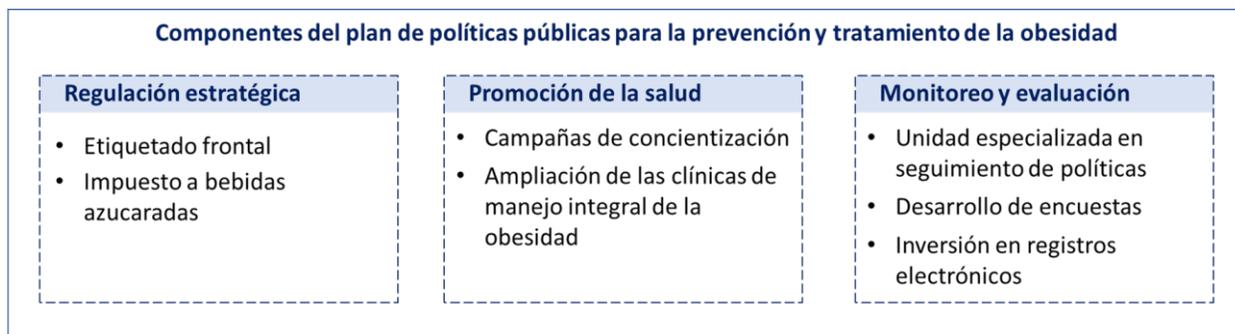
### 3. Recomendaciones de política pública

La prevalencia de la obesidad entre la población adulta está modificando los perfiles epidemiológicos alrededor del mundo. Esto implica presiones sobre los sistemas de salud pública y la necesidad de promover intervenciones que disminuyan los factores de riesgo y provean atención a las personas que padecen de sobrepeso y obesidad. A lo largo de las últimas décadas, la evidencia de intervenciones eficientes se ha acumulado. Las políticas preventivas que han sido evaluadas en la literatura buscan introducir cambios conductuales en las personas que disminuyan su exposición a los factores de riesgo asociados al sobrepeso y a la obesidad. Los niveles de intervención varían desde políticas dirigidas al entorno escolar hasta aquellas de alcance nacional como impuestos a alimentos con alto contenido de azúcar.

Para la selección de intervenciones, además de revisar la evidencia académica, fueron considerados los ejes y líneas de acción de la ENAPCO. Hasta el momento, la implementación de las intervenciones propuestas en el marco de la Estrategia ha sido solamente parcial. Un factor que podría explicar esto parcialmente es la falta de recursos asignados directamente a la Estrategia. Muchas de las líneas de acción que se contemplan son consistentes con la evidencia y las recomendaciones de las organizaciones internacionales. Nuestras recomendaciones recogen algunas de las

principales líneas de acción de la ENAPCO con el potencial de generar los mayores impactos sobre la prevalencia de factores de riesgo que conllevan a la obesidad y el sobrepeso. Existe una necesidad de incrementar los recursos para lograr la ejecución de estas políticas y, en su caso, su escalamiento. Adicionalmente, se sugieren políticas complementarias que podrían fortalecer las actuales líneas de la estrategia.

El plan de acción que se recomienda implementar en los próximos años propone intervenciones específicas en torno a tres componentes: (1) regulación estratégica, (2) promoción de la salud, y (3) monitoreo y evaluación.



### *Regulación estratégica*

Dentro del marco de la ENAPCO, destacan dos elementos regulatorios con el potencial de generar un impacto sobre las decisiones de los consumidores: etiquetado frontal e impuestos a las bebidas azucaradas. Hasta el momento, ninguna de estas políticas ha sido implementada, aunque se han formado grupos de estudios y han sido abiertamente discutidas. Sin embargo, ambas cuentan con el respaldo de organizaciones internacionales y han sido introducidas en otros países latinoamericanos.

El acceso a información más completa permite que los individuos puedan tomar decisiones de consumo más saludables. En esta línea, el etiquetado frontal tiene por objetivo proveer información intuitiva acerca de los contenidos de productos. En una revisión sistemática de múltiples políticas, Thavorncharoensap (2017)<sup>17</sup> concluye que, aunque sólo hay evidencia limitada de su efecto en el peso, el etiquetado puede ser una política costo-efectiva.<sup>18</sup> La Organización Panamericana de Salud (OPS) (2020) menciona que el etiquetado frontal podría formar parte de una estrategia de educación al público.<sup>19</sup> La OPS tiene una propuesta de cómo deberían ser las etiquetas de los productos con base en sistemas de alertas nutricionales. En el reporte, se incluye evidencia de diversas investigaciones sugiriendo que estos sistemas son efectivos para reducir la compra de productos no saludables e influenciar a los consumidores a tomar mejores decisiones, y que son mejores que otros sistemas de etiquetado. Se han adoptado sistemas de alertas nutricionales en países como México, Chile, Perú y Uruguay.

La implementación de esta política es clave para alertar a los consumidores acerca del contenido de lo que ingieren y que puedan tomar mejores decisiones. La introducción de la legislación, siguiendo las recomendaciones de las OPS y las prácticas en otros países, podría complementarse con campañas de información acerca del funcionamiento de estos sistemas. Institucionalmente, se recomienda crear una unidad dentro del ámbito de competencia del INAN para sentar las reglamentaciones y dar seguimiento a la adecuada implementación de la legislación.

La evidencia en torno a los impuestos a los alimentos no saludables es mixta, ya que, aunque apunta a una reducción en el consumo de los productos gravados, el impacto sobre el peso de las personas no es claro en los estudios de evaluación encontrados. En una revisión sistemática sobre la evidencia de impuestos a bebidas no alcohólicas y alimentos altos en grasa,<sup>20</sup> se incluyen 55 estudios y concluyen que incrementos en los precios de estos bienes pueden llevar a una reducción en su consumo, pero el efecto sobre la ingesta calórica puede ser mucho menor. En los escasos artículos que incluían resultados de peso, el impacto fue muy pequeño como para significar un beneficio en salud pública. Powell & Chriqui (s.f.) hacen una revisión de 18 estudios que analizan la relación entre precios de alimentos y peso corporal en EE. UU.<sup>21</sup> Los autores concluyen que pequeños cambios en los precios de alimentos debido a impuestos probablemente no tendrán un efecto sustancial sobre la prevalencia de obesidad.

En un reporte, la OPS recaba evidencia acerca del efecto de los impuestos a bebidas azucaradas en distintos países del continente.<sup>22</sup> Por ejemplo, en Barbados, la implementación de un impuesto del 10% al consumo de estos productos se relacionó con disminuciones de 4,3% en las ventas semanales y un incremento de las ventas de agua embotellada de 7,5%. Un incremento de 5 puntos porcentuales en la tasa impositiva sobre bebidas con alto contenido de azúcar y una disminución de 5 puntos en el impuesto a bebidas no azucaradas, estuvo asociado con una disminución de 3,4% en bebidas azucaradas en Chile. Se presenta evidencia de la misma relación negativa entre impuestos y consumo de estos productos en México y en localidades de EE. UU. Los autores de la OPS también mencionan que la elasticidad precio media ronda -1,2 en estos casos. Es decir, que un incremento de 10% en el precio estaría asociado a una disminución de 12% en la cantidad consumida.

La introducción del impuesto reduciría el factor de riesgo presentando por la ingesta de altos contenidos de azúcares y generaría ingresos adicionales al Estado. Un porcentaje de estos recursos podría dirigirse a financiar los proyectos relacionados con la prevención y el tratamiento de la obesidad, así como para fortalecer las instituciones encargadas de su implementación.

Para impulsar ambas iniciativas, las instituciones de la administración pública podrían diseñar una estrategia legislativa y de promoción. Dicha estrategia debería incluir la movilización del apoyo público a través de la concientización sobre la importancia de

las iniciativas. Asimismo, para la introducción del impuesto a las bebidas azucaradas podría conformarse un grupo de trabajo técnico con servidores públicos y asesores externos con experiencia en la materia para cuantificar el impacto del impuesto y el potencial de recaudación de la medida, así como diseñar y redactar la iniciativa.

### *Promoción de la salud*

Las intervenciones recomendadas dentro de este componente son (a) ampliación de las clínicas de manejo integral de la obesidad y (b) campañas de comunicación social para la concientización sobre el problema y sus causas. La primera línea de acción se enfoca en la detección temprana y en el tratamiento de la obesidad, mientras que la segunda busca proveer información a los consumidores acerca de los riesgos asociados a la obesidad, factores de riesgo, y los beneficios de la alimentación balanceada y de la actividad física.

Desde 2017, el MSPyBS inició la implementación de pilotos de clínicas de manejo integral de la salud. Ahora el programa se ha ampliado y se encuentra habilitado en doce sedes.<sup>23</sup> Asimismo, se encuentran habilitadas clínicas similares pero enfocadas en obesidad infantojuvenil (5 a 18 años) en el Hospital Materno Infantil de Fernando de la Mora y en el Hospital Regional de Caazapá. En este sentido, se recomienda habilitar estos centros en todos los hospitales regionales, distritales, y materno infantiles. Además, se sugiere analizar la extensión de estos centros en Unidades de Salud Familiar y Puestos de Salud Familiar en aquellas localidades con alta prevalencia de obesidad entre la población y donde no sea fácil el acceso a hospitales. Es necesario alcanzar la cobertura en todas las regiones sanitarias del país. En este mismo sentido, una medida a ampliar tiene que ver con los servicios de cirugía bariátrica que únicamente se ofrecen en dos hospitales del sistema de salud público y se realizan alrededor de 20 al mes. Una política de tratamiento integral de la obesidad podría considerar la expansión de los servicios siguiendo protocolos de los expertos en el área.

Para su funcionamiento, las clínicas requieren de un equipo integrado por un(a) médico(a), un(a) nutricionista, un(a) psicólogo(a), y un(a) profesional de educación física. Asimismo, es necesario desarrollar e imprimir materiales informativos y didácticos, así como algunos instrumentos (báscula, tallímetro, cinta métrica, tensiómetro, equipo de cómputo, entre otros). Las clínicas deberán entregar reportes trimestrales sobre los pacientes atendidos y sus funciones.

La inversión en Atención Primaria es clave pues tiene el potencial de reducir costos futuros en el sector público de salud debido al desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes o padecimientos cardiovasculares. A junio de 2022, el MSPyBS a través de la DVENT cuenta con planes para la expansión del programa. Sin embargo, no cuenta con los recursos financieros suficientes para ello.

Hay evidencia que respalda los beneficios de una campaña publicitaria como un elemento complementario de una estrategia más amplia en salud con potencial de

generar beneficios. En un estudio acerca de los efectos de la campaña masiva “Measure-Up” lanzada por el gobierno australiano en 2008,<sup>24</sup> se concluye que la campaña pudo haber incrementado el conocimiento y la conciencia del vínculo entre circunferencia de la cintura y enfermedades crónicas, aunque no influyó en el consumo de frutas y verduras. En una evaluación observacional, Boles et al. (2014) analizan una campaña en Portland, EE.UU. que buscaba concientizar acerca del azúcar añadido en bebidas.<sup>25</sup> Los canales de dicha campaña incluían internet, televisión, radio y publicidad impresa. Entre aquellas personas que eran conscientes de la campaña, 80% intentó disminuir las bebidas azucaradas que daban a niños y también éstos eran más proclives a responder que el azúcar se asocia a problemas de salud.

Otro estudio evalúa una campaña publicitaria masiva en Nueva Orleans en zonas urbanas predominantemente afroamericanas que buscaba promover caminar y el consumo de frutas y verduras.<sup>26</sup> La investigación encuentra que la campaña pudo haber tenido efectos sobre el conocimiento y las actitudes entre la población expuesta, pero no indujo cambios conductuales significativos. En otro estudio de una campaña en Turquía, Arikan et al. (2014) concluyen que hay evidencia sugiriendo que ésta fue efectiva para inducir cambios conductuales.<sup>27</sup> Los autores teorizan que el efecto conductual pudo haber sido generado por incrementos en la motivación. Wammes & Brug (2012) analizan los efectos entre adultos jóvenes holandeses de una campaña para la prevención del incremento del peso.<sup>28</sup> Sus resultados sugieren también un incremento del conocimiento, la generación de actitudes positivas y motivación entre los expuestos. Una intervención en EE.UU. conjugó publicidad pagada en las escuelas con promoción comunitaria y actividades en internet para fomentar la actividad física entre niñas y niños de 9 a 13 años. Parte de esta campaña es que utilizó métodos de mercadeo para transmitir que hacer actividad física era divertido y que tenía otras ventajas. Huhman et al. (2005) encuentran un año después de la implementación que, a medida que la concientización acerca de la campaña era mayor, los niños participaban más en sesiones libres de actividad física.<sup>29</sup>

Aunque la evidencia en torno a la efectividad de la publicidad sobre indicadores de obesidad es mixta, su relativo bajo costo podría hacerla susceptible de generar beneficios sociales netos positivos. En este sentido, proponemos una campaña de publicidad multicanal que promueva la actividad física y la alimentación sana. Adicionalmente, se sugiere que esta campaña incluya un diseño de evaluación de impacto para investigar la efectividad de la iniciativa. La generación de contenido de las campañas debe estar vigilada por un equipo de especialistas en la materia. Asimismo, los contenidos podrían desarrollarse para distintos públicos objetivos (por ejemplo, grupos etarios). Para maximizar el alcance de la campaña, podría utilizarse múltiples canales además de los tradicionales (por ejemplo, redes sociales). La producción de los materiales para la campaña deberá estar a cargo de una empresa publicitaria con experiencia probada.

### *Monitoreo y evaluación*

El monitoreo y la evaluación deben apuntar al seguimiento de indicadores y resultados de las políticas en marcha. La generación de datos permite priorizar las intervenciones hacia aquellos segmentos de la población que más lo necesitan, identificar causas más específicas de la problemática que pueden ayudar a orientar las iniciativas del sector público y modificar las estrategias actuales.

Un problema para identificar el desarrollo de la obesidad en el país tiene que ver con la falta de encuestas representativas. La última Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) fue levantada en 2011. Actualmente, el MSPyBS en conjunto con el Instituto Nacional de Estadística está trabajando en el desarrollo de una nueva ENFR que será implementada en 2022 y requiere un presupuesto de alrededor de 500 mil dólares. Se recomienda incrementar la periodicidad de esta encuesta y comprometer recursos para su implementación cada cinco años. Adicionalmente, el INAN está trabajando en el desarrollo de una Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición (ENAN).

La ENAN tiene un objetivo y alcance distinto que la ENFR. La primera se enfoca mayoritariamente en temas de ingesta calórica, consumo de micronutrientes, componentes antropométricos, y un componente de bioquímica que busca detectar prevalencia de anemia, glucosa, insulina, y perfil lipídico. Por su parte, la ENFR se concentra en otros tipos de factores de riesgos para la salud como el consumo de tabaco y tiene un abordaje limitado en temas de nutrición. Considerando todos los componentes, el INAN estima que la encuesta costaría alrededor de dos millones de dólares. Este monto permitiría encuestar 6.199 hogares y la muestra sería representativa a nivel nacional con desagregaciones para zonas rurales y urbanas. El INAN planea que cinco años después la encuesta alcance 17.404 hogares, lo que permitiría tener representatividad a nivel departamental. Desde el punto de vista de la planeación de políticas públicas, la desagregación geográfica de los datos permitiría apuntar las inversiones e iniciativas a aquellas áreas que más lo requieran.

Es necesario desarrollar ambas encuestas en los tiempos que sugieren el MSPyBS y el INAN. Adicionalmente, se recomienda que se analicen complementariedades entre ambas y posibles temas de utilidad a la planeación y evaluación de políticas que podrían incluirse. Por ejemplo, México lleva a cabo la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), la cual además de nutrición cubre temas relacionados con servicios del sector público de salud. También, se recomienda que el MSPyBS analice la necesidad de establecer encuestas intermedias para el seguimiento de las variables clave. Para garantizar la continuidad de las encuestas, es necesario comprometer recursos interanuales para su ejecución basadas en planes a mediano plazo.

Otra herramienta de monitoreo que podría utilizarse más ampliamente es el uso de los registros administrativos. El uso de los datos en estos registros es de bajo costo relativo. Los registros de peso y talla de los pacientes permitirían ampliar los estudios y el monitoreo de la obesidad y el sobrepeso. Sin embargo, si estas variables no se codifican adecuadamente podrían no ser útiles para el monitoreo.<sup>30</sup> Si en los registros

administrativos que se generan se determina que no se suelen registrar adecuadamente los datos sobre peso y estatura, podrían desarrollarse intervenciones para mejorar e incrementar la recolección de estos datos.<sup>31</sup> Entre los indicadores, podrían también estudiarse los egresos de pacientes con condiciones relacionadas con la obesidad, así como tendencias y patrones geográficos. Igualmente podrían analizarse los resultados clínicos de pacientes con obesidad.<sup>32</sup> Los registros electrónicos se han utilizado para estudiar obesidad, incluyendo los de visitas a cuidados primarios.<sup>33,34</sup> El MSPyBS está implementando gradualmente el Sistema Informático en Salud HIS con el objetivo de que se vuelva el sistema de uso único. Canalizar recursos para acelerar la ejecución de este sistema es importante para operacionalizar y usar los datos que se capturan con alta frecuencia en los establecimientos de salud.

Se recomienda que se conforme un equipo del MSPyBS que reúna a los expertos de salud con los técnicos de la Dirección General de Información Estratégica de Salud y otras unidades relevantes. El objetivo del equipo sería determinar cómo tomar ventaja de los registros administrativos electrónicos, la factibilidad de utilizar estos para el seguimiento de la obesidad y sus condiciones asociadas, y las posibilidades de mejora de los registros para estos propósitos.

La evaluación de la efectividad de las políticas públicas y el análisis de su implementación son clave para detectar necesidades de mejora y documentar evidencia de mejores prácticas. Por esto, se recomienda la conformación de una unidad de monitoreo y evaluación de la política para la prevención y el control de la obesidad. El mandato de esta unidad sería presentar evaluaciones periódicas de los avances en la implementación y los resultados de las estrategias nacionales. Un mandato adicional podría ser la realización de ensayos y evaluaciones de políticas innovadoras o con potencial de tener éxito bajo ciertos contextos, así como su escalamiento nacional.

La evaluación de nuevas intervenciones debería seguir las mejores prácticas científicas. Esto implica utilizar métodos experimentales donde se asignan grupos a recibir alguna versión de la intervención o a grupos de control como comúnmente son utilizados en las ciencias médicas. Dichos experimentos pueden realizarse a una escala relativamente pequeña (dependiendo del tamaño del impacto que se espera detectar, entre otros factores) y en diferentes áreas geográficas. Recabar estos datos es importante para el desarrollo de intervenciones basadas en evidencia, y podría ayudar a identificar aquellas cuya inversión es susceptible de generar el mayor retorno social. Algunos ejemplos de políticas que se podrían evaluar incluyen:

- Intervenciones basadas en tecnología y aplicaciones. Hay evidencia que sugiere que las aplicaciones móviles podrían tener un valor para la promoción de estilos de vida saludable.<sup>35</sup> Diversas intervenciones han sido utilizadas para la promoción de actitudes y comportamientos relacionados con la prevención de sobrepeso y obesidad. En general, hay evidencia modesta de la efectividad de este tipo de instrumentos.<sup>36</sup> La identificación de políticas eficientes para el contexto paraguayo podría ser clave para el desarrollo de futuras intervenciones de este tipo a mayores escalas.

- Control de publicidad de alimentos no saludables entre la población infantil. Aunque los efectos puedan ser bajos,<sup>37</sup> la regulación de la publicidad está considerada dentro del marco de la ENAPCO y su bajo costo relativo podría generar beneficios netos positivos.<sup>38</sup> Diseñar evaluaciones experimentales que identifiquen la efectividad y la mejor forma de implementación del control publicitario podría ser clave para empujar la aprobación de la regulación.

Adicionalmente, otro tipo de evaluación que podría llevar a cabo la unidad tiene que ver con la efectividad y análisis de implementación de las políticas en curso. Recabar datos e información permitiría identificar áreas de mejora. Por ejemplo, la unidad podría estudiar la situación de la educación física en las escuelas del país y evaluar este componente para determinar si se provee efectivamente o si son necesarias intervenciones para su mejora.

### Consideraciones adicionales

La multicausalidad de la obesidad y del sobrepeso implica que las políticas públicas requieran un abordaje integral que atienda a cuestiones idiosincráticas y relacionadas con el ambiente obesogénico. Las recomendaciones que se enlistan en este capítulo atienden a causas específicas y pueden formar parte de un plan más amplio. Por otro lado, la implementación recae en diversas instituciones que podrían requerir recursos adicionales para fortalecer equipos técnicos de seguimiento.

Asimismo, es importante que el sector salud, en conjunto con otras instituciones directamente relacionadas en el país, también estudien y busquen implementar otras políticas. Esto requerirá de recursos financieros de diversas fuentes. Consideramos que una medida para asegurar la canalización de recursos públicos a estas estrategias específicas sea a través del establecimiento de líneas explícitas de la política contra la obesidad dentro del presupuesto general del Estado.

---

## Notas y fuentes

<sup>1</sup> Se considera que una persona es obesa si su Índice de Masa Corporal (IMC) mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> FAO (2021). Latin America and the Caribbean – Regional Overview of Food Security and Nutrition 2021. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb7497en>

<sup>3</sup> MSPyBS. (2019, abril). *Unas 2.600 muertes al año se asocian a la obesidad en Paraguay*. <https://www.mspbs.gov.py/portal/18105/unas-2600-muertes-al-antildeo-se-asocian-a-la-obesidad-en-paraguay.html>

<sup>4</sup> SISVAN-INAN-MSPBS. (s. f.). *Situación nutricional de escolares y adolescentes que asisten a las Escuelas Públicas. Año 2007-2019*. [https://drive.google.com/file/d/1GFxLgj\\_SZINpPWucs1kg2seSS1ky0zI/-/view](https://drive.google.com/file/d/1GFxLgj_SZINpPWucs1kg2seSS1ky0zI/-/view)

<sup>5</sup> OMS. (2021). Obesidad y Sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

- 
- <sup>6</sup> Masi, C., Riveros, F., González, N., Ovelar, E. (2021). *ALIMENTACION Y PERCEPCION DE LA CALIDAD ALIMENTARIA DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19*. INAN-MSPyBS. <https://drive.google.com/file/d/1ZLQOPvmT8EoZQTM-wTTVff-Pop7rUN64/view>
- <sup>7</sup> DVENT-MSPyBS. (s. f.) *Tarjeta País de Actividad Física – Paraguay*. <https://dvent.mspbs.gov.py/tarjeta-pais-de-actividad-fisica-paraguay/>
- <sup>8</sup> Cañete, F., Sequera, V. G., Santacruz, E., Enciso, E., Hernegard, S., Paiva, T., & Benítez, G. (2017). Nivel de actividad física en la población adulta del Paraguay. Prevalencia y factores asociados. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 50(3), 17-28. [https://dx.doi.org/10.18004/anales/2017.050\(03\)17-028](https://dx.doi.org/10.18004/anales/2017.050(03)17-028)
- <sup>9</sup> Cañete, F., Fretes, G., Sequera, V. G., Turnes, C., Santacruz, E., Paiva, T., Benitez, G. (2016). Epidemiología de la obesidad en el Paraguay. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 49(2), 17-26. <http://archivo.bc.una.py/index.php/RP/article/view/1415>
- <sup>10</sup> Cañete, F., Sequera, V. G., Santacruz, E., Enciso, E., Hernegard, S., Paiva, T., & Benítez, G. (2017). Op. Cit.
- <sup>11</sup> Pi-Sunyer, X. (2015). The Medical Risks of Obesity. *Postgraduate Medicine*, 121(6), 21-33. DOI: 10.3810/pgm.2009.11.2074
- <sup>12</sup> Tremmel, M., Gerdtham, U.-G., Nilsson, P., & Saha, S. (2017). Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(4), 435. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph14040435>
- <sup>13</sup> La muestra incluía a Arabia Saudita, Australia, Brasil, España, India, México, Sudáfrica y Tailandia.
- <sup>14</sup> Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, et al. (2021) Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for eight countries. *BMJ Global Health*, 6. doi:10.1136/ bmjgh-2021-006351
- <sup>15</sup> Por ejemplo, establece como meta una reducción relativa del 30% de la prevalencia de obesidad en menores de 5 años y de individuos entre 5 y 19 años. Para las personas entre 20 y 59 años y para adultos mayores, la meta es reducir el aumento de la prevalencia de obesidad. Finalmente, para las embarazadas también se estableció disminuir la prevalencia de obesidad en 30%. Asimismo, hay otras metas intermedias por áreas estratégicas (p. ej. Aumento de la lactancia materna).
- <sup>16</sup> El eje 1 del plan se enfoca en la promoción de la lactancia materna. Por su parte, el eje 2 hace referencia a medidas fiscales como una ley de impuestos a alimentos no saludables; el eje 3 se basa en la implementación del etiquetado frontal y la regulación de la publicidad. Finalmente, el último eje se basa en mejoras en el entorno escolar como el fortalecimiento del Programa de Alimentación Escolar de Paraguay.
- <sup>17</sup> Thavorncharoensap, M. (2017). Effectiveness of Obesity Prevention and Control. ADBI Working Paper Series, N. 654. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/226281/adbi-wp654.pdf>
- <sup>18</sup> Datos para México señalan que “[l]as etiquetas obligatorias en alimentos y bebidas que advierten sobre altos niveles de calorías, azúcares, grasas, grasas trans o sodio en México proyectaron una reducción de US\$1,3 millones de nuevos casos de obesidad y una reducción de US\$ 1,8 billones en costos de atención médica durante cinco años.” Fuente: Basto-Abreu, A., Torres-Alvarez, R., Reyes-Sánchez, F., González-Morales, R., Canto-Osorio, F., Colchero, M. A., Barquera, S., Rivera, J. A., & Barrientos-Gutierrez, T. (2020). Predicting obesity reduction after implementing warning labels in Mexico: A modeling study. *PLOS Medicine*, 17(7), e1003221. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003221>
- <sup>19</sup> OPS. (2020). Front-of-package labeling as a policy tool for the prevention of noncommunicable diseases in the Americas. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52740/PAHONMHRF200033\\_eng.pdf?sequence=6](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52740/PAHONMHRF200033_eng.pdf?sequence=6)
- <sup>20</sup> Maniadakis, N., Kapaki, V., Damianidi, L., & Kourlaba G. (2013). A systematic review of the effectiveness of taxes on nonalcoholic beverages and high-in-fat foods as a means to prevent obesity trends. *Clinicoecon Outcomes Res.*, 5, 519-543. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S49659>
- <sup>21</sup> Powell, L. M., & Chiqui, J. F. (s.f.). Food Taxes and Subsidies: Evidence and Policies for Obesity Prevention. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.2168&rep=rep1&type=pdf>
- <sup>22</sup> PAHO. (2021). Sugar-sweetened beverage taxation in the Region of the Americas. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53252>

- 
- <sup>23</sup> Hospital Regional de Caacupé, Hospital Regional de Villarrica, Hospital Regional de Coronel Oviedo, Hospital Regional de Caazapá, Hospital Regional de Encarnación, Hospital Regional de San Juan Bautista Misiones, Hospital Regional de Paraguari, Hospital Regional de Ciudad del Este, Hospital de San Lorenzo, Hospital General de Luque, Hospital Materno Infantil de Loma Pyta, Puesto de Salud Mayor Martínez.
- <sup>24</sup> King, E. L. , Grunseit, A. C. , O'Hara, B. J. , & Bauman, A. E. (2013). Evaluating the effectiveness of an Australian obesity mass-media campaign: how did the 'Measure-Up' campaign measure up in New South Wales?. *Health Education Research*, 28(6), 1029-1039, <https://doi.org/10.1093/her/cyt084>
- <sup>25</sup> Boles, M., Adams, A., Gredler, A., & Manhas, S. (2014). Ability of a mass media campaign to influence knowledge, attitudes, and behaviors about sugary drinks and obesity. *Preventive Medicine*, 67(s1), S40-S45. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.07.023>
- <sup>26</sup> Beaudoin, C., Fernandez, C., Wall, J., & Farley, T. (2007). Promoting Healthy Eating and Physical Activity. Short-Term Effects of a Mass Media Campaign. *American journal of preventive medicine*, 32, 217-23. 10.1016/j.amepre.2006.11.002.
- <sup>27</sup> Arıkan, I., Karakaya, K., Erata, M., Tüzün, H., Baran, E., Levent Göçmen, L., Kökalan Yeşil, H. (2014). Fighting Obesity Campaign in Turkey: Evaluation of Media Campaign Efficacy. *Cent Eur J Public Health*, 22(3), 170-174. <http://cejph.szu.cz/pdfs/cjp/2014/03/06.pdf>
- <sup>28</sup> Wammes, B., Oenema, A., & Brug, J. (2007). The Evaluation of a Mass Media Campaign Aimed at Weight Gain Prevention Among Young Dutch Adults. *Obesity*, 15: 2780-2789. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.330>
- <sup>29</sup> Huhman, M., Potter, L. D., Wong, F. L., Banspach, S. L., Duke, J. C., & Heitzler, C. D. (2005). Effects of a Mass Media Campaign to Increase Physical Activity Among Children: Year-1 Results of the VERB Campaign. *Pediatrics*, 116(2), e277–e284. 10.1542/peds.2005-0043
- <sup>30</sup> Martin, B. J., Chen, G., Graham, M. et al. (2014). Coding of obesity in administrative hospital discharge abstract data: accuracy and impact for future research studies. *BMC Health Serv Res* 14, 70. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-70>
- <sup>31</sup> McClean, K., Cross, M., & Reed, S. (2021). Evaluating the Effectiveness of a Clinical Practice Intervention in Increasing Obesity Data Recording at a Western Australian Country Health Service Hospital: A Quasi-Experimental Controlled Trial. *J Multidiscip Healthc*, 14:2501-12. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S325903>
- <sup>32</sup> Fusco, K., Robertson, H., Galindo, H., Hakendorf, P., & Thompson, C. (2017). Clinical outcomes for the obese hospital inpatient: An observational study. *SAGE Open Medicine*. <https://doi.org/10.1177/2050312117700065>
- <sup>33</sup> Salinas, J.J., Sheen, J., Shokar, N. et al. (2022). An electronic medical records study of population obesity prevalence in El Paso, Texas. *BMC Med Inform Decis Mak*, 22, 46. <https://doi.org/10.1186/s12911-022-01781-1>
- <sup>34</sup> Mattar, A., Carlston, D., Sariol, G., Yu, T., Almustafa, A., Melton, G. B., & Ahmed, A. (2017). The prevalence of obesity documentation in Primary Care Electronic Medical Records. Are we acknowledging the problem?. *Applied clinical informatics*, 8(1), 67–79. <https://doi.org/10.4338/ACI-2016-07-RA-0115>
- <sup>35</sup> Covolo, L., Ceretti, E., Moneda, M., Castaldi, S., Gelatti, U. (2017). Does evidence support the use of mobile phone apps as a driver for promoting healthy lifestyles from a public health perspective? A systematic review of Randomized Control Trials. *Patient Education and Counseling*, 100(12), 2231-2243. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2017.07.032>
- <sup>36</sup> En otra revisión, Schoeppe et al. (2016) analizan 27 intervenciones de aplicaciones móviles de las cuales 19 usaban métodos de evaluación experimentales. La revisión concluye que hay evidencia modesta de la eficiencia del uso de aplicaciones para mejorar dietas y actividad física. Aunque es importante mencionar que entre las evaluaciones que lo analizan, en general no se encuentran efectos sobre el IMC. El Khoury et al. (2019) realizan un metaanálisis para evaluar el efecto de aplicaciones móviles para dietas (Dietary Mobile Apps). Para el análisis de impacto sobre el peso se incluyeron 11 artículos. Sus resultados muestran reducciones significativas en el peso asociadas a las intervenciones. Schoeppe et al. (2016) analizan 27 intervenciones de aplicaciones móviles y concluyen que hay evidencia modesta de la eficiencia del uso de aplicaciones para mejorar dietas y actividad física. En una evaluación sistemática que incluyó 9 estudios, Quelly et al. (2015) analizan el impacto en niños y

---

adolescentes de intervenciones que utilizan aplicaciones móviles y concluyen que entre las evaluaciones que lo medían no hubo cambios significativos en el IMC.

<sup>37</sup> En otra revisión sistemática, Cawley & Wen (2018) dicen que las investigaciones sugieren que las prohibiciones de publicidad de alimentos tienen sólo pequeños impactos sobre la compra y consumo de estos productos sobre la población joven. Asimismo, mencionan que, aunque el impacto es pequeño, esta intervención es susceptible de generar beneficios netos positivos.

<sup>38</sup> En un estudio acerca de los retornos a la inversión de diferentes políticas para prevenir el sobrepeso y la obesidad, la OECD determina que la política con el mayor retorno por dólar invertido es la regulación de publicidad (5.6 USD de retorno por USD invertido). Fuente: <https://www.oecd.org/health/health-systems/Heavy-burden-of-obesity-Policy-Brief-2019.pdf>

## TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

### Resumen ejecutivo

En el país sólo el 0,7% de las aguas residuales antropogénicas conectadas a un sistema central son tratadas de acuerdo con lo reportado en el Informe de Desarrollo Sostenible de Paraguay 2021. Este nivel es críticamente bajo en comparación con el promedio latinoamericano de 30,6%. Se destaca igualmente la baja cobertura de alcantarillado de alrededor de 11% y su concentración en la zona metropolitana de Asunción. Estos bajos niveles de tratamiento podrían estar impactando la calidad del agua, lo que además de sus implicaciones ambientales directas, representa un problema de salud pública.

Un gran reto relacionado con el agua potable y saneamiento en el país tiene que ver con los sustanciales costos en capital de la infraestructura requerida y diversos desafíos en el marco del financiamiento de los proyectos en el sector agua paraguayo.

Por otro lado, existe una amplia fragmentación en la toma de decisiones sobre la inversión, operación y supervisión del sistema. No parecen haber mecanismos efectivos de coordinación entre los diferentes actores y, probablemente, esta desorganización conlleve a inversiones subóptimas en APS.

Dado este contexto, las recomendaciones de políticas en tratamiento de aguas cloacales se basan en estrategias de financiamiento, la priorización y coordinación de la inversión sectorial, el desarrollo de capacidades de la DAPSAN, y la adopción de un sistema integral de información del agua.

1. *Financiación combinada (Blended Finance) y Asociaciones Público-Privadas:* referida al uso de financiamiento de desarrollo para atraer fondos adicionales que pueden provenir de múltiples fuentes, como el sector público o asistencia internacional, y generalmente se utilizan en términos concesionales, para modificar los perfiles de riesgo de los proyectos.
2. *Sistema de priorización de inversión basado en análisis multicriterio:* La priorización debe cumplir con ciertos criterios que orienten los recursos hacia donde puedan generar beneficios sociales, económicos y/o ambientales. Los principios que guíen estos objetivos deben ser transparentes y servir como hoja de ruta para la planeación de la inversión pública.
3. *Fondo nacional para la inversión en infraestructura de APS:* basado en la creación de una agencia especializada en la inversión en infraestructura de APS para facilitar el desarrollo de infraestructura, atraer inversión privada y convertirse en la ventanilla principal para el financiamiento de todos los proyectos relacionados, atendiendo así a la descoordinación en el sector.
4. *Fortalecimiento de la DAPSAN:* para implementar los planes del sector y servir como rector de éste, esta dependencia debe desarrollar y mantener capacidades en diversos frentes, principalmente en términos de capital humano.
5. *Inversión en sistemas de información:* se recomienda estudiar las necesidades de información de las instituciones del sector a través de un proceso integral que ayude a determinar el diseño que debería tener este sistema.

## 1. Descripción de la problemática

El sector de Agua Potable y Saneamiento (APS) en Paraguay ha mostrado avances considerables en las últimas décadas. Las mejoras se han centrado en incrementar el acceso a la red de agua potable. El porcentaje de la población que utiliza servicios básicos de agua potable es de 99,6% mientras que el porcentaje que utiliza servicios básicos de saneamiento es de 89,8%. Estos niveles apuntan al acceso universal de los servicios, aunque su calidad debería ser objeto de futuros estudios. Aunado a los avances en cobertura de los servicios, otros indicadores, como los bajos niveles de extracción de agua dulce en relación con los recursos disponibles y los bajos niveles de consumo de agua incorporado a las importaciones, revelan una buena situación en el país en torno al ODS 6.<sup>1</sup>

Sin embargo, estos indicadores y expansiones del acceso a servicios no incluyen a los sistemas de tratamiento de aguas residuales que han mostrado pocos avances en las últimas décadas. De acuerdo con lo reportado en el Informe de Desarrollo Sostenible de Paraguay, en el país sólo el 0.7% de las aguas residuales antropogénicas conectadas a un sistema central son tratadas. Este nivel es críticamente bajo en comparación con el promedio latinoamericano de 30,6%. Destaca también la baja cobertura de alcantarillado de alrededor de 11% y su concentración en la zona metropolitana de Asunción. Entre 2013 y 2017, la población servida pasó de 691 mil a 723 mil, es decir, un crecimiento acumulado de 4,6%, mientras que la población creció 6% en el mismo periodo.<sup>2</sup> Datos recientes compartidos por DAPSAN indican que la cobertura de tratamiento de efluentes fue del 7.5% de los usuarios en 2021.

Estos bajos niveles de tratamiento podrían estar impactando la calidad del agua. Por ejemplo, en un análisis del MSPyBS en la Bahía de Asunción, se tomaron muestras y se detectó una alta presencia de organismos coliformes.<sup>3</sup> La evaluación determina que estos altos niveles están asociados a las aguas cloacales que son descargadas en la Bahía. Otro ejemplo es el de la laguna Cerro, en Limpio, que en 2020 presentó un cambio de coloración a un tono rosa o púrpura debido presuntamente a la descarga de aguas industriales no tratadas.<sup>4</sup> Otro caso notable es del lago Ypacaraí donde la alta concentración de coliformes también ha sido detectada en algunas de sus playas.<sup>5</sup>

Además de sus implicaciones ambientales directas, la contaminación del agua debido a la falta de tratamiento representa un problema de salud pública. El agua contaminada y el saneamiento inadecuado están relacionados con múltiples enfermedades, incluyendo diarrea, cólera, disentería, entre otros.<sup>6</sup> De acuerdo con datos del INE, la tasa de mortalidad atribuible a agua insalubre en el país fue de 5,4 por cada 100.000 habitantes en 2019.<sup>7</sup> Dicha tasa tiene una amplia variación intradepartamental. Por ejemplo, en Canindeyú, la tasa fue 2,2, mientras que en Boquerón fue de 15,3. Además de la mortalidad, la morbilidad podría representar un problema significativo en algunas áreas. Sin embargo, hasta donde se sabe para la realización de este informe,

no se cuenta con datos agregados de la relación entre morbilidad y contaminación hidrológica.

El gran reto relacionado con el agua potable y saneamiento en el país tiene que ver con los sustanciales costos en capital de la infraestructura requerida. Las estimaciones en el Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (PNAPS) (DAPSAN, 2018) apuntan a que la inversión requerida para alcanzar el ODS 6 es de aproximadamente 6.000 millones de dólares a desembolsar entre 2019 y 2020—no cuentan con datos desagregados para el gasto exclusivo en tratamiento. Esto representa una inversión promedio anual de 487,4 millones de dólares, lo que contrasta con los 51,4 millones que se invirtieron en promedio entre 2013 y 2017. Estas cifras están en el orden de magnitud de lo estimado por el Water Action Hub de la ONU, que estimó una inversión anual en el país de 442,6 millones de dólares de 2015 para superar sus retos relacionados con el agua, de los cuales 21% se destinaban a tratar el acceso a saneamiento, el 2% la contaminación industrial y el 18% la contaminación generada por la agricultura.<sup>8</sup>

Hay diversas problemáticas en el marco del financiamiento de los proyectos en el sector agua paraguayo. De acuerdo con un estudio del Banco Mundial,<sup>9</sup> no se cuenta con un marco oficial de inversiones. Por ejemplo, aunque la Dirección de Agua Potable y Saneamiento, (DAPSAN) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) terminó el PNAPS, este no se ha oficializado. Por otro lado, hay múltiples organismos participantes en el sector, pero no hay sistemas de coordinación de la inversión entre estos. Al mismo tiempo, hay una volatilidad en el gasto del sector que se explica en parte por la dependencia de recursos provenientes de fuentes externas. Históricamente ha habido un subejercicio presupuestal, lo que abona al bajo gasto que se ejerce. Por ejemplo, si se hubiera gastado el total presupuestado entre 2003 y 2017, el gasto ejecutado habría pasado de 429 a 887 millones de dólares en total durante ese periodo.

Alcanzar los altos montos de inversiones estimados por DAPSAN, que rondan el 1,3% del PIB, representa retos mayores. Ciertamente, durante los años 2019-2022, la inversión no alcanzó estos montos, por lo cual las cifras están desactualizadas y los montos anuales necesarios son probablemente mayores. Si bien es poco probable que se alcancen los niveles de inversión anual requeridos en los próximos años, es necesario priorizar las inversiones para acortar las brechas en términos económicos, sociales, y ambientales. Un problema para esta priorización es la falta de sistemas de información integral del sector.

## 2. Marco actual de políticas públicas

La gobernanza de los servicios de APS está dividida entre múltiples actores con funciones específicas, aunque, en ocasiones, con esferas de acción sobrepuestas. Dentro del Gobierno Nacional, destacan dos instituciones: la DAPSAN dentro del MOPC y el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) dependiente del MSPyBS.

Esta última es la encargada de la ejecución de obras para la provisión de APS en localidades con menos de 10.000 habitantes. Por su parte, la DAPSAN se enfoca en las áreas urbanas y también tiene entre sus tareas la formulación de políticas de inversión y obtención de financiamiento. No hay evidencia que muestre que existe una fuerte coordinación entre ambos actores pertenecientes a diferentes ministerios.

Otro actor estatal importante es el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN) que es la institución encargada de regular y supervisar el servicio de agua potable y alcantarillado.<sup>10</sup> Además de emitir los diferentes reglamentos para la calidad del servicio, el ERSSAN supervisa que los prestadores cumplan con las metas de mejoramiento. También supervisa que se sigan las regulaciones tarifarias. Aunque regula el funcionamiento de los prestadores de servicio, no así el de otras instituciones en el sector como el SENASA.<sup>11</sup>

La Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP) es la compañía pública responsable de la provisión del servicio y la única empresa que cuenta con un título de concesión. Este concesionario provee alrededor del 31% de la cobertura total de agua potable. Específicamente en alcantarillado sanitario, por número de conexiones, la ESSAP proveía el 88,3% del servicio en el país (DAPSAN, 2018). El resto recae en permisionarios como juntas de tratamiento, comisiones vecinales, u otros privados. En total suman alrededor de 4.515 prestadores de servicios APS diferentes que operan las inversiones hechas por el gobierno en alguno de sus tres niveles (nacional, departamental o municipal).<sup>12</sup> Muchos de estos prestadores no alcanzan una escala suficiente para ser rentables. Adicionalmente, la falta de títulos de concesión puede ser una dificultad para acceder a créditos comerciales. Actualmente, el gobierno nacional está trabajando en programas para la formalización de prestadores. Entre los prestadores, destacan las Juntas de Saneamiento que atienden a comunidades con menos de 10.000 habitantes y los aguateros que se concentran en las zonas periurbanas y atienden un pequeño número de usuarios. A todos estos actores se suman otros que invierten, operan o regulan en algún punto de la cadena de suministro como los gobiernos locales, Itaipú, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), o la Dirección General de Salud Ambiental del MSPyBS.

En resumen, hay una amplia fragmentación en la toma de decisiones sobre la inversión, operación y supervisión del sistema. No parece haber mecanismos de coordinación entre los diferentes actores y, probablemente, esta desorganización conlleve a inversiones subóptimas en APS. El hecho de que el país no cuente con una política clara y oficial o un sistema de priorización de las inversiones apunta a un síntoma de esta descoordinación.

El Plan Nacional de Desarrollo 2030 del país establece como una estrategia de acción dentro del tema de hábitat adecuado y sostenible el mejorar la calidad del agua a través del control de tratamiento. Alineada a esto, la ley de efluentes cloacales (ley 5.428), promulgada en 2015, establece normativas claras a seguir. Por ejemplo, el

artículo cuatro de la ley dicta “prohibase la descarga de efluente cloacal no tratado a los cuerpos receptores”, mientras que el quinto establece que “Los prestadores del servicio de alcantarillado sanitario, sea de carácter público o privado; los prestadores de servicios de los sistemas individuales de disposición de excretas a través de camiones atmosféricos y toda otra persona física o jurídica, deben descargar los efluentes cloacales a las plantas de tratamientos de efluentes, antes de su disposición final a los cuerpos receptores.” Asimismo, la ley lista diferentes sanciones para los infractores.

Para alcanzar sus metas ODS, el país tendría que alcanzar una cobertura del 50% de tratamiento de aguas residuales. Para este fin, en el no oficializado Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN, 2018) se establecen una serie de inversiones necesarias en proyectos de saneamiento y tratamiento de agua en zonas urbanas. En una solicitud de información hecha a la DAPSAN, se entregó un listado de su cartera de proyectos para 2022 con financiación aprobada. En esta, se encuentran cuatro proyectos de APS, que incluyen entre sus componentes las plantas de tratamiento. La inversión estimada para los proyectos suma un total de 577,3 millones de dólares, y los financiadores de estos proyectos son el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo para la Promoción del Desarrollo (FONPRODE), y la Corporación Andina de Fomento (CAF). Es decir, el financiamiento es concesional. Estos proyectos atenderán a zonas con un total de población de 925 mil habitantes y se distribuyen en distintas áreas:

- Programa de Agua Potable y Saneamiento para el área metropolitana de Ciudad del Este (200 millones de dólares).
- Programa de Agua Potable y Saneamiento para el área metropolitana de Asunción - Cuenca Lambaré (165 millones de dólares).
- Programa de Agua Potable y Saneamiento para el área metropolitana de Asunción – Cuenca Mariano (160 millones de dólares).
- Programa de Agua Potable y Saneamiento para ciudades Intermedias I (en San Rita, San Ignacio, Carapeguá, y San Rosa del Aguaray) (52.5 millones de dólares).

Al momento de escribir este informe, el Programa para Ciudad del Este se encuentra en el Congreso en espera de aprobación, mientras que los otros están en el Ministerio de Hacienda en espera de su remisión al Congreso.

### 3. Recomendaciones de política pública

Como se mencionó, el gran reto del sector tiene que ver con los altos montos que habrá que financiar en los próximos años. Es probable que estos montos no se materialicen a tiempo, lo que implica que hay una necesidad de priorizar los recursos presupuestales y extrapresupuestales en obras prioritarias. Esto requiere la adopción de una política nacional que guíe el actuar del sector en los próximos años. Aunque múltiples retos

persisten en todo el sector de APS, las recomendaciones en este capítulo se enfocan únicamente en el tratamiento de aguas residuales conectadas a sistemas cloacales, pero pueden ser extendidas a otras áreas. Institucionalmente, la DAPSAN es la dependencia que guía la inversión en este segmento específico, por lo cual se proponen algunas acciones para su fortalecimiento y la coordinación del gasto en capital físico.

Para dirigir más financiamiento al tratamiento de aguas residuales, será necesario atraer la participación del sector privado que al momento es nula. Aunque existen múltiples obstáculos para atraer la inversión privada al sector de APS, el tratamiento presenta algunas ventajas frente a otras actividades de la cadena de suministro y saneamiento que podrían aprovecharse con garantías del sector público para avanzar algunas obras prioritarias. Hay múltiples ejemplos a nivel mundial que demuestran cómo pueden utilizarse los recursos públicos para atraer a los privados mediante esquemas de participación conjunta. Adicionalmente, para la priorización de inversiones, es necesario contar con un sistema de información confiable que sirva para establecer metas y orientar la planificación a corto y mediano plazo.

En este sentido, las recomendaciones de políticas públicas en tratamiento de aguas cloacales se basan en estrategias de financiamiento, la priorización y coordinación de la inversión sectorial, el desarrollo de capacidades de la DAPSAN, y la adopción de un sistema integral de información del agua.

#### *Financiación combinada (Blended Finance) y Asociaciones Público-Privadas*

La financiación combinada se refiere al uso de financiamiento de desarrollo para atraer fondos adicionales de actores privados a proyectos que aporten a la consecución de los ODS. Ese financiamiento para el desarrollo puede provenir de múltiples fuentes, como el sector público o asistencia internacional, y generalmente se utiliza en términos concesionales.<sup>13</sup> Una ventaja importante de este tipo de herramientas en un sector comercialmente arriesgado para los privados, como es el caso del APS, es que pueden impulsar proyectos pioneros que abran mercados en este tipo de inversiones. En este caso, por ejemplo, las garantías podrían ser una herramienta pública para reducir algunos riesgos que enfrenta el privado. En esencia, el financiamiento concesional es utilizado para modificar los perfiles de riesgos de los proyectos.<sup>14</sup>

Existen diferentes instrumentos de financiación combinada.<sup>15</sup> Estos pueden ser instrumentos financieros como tal, mecanismos de estructuración o instrumentos intermedios. La inversión directa, por ejemplo, se refiere a deuda o capital (o alguno con características de ambos) que pueden usarse bajo condiciones de mercado o concesionales. Un ejemplo de esto puede ser una línea de crédito extendida de un banco de desarrollo a uno comercial para el financiamiento de ciertos tipos de proyectos. Otro tipo es el otorgamiento de garantías desde el sector público, lo que cubre una parte del riesgo del privado en caso de la realización de eventos que se establecieron en el

contrato. También, la asistencia técnica a través de, por ejemplo, la realización de estudios de prefactibilidad.

Directamente relacionado con todo esto están las Asociaciones Público-Privadas (APP) pues en términos generales usan alguna forma de financiación combinada (por ejemplo: el gobierno otorgando garantías). Las condiciones contractuales de las APP varían de acuerdo con las condiciones y características de cada proyecto. En el sector de APS en Latinoamérica, estos contratos se pueden dividir en tres tipos: (1) de construcción, donde el privado construye, opera y eventualmente transfiere al gobierno la infraestructura, (2) de rehabilitación o (3) de mantenimiento. En un análisis del Banco Interamericano de Desarrollo para Latinoamérica, se encuentra que el 34% de los contratos de APPs en el sector se han utilizado para la construcción y operación de plantas de tratamiento.<sup>16</sup> Además de los recursos privados para cerrar las brechas financieras, una ventaja para el gobierno es la transferencia de algunos riesgos que el sector privado podría administrar más efectivamente. En Paraguay, la ley 5.102 estableció la figura de contratos de participación público-privada. La cual, aunque se promulgó en 2013, hasta el momento sólo está en ejecución un proyecto bajo este esquema de acuerdo con la información pública disponible.<sup>17</sup>

A nivel mundial hay diferentes ejemplos de cómo estas herramientas han ayudado a ejecutar proyectos en el sector de APS. En Jordania, se desarrolló una APP bajo el esquema de construye-opera-transfiere donde el privado se encargó de la expansión de la planta de tratamiento As-Samra, así como su operación durante un periodo definido. Esta expansión permitirá cubrir las necesidades de una zona del país hasta 2025. El gobierno contribuyó con la mitad de la inversión en construcción y el resto provino del sector privado.<sup>18</sup> Otro ejemplo es el esquema de Project Finance municipal en Rustenburg, Sudáfrica, para la expansión y modernización de una planta de tratamiento. En este caso, se creó un vehículo de propósito especial que cercaban las finanzas del proyecto de la municipalidad. Además, se firmó un compromiso con mineras en la localidad para que compraran el agua no potable generada por la planta para sus operaciones, lo que creó recursos adicionales y dio más confianza a los acreedores comerciales para extender sus créditos.

Estos instrumentos podrían permitir ampliar los recursos para la inversión en proyectos, pero también motivar la participación de actores privados con capacidades técnicas y con amplia experiencia internacional en tratamiento de efluentes. Por ejemplo, los contratos de APP podrían licitarse a través de procesos abiertos donde compañías extranjeras podrían participar. Adicionalmente, dentro de toda la cadena de suministro del sector, el tratamiento es un buen candidato para iniciar con este tipo de contratos pues no enfrenta otras dificultades como la administración de redes y puede participar con la ESSAP sin tener que lidiar inicialmente con la fragmentación de proveedores. Se pueden diseñar mecanismos contractuales que sean atractivos para el sector privado y beneficiosos para el Gobierno al transferir los riesgos y disminuir la necesidad de

desembolsar grandes montos en el corto plazo. Para todo esto, es necesario contar con análisis de rentabilidad, técnicos y socioeconómicos que permitan identificar qué herramientas financieras podrían ser convenientes para el desarrollo de la estrategia al mismo tiempo que siguen principios de responsabilidad fiscal.

#### *Sistema de priorización de inversión basado en análisis multicriterio*

Las limitaciones en cuanto a financiamiento implican que es necesario priorizar ciertas inversiones. Esta priorización debería cumplir con ciertos criterios, como eficiencia o equidad, que buscarán orientar los recursos hacia donde puedan generar beneficios sociales, económicos y/o ambientales. Los criterios y principios que guíen estos objetivos deben ser transparentes para disminuir la discrecionalidad en la selección de proyectos, y servir como hoja de ruta para la planeación de la inversión pública. Al momento, dentro del sector de APS en Paraguay, no se ha desarrollado un sistema que considere estos elementos. Existen diversos marcos que se han propuesto y/o implementado para la selección de proyectos de inversión.

Un ejemplo de esto es el marco de priorización de infraestructura (Infrastructure Prioritization Framework) del Banco Mundial.<sup>19</sup> Este es un enfoque multidimensional basado en indicadores cuantitativos. Estas métricas se agregan en un índice económico-financiero y uno social-ambiental que permiten comparar entre proyectos. A su vez, en este marco se consideran las restricciones presupuestarias del sector público. Entre los indicadores sociales y ambientales, se pueden considerar, por ejemplo, personas beneficiadas, empleos generados, emisiones creadas. Entre los económico-financieros pueden considerarse tasas de retorno o efectos multiplicativos. Combinando estos tres elementos (los dos índices y la frontera presupuestaria), se pueden separar los proyectos por nivel de prioridad. Se han realizado pilotos de la implementación de este marco en Argentina, Chile, Panamá, Vietnam y Sri Lanka.<sup>20</sup>

Un criterio de selección de proyectos típicamente utilizado por las unidades de inversión de la administración pública parte del análisis costo-beneficio (ACB) tradicional. Este tipo de análisis permite ordenar los proyectos por beneficio social neto, tasas de retorno o razones costo-beneficio. Una potencial desventaja de usar exclusivamente este enfoque es que los costos y beneficios que se consideran pueden no incluir todos los del proyecto, ya que hay temas como equidad que son difíciles de evaluar, o que no hay un principio estratégico a considerar. En algunos países se han empezado a agregar otro tipo de análisis multicriterio para atender las limitaciones del ACB. Por ejemplo, en Chile, se han implementado proyectos de APS en áreas rurales donde los proyectos no suelen alcanzar ciertos estándares de retorno, pero que son importantes para alcanzar metas estratégicas.<sup>21</sup> Como todo análisis de este tipo, los resultados son índices cuantitativos basados en métricas claramente definidas. Además de indicadores financieros económicos, estos análisis incluyen indicadores estratégicos como el número de eventos de escasez de agua o sociales como la presencia de comunidades indígenas.

Se requieren diversos pasos para la implementación de un marco de análisis multicriterio. Primero, puede iniciarse con la conformación de un grupo de expertos con altos conocimientos en el sector para el desarrollo de la metodología. Después, tendrían que definirse los criterios, los indicadores, el desarrollo de esquemas jerárquicos y la selección de prioridades.<sup>22</sup> Otro tema relevante sería la selección de ponderadores de los indicadores o criterios generales para la construcción de índices. En el tema de APS, podrían considerarse dimensiones específicas de sus características y las estrategias en los planes de desarrollo—por ejemplo, poblaciones vulnerables atendidas por los proyectos, minimización de riesgos sanitarios, retorno o recuperación de la inversión, entre otros. Implementar este sistema ayudaría a guiar las políticas del sector en el mediano plazo alineadas con los ODS.

#### *Fondo nacional para la inversión en infraestructura de APS*

Una medida que podría ayudar a la coordinación en el sector es la creación de una agencia especializada en la inversión en infraestructura de APS. Los fondos de infraestructura pública que se han implementado en diferentes países responden a la necesidad de facilitar el desarrollo de infraestructura y atraer inversión privada, aunque los alcances, nivel de autonomía, y las estructuras institucionales que toman pueden variar mucho en cada caso—desde bancos de desarrollo hasta fondos de inversión estratégica.<sup>23</sup> Adicionalmente, pueden convertirse en la ventanilla principal para el financiamiento de todos los proyectos relacionados, atendiendo así a la descoordinación en el sector. En un estudio del Banco Mundial,<sup>24</sup> se concluye que los resultados de los fondos de infraestructura pública son mixtos e identifica algunos factores de éxito de algunos. Entre estos están el desarrollo de un sistema de gobernanza transparente y autónomo, adecuadas estrategias de financiamiento y capitalización, los beneficios de los productos que ofrecen, y la preparación de proyectos y experiencia.

Un ejemplo de estos instrumentos de política pública es el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) que es un fideicomiso del gobierno federal de México. Entre sus funciones se encuentran apoyar a la ejecución del plan nacional de infraestructura y hacer bancables proyectos susceptibles de generar rentabilidad social en los sectores de comunicaciones, transportes, medio ambiente, hidráulica, turísticos, y medio ambiental.<sup>25</sup> El patrimonio del FONADIN se integró a partir del patrimonio de dos fideicomisos que sustituyó, recursos provenientes del presupuesto público, financiamiento, rendimiento de inversiones de recursos líquidos, entre otros.<sup>26</sup> Parte significativa de los recursos que dirige este fondo han tomado la forma de apoyos no recuperables.<sup>27</sup> Sin embargo, también cuenta con otras herramientas como garantías, crédito subordinado o apoyo para análisis.

Otro ejemplo de este tipo en la región es el Fondo Fiduciario Federal de Infraestructura Regional (FFFIR) en Argentina. Esta es una institución no bancaria, descentralizada e independiente que tiene por objetivo apoyar el financiamiento de obras

de infraestructura para, entre otras cosas, el desarrollo regional.<sup>28</sup> La capitalización del fondo, creado en 1997, provino de la privatización de un banco del Estado, y no cuenta con apoyo del presupuesto público anual. El FFFIR presta recursos a las provincias a tasas de mercado, usando fondos fiscales de coparticipación como colateral. Además, cobra cuotas por asistencia técnica. Por otro lado, el FFFIR no se apalanca, por lo que sus recursos están limitados por su nivel de capitalización.<sup>29</sup>

Estos dos ejemplos regionales varían en alcance, gobernanza, productos ofrecidos, entre otros y responden a cada contexto nacional y sectorial al que se dirigen. Sin embargo, comparten el fin de apoyar la inversión en infraestructura económica y/o social para el desarrollo en los sectores que atienden. Además de estos ejemplos, hay otros casos nacionales que podrían servir como guía a Paraguay para diseñar un fondo de infraestructura pública en el sector de APS de acuerdo con sus necesidades y que sirva como un ente de coordinación y racionalización de la inversión. Para ello será necesario un análisis de las potenciales fuentes de financiamiento (por ejemplo, fondos públicos, donaciones, créditos de desarrollo, cuotas por uso de recursos hídricos, entre otros), su estructura de administración, modificaciones legales, así como de los productos o instrumentos que podría ofrecer.

#### *Fortalecimiento de la DAPSAN*

Las tareas a cargo de la DAPSAN en temas de saneamiento y tratamiento de aguas en zonas urbanas involucran temas de programación, coordinación, movilización de recursos, y desarrollo de infraestructura. Para implementar los planes del sector y servir como rector de éste, la DAPSAN debe desarrollar y mantener capacidades en diversos frentes. De acuerdo con entrevistas realizadas con el equipo directivo, la DAPSAN cuenta con un aproximado de 27 empleados y no cuenta con abogados propios (sino un asesor legal externo) ni un equipo especializado en la estructuración económico-financiera de los proyectos. La falta de capital humano podría convertirse en un cuello de botella para algunos planes de mediano y largo plazo en el sector.

Por ejemplo, la formalización de prestadores y el ordenamiento del sector en los próximos años podría requerir del desarrollo de reglas de mercado y otras normativas para la operación de los prestadores de servicios. Esto requeriría de un equipo jurídico que apoye a los organismos reguladores en desarrollar las nuevas reglas del juego. Adicionalmente, un equipo jurídico podría ayudar con el análisis y las propuestas de políticas públicas en el sector. Por otro lado, las grandes necesidades de financiamiento de este sector requieren de soluciones que deberían provenir de personal con experiencia en la estructuración de proyectos de infraestructura. Asimismo, la identificación de proyectos con beneficios sociales netos positivos requiere de análisis basados en criterios de priorización de proyectos, además de análisis técnicos, y esto también requiere de capital humano especializado. Por otro lado, se podrían invertir

recursos para la creación de equipos que apoyen una coordinación más activa entre los diferentes participantes del sector y que también puedan prestar asistencia técnica.

Se recomienda iniciar con el análisis y la elaboración de un plan para el desarrollo de capacidades de la DAPSAN en los próximos años. Se sugiere que estos estén alineados con las necesidades que enfrentaría la institución para cumplir las diversas metas en agua potable y saneamiento hacia 2030. El plan también debería atender a corto y mediano plazo las necesidades de la Dirección.

### *Inversión en sistemas de información*

Los datos y la información adecuada son clave para la administración de recursos hidrológicos. Estos son importantes para múltiples fines en torno a la administración sectorial, la planeación integrada en distintos niveles (nacional, local, transfronteriza, etc.), adaptación al cambio climático, reportes estadísticos, administración de riesgos de desastres u otras decisiones específicas.<sup>30</sup> Los indicadores relevantes que se pueden monitorear a través de estos sistemas incluyen áreas de gobernanza e indicadores técnicos. Actualmente, el Instituto Nacional de Estadística está trabajando en la elaboración de un sistema de aguas. Sin embargo, no es claro que el diseño de estos sistemas incluye métricas de gobernanza o que puedan avanzar las mejoras del manejo del recurso.

Hay múltiples retos relacionados con estos sistemas de información.<sup>31</sup> En primer lugar, las agencias generadoras de datos son múltiples. Por ejemplo, se pueden requerir datos de prestadores de servicios de APS, servicios meteorológicos, datos de calidad de agua de entes reguladores, o datos de usos. Por otro lado, los datos pueden estar dispersos e incompletos y ser heterogéneos, ya que cada generador de datos mantiene sus propios procedimientos. Además, la fragmentación en la información complica identificar todas las potenciales fuentes de datos. Adicionalmente, es posible que los datos requeridos no se generen todavía, por lo cual se requerirían inversiones para su producción.

Es relevante mencionar que el valor de los datos se encuentra en que ayuden a mejorar la administración del recurso.<sup>32</sup> Es por ello, que la generación de información no es suficiente, sino que se deben estandarizar prácticas y procesos de toma de decisión sobre estos. Por otro lado, la publicación de los datos podría ayudar a promover la transparencia en el país. Dada la multiplicidad de actores en el sector, este proceso podría ser una herramienta para basar la coordinación de acciones. En última instancia, la obtención de datos adecuados puede ayudar a la selección de inversiones clave.

La recomendación es estudiar las necesidades de información de las instituciones del sector a través de un proceso integral que ayude a determinar el diseño que debería tener este sistema. Para ello y para la generación de nuevos datos será necesario asignar presupuestos específicos. Además de apoyar al monitoreo del sector y del balance hidrológico, este instrumento es la base para la generación de políticas públicas

basadas en datos. Por otro lado, los beneficios se extienden más allá de las decisiones de inversión en APS directamente, como a las acciones para la adaptación del cambio climático. Así, atiende transversalmente a múltiples ODS y también se alinea a la Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico 2020-2030 del país.

## Consideraciones finales

Las recomendaciones anteriores se basan exclusivamente en las necesidades específicas del sector de tratamiento de efluentes de conexiones a un sistema central, es decir, en zonas urbanas. Sin embargo, todo el sector de APS requiere de diversas reformas y la implementación de múltiples políticas públicas que atiendan las problemáticas generales y específicas. De particular importancia es analizar y atender las posibles deficiencias de la calidad de los servicios, que deberían ir más allá de sólo alcanzar el acceso universal. Este tema, en conjunto con grandes necesidades de inversión, podría ser más grave en las comunidades más vulnerables ubicadas en zonas rurales. Otro elemento clave es la desorganización del sector que podría requerir una revisión más completa y una reconfiguración de la estructura institucional para eliminar duplicidades y alinear incentivos entre los actores en el Gobierno Nacional. También es relevante mencionar que la adecuación tarifaria es esencial para la recuperación de costos en el sector y atraer la participación de actores privados para el financiamiento de la infraestructura. Hasta el momento, las tarifas no incluyen cuota para el tratamiento de agua, mientras que los subsidios que se otorgan en el sector no responden a una justificación claramente definida. Aunque ya existen normativas técnicas sobre la adecuación y actualización de tarifas, será necesaria la voluntad política para su aplicación.

---

## Notas y fuentes

<sup>1</sup> El ODS 6 implica garantizar la disponibilidad de agua y servicios de saneamiento para todos, así como garantizar la gestión sostenible.

<sup>2</sup> Banco Mundial. (2020, junio). *El Servicio de Agua y Saneamiento en Paraguay. Análisis sobre aspectos institucionales, de gobernanza y sobre el gasto público*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/394511602832678908/pdf/EI-Servicio-de-Agua-y-Saneamiento-en-Paraguay-An%C3%A1lisis-Sobre-Aspectos-Institucionales-de-Gobernanza-y-Sobre-el-Gasto-P%C3%BAblico.pdf>

<sup>3</sup> MSPyBS. (2013, diciembre). Bahía de Asunción está contaminada.

<https://www.mspbs.gov.py/portal/340/bahia-de-asuncion-esta-contaminada.html>

<sup>4</sup> The Associated Press. (2020, agosto). Pollution turns one side of divided Paraguayan lagoon purple. *NBC*. <https://abcnews.go.com/International/wireStory/pollution-turns-side-divided-paraguayan-lagoon-purple-72199905>

- 
- <sup>5</sup> MSPyBS. (2019, enero). *Aguas del Lago Ypacaraí no son aptas para el uso recreativo*. <https://www.mspbs.gov.py/portal/17156/aguas-del-lago-ypacarai-no-son-aptas-para-el-uso-recreativo.html>
- <sup>6</sup> OMS. (2022, marzo). *Drinking-water*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- <sup>7</sup> Datos del INE (2021). Disponibles en: <https://ods.ine.gov.py/objetivo.php>
- <sup>8</sup> UN Global Compact. (s. f.) *Paraguay*. Water Action Hub. <https://wateractionhub.org/geos/country/172/d/paraguay/>
- <sup>9</sup> Banco Mundial. (2020, junio). *Op. Cit.*
- <sup>10</sup> ERSSAN. (s. f.). *Funciones*. <https://www.erssan.gov.py/index.php/noticias-1/institucional/funciones>
- <sup>11</sup> Banco Mundial. (2020, junio). *Op. Cit.*
- <sup>12</sup> FMM. (2020, noviembre). *El sistema de inversión del sector de Agua potable y Saneamiento (APS) en Paraguay*. Reunión de Ministros de Finanzas. [https://www.sanitationandwaterforall.org/sites/default/files/2020-12/2020%20Country%20Overview Paraguay ES.pdf](https://www.sanitationandwaterforall.org/sites/default/files/2020-12/2020%20Country%20Overview%20Paraguay%20ES.pdf)
- <sup>13</sup> OECD. (2018). *Making Blended Finance Work for the Sustainable Development Goals*. OECD Publishing, Paris. [https://read.oecd-ilibrary.org/development/making-blended-finance-work-for-the-sustainable-development-goals\\_9789264288768-en#page50](https://read.oecd-ilibrary.org/development/making-blended-finance-work-for-the-sustainable-development-goals_9789264288768-en#page50)
- <sup>14</sup> IFC. (2018). *Blended Finance—A Stepping Stone to Creating Markets*. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30377/125904-BRI-EMCompass-Note-51-BlendedFinance-April-13-PUBLIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <sup>15</sup> OECD. (2018). *Op. Cit.*
- <sup>16</sup> Castrosin, M. P., Suárez Alemán, A., Astesiano, G., García Merino, L. J., & Gouvea Berto, M. E. (2021). *Public-Private Partnerships in Water and Sanitation. Main Figures and Trends in Latin America and the Caribbean*. IDB. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Public-Private-Partnerships-in-Water-and-Sanitation-Main-Figures-and-Trends-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>
- <sup>17</sup> STP. (s. f.) *Registro de Participación Público-Privada*. (consultado en junio 2022) <http://app.gov.py/>
- <sup>18</sup> World Water Council. (2022, marzo). *Blended Finance in the Water Sector*. [https://www.worldwatercouncil.org/sites/default/files/World\\_Water\\_Forum\\_09/WWC-Successful-Blended-Finance-Projects\\_WEB\\_EN.pdf](https://www.worldwatercouncil.org/sites/default/files/World_Water_Forum_09/WWC-Successful-Blended-Finance-Projects_WEB_EN.pdf)
- <sup>19</sup> Marcelo, D., Mandri-Perrot, C., House, S., & Schwartz, J. Z. (2016). *An Alternative Approach to Project Selection: The Infrastructure Prioritization Framework*. World Bank PPP Group. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/844631461874662700-0100022016/original/160423InfrastructurePrioritizationFrameworkFinalVersion.pdf>
- <sup>20</sup> Marcelo, D., House, S., & Raina, A. (2018). *Prioritizing Infrastructure Investments. A Comparative Review of Applications in Chile*. WB Policy Research Working Paper, 8602. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30511/WPS8602.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <sup>21</sup> Marcelo, D., House, S., & Raina, A. (2018). *Op. Cit.*
- <sup>22</sup> Pacheco, J. F., & Contreras, E. (2008). *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35914/manual58\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35914/manual58_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- <sup>23</sup> WBG-IDB-PPIAF. (s. f.). *Global Review of Public Infrastructure Funds* (Vol. 1). <https://ppiaf.org/documents/5982/download>
- <sup>24</sup> WBG-IDB-PPIAF. (s. f.). *Op. Cit.*
- <sup>25</sup> FONADIN. (s.f.) *¿Qué es FONADIN?* <https://www.fonadin.gob.mx/fni2/acerca-del-fonadin/>
- <sup>26</sup> Diario Oficial. (2008, febrero 07). Decreto por el que se ordena la creación del Fideicomiso Fondo Nacional de Infraestructura. <http://www.fonadin.gob.mx/wp-content/uploads/2016/07/DecretoCreacionFNI.pdf>
- <sup>27</sup> Ordoñez Bustos, D. C. (2019). Una nueva gobernanza en el Fonadin como estrategia para eficientar las inversiones en infraestructura. *The Anahuac Journal*. [https://publicaciones.anahuac.mx/the\\_anahuac\\_journal/article/view/36/41](https://publicaciones.anahuac.mx/the_anahuac_journal/article/view/36/41)
- <sup>28</sup> FFIR. (s. f.). *Historia*. <https://www.fffir.gob.ar/index.php/institucional/historia>

---

<sup>29</sup> WBG-IDB-PPIAF. (s. f.). *Op. Cit.*

<sup>30</sup> UNESCO. (2018, marzo). *The Handbook on Water Information Systems. Administration, Processing and Exploitation of Water-Related Data*. [https://www.riob.org/sites/default/files/HB-2018-SIE-BAT\\_web.pdf](https://www.riob.org/sites/default/files/HB-2018-SIE-BAT_web.pdf)

<sup>31</sup> UNESCO. (2018, marzo). *Op. Cit.*

<sup>32</sup> Jeuland, M., Hansen, K., Doherty, H., Eastman, L. B., & Tchamkina, M. (2019). The economic impacts of water information systems: A systematic review. *Water Resource Economics*, 26, 100128. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2018.09.001>

## DEFORESTACIÓN

### Resumen ejecutivo

La FAO estima que la deforestación se ha acelerado de un promedio anual de 255.000 ha entre 1990 y 2000, a 342.000 ha en 2000-2010, y a 347.000 ha en 2010-2020. Entre los factores que explican la deforestación en el país, se puede mencionar la expansión de la frontera agrícola-ganadera como la principal, seguida de la expansión de establecimientos humanos e infraestructura, y la tala ilegal. En 2015, las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con el sector de uso de tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) fueron 15.755,05 Gg CO<sub>2</sub> (30,7% del total).<sup>1</sup> Además de las contribuciones al cambio climático, la deforestación representa un riesgo para la biodiversidad biológica. De acuerdo con datos del MADES, en el país están amenazadas de extinción 154 especies de flora y fauna.

Los altos niveles de deforestación que persisten año a año sugieren que la implementación de las estrategias nacionales y las políticas públicas tienen diversas limitaciones. Destaca la falta de coordinación de instituciones relacionadas con las decisiones sobre el uso de suelo y la falta de una política integral. Otro problema es la falta de recursos para monitoreo y fiscalización lo que reduce la capacidad de acción de las instituciones. Por otro lado, la falta de certidumbre sobre los derechos de propiedad en áreas protegidas limita la elaboración de planes de manejo y de continuidad de las políticas de conservación.

Las recomendaciones de políticas en el área de deforestación se enfocan en las áreas protegidas silvestres y en el desarrollo de un sistema de planeación integral del uso de suelo basado en inteligencia espacial. La primera línea de políticas responde a la necesidad de fortalecer el sistema para limitar las amenazas antropogénicas (como la expansión de la frontera agrícola o la marcha urbana, y la deforestación ilegal) en áreas de importancia para la biodiversidad. La segunda corresponde al mejoramiento de la coordinación interinstitucional basada en datos e inteligencia espacial para la elaboración de políticas de uso de suelo coherentes y en línea con los compromisos internacionales de Paraguay y sus estrategias para la protección de los bosques.

## 1. Problemática

De acuerdo con los datos oficiales del Inventario Forestal Nacional publicados en 2015,<sup>2</sup> Paraguay cuenta con 19.1 millones <sup>3</sup>de hectáreas de bosque nativo y tiene una tasa de deforestación del 1.2%. En el Informe de Desarrollo Sostenible 2021, se señala que la tasa de deforestación permanente como porcentaje del área forestal en promedio durante cinco años fue de 1.6%-se usan los datos de Curtis et al. (2018). La FAO estima que la deforestación se ha acelerado de un promedio anual de 255.000 ha entre 1990 y 2000, a 342.000 ha en 2000-2010, y a 347.000 ha en 2010-2020.<sup>4</sup> Esto coloca a Paraguay entre los diez países con mayor promedio anual de pérdida neta de área boscosa.

Entre los factores que explican la deforestación en el país, podemos mencionar la expansión de la frontera agrícola-ganadera como la principal, seguida de la expansión de establecimientos humanos e infraestructura, y la tala ilegal.<sup>5</sup> Mientras que entre las causas indirectas podemos mencionar la falta de incentivos a la conservación forestal, políticas sectoriales desarticuladas, precios internacionales, y pobreza. Asimismo, otro factor son las debilidades de las instituciones gubernamentales en fiscalización relacionadas con carencias de capacidades y de capital humano.<sup>6</sup> También se puede mencionar la demanda de leña como una causa subyacente. Adicionalmente, otra causa relacionada con la deforestación, especialmente en la región oriental, son los cultivos ilegales de marihuana. Se estima que el país está entre los principales productores de este producto en el cono sur.<sup>7</sup>

En concreto, la pérdida de la cobertura boscosa ha resultado principalmente de cambios en los usos de la tierra en todo el país.<sup>8</sup> Se estima que la región oriental entre 1940 y 2000 perdió más de la mitad de su cobertura boscosa al pasar del 55 al 24% del territorio. Por otro lado, en la región del Chaco la deforestación a gran escala es más reciente. Entre 1990 y 2011, perdió 3.9 millones de hectáreas de bosque.

El Instituto Forestal Nacional (INFONA) cuenta con bases de datos geográficos que registran los cambios en uso de suelo por polígono en el territorio nacional. Usando estas bases (actualizadas hasta 2015) y productos basados en imágenes satelitales (Hansen et al., s.f.),<sup>9</sup> se desarrolló una estimación de la pérdida de cobertura boscosa promedio anual. La deforestación promedio entre 2011 y 2015 alcanzó 375 mil hectáreas por año en el país y el 70% de esta se concentró en áreas que se convirtieron de cobertura forestal a tierras de cultivo en este periodo. El 13.4% se concentró en coberturas forestales sin cambio de uso de suelo en este período; una proporción de esta probablemente podría ubicarse dentro de la categoría de ilegalidad. Mientras que el otro 13.3% ocurre en zonas de plantaciones forestales que aprovechan estos productos para distintas actividades.

Por otro lado, a nivel departamental, destaca que en la región occidental (Boquerón, Alto Paraguay y Presidente Hayes) se ha concentrado la mayor parte de la deforestación que ocurrió en el país después del año 2000. En 2015, estos tres departamentos concentraron el 88% de toda la pérdida forestal que ocurrió en el país. En 2004, el país aprobó la Ley de Deforestación Cero para la zona oriental.

Cualitativamente, las tendencias de la deforestación en la región en los años posteriores sugieren que ésta se redujo después de la implementación de la Ley. Sin embargo, la pérdida total de cobertura boscosa a nivel nacional no se redujo en años posteriores (con excepción de 2006). Adicionalmente, se puede observar que la deforestación en el Chaco como proporción del total nacional se incrementó después de la implementación de la política.

En 2015, las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con el sector de uso de tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) fueron 15.755,05 Gg CO<sub>2</sub> (30,7% de las emisiones total del país).<sup>10</sup> Además de las contribuciones al cambio climático, la deforestación representa un riesgo para la biodiversidad biológica en Paraguay. De acuerdo con datos del MADES, en el país están amenazadas de extinción 40 especies de flora nativa, 10 de mamíferos nativos, 64 de aves nativas, 35 de reptiles, 8 de anfibios, y 17 de invertebrados.<sup>11</sup>

## 2. Marco actual de políticas públicas

El país cuenta con un amplio entramado regulatorio, así como planes estratégicos y múltiples iniciativas relacionadas directamente con la protección de los bosques nativos, las plantaciones forestales y la disminución de emisiones provenientes del cambio de uso de suelo. A esto hay que sumar los múltiples compromisos internacionales a los que Paraguay se ha adherido, incluyendo el Acuerdo de París y la Convención sobre Biodiversidad Biológica. Sin embargo, los altos niveles de deforestación que persisten año a año sugieren que la implementación de todas estas políticas públicas tiene diversas limitaciones. A continuación, hacemos un repaso por las principales iniciativas estatales y normas relacionadas directamente con la deforestación.

La Ley de Deforestación Cero para la Región Oriental fue promulgada en 2004 (Ley 2.524) para un periodo de cinco años y ha sido extendida en múltiples ocasiones. La última actualización (Ley 6.676) ocurrió en 2020 y extendió por diez años la prohibición de transformar la cobertura boscosa para su uso agrícola o para asentamientos humanos, así como la producción de cualquier producto forestal proveniente del desmonte sin permiso. A pesar de esta ley, la deforestación sigue siendo un problema en la región, lo que apunta a la necesidad de mejoras en los sistemas de monitoreo y en la aplicación de la legislación.

Otra regulación importante es la Ley 3.001 de valoración y retribución de los servicios ambientales. Esta ley busca impulsar la conservación de los bosques nativos. En la práctica, el MADES a través de la Dirección de Servicios Ambientales (DSA) se encarga de la certificación de áreas que proveen estos servicios. Los servicios que se consideran son mitigación de GEI, protección de recursos hídricos, protección de la biodiversidad, belleza escénica, y protección y recuperación de suelos. Adicionalmente, se está contemplando incluir nuevas modalidades como servicios hidrológicos y reforestación con especies nativas. Los certificados que se otorgan a las áreas pueden ser comerciados. La obligación de adquirir certificados proviene de obras y actividades con alto impacto ambiental, sentencias judiciales o sumarios administrativos, y

propietarios con déficit de reserva forestal. Adicionalmente, pueden ser adquiridos voluntariamente. Hasta junio de 2022, 107 áreas han sido certificadas y 934 mil has han sido conservadas. En total, se han registrado 818 transacciones de compraventa por un monto total de 17,4 millones de dólares. Hasta el momento, no ha habido una evaluación sistemática que haya evaluado su contribución a frenar la deforestación.

La Ley 352 de Áreas Silvestres Protegidas promulgada en 1994 es la base del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP). De acuerdo con datos del MADES, el SINASIP se compone de alrededor del 15% de la superficie nacional, divididas por categoría de manejo de estricta protección (parques y monumentos nacionales), de uso flexible (refugios de vida silvestre, paisajes, reservas de recursos manejados, y reservas de biósfera), y de manejo especial (reservas ecológicas y naturales).<sup>12</sup> Sin embargo, diversos problemas persisten en estas áreas. Por ejemplo, hay una clara falta de guardaparques en las áreas nacionales, lo que dificulta su monitoreo y patrullaje. Adicionalmente, hay una gran carencia en la titulación de los parques, lo que impone incertidumbre jurídica a su manejo. En un estudio de 2018, se determinó que el 44% de las áreas silvestres protegidas no pertenecen al Estado y sólo el 12% están tituladas.<sup>13</sup>

A estas hay que sumar otra serie de regulaciones y normativas directa o indirectamente relacionadas con la deforestación y sus consecuencias. Entre estas se pueden mencionar la Ley (5.875) Nacional de Cambio Climático, la Ley (4.890) de Derecho Real de Superficie Forestal, o la Ley (536) de Fomento a la Forestación y Reforestación. En resumen, el país cuenta con un amplio listado de leyes ambientales. Sin embargo, estas no han sido seguidas por una disminución significativa y permanente en las tasas de deforestación en el mediano o largo plazo.

Aunado a estas normativas, hay diversas estrategias y planes nacionales que han sido desarrollados. Sin embargo, las ambiciones más relevantes del país en términos de bosque se encuentran en la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (ENBCS) publicada en 2019, así como su plan de implementación. Entre sus objetivos estratégicos sectoriales se encuentran: “promover la producción agrícola y ganadera competitiva mediante el manejo sostenible de los recursos naturales”, “disminuir la pérdida y degradación de bosques mediante la incorporación de criterios e indicadores de prácticas y manejo sostenible”, y “mejorar la planificación en la mitigación al cambio climático en el sector UTCUTS”. La ENBCS considera nueve medidas específicas:

1. Marco legal que establezca la prohibición de la deforestación en la Región Oriental
2. Sistemas de producción sostenibles
3. Promoción de los servicios ambientales, valoración de capital natural y de los servicios ambientales
4. Fomento a la forestación y reforestación con fines energéticos
5. Adoptar políticas de arraigo
6. Gestión sostenible de los bosques
7. Sistemas financieros sostenibles
8. Adecuación en el marco legal y articulación de políticas

## 9. Desarrollo de las capacidades de regulación, control, monitoreo y penalización ambiental

Estas medidas están acompañadas de acciones específicas. Por ejemplo, se propone fortalecer la coordinación entre INFONA y MADES, mejorar la eficiencia del suelo en procesos productivos, y mejorar los procesos de certificación de servicios ambientales. Algunas de las acciones prioritarias, como la extensión de la Ley de Deforestación Cero, se han logrado ya. Un problema relevante de la ENBCS es que no cuenta con un decreto presidencial, lo que dificulta la obtención de mayores recursos para su implementación y otros obstáculos relacionados con la falta de una política oficializada.

Por su parte, el INFONA se encarga de tareas fundamentales como la promoción de plantaciones forestales, el monitoreo, el inventario forestal, entre otras. Su papel dentro del marco de la política de forestación y reforestación es clave. Sin embargo, cuenta con diferentes debilidades. En su plan estratégico 2021-2025, el Instituto enlista sus principales debilidades y amenazas. Entre estas se encuentran el insuficiente capital humano, la carencia de recursos financieros, y la falta de sistemas para la gestión de la calidad. Asimismo, mencionan que hay una falta de incentivos para la inversión en plantaciones forestales, así como inadecuados mecanismos para su financiamiento.

Finalmente, hay diferentes iniciativas activas de colaboración con organismos internacionales y con la sociedad civil organizada. Destaca principalmente su participación en el programa de pagos por resultados de REDD+, del cual el país recibirá un monto de 50 millones de dólares debido a las reducciones de emisiones que logró entre 2015 y 2017.<sup>14</sup> Uno de los usos principales de estos fondos será la implementación de la ENBCS. Otra iniciativa es el proyecto Pobreza, Reforestación, Energía y Cambio Climático (PROEZA), donde se colabora con la FAO y el Banco Mundial, que busca establecer programas de reforestación que involucren a personas en situación de pobreza.<sup>15</sup> Además de estas iniciativas de gran calado, proyectos con ONG han atendido temas más específicos. Por ejemplo, la organización World Wildlife Fund (WWF) ha contribuido con fondos y capacidades al fortalecimiento de los sistemas de monitoreo del INFONA.

## 3. Propuesta de política pública

Las recomendaciones de políticas en el área de deforestación se enfocan en las áreas protegidas silvestres y en el desarrollo de un sistema de planeación integral del uso de suelo basado en inteligencia espacial. La primera línea de políticas responde a la necesidad de fortalecer el sistema para limitar las amenazas antropogénicas (como la expansión de la frontera agrícola o la marcha urbana, y la deforestación ilegal) en áreas de importancia para la biodiversidad. La segunda corresponde al mejoramiento de la coordinación interinstitucional basada en datos e inteligencia espacial para la elaboración de políticas de uso de suelo coherentes y en línea con los compromisos internacionales de Paraguay y sus estrategias para la protección de los bosques.

### *Fortalecimiento de áreas silvestres protegidas*

En una revisión sistemática acerca de la efectividad de programas para la disminución de la deforestación, Bush & Ferretti-Gallon (2017) encuentran que las áreas protegidas están asociadas consistentemente con menos pérdida forestal.<sup>16</sup> En un estudio en México,<sup>17</sup> se encontró que las áreas protegidas se asocian con una reducción del 20 al 25% de la pérdida de cobertura boscosa esperada. Clark et al. (2008) hacen una revisión sistemática y encuentran también que las áreas protegidas son efectivas.<sup>18</sup> Además, hallaron evidencia apuntando que las áreas diseñadas bajo categorías de protección más estrictas se asocian con menor deforestación que aquellas de menor categoría. Esto es consistente con otro estudio en Brasil<sup>19</sup> que encuentra menos deforestación en las áreas estrictamente protegidas que en áreas de manejo sustentable, aunque todos los regímenes tienen algún impacto en la reducción. En otro estudio para el Amazonas, Soares-Filho et al. (2010) encuentran que la implementación de áreas protegidas en áreas con alta presión o amenazas antropogénicas puede generar niveles considerables de reducción de emisiones.<sup>20</sup> Sin embargo, el establecimiento de estas áreas requiere de inversiones significativas para su establecimiento, y representa la renuncia al desarrollo de ciertas actividades económicas.

La evidencia es consistente en cuanto al potencial de este instrumento de reducir la deforestación en áreas específicas. Sin embargo, hay precondiciones necesarias para asegurar que estos instrumentos cumplan con estos objetivos. Por ejemplo, el desarrollo de sistemas de monitoreo para identificar zonas con pérdidas de cobertura forestal, que va de la mano del desarrollo de servicios adecuados de guardaparques. Al mismo tiempo, es relevante la elaboración de planes de manejo por áreas que planteen las estrategias que se seguirán para la conservación. Todo esto se complementa por sistemas eficientes de gobernanza.

Diversos problemas persisten en las áreas silvestres protegidas de Paraguay. Menos de la mitad de las áreas cuentan con planes de manejo.<sup>21</sup> La falta de financiamiento es clave aquí, ya que estos planes requieren de diversos estudios y análisis técnicos. Datos del MADES en 2020 indican que sólo había 57 guardaparques en el país de los cuales 15 trabajaban por contratos temporales.<sup>22</sup> De acuerdo con recomendaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), este número debería ascender a alrededor de 5.000 guardaparques. Por otro lado, las áreas protegidas declaradas pueden abarcar zonas que son propiedad de privados, y la regulación que se impone sobre estos no es clara ni hay acuerdos explícitos sobre los derechos de propiedad.<sup>23</sup> Adicionalmente, no hay tierras públicas para la expansión y/o establecimiento de nuevas áreas. Un tema para el establecimiento de más áreas es que el 95% de la tierra es de privados. Al mismo tiempo, las áreas carecen de procesos de titulación, es decir, no están inscritas al registro público. Otro tema es la limitada inclusión de sitios terrestres importantes en el SINASIP—en 2019, sólo el 36% de estos estaban protegidos.<sup>24</sup>

Para el fortalecimiento del Sistema, se recomienda la aplicación de medidas orientadas a la formalización de derechos de propiedad, monitoreo y evaluación, y

expansión del SINASIP basado en beneficios múltiples. En esta línea, se sugieren las siguientes acciones:

- Proceder con la titulación de áreas protegidas que no requieran la compra de la tierra. Para pertenecer al registro público, sería necesario un proceso de medida judicial y la intervención de un juez de paz. Sin embargo, esto sólo es posible si no existen conflictos con privados sobre los derechos de propiedad que conlleven la necesidad de otros procesos jurídicos.
- Expropiación de tierras en zonas de alta prioridad de conservación donde se requiera el establecimiento de regímenes más estrictos de propiedad. Para determinar en dónde deberían realizarse estos procesos, se podrían elaborar análisis de inteligencia espacial que determinen sitios específicos que ofrecen beneficios múltiples con prioridad a áreas claves para la biodiversidad. Además, este proceso debería incluir análisis de factibilidad legal y de los actuales derechos de propiedad de la tierra. La expropiación de estas áreas puede presentar costos relativamente altos, sin embargo, debe considerar los beneficios en términos de servicios ecosistémicos.
- En las áreas declaradas sobre propiedades privadas, elaborar regulaciones claras sobre el uso de suelo y nombrar un equipo que se encargue de la adecuada aplicación de estas regulaciones. Este proceso tendría que balancear el interés público con el de los tenedores privados.
- Inversión en sistemas de alertas y monitoreo sobre los polígonos de las áreas protegidas. Esto requeriría de la expansión de los equipos de monitoreo remoto y de los equipos en campo. Para este proceso, es necesario determinar el personal óptimo para cubrir la extensión de todas las áreas adecuadamente.
- Incrementar el número de guardaparques siguiendo la recomendación de la UICN de un guardaparques por cada 500 ha.
- Programa para impulsar la elaboración de planes de manejo que consideren las mejores prácticas y se adapten a las características de cada área, con presupuestos comprometidos para la ejecución de estudios.
- Incrementar el número y/o extensión de las áreas protegidas. En la actualidad el país está cerca de cubrir su propia meta de protección de áreas terrestres al 17% del total. Sin embargo, aún hay áreas clave para la biodiversidad que se mantienen sin protección. Adicionalmente, alrededor de 100 países, que no incluyen a Paraguay, se han integrado en una coalición que apoya el compromiso de lograr la protección del 30% de las áreas terrestres en el mundo (objetivos 30x30). Una medida importante para el país sería fijar metas más ambiciosas alineadas con este compromiso. Estos procesos de ampliación podrían desarrollarse a través de procesos de expropiación, pero dadas las limitaciones de recursos del estado, una herramienta podría ser el otorgamiento de incentivos a privados para que conviertan a sus propiedades al régimen de áreas protegidas—estos pueden incluir incentivos fiscales, pagos por servicios ambientales, subsidios para el registro e inversión en infraestructura, entre otros.

### *Sistemas de planeación integral de uso e inteligencia espacial*

El marco nacional de la política contra la deforestación cuenta con diversos objetivos y estrategias que se sobreponen sin una coordinación basada en la complementariedad de acciones. Esto puede resultar en planes desarticulados con objetivos que compiten con otras iniciativas. Por ejemplo, las políticas para la reducción de emisiones de GEI y las de protección y conservación de la diversidad biológica podrían contar con bases, estrategias, y financiamientos comunes. Sin embargo, el país no cuenta con un sistema de planeación integrada del suelo que podría ayudar a desarrollar estrategias que consideren los usos alternativos del suelo. En esta misma línea, el país tampoco cuenta con metas geográficamente explícitas que guíen este tipo de planeación y los ligen a otros objetivos de desarrollo.

La planeación geoespacial podría ayudar a conciliar diferentes usos de suelo que compiten entre sí.<sup>25</sup> Uno de los mayores retos en la planeación integral de usos de suelo tiene que ver con la coordinación requerida entre múltiples instituciones de la administración pública. Cada institución tiene sus propios procesos internos, objetivos y alcances y no necesariamente están alineadas con otras. Sin embargo, hay múltiples beneficios potenciales de la planeación integrada del uso del suelo en conjunto con el uso de metodologías de inteligencia geoespacial. Por ejemplo, la generación de productos basados en imágenes satelitales podría apoyar al avance de los marcos de monitoreo. El uso de datos de percepción remota satelital permite contar con información casi en tiempo real y desarrollar alertas en aquellas áreas donde se detecten problemas como amenazas de deforestación o incendios. También, estos sistemas pueden ayudar a la priorización de acciones, promover la transparencia de las estrategias a mediano y largo plazo, y ayudar a la identificación de soluciones basadas en la naturaleza.

Diferentes productos basados en Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten cubrir temáticas directamente relacionadas. Por ejemplo, pueden desarrollarse mapas que reflejen la distribución de la vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático o mapas de la productividad del suelo que ayuden al desarrollo de planes de agricultura con manejo sostenible.<sup>26</sup> Otros tipos de productos que podrían apoyar con diferentes tareas incluyen mapas de reservas de carbono, áreas importantes para la biodiversidad, mapas de especies en peligro, cobertura boscosa en riesgo de deforestación, entre otros. Estos productos pueden combinarse en procesos de inteligencia espacial para, por ejemplo, hacer optimizaciones de áreas con alto valor por acceso de agua y/o reservas de carbono.<sup>27</sup> En resumen, estas herramientas pueden apoyar con datos al desarrollo de políticas ambientales, incluyendo aquellas para la reducción de la deforestación.

Los planes de uso de suelo que se desarrollen a partir de análisis geoespaciales y cuantitativos deben especificar cómo un área determinada será utilizada en los próximos años. También deben buscar balancear los diferentes objetivos del país, incluyendo protección de la biodiversidad y desarrollo. Además, debe ser una base para la administración de los recursos naturales—por ejemplo, el establecimiento de áreas

protegidas. La planeación integrada debe seguir procedimientos sistemáticos basados en objetivos y necesidades claramente especificados para distintas tareas, entre ellas: recolección y análisis de la información, identificación de alternativas de usos de suelo, y planes de implementación.<sup>28</sup> Estos procesos podrían combinar la planeación espacial con enfoques participativos que incluyeran, además de las instituciones públicas, a otros actores relevantes como las ONG y comunidades indígenas.<sup>29</sup> La implementación de estos procesos requiere de periodos de construcción de capacidades de los equipos técnicos y el diseño de procedimientos.

Dependientes de los planes integrales sobre el suelo están las estrategias de desarrollo sostenible de los sistemas agroalimentarios. La alimentación, la producción agropecuaria y el cuidado del capital natural requieren de balances en las diferentes metas nacionales y locales. Esto requiere del desarrollo de modelos que reflejen los diferentes escenarios de largo plazo bajo diferentes planes de política pública, atendiendo a la evolución de variables claves como consumo de la tierra o emisiones. Por ejemplo, el Consorcio FABLE (Food, Agriculture, Land-Use & Energy) ha trabajado desde 2017 en la creación de modelos integrados que ayuden a analizar las diferentes trayectorias que los países requerirían para alcanzar las metas globales en conjunto.<sup>30</sup> Estos modelos incluyen, por ejemplo, cálculos de producción forestal, agrícola, y ganadera, así como emisiones. El Consorcio se compone de equipos de diversos países, pero actualmente no cuenta con la participación de Paraguay. En el Anexo, se puede encontrar una demostración preliminar de la Calculadora adaptada a Paraguay para el diseño de trayectorias de uso de suelo.

Este tipo de herramientas podrían combinarse con otros tipos de modelos para la generación de análisis cuantitativos que ayuden al país a definir trayectorias sostenibles del uso del suelo y los sistemas agroalimentarios. Por ejemplo, Frank et al. (2022) utilizan un enfoque de multi-modelos que combina un modelo de cálculos desarrollado por FABLE, uno de asignación de uso de suelos (Dinamica EGO), y un enfoque de priorización de áreas para su conservación (NatureMap).<sup>31</sup> Este enfoque permite construir escenarios que guíen el cumplimiento de diferentes metas relacionadas con el uso de recursos naturales, biodiversidad, la producción agropecuaria, entre otros.

Nuestra recomendación para apoyar los actuales esfuerzos de la iniciativa pública consiste en un enfoque integrado para la planeación de uso de suelo basado en el uso de datos, modelos cuantitativos, e inteligencia espacial. Esta recomendación busca atender cuatro retos que persisten en las políticas relacionadas con el uso del suelo:

- Necesidad de coordinación entre instituciones con diferentes fines para lograr coherencia en las políticas públicas y atender áreas de oportunidad y de conflicto.
- Alineación de políticas en el corto plazo con los marcos de planeación y metas de largo plazo (por ejemplo, estrategias de descarbonización).
- Necesidad de construir consensos entre la sociedad y entre los responsables de las políticas públicas para lograr cambios sistémicos.
- Necesidad de soluciones innovadoras para la resolución de problemas.

Implementar un sistema requiere de diferentes pasos dirigidos a la generación de procesos de coordinación interinstitucional, adopción de procesos comunes, construcción de capacidad y adecuación de los marcos actuales de políticas públicas. Entre los pasos clave para la implementación de estos sistemas, identificamos:

- Desarrollo de un sistema de gobernanza para la planeación y de equipos técnicos.
- Adopción de metas de desarrollo sostenible geoespacialmente explícitas.
- Integración de sistemas de cuentas nacionales ecosistémicas.
- Inversión en plataformas de información y generación de inteligencia geoespacial.
- Adecuación de normas y regulaciones.
- Apoyo a la cooperación internacional.

El enfoque propuesto requeriría la integración de un equipo interministerial, que incluya expertos técnicos de cada institución. Diferentes instituciones cuentan con equipos capacitados en el uso de herramientas de SIG y tecnologías satelitales (por ejemplo, los equipos de monitoreo del INFONA o de geomáticas del MADES). Cada uno de estos además genera diversos productos que no necesariamente suelen compartirse con otras instituciones. Parte de la tarea en este enfoque es generar una plataforma de información geográfica que reúna el acervo de las múltiples instituciones, lo que permitiría identificar sinergias. Las agencias para incluir deberán ser todas aquellas relacionadas directamente con temas de cambio climático, conservación, forestación y reforestación, recursos hídricos, sistemas agroalimentarios, y urbanización. Sin embargo, esto no se debe limitar al MADES, al INFONA o al MAG, sino también a otras áreas relacionadas con estos temas. Por ejemplo, el proceso podría incluir a los equipos del Ministerio Público por su labor en la prosecución de la deforestación ilegal o al Instituto Nacional de Estadísticas por su rol en el sistema de monitoreo ODS y su trabajo en el desarrollo de indicadores. El objetivo es sumar a todas las instituciones claves cuyas políticas tengan un efecto directo sobre los usos de suelo.

Un tema relevante en la conformación de este equipo interministerial es su institucionalidad. El país tiene experiencia con distintos comités y comisiones (por ejemplo, la Comisión ODS) que incluyen entre sus tareas la coordinación de múltiples agencias estatales. Podría diseñarse un modelo similar, pero se debería incluir también la conformación de una unidad de inteligencia espacial, con un equipo multidisciplinario permanente, que se dedique a la administración de los datos, la aplicación de metodologías, la modelación a futuro, el monitoreo permanente, y los reportes que se generen de este proceso. También, un comité técnico con miembros de los diferentes ministerios podría trabajar para validar resultados y métodos, así como coordinar acciones. Mientras que un comité de alto nivel podría encargarse de la planeación ejecutiva y la socialización de los planes y tareas conjuntas.

Este equipo de trabajo interministerial podría trabajar en tareas claves para el desarrollo del sistema. Una vez diseñada una plataforma o sistema para la recopilación de los datos geográficos y de otro tipo de las diferentes instituciones, se podrían identificar las necesidades de tecnologías y nuevos productos necesarios. Uno de los objetivos del equipo para las labores de planeación es el desarrollo de metas

geoespacialmente explícitas de los diversos compromisos internacionales del país (por ejemplo, reducciones de emisiones de UTCUTS) y demás planes sectoriales. Esto implica, básicamente, poner en un mapa cómo se vería el uso de suelo en los próximos años. Además de proveer visiones de largo plazo y entender las restricciones para alcanzar los objetivos, esto también proveería de especificidad operacional a las diferentes estrategias, pues se relacionaría con áreas específicas de aplicación de políticas. Esta labor requiere el uso de métodos de inteligencia espacial. Para el desarrollo de capacidades podrían consultar o contratar a empresas u organizaciones con experiencia y manejo de métodos de este tipo para la transferencia de conocimientos y procedimientos.

Otra medida relevante es la adopción de un sistema de cuentas nacionales para medir los cambios en la naturaleza y su relación con la sociedad y la economía. Esto podría ayudar a los tomadores de decisiones a alinear políticas de distintas áreas, incluyendo la fiscal. Una posibilidad de un sistema de este tipo es el proveído en el Sistema de Contabilidad Ambiental-Económico (*System of Environmental-Economic Accounting*) que promueve la ONU.<sup>32</sup> Es un marco estadístico integrado, con base geoespacial, para la valuación de los servicios y activos ambientales, así como los cambios en ecosistemas y biodiversidad. Se basa en lo último en tecnologías y metodologías para la medición de los ecosistemas. Para las valoraciones monetarias, el marco adopta un enfoque basado en el valor de cambio, lo que permite hacer comparaciones con otros datos financieros; al mismo tiempo, recomienda el uso de mediciones físicas. Ejemplos de las cuentas que podrían integrarse en este marco incluyen: de extensión de ecosistemas, de condición de ecosistemas, flujos de servicios ecosistémicos, de activos ecosistémicos (con valores monetarios). Adicionalmente, dado que está basado en datos geoespacialmente explícitos, el sistema podría permitir valores a escalas locales.

Este tipo de sistemas de cuentas ecosistémicas podría ayudar a entender la relación entre la naturaleza y la actividad humana, y cómo los cambios se pueden reflejar en la degradación de los ecosistemas.<sup>33</sup> Una de las tareas del equipo de trabajo de una unidad de inteligencia espacial podría ser iniciar con la adopción y desarrollo de un sistema de este tipo. Dicha labor podría requerir del desarrollo y generación de nuevos datos de acuerdo con las necesidades que identifiquen. Un presupuesto se debería asignar también para la recopilación de datos biofísicos con los que no se cuentan o que estén desactualizados. Adicionalmente, estas cuentas podrían funcionar como base para analizar los costos de los diferentes planes sobre los cambios en el uso de suelo.

Adicionalmente, hay valor en la publicación de los diferentes productos que genere la unidad de inteligencia espacial. Los datos sobre las condiciones de los ecosistemas pueden ayudar a las labores de las organizaciones de la sociedad civil y al desarrollo de investigaciones académicas. Por ejemplo, desarrollar sistemas de alertas de incendios o de riesgos de deforestación ayudaría a detectar áreas que requieren de atención. En esta línea, las cuentas ecosistémicas podrían ayudar a transparentar los costos de la degradación ambiental, lo que podría ayudar a catalizar la acción. Se podrían desarrollar plataformas públicas de datos, metas geoespacialmente explícitas, y otro tipo

de herramientas. También, se podrían desarrollar plataformas para compartir información entre instituciones, garantizando que todas cuentan con la misma información, lo que podría ayudar al desarrollo de planes sectoriales que sean coherentes con los marcos de planeación nacional.

Otro paso relevante sería el desarrollo y adaptación de diferentes normas. Se podrían proponer reglas para que los diferentes planes de desarrollo estatales se ajusten a la planificación integrada del suelo. Asimismo, podría dotarse a la comisión o agencia encargada de la inteligencia especial con la facultad para opinar o responder a solicitudes de opinión del congreso o el ejecutivo sobre el impacto en el uso de suelo de proyectos de ley o de inversiones en infraestructura. Las reglamentaciones de más largo alcance que codifiquen la labor de esta agencia y el nivel de coordinación entre las instituciones podrían ayudar a alinear incentivos entre los principales actores. Otro conjunto de reglas podría incluir la obligación de mantener cuentas nacionales ecosistémicas y cuantificar los cambios en los servicios ecosistémicos.

Por otro lado, dado que los sistemas naturales no están limitados por las fronteras administrativas, algunas áreas del país podrían beneficiarse de la cooperación con países vecinos (por ejemplo, el área chaqueña con Bolivia y Argentina, o el bosque atlántico con Brasil). Adicionalmente, podrían adoptarse iniciativas conjuntas o compartir datos y lecciones sobre mejores prácticas. Los sistemas de metas espacialmente explícitas de uso de suelo podrían también apoyar a la coordinación de la administración de áreas transnacionales. Por ejemplo, Brasil cuenta con el *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais* (INPE) que desarrolla diferentes productos, promueve la investigación, y apoya en la elaboración de regulaciones. Diversas prácticas y modelos institucionales del INPE podrían servir como base de la unidad de inteligencia espacial. Más allá de las fronteras, también se pueden entablar relaciones de cooperación para compartir prácticas, estandarizar marcos, o para la obtención de financiamiento.

La implementación de un sistema de planificación integral del uso de suelo representaría diferentes beneficios para el gobierno nacional y podría servir de base también para marcos de acción departamental o municipal. A su vez, su aplicación requiere de pasos complejos que podrían tomar tiempo. Un reto mayor aquí, además de la coordinación, tiene que ver con el desarrollo de metodologías y procesos, así como el establecimiento de normas que alineen los intereses de las múltiples instituciones involucradas. Entender las implicaciones y los costos en servicios ecosistémicos y uso de suelo de las diferentes políticas que desarrolle el sistema podría guiar a múltiples áreas incluyendo la ambiental, el desarrollo territorial, o la agrícola. La plataforma de información también podría convertirse en una base para la fiscalización ambiental. Finalmente, puede ayudar a entender cuáles son las partes del territorio (a escala local) que necesitan ser priorizadas en los planes gubernamentales.

## Consideraciones adicionales

La recomendación de política que se provee en esta sección atiende a una clara necesidad del Estado paraguayo de capacidades técnicas para la planeación, que

podrían ayudar a mejorar el marco actual de políticas públicas en el país. Sin embargo, hay otras partes del sector que ya cuentan con planes o rutas definidas (como las incluidas en la ENBCS), pero no con recursos financieros para su desarrollo o planes de implementación completamente estructurados.

Al mismo tiempo, hay diferentes políticas que no cuentan con evaluaciones de su funcionamiento y es difícil discernir si están cumpliendo correctamente con sus objetivos. Otro tema relevante es que no es claro si las penalidades por incumplimiento a reglamentaciones sobre uso de suelo ocurren regularmente ni si su nivel monetario corresponde con el costo ambiental que generan. Por ejemplo, dentro del marco de servicios ambientales, las obras de infraestructura con alto impacto están obligadas a comprar certificados. Sin embargo, esta obligación se basa en los costos de la obra y no en el daño que infligen. Al mismo tiempo, el valor referencial de los certificados se guía por el costo de oportunidad de los propietarios de las tierras, y no por el costo social completo de la deforestación. Esto sugiere que hay desalineaciones en las penalizaciones por daño ambiental y el verdadero daño que se genera. Adecuar estos montos podría implicar más recursos para el Estado que permitan financiar estos procesos. Otra área de acción es la regulación del mercado de biomasa, que podría canalizar recursos a la reforestación.

---

## Notas y fuentes

<sup>1</sup> MADES. (2019). *Primer Resumen de Información sobre el Abordaje y Respeto de las Salvaguardas de REDD+ en Paraguay para el periodo 2011-2018*. Asunción, Paraguay: Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección Nacional de Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/06/Paraguay-Resumen-de-informaci%C3%B3n-salvaguardas-7-6-2019.pdf>

<sup>2</sup> INFONA. (2015). *Inventario Forestal Nacional*. <http://www.infona.gov.py/index.php/snif>

<sup>3</sup> Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying Drivers of Global Forest Loss. *Science*, 361(6407), 1108–11. <https://doi.org/10.1126/science.aau3445>

<sup>4</sup> FAO. (2020). *Global Forest Resources Assessment. 2020 Main report*. <https://www.fao.org/3/ca9825en/ca9825en.pdf>

<sup>5</sup> MADES. (2019). *Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible*. [https://redd.unfccc.int/files/estrategia\\_nacional\\_bosques\\_para\\_el\\_crecimiento\\_sostenible.pdf](https://redd.unfccc.int/files/estrategia_nacional_bosques_para_el_crecimiento_sostenible.pdf)

<sup>6</sup> Gobierno de Paraguay. (2015). *Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales por Deforestación en la República del Paraguay para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC*. [https://redd.unfccc.int/files/2016\\_submission\\_frel\\_paraguay\\_es.pdf](https://redd.unfccc.int/files/2016_submission_frel_paraguay_es.pdf)

<sup>7</sup> Pérez-Correa, C., Ruiz, A., & Youngers, C. (2019, octubre). *Cultivo de cannabis en América Latina: su erradicación y efectos*. CEDD. [https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2020/01/Cartilla\\_CEED\\_Cannabis.pdf](https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2020/01/Cartilla_CEED_Cannabis.pdf)

<sup>8</sup> Labbate, G., Ruiz, G., Mariscal, E y Martino D. (2016). *Paraguay: cambio de uso de suelo y costos de oportunidad. Sinergias entre REDD+ y la Ley de Valoración y Retribución de Servicios Ambientales*. ONU Medio Ambiente. [https://redd.unfccc.int/uploads/2234\\_44\\_dinamicas\\_de\\_cambio\\_de\\_uso\\_de\\_suelo\\_y\\_costos\\_de\\_oportunidad\\_paraguay.pdf](https://redd.unfccc.int/uploads/2234_44_dinamicas_de_cambio_de_uso_de_suelo_y_costos_de_oportunidad_paraguay.pdf)

- 
- <sup>9</sup> Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., Loveland, T. R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C. O., & Townshend, J. R. G. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science* 342 (15 November): 850–53. Datos disponibles en: <https://glad.earthengine.app/view/global-forest-change>.
- <sup>10</sup> MADES. (2019). *Primer Resumen de Información sobre el Abordaje... (Op. Cit.)*.
- <sup>11</sup> MADES. (2018). *Especies amenazadas*. [http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/amenazadas\\_de\\_extincion.pdf](http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/amenazadas_de_extincion.pdf)
- <sup>12</sup> DASP-MADES. (s. f.). *Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay*. <http://mades.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/Areas%20silvestres%20protegidas.pdf>
- <sup>13</sup> MADES-PNUD (2018). *Diagnóstico Estratégico Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas – SINASIP*.
- <sup>14</sup> UNEP. (2021, junio). *Lanzamiento: REDD+ Pagos basados en resultados en Paraguay*. <https://www.unep.org/es/events/online-event/lanzamiento-redd-pagos-basados-en-resultados-en-paraguay>
- <sup>15</sup> STP. (s.f.). *Pobreza, Reforestación, Energía y Cambio Climático (PROEZA)* <https://www.stp.gov.py/v1/marco-ambiental-y-social-del-proyecto-proeza/>
- <sup>16</sup> Bush, J., & Ferreti-Gallon, K. (2017). What Drives Deforestation and What Stops It? A Meta-Analysis. *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(1). <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1093/reep/rew013>
- <sup>17</sup> Sims, K. R. E., & Alix-Garcia, J. M. (2017). Parks versus PES: Evaluating direct and incentive-based land conservation in Mexico. *Journal of Environmental Economics and Management*, 86, 8-28. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.11.010>
- <sup>18</sup> Clark, S., Bolt, K., & CampBell, A. (2008). Protected areas: an effective tool to reduce emissions from deforestation and forest degradation in developing countries? (Working Paper). UNEP. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.475.8110&rep=rep1&type=pdf>
- <sup>19</sup> Nolte, C., Agrawal, A., Silvius, K. M., & Soares-Filho, B. S. (2013). Governance regime and location influence deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(13), 4956–4961. <http://www.jstor.org/stable/42583392>
- <sup>20</sup> Soares-Filho, B., Moutinho, P., Nepstad, D., Anderson, A., Rodrigues, H., Garcia, R., Dietzsch, L., Merry, F., Bowman, M., Hissa, L., Silvestrini, R., Maretti, C., & DeFries, R. S. (2010). Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(24), 10821–10826. <http://www.jstor.org/stable/20723976>
- <sup>21</sup> Espínola-Torres, María Soledad, Amarilla-Rodríguez, Stella Mary, & Pinazzo, Jorge. (2020). Planes de manejo de las áreas silvestres protegidas en Paraguay: Un análisis histórico. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(1), 177-189. <https://dx.doi.org/10.15359/rca.54-1.10>
- <sup>22</sup> MADES. (2020, mayo). Paraguay lejos de tener la cantidad ideal de Guardaparques. <http://www.mades.gov.py/2020/05/05/paraguay-lejos-de-tener-la-cantidad-ideal-de-guardaparques/>
- <sup>23</sup> USAID. (2010). Report on biodiversity and tropical forest in Paraguay. [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/paraguay\\_biodiversity\\_tropical\\_forest\\_report.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/paraguay_biodiversity_tropical_forest_report.pdf)
- <sup>24</sup> Datos del Informe de Desarrollo Sostenible de Paraguay 2021. <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2021/Informe+de+Desarrollo+Sostenible+para+Paraguay+2021.pdf>
- <sup>25</sup> Schmidt-Traub, G. (2021). National climate and biodiversity strategies are hamstrung by a lack of maps. *Nature Ecology and Evolution*, 5, 1325–1327. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01533-w>
- <sup>26</sup> UN Biodiversity Lab. (s. f.). *Nature is Counting on Us: Mapping Progress to Achieve the Aichi Biodiversity Targets*. <http://nbsapforum.net/sites/default/files/Nature%20is%20Counting%20on%20Us%2026112019.pdf>
- <sup>27</sup> Jung, M., Arnell, A., de Lamo, X. *et al.* (2021). Areas of global importance for conserving terrestrial biodiversity, carbon and water. *Nat Ecol Evol* 5, 1499–1509. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01528-7>

---

<sup>28</sup> Resource Management Division. (1997). *Integrated Land Use Planning for Public Lands in British Columbia*. Province of British Columbia, Canada. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/land-use-plans-and-objectives/policies-guides/integrated\\_lup\\_public\\_lands.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/land-use-plans-and-objectives/policies-guides/integrated_lup_public_lands.pdf)

<sup>29</sup> Ver ejemplo: UN-REDD. (2017). *Integrated land-use planning for REDD+: lessons from combining spatial analysis and participatory approaches at the sub-national level in Viet Nam*. [https://redd.unfccc.int/uploads/2234\\_42\\_integrated\\_land-use\\_planning\\_for\\_redd\\_viet\\_nam.pdf](https://redd.unfccc.int/uploads/2234_42_integrated_land-use_planning_for_redd_viet_nam.pdf)

<sup>30</sup> McCord, G. C., González Abraham, C., & Olguín, M. (2022). Elaboración de trayectorias para la gestión sostenible de sistemas agroalimentarios y uso de suelo: una propuesta desde el consorcio internacional FABLE. Working Paper.

<sup>31</sup> Frank et al. (2022)

<sup>32</sup> United Nations et al. (2021). *System of Environmental-Economic Accounting— Ecosystem Accounting (SEEA EA)*. White cover publication, texto pre-editado sujeto a cambios. <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>.

<sup>33</sup> <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29829>

## ESTIMACIONES PRELIMINARES DE INVERSIÓN Y COSTOS DE POLÍTICAS

Para cuantificar la inversión requerida para estas políticas, se desarrolló un modelo flexible de costeo—que es un complemento al presente informe. Para la parametrización del modelo, se utilizaron diversos supuestos. Los parámetros de política pueden adaptarse posteriormente según lo determinen las distintas instituciones con base en análisis más específicos (por ejemplo, niveles de incentivos fiscales o poblaciones objetivo) y de acuerdo con sus propios parámetros de costeo. Por lo tanto, las estimaciones presentadas en este capítulo son de carácter preliminar. El modelo es una herramienta para el análisis de diversos escenarios de inversión que puede ser adaptado para ejercicios futuros.

Preliminarmente, se estima un monto total de inversión neta de 3.788 millones USD a desembolsar entre 2023 y 2030. Este valor incluye la inversión para el establecimiento y la operación de todas las políticas, menos la recaudación adicional generada por un impuesto a las bebidas azucaradas. Adicionalmente, estos montos incluyen la renuncia en recaudación por el establecimiento de incentivos fiscales a los privados que inviertan en investigación y desarrollo (I+D). El monto anual varía de acuerdo con supuestos sobre la calendarización de las políticas y representa 0,9% del PIB en promedio durante el periodo.

En este capítulo, se presentan los principales supuestos por área y los resultados.

### Un modelo flexible de costeo para la planeación a mediano y largo plazo

Como herramienta para la cuantificación de las inversiones y los recursos interanuales a desembolsar en los próximos años, se desarrolló un modelo en Microsoft Excel. Este permite hacer adaptaciones y cambios, lo que será clave para la siguiente etapa de este proyecto donde se adecuarán los costos y se considerarán restricciones presupuestales. El modelo se divide en tres módulos: hojas de supuestos, hojas de operaciones, y hojas de resultados agregados y gráficas. Sólo se consideran los costos para la implementación y operación de las políticas, es decir, este no es un modelo de costos sociales (por ejemplo, no incluye externalidades). Al final, se agregan los montos por área y luego se integran en el plan de inversión completo. Los cálculos se estiman con una base anual y no se considera inflación. A continuación, se presentan los principales supuestos en el modelo.

Generales:

- El horizonte de análisis abarca de 2023 a 2030.
  - Cada política incluida cuenta con una calendarización específica. Por ejemplo, el año de entrada en vigor puede diferir entre las distintas políticas.
- Se utiliza una tasa de descuento de 9% para calcular montos en valor presente.

- Los datos de población se tomaron de las proyecciones del INE. Éstas abarcan hasta 2025. Para proyecciones a años posteriores se utiliza el promedio de las últimas tasas de crecimiento.
- Las proyecciones del PIB se calcularon a partir de estimaciones del FMI del PIB nominal en USD corrientes y de las tasas de crecimiento real. Utilizando estos datos se ajusta el PIB a precios y dólares de 2023. Estas series llegan a 2027. Para los años posteriores se usaron sus tendencias lineales.

#### Embarazo adolescente

- Educación sexual basada en los centros educativos. Se supone un costo de 22 USD per cápita y se considera como población cubierta a todos los estudiantes en tercer ciclo y media superior (se supone que 95,4% de individuos entre 12 y 14 años y el 78,9% de los que están entre 15 y 17 asisten a una institución educativa).
- Educación sexual extraescolar. Se supone un costo per cápita de 22 USD, una cobertura inicial de 50.000 individuos y un crecimiento anual de ésta del 14%. Adicionalmente, se suponen gastos por implementación y operación del 15% sobre el costo directo.
- Expansión de acceso a métodos anticonceptivos. Se supone una demanda insatisfecha del 6,3% de adolescentes entre 10 y 19 años, y un costo per cápita de 8,84 USD. Adicionalmente, se supone un costo por implementación y operación del programa del 10% sobre el costo directo.
- Programa de financiamiento a organizaciones de la sociedad civil y la academia. Se supone un presupuesto que crece linealmente de 150.000 USD en el primer año de operación a 350.000 USD en 2030. Además, se supone un 15% sobre el costo directo para otros gastos de implementación y operación del programa.
- Programa para reducción de repetición del embarazo adolescente. Se supone una cobertura de 6.000 personas cada año y un costo per cápita de 45 USD más un 10% para gastos de implementación y operación.
- Subsidio escolar para mantener a los adolescentes dentro del sistema escolar. Se supone una cobertura inicial de 40.000 individuos con un crecimiento anual de 8.5% y un costo per cápita de 80 USD. Se supone un costo por implementación, monitoreo y evaluación del 50% sobre el costo directo.
- Marketing social. Un presupuesto anual de 1 millón USD para desarrollo de campañas.

#### Ciencia y tecnología

Para la estimación del gasto en ciencia y tecnología, se fija como objetivo alcanzar una inversión total anual de 1% del PIB a 2030. Dado que el país gasta actualmente 0,15% de su PIB en I+D, alcanzar la meta propuesta de 1% requeriría un incremento de 0,85% del PIB. Considerando una participación privada en el gasto de 40%, el gasto incremental del sector público debería ser de 0,45% del PIB. Usando proyecciones del PIB estimamos el gasto incremental requerido en dólares. Parte de este gasto se asigna a programas específicos, bajo los supuestos descritos abajo, el resto se asigna a otras

líneas de gasto que tendrán que ser ejecutadas a discreción de los encargados de las políticas públicas.

- Programa de becas internacionales. Se supone un costo directo per cápita de 48.280 USD/año y una cobertura inicial de 58 individuos que crece linealmente a 1.752 en 2030. Adicionalmente, se suponen gastos de administración de 2,7% sobre los costos directos totales.
- Programa de becas nacionales. Se supone un costo directo per cápita de 33.269 USD/año y una cobertura inicial de 43 individuos que crece linealmente a 3.384 en 2030. Adicionalmente, se supone un costo administrativo de 2,7% sobre los costos directos totales.
- Subsidios a proyectos de investigación. Se supone un monto por proyecto de 70.816 USD y un total de 312 proyectos sobre el horizonte de evaluación. Adicionalmente, el monto inicial por proyecto se incrementa a una tasa anual de 21% y se supone un gasto de administración del proyecto de 2,7% sobre el costo directo.
- Incentivos fiscales. Se suponen deducciones fiscales por el 28% del gasto de privados en I+D y un 30% de créditos fiscales sobre el incremento anual en el gasto. Se suponen gastos administrativos del 2,7% sobre estos costos. Asumimos que el gasto I+D crece linealmente hasta el 1% del PIB en 2030 y la participación privada en este gasto crece igualmente hasta 40%.

#### Prevalencia de la obesidad

- Etiquetado frontal. Se supone un monto de 300.000 USD para preparación del sistema y la regulación, un costo de implementación (en el periodo inicial) de 30.000 USD, y un costo anual de administración de 80.000 USD.
- Impuesto a las bebidas azucaradas. Esta política generaría ingresos adicionales para el Estado. Para estimar esta recaudación, asumimos un consumo per cápita antes de impuestos de 79,3 litros/año por persona de bebidas azucaradas, un impuesto de 20% sobre el precio, un precio inicial antes de impuestos de 0,35 USD/litro, una elasticidad precio de -0,85, y una elasticidad ingreso de 1,32. Además, se supone un nivel de evasión del 30%. Esta política también generaría gastos asociados a la recaudación y administración, este se estima como el 0,78% sobre la recaudación total.
- Campañas publicitarias. Se supone un presupuesto anual de un millón USD.
- Ampliación de las clínicas de manejo integral de la obesidad. Se supone un costo inicial para equipamiento de la clínica de 3.000 USD, y un costo en nómina por clínica de 25.000 USD/año, más un 15% por otros gastos de operación. Se supone que el programa se incrementará de 8 a 70 clínicas en 2030. Además, se asume que se provee un servicio de cirugías bariátricas que crece linealmente de 240 a 782 cirugías hasta 2030.

- Unidad de evaluación y seguimiento de políticas contra la obesidad. Nómina anual de 86.448 USD que incluye un(a) director(a), un(a) asistente administrativo(a), y cuatro profesionales de apoyo. Además, se supone un presupuesto de 100.000 USD para estudios y evaluaciones. Sobre esto se agrega un 15% para otros gastos de operación.
- Desarrollo de encuestas. Se supone que se realiza una encuesta de factores de riesgo con un costo inicial de 500 mil USD, aplicada cada 6 años (empezando en 2023 y con un 20% de incremento del costo entre ejercicios); una encuesta de alimentación y nutrición con un presupuesto inicial de 2 millones USD que se incrementa a 5,6 millones USD en la siguiente edición, aplicada cada 5 años (empezando en 2023); y un presupuesto para encuestas de seguimiento de 500 mil USD cada tercer año.

#### Tratamiento de aguas residuales

- Inversión en capital. Se supone una necesidad de inversión en capital físico de 1.100 millones USD para saneamiento y tratamiento en zonas urbanas que se desembolsan uniformemente cada año hasta 2030. Adicionalmente, se suponen costos de reemplazo para cubrir la depreciación de estas inversiones (asumiendo una depreciación anual de 10%).
- Fortalecimiento del DAPSAN. Se supone un monto anual de 132,5 mil USD que cubren las nóminas de 12 empleados y otros gastos administrativos.
- Sistemas de información. Se supone una inversión inicial de 1,5 millones de USD y un gasto anual de 222 mil USD.

#### Deforestación

- Sistema de planificación integral del uso de suelo. Se supone una inversión inicial de un millón USD, nómina anual de 144.000 USD, gastos de comité de 50.000 USD, gastos anuales para tecnología y proyectos de 100.000 USD, y sobre todos estos se suma un 15% adicional para otros gastos.
- Para la línea de fortalecimiento del SINAP, se estimaron las siguientes políticas:
  - Adquisición de tierras en ASP de dominio público que cuenten con cobertura forestal. Se utiliza como supuesto que el 65% de ASP es de patrimonio público. Además, se supone que el 27,7% de la ASP en la región oriental y el 55,5% en la región chaqueña no cuentan con cobertura forestal. Para los cálculos del capítulo se supone que las adquisiciones sólo ocurren en el Chaco, pero el modelo también cuenta con la funcionalidad para activar adquisiciones en la región oriental.
  - Adquisición de tierras para expansión de ASP. En el modelo se especifican diferentes coberturas de tierra por región que debería adquirirse de acuerdo con diferentes escenarios. Estos escenarios se elaboran a partir de operaciones con datos geoespaciales con el objetivo de determinar áreas con beneficios múltiples y/o clave para la biodiversidad. En los cálculos que se presentan en este capítulo se utiliza un escenario que requiere una

expansión de 725 km<sup>2</sup> en la región oriental y de 269 km<sup>2</sup> en el Chaco (otros escenarios pueden elegirse en el modelo).

- Se supone un precio de la tierra de 10.000 USD/ha en la región oriental y de 500 USD/ha en la región chaqueña.
- Titulación de ASP bajo dominio público. Se asumió un costo de titulación de 0,50 USD/ha. Se supone que un 30% de las ASP bajo dominio público actuales se deben titular. También se titulan las tierras adquiridas.
- Inversión en servicios de guardaparques. Se supone que se requiere un guardaparques por cada 500 ha bajo dominio público y tituladas, con un salario mensual de 700 USD, y un 15% sobre la nómina para gastos adicionales.

## Resultados

Utilizando los supuestos descritos, se cuantifica una inversión bruta de 3.986 millones de dólares. Al mismo tiempo, se estima que el impuesto a las bebidas azucaradas generará ingresos adicionales para el Estado por 197,4 millones de dólares. Por lo cual, la inversión neta es de 3,788 millones USD. La Figura 1 muestra la distribución anual de la inversión neta. Esta pasa de 11,34 millones de dólares en 2023 a 718,3 en 2030. En la parte inferior, la Figura 2 muestra esta inversión neta en montos per cápita que pasa de 1,5 a 86,64 USD en este periodo, con un promedio 52,89 dólares per cápita por año. Mientras que la inversión neta como porcentaje del PIB pasa de 0,03% a 1,26%, con un promedio de 0,9%. La variación anual de la inversión responde a la calendarización de las diferentes políticas así como a su escalamiento.

Figura 1.

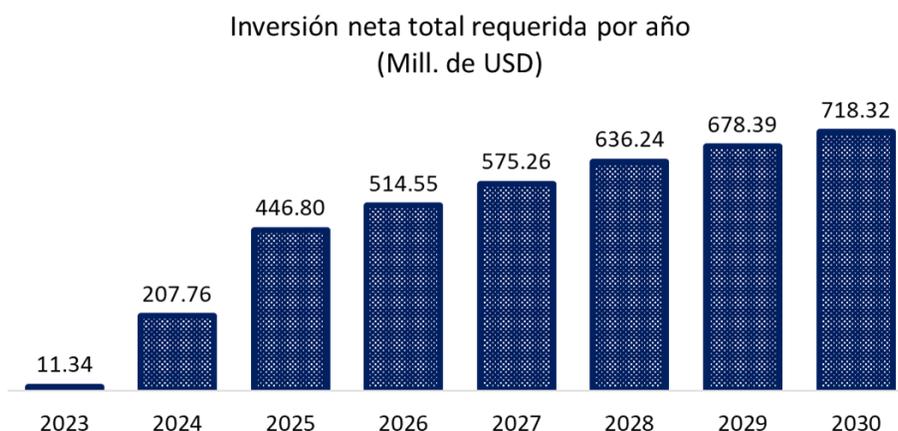
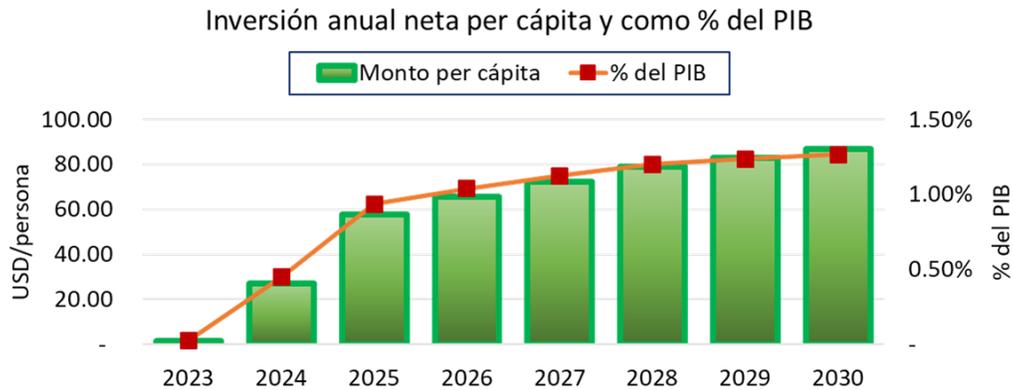
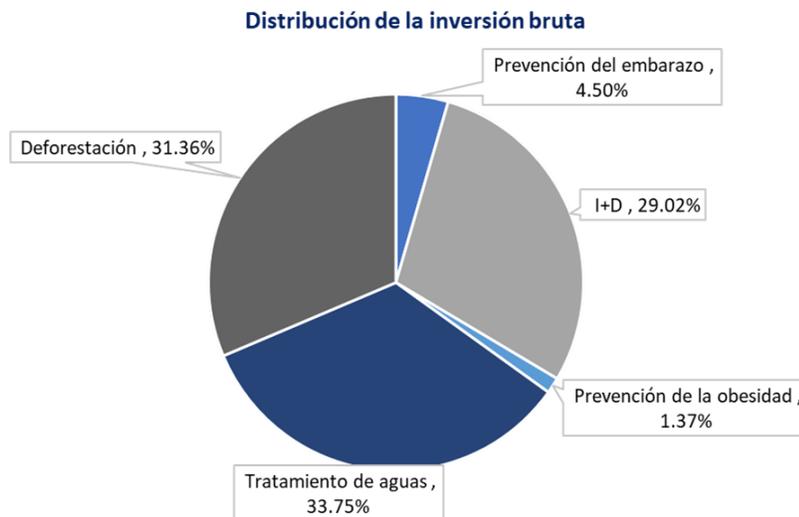


Figura 2.



La Figura 3 muestra la distribución por área del total de los desembolsos que el Estado tiene que hacer, es decir, la inversión bruta. La mayor parte de este total (33,75%) va al área de tratamiento de agua, casi en su totalidad para capital físico. El siguiente rubro con 31,36% es del área de deforestación, principalmente para la adquisición de tierras para regularización y expansión de las ASP. Le sigue de cerca el área de investigación y desarrollo con un 29,0% del monto total. Mientras que 4,5% se destina a la prevención del embarazo adolescente y el 1,37% a tratar el tema de obesidad.

Figura 3.

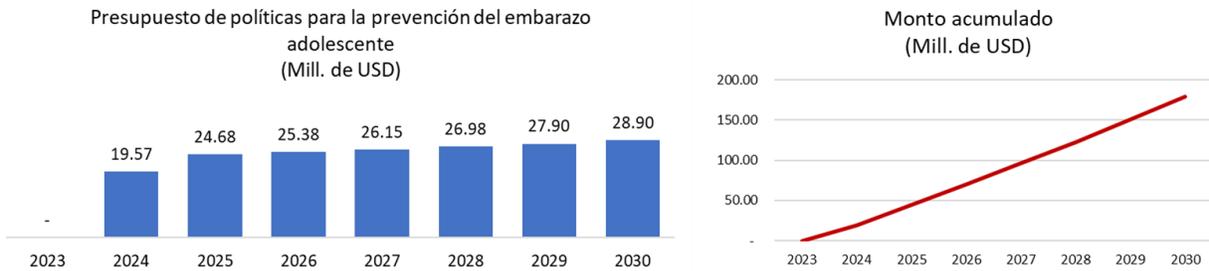


La inversión total para las políticas de prevención del embarazo adolescente es de 179,6 millones USD. Esta se desglosa de la siguiente forma:

- Educación sexual en centros educativos y extraescolar: 126,5 millones USD.
- Expansión de acceso a métodos anticonceptivos: 6 millones USD.
- Programa de financiamiento para evaluación de intervenciones: 2,1 millones USD.
- Programa para evitar repetición del embarazo rápido: 2,3 millones USD.

- Subsidio para mantener a las personas en el sistema escolar: 35,7 millones USD.
- Campañas publicitarias (marketing social): 7 millones USD.

Figura 4.



La inversión total para las políticas del área I+D es de 1.156,7 millones USD. Esta se desglosa de la siguiente forma:

- Becas nacionales e internacionales: 827,35 millones USD.
- Subsidios a proyectos de investigación: 51,5 millones USD.
- Programa de incentivos fiscales: 88,9 millones USD.
- Otros programas y políticas: 189 millones USD.

Figura 5.

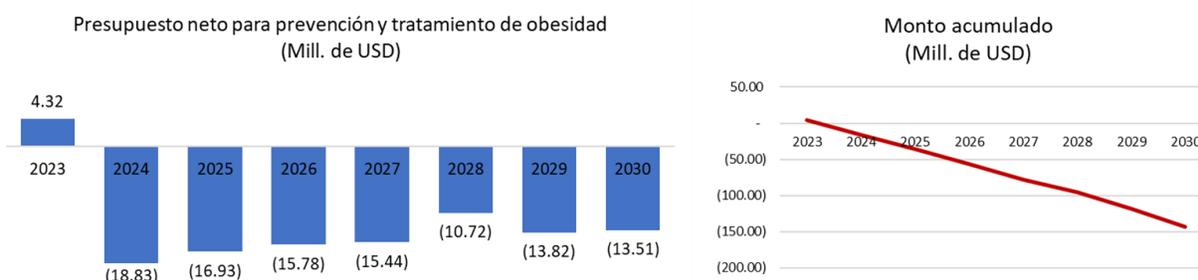


La inversión bruta para las políticas para la prevención y tratamiento de la obesidad es de 54,5 millones USD. Esta se desglosa de la siguiente forma:

- Regulación en etiquetado frontal e impuestos a bebidas azucaradas: 0,9 millones USD.
- Campañas publicitarias (marketing social): 7 millones USD.
- Ampliación de clínicas de manejo integral de la obesidad: 33,6 millones USD.
- Unidad de evaluación: 1,72 millón USD.
- Desarrollo de encuestas: 9,7 millones USD.
- Gastos asociados a la recaudación del impuesto a las bebidas azucaradas: 1,5 millones USD.

Para calcular la inversión neta, se restan a estos costos los 197,4 millones USD generados en recaudación por el impuesto a las bebidas azucaradas. Considerando esto, la inversión neta es negativa, es decir, estas políticas generarían ingresos en forma de recaudación adicional para el Estado. La Figura 6 muestra estos recursos adicionales como inversión neta negativa. Únicamente en 2023, cuando los impuestos aún no han entrado en marcha, la inversión neta es positiva.

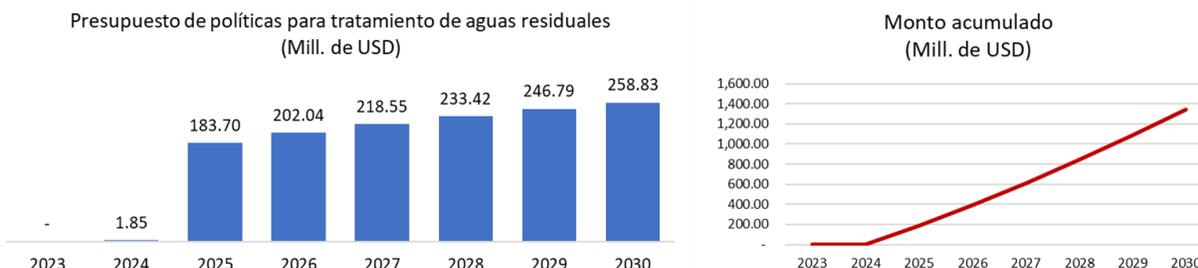
Figura 6.



La inversión total para las políticas para tratamiento de agua es de 1.345,2 millones de dólares. Esta se desglosa de la siguiente forma:

- Inversión en capital físico: 1.340,98 millones USD.
- Fortalecimiento de DAPSAN: 1,02 millones USD.
- Inversión en sistemas de información: 3,2 millones USD.

Figura 7.



La inversión total para los programas propuestos en el área de deforestación es de 1.250,2 millones USD. Estos se desglosan de la siguiente forma:

- Sistema de planeación integral del uso de suelo: 3,5 millones USD.
- Regularización de las ASP existentes: 292,5 millones USD.
- Expansión de ASP: 738,6 millones USD.
- Sistema de guardabosques: 215,6 millones USD.

Figura 8.



### **Análisis de trayectorias sostenibles de largo plazo del uso de la tierra y el sistema agroalimentario en Paraguay**

**Resumen:** este documento presenta los primeros resultados de la Calculadora FABLE adaptada a Paraguay. Esta es una herramienta para modelar trayectorias del sistema agroalimentario que permite examinar su impacto sobre el uso de suelo en el país y las emisiones de gases de efecto invernadero. Este tipo de ejercicios pueden servir como insumos para el análisis de políticas públicas de mediano y largo plazo para alcanzar trayectorias de desarrollo sostenible. Los resultados que se presentan apuntan a que el país puede alcanzar niveles de emisiones netas negativas del sector agropecuario y cambios de uso de la tierra a través de una combinación de factores. Estos incluyen incrementos en la productividad agropecuaria, políticas de conservación y reforestación, reducción en pérdidas postcosecha, entre otros. Se advierte que este es un primer ejercicio con resultados preliminares que requiere estudios posteriores.

## **INTRODUCCIÓN**

El sistema agroalimentario se encuentra en el centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En principio, este debe proveer una oferta de alimentos nutritivos capaz de satisfacer la demanda humana indispensable para la consecución del ODS 2 (Hambre cero). Al mismo tiempo, debe alcanzar estos niveles de producción mientras que reduce sus efectos negativos sobre el medio ambiente. En este sentido, el consumo de agua dulce y los efectos sobre los cuerpos de agua (por ejemplo, por el vertimiento de fertilizantes) afecta directamente el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento). Dado los niveles considerables de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los desarrollos en este sistema son clave para el ODS 13 (Acción por el Clima). Por otro lado, la expansión de la frontera agropecuaria representa una amenaza para la diversidad (ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres).

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), las emisiones antropogénicas de GEI relacionadas con el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra representaron el 23% del total global o entre 9.1 y 14.9 GtCO<sub>2</sub>eq al año. Si además se consideran otras actividades de preproducción y transformación del sistema alimentario, el rango de este último porcentaje podría ser entre 21 y 37% de las emisiones netas (IPCC, 2020). La trayectoria a largo plazo de las emisiones de este sector dependerá en parte de la evolución del sistema agroalimentario. Por ejemplo, condiciones donde interactúen alta demanda de alimentos y agua con pocas opciones tecnológicas que impulsen la productividad podrían significar riesgos para la seguridad alimentaria a la par de mayor degradación ambiental.

Según lo reportado en el inventario de emisiones de Paraguay, las emisiones netas del sector UTCUTS (uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura) fueron 15,755 KtCO<sub>2</sub>eq ↓30.7% del total (DNC-MADES, 2019). Por su parte, las emisiones netas de la agricultura y la ganadería fueron 27,132 KtCO<sub>2</sub>eq, el 52.9% del total. Al mismo tiempo que estas emisiones contribuyen al cambio climático, este puede impactar en la seguridad alimentaria del país. Por ejemplo, episodios pasados de sequías o inundaciones en el país se asocian al patrón climático ENOS (El Niño-Oscilación del Sur). También, dada la importancia del sector agropecuario, el cambio climático puede asociarse con efectos económicos (World Bank, 2022).

Además de las emisiones de GEI, los cambios en el uso del suelo se asocian directamente a otros problemas ambientales como la deforestación y las pérdidas en diversidad biológica. La deforestación en Paraguay se ha acelerado desde 255,000 ha en promedio anual durante el periodo 1990 a 2000 hasta 347,000 ha promedio anual entre 2010 y 2020 (FAO, 2020). Esto colocó a Paraguay entre los diez países con mayor promedio anual de pérdida neta de área boscosa. La mayor parte de esta deforestación ocurre como resultado de la expansión de la frontera agrícola. Por otro lado, reportes oficiales señalan más de 170 especies de flora y fauna clasificados en amenaza de extinción (MADES, 2018).

El sector agropecuario es una parte importante de la economía paraguaya, al aportar en torno al 30% del PIB y representar más del 40% de la fuerza laboral (FAO, 2017). Esto

implica que el balance entre cuidado del medio ambiente y capacidad productiva agropecuaria es importante para satisfacer la demanda humana y promover un sector económico importante. Los diferentes retos asociados a incrementar la oferta de alimentos para satisfacer la demanda de una población creciente, al mismo tiempo que se minimizan los efectos negativos sobre el medio ambiente, requieren del uso de políticas que promuevan el manejo sostenible del uso de suelo (Motavalli et al., 2013). Políticas que promuevan la protección de áreas naturales, impulsen incrementos en la productividad agrícola, y establezcan límites al desbroce de tierras podrían aportar a la reducción de riesgos para la seguridad alimentaria (Tilman et al., 2017). En este sentido, el manejo sostenible del suelo puede basarse en mecanismos de planeación integral que sirvan como referencia para el desarrollo de políticas. Esta planeación puede utilizar como insumos los resultados de modelos que sirvan para proyectar las trayectorias a largo plazo del uso de suelo y su impacto ambiental y productivo. Los modelos pueden ayudar a integrar los datos e información existente para entender las relaciones e interacciones entre diferentes sistemas complejos (Mosnier et al., 2020).

Este documento presenta el primer ejercicio de la Calculadora FABLE adaptada a Paraguay. Este es un modelo contable que sirve para analizar posibles trayectorias del sistema agroalimentario hacia mediados de siglo, su impacto sobre los usos de suelo y sus cambios, la producción agropecuaria y de la silvicultura, y las emisiones de GEI asociadas a esto. Se desarrollan y comparan dos trayectorias. La primera supone escenarios inerciales respecto al periodo 2000 a 2010—p. ej. utilizando tasas de crecimiento de productividad similares. Esta trayectoria de “línea base” representa escenarios sin cambios significativos que afecten las tendencias recientes del sector. La segunda trayectoria, denominada “sostenible”, presenta cambios mayores en términos de dietas, productividad, desperdicio de alimentos y otros parámetros. Esta trayectoria se diseñó con el objetivo de que las emisiones netas del sector UTCUTS fuesen negativas en 2050. Los resultados sugieren que el país puede alcanzar niveles de producción agropecuaria suficientes para satisfacer las necesidades de alimentación nutritiva de la población al mismo tiempo que disminuye el consumo de tierra y las emisiones de GEI.

Este primer ejercicio es únicamente una demostración del uso de la Calculadora ya que análisis más profundos son necesarios para la adaptación y calibración de esta al país. El Consorcio FABLE promueve la integración de equipos nacionales y multidisciplinarios de expertos en temas como ecología, biología, ingeniería agropecuaria, economía ambiental y agrícola, entre otros. Estos equipos se encargan de diseñar trayectorias que se ajusten a la realidad nacional buscando seguir las mejores prácticas de modelación, promovidas y apoyadas por FABLE, y asegurando la consistencia con las trayectorias mundiales del sector. Adicionalmente, los expertos pueden calibrar la Calculadora utilizando datos nacionales, ya que esta primera versión utiliza exclusivamente bases internacionales. Estos equipos nacionales pueden apoyar al gobierno en la toma de decisiones con base en los resultados de las trayectorias potenciales, así como trabajar en conjunto con este para refinar los parámetros y supuestos en el modelo.

En la siguiente sección, se introduce la Calculadora FABLE y se describen sus procesos de cálculos. Posteriormente, se presentan los supuestos y escenarios utilizados para modelar las trayectorias de línea base y de sostenibilidad. Después, se presentan los resultados del ejercicio en términos de evolución de las dietas, uso de suelos y emisiones del sector UTCUTS. Finalmente, se incluye una sección de discusión de los resultados y conclusiones, donde también se discuten las limitaciones de la calculadora. Las diferentes estimaciones presentadas son preliminares y análisis posteriores sobre los parámetros y supuestos usados para el diseño de las trayectorias son necesarios para calibrar la Calculadora.

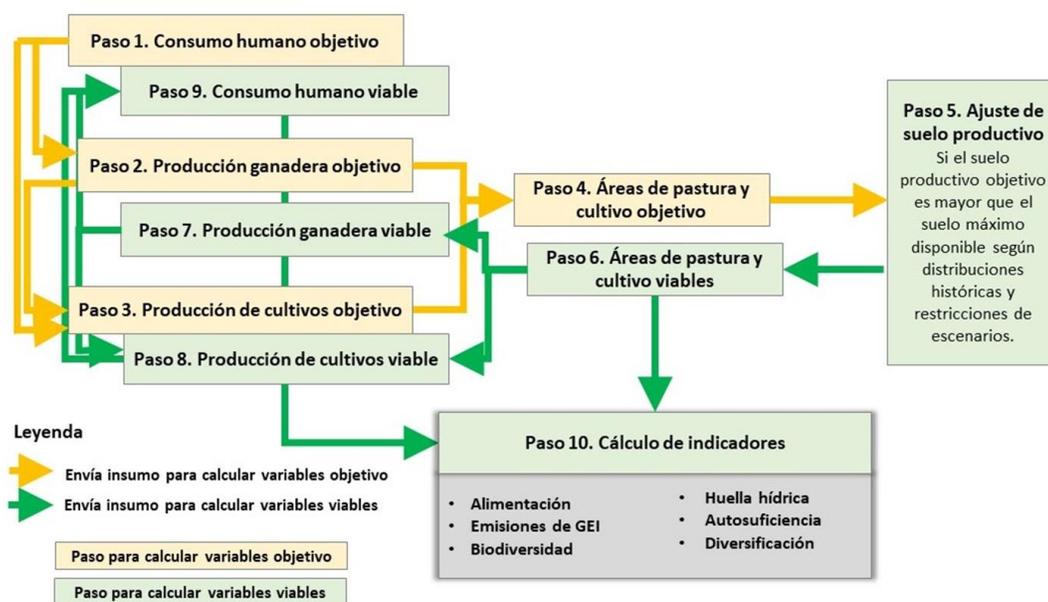
## **METODOLOGÍA: LA CALCULADORA FABLE**

El Consorcio FABLE (Food, Agriculture, Biodiversity, Land-Use, and Energy) es una iniciativa de SDSN (Sustainable Development Solutions Network) y IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) que reúne a miembros de la comunidad científica de 20 países para diseñar trayectorias sostenibles para el sistema agroalimentario. Para este fin, un equipo interdisciplinario desarrolló la Calculadora FABLE, que es una herramienta contable basada en Microsoft Excel que modela trayectorias de diferentes variables relevantes, como producción agropecuaria y emisiones de GEI, a partir de

diversos escenarios. Esta herramienta permite modelar los efectos de políticas que impacten en las prácticas del sector agropecuario. Por ejemplo, podrían modelarse los efectos de incrementos en las áreas forestales protegidas, lo que limitaría la expansión de la frontera agrícola y, por lo tanto, afectaría los niveles de producción agropecuaria.

La Calculadora parte de una serie de supuestos sobre diferentes escenarios de proyecciones de PIB y población, dietas y actividad física, desperdicio y pérdida de alimentos, comercio internacional, productividad de cultivos y de ganado, expansión de la frontera agrícola, áreas protegidas, reforestación, cambio climático, y demanda de biocombustibles. A partir de estos escenarios, el modelo estima trayectorias de variables claves como producción agrícola, dietas, emisiones de GEI, entre otros.

**Figura 1. Secuencia de pasos en la Calculadora FABLE**



Fuente: FABLE México. (2022). *Flujo de Operaciones de la Calculadora*.

El diagrama en la Figura 1 ilustra la secuencia de cálculos que sigue la Calculadora. Las necesidades alimentarias de la población nacional son el principal factor para las estimaciones del modelo. Estas necesidades se determinan principalmente por la dieta, asociada a su vez con la actividad física de la población, y el crecimiento demográfico. A partir de supuestos sobre estos factores, se estima un consumo humano objetivo de productos agropecuarios. Parte de este consumo se satisface a través de ganado que al

mismo tiempo tiene requerimientos de alimentación de cultivos. Así, los objetivos de consumo humano y producción ganadera son factores determinantes del objetivo de producción agrícola en el modelo. Otros escenarios que pueden afectar los niveles meta de producción agropecuaria tienen que ver con la pérdida de alimentos que se da en el transporte, almacenamiento, distribución y a nivel hogar.

El consumo de productos agropecuarios objetivo determina las áreas que se requieren para pastura y cultivos. Posteriormente, se estima si estas áreas son factibles dados, principalmente, la extensión territorial, diferentes escenarios sobre la expansión de la frontera agropecuaria y el crecimiento de la productividad. Por ejemplo, supuestos sobre límites a la deforestación determinan el área disponible para expansiones. Por otro lado, aumentos en la productividad de cultivos y ganado se asocian con menores requerimientos de tierra para alcanzar los mismos niveles de producción. Si se determina que el área requerida para alcanzar los valores objetivos de cultivos y ganado excede el suelo disponible, se ajusta la producción calculando las áreas viables. Es decir, que, bajo ciertos escenarios, la producción viable puede estar por debajo del objetivo.

## **SUPUESTOS Y ESCENARIOS**

La Tabla 1 sintetiza los principales supuestos utilizados en cada una de las trayectorias. Los principales parámetros en este modelo están relacionados con la dieta diaria promedio de los individuos. Los requerimientos mínimos energéticos estimados en el modelo siguen lineamientos de la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y consideran la distribución de grupos etarios en el país. Los datos del perfil de dietas para la línea base se obtienen de las bases de datos de la FAO (FAOSTAT, 2020). Para el escenario sostenible de alimentación, se supone una dieta saludable de referencia descrita en el reporte de EAT-Lancet (Willet et al., 2019). Esta es una dieta de referencia universal, pero se ajusta al país considerando la estructura de la población. La aplicación posterior de encuestas de alimentación y nutrición podría ayudar a identificar patrones recientes de consumo en Paraguay y ajustar la calculadora acorde.

Además de las cantidades consumidas, estas dietas representan diferencias en su composición como se señala en la tabla. Relacionado con las dietas, están los niveles de actividad física de la población que determinan los requerimientos energéticos mínimos de los individuos. Considerando un estilo de vida más saludable, se asume un escenario de actividad física alta en el caso sostenible y de vida sedentaria en la línea base. Datos señalan que los niveles de actividad física entre la población paraguaya son bajos (DVENT-MSPyBS, s. f.; Cañete et al., 2016).

Otros escenarios relevantes en el uso de la tierra tienen que ver con el crecimiento del consumo humano total por factores distintos a la dieta. Uno de los más relevantes es las proyecciones de la población dado que niveles más altos empujan los niveles de producción para satisfacer la demanda nacional e impulsar el desmonte para cultivos o pasturas. El modelo tiene diferentes escenarios precargados donde la población de 2050 es entre 1.48x y 2.03x la de 2020. Para este ejercicio, se seleccionó un escenario de población similar para ambas trayectorias obtenido de las proyecciones de población de Naciones Unidas (UNDESA, 2017). Este corresponde a un incremento de la población de 74% acumulado a 2050 respecto a 2000, para alcanzar 9.4 millones de habitantes. Implícitamente, esto implica una tasa de crecimiento anual compuesto de 1.1%. Como referencia, la tasa de crecimiento demográfico de Paraguay en 2021 fue de 1.2% de acuerdo con datos reportados por el Banco Mundial, la cual ha ido disminuyendo históricamente desde 2% en 2000. Los datos de población pueden ser reemplazados posteriormente con proyecciones de población basados en los datos que se obtengan del Censo Nacional de Población y Viviendas 2022.

Otros factores que pueden afectar estos escenarios tienen que ver con la balanza comercial. Esto es particularmente relevante para Paraguay considerando que los productos agropecuarios son los principales productos de exportación. Entre enero y septiembre de 2022, soja (granos, aceites y harinas), trigo, maíz, arroz y carnes representaron casi el 60% del valor de exportaciones totales del país (BCP, 2022). Se asume que las exportaciones de los principales productos agropecuarios se incrementan en 50% acumulado entre 2000 y 2050 en ambas trayectorias. Los resultados del modelo

son muy sensibles a este supuesto, lo que lo vuelve clave y refleja la necesidad de análisis más robustos de expertos nacionales sobre su factibilidad.

Por el lado de las importaciones, se asume que la proporción del consumo satisfecho por importaciones se mantiene constante. Estos supuestos requieren de análisis más detallados toda vez que, por ejemplo, cambios en la composición de dietas podrían afectar la balanza comercial. Por otro lado, escenarios de sostenibilidad podrían considerar cambiar la orientación de exportaciones hacia productos donde el país es más eficiente si se consideran costos ambientales.

En cuanto a políticas sobre cambios en el uso de suelo en la trayectoria sostenible, se modelan escenarios más restrictivos que limitan la expansión de la frontera agrícola respecto a la línea base. Primero, se supone que la deforestación se frena en 2030. Esto representaría una meta ambiciosa para el país, especialmente considerando que la deforestación se ha acelerado. Si bien el país cuenta con estrategias para reducir la deforestación (Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible), no cuenta con metas explícitas de reducción de la deforestación. Sin embargo, este supuesto se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Segundo, se modelan nuevas metas de forestación y reforestación después de 2030 para la trayectoria sostenible, mientras que en la línea base no hay más reforestación después de este año. Actualmente, la meta nacional de forestación es alcanzar 450,000 ha. Finalmente, se asume que se cumple la meta nacional de 17% de la tierra bajo algún régimen de área protegida, mientras que en la línea base se supone que no hay ampliación en estas (14.2% en la actualidad).

Múltiples escenarios pueden impactar los niveles de producción agropecuaria viable. Los factores más relevantes tienen que ver con el crecimiento de la productividad de cultivos y ganados. En el modelo, se asumen trayectorias de productividad para productos principales. En el caso de cultivos, donde la productividad se mide como toneladas por hectárea, se asume crecimiento inercial (relativo al periodo 2000 a 2010) de la productividad del maíz, arroz, mandioca, trigo y haba de soja en la línea base. Para la trayectoria sostenible, se modelan tasas de crecimiento mayores para los mismos

productos. Esta misma lógica se sigue para la productividad ganadera. Análisis futuros sobre la factibilidad técnica de estos crecimientos son necesarios.

El modelo también considera escenarios sobre la pérdida postcosecha de alimentos durante almacenamiento y transporte, así como desperdicio de alimentos durante la distribución y a nivel hogar. Los datos históricos de pérdidas postcosecha se obtienen de las estadísticas de la FAO. La línea base asume que la proporción de cosechas perdidas en estas etapas se mantiene constante después de 2010, mientras que el escenario sostenible asume una reducción del 50% en estas proporciones para 2050. Por su parte, los datos históricos de desperdicios en distribución y a nivel hogar se obtienen del estudio de Gustavsson et al. (2011) de la FAO. Sin embargo, estos datos no son específicos para el país, sino que son promedios para América Latina. En la línea base, la proporción de desperdicios por producto se modela constante después de 2010. Para el escenario de sostenibilidad, se asume que estas proporciones se reducen en 10% linealmente entre 2010 y 2050.

Finalmente, los efectos del cambio climático podrían impactar la viabilidad de la producción requerida para satisfacer las necesidades nutricionales de la población. Estos se modelan como impactos en la productividad de cultivos. Para incluir estos en la Calculadora FABLE, se toman escenarios de otros modelos de cambio climático y de cultivos. Los efectos sobre cultivos se modelan asumiendo un escenario de cambio climático donde el forzamiento radioactivo llega a  $6.0 \text{ W/m}^2$  a final de siglo.

**Tabla 1. Principales escenarios por trayectoria**

Trayectoria de línea base	Trayectoria sostenible
<b>Proyecciones de población</b>	
Se espera que la población en 2050 sea de 9.2 millones de habitantes. Basados en proyecciones de Naciones Unidas.	
<b>Proyecciones de PIB</b>	
El PIB de 2050 es 6.0x el del año 2000.	El PIB de 2050 es 7.4x el del año 2000.

<b>Tierra:</b> límites de expansión de la frontera agrícola	
Se asume libre expansión de la tierra productiva hasta los límites de tierra disponible.	Se asume deforestación cero después de 2030.
<b>Tierra:</b> objetivos de forestación y reforestación (1000 ha)	
Se asume, conforme al Plan Nacional de Reforestación, que se reforestan 450.000 ha para 2030 y se mantiene así hasta 2050.	Se asume, conforme al Plan Nacional de Reforestación, que se reforestan 450,000 ha para 2030. Luego crecen linealmente hasta alcanzar 1,000,000 ha en 2050.
<b>Biodiversidad:</b> áreas protegidas (% del total de tierra)	
Se asume que no hay expansión de las áreas protegidas y se mantienen en 14.2% de la superficie total.	Se asume que se alcanza el objetivo nacional de 17% del total de tierra en áreas protegidas.
<b>Producción:</b> productividad de los principales cultivos (t/ha)	
<p>Se asume que el crecimiento de la productividad sigue un comportamiento inercial. Es decir, es el mismo que el registrado entre 2000 y 2010.</p> <p>Entre los principales productos, la productividad del arroz en 2050 es 2.6x la de 2000, la del maíz 6.9x, la de mandioca 1.69x, la de trigo es 5.3x, y en 1.53x la de haba de soja.</p>	<p>Se asume un escenario de alto crecimiento de la productividad. Donde el crecimiento anual se dobla para aquellos productos cuya tasa histórica 2000-2010 esté entre 0 y 1% y se multiplica por 0,7 si fue mayor a 1%.</p> <p>Entre los principales productos, la productividad del arroz en 2050 es 3.46x la de 2000, la del maíz 12.7x, la de mandioca 2.6x, la de trigo es 8.9x, y la de haba de soja es 2.75x.</p>
<b>Producción:</b> productividad ganadera (kg/cabeza)	
<p>Se asume que el crecimiento de la productividad sigue un comportamiento inercial. Es decir, es el mismo que el registrado entre 2000 y 2010.</p> <p>La productividad de cerdos en 2050 es 3.6x la de 2000, la de ganado vacuno 1.7x, la de aves de corral es 0.85x, y la de ganado ovino y caprino es 1.7x.</p>	<p>Se asume un escenario de alto crecimiento de la productividad. Donde el crecimiento anual se dobla para aquellos productos cuya tasa histórica 2000-2010 esté entre 0 y 1% y se multiplica por 0.7 si fue mayor a 1%. Si las tasas históricas son negativas se multiplican por menos uno (-1).</p> <p>La productividad de cerdos en 2050 es 5.2x la de 2000, la de ganado vacuno 2.0x, la de aves de corral es 2.0x, y la de ganado ovino y caprino es 2.5x.</p>

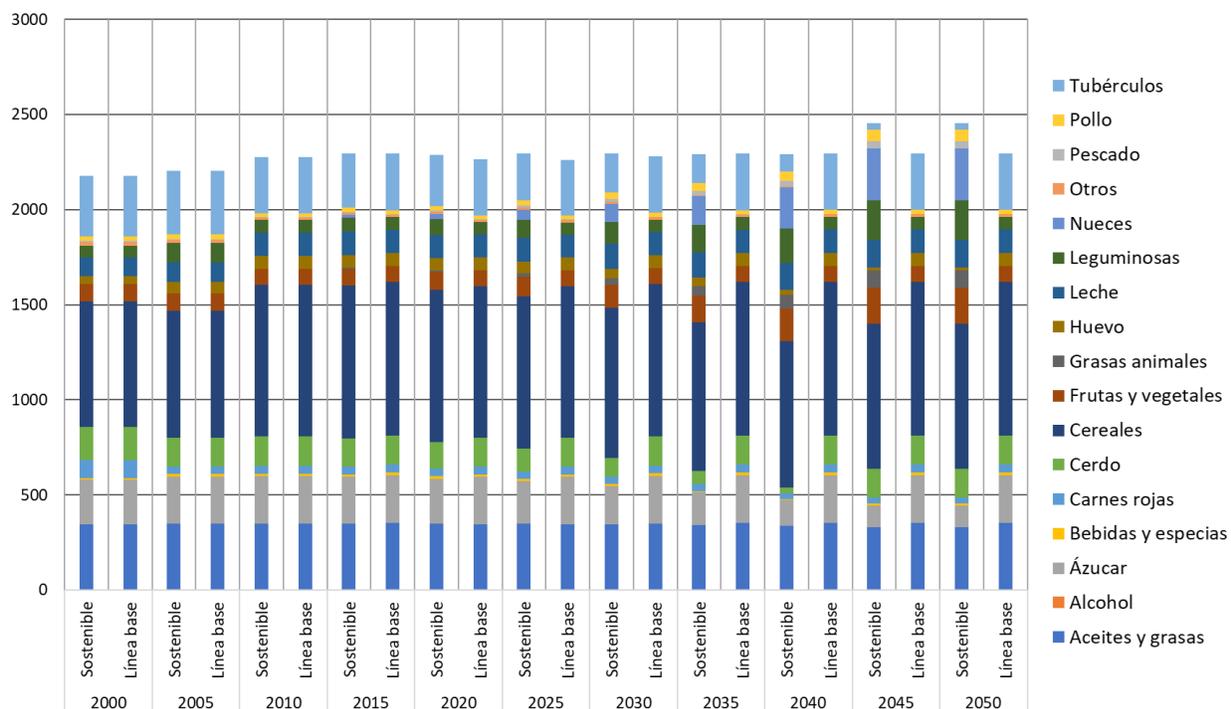
<b>Producción:</b> Pérdidas postcosecha durante almacenamiento y transporte (%)	
Se asume que el porcentaje de producción e importación perdida durante el almacenamiento y el transporte mantiene los mismos valores que 2010. Este porcentaje varía entre productos (por ejemplo, para el maíz se asume una pérdida de 8.1%, mientras que para el arroz es de 5.96%).	Se asume que la proporción de productos perdida disminuye linealmente hacia 2050 para alcanzar la mitad del valor registrado en 2010 de cada producto.
<b>Comercio internacional:</b> Proporción del consumo de principales productos que es importado (%)	
Se asume que la proporción del consumo proveniente de importaciones se mantiene constante a partir de 2010.	
<b>Comercio internacional:</b> Evolución de las exportaciones de principales productos (1000 ton)	
Las exportaciones de arroz, maíz, mandioca, trigo, carbón vegetal, carne de vaca, y soja se incrementan 1.5x en 2050 respecto a 2010.	
<b>Dieta y actividad física:</b> Composición de dieta promedio (kcal) y niveles de actividad física	
La dieta objetivo se mantiene sin cambios después de 2010. Esta corresponde a una dieta diaria de 2402 kcal. Dentro de los principales productos se incluyen: 889 kcal provienen de cereales, 88 de frutas y vegetales, 153 de puerco, 123 de leche, 355 de aceites y grasas, 86 de legumbres, 42 de carnes rojas, 276 de tubérculos, 254 de azúcares, y 21 de pollo.  Se asume un nivel de actividad física sedentaria.	La dieta objetivo por persona es de 2347 kcal diarias. Adicionalmente, se asume que la actividad física entre la población se incrementa (equivalente a 3 millas diarias de ejercicio, además de las otras actividades diarias de las personas).  Dentro de los principales productos se incluyen en esta dieta: 761 kcal de cereales, 191 de frutas y vegetales, 0 de puerco, 143 de leche, 332 de aceites y grasas, 266 de legumbres, 28 de carnes rojas, 37 de tubérculos, 113 de azúcares, y 58 de pollo.
<b>Alimentos:</b> Proporción del consumo de alimentos que es desperdiciado en la distribución y a nivel hogar.	
Se asume que el porcentaje de consumo perdido mantiene los mismos valores que 2010. Este porcentaje varía entre productos.  Se utilizan promedios regionales para estas proporciones.	Se asume que la proporción de productos pérdida disminuye linealmente hacia 2050. La disminución total acumulada de la proporción desperdiciada es de 10% en todos los productos.
<b>Cambio climático:</b> Modelo de cultivos y escenario de cambio climático	

En 2100, las concentraciones de GEI llevan a un nivel de forzamiento radiativo de  $6.0 \text{ W/ m}^2$  (RCP 6.0). Los impactos del cambio climático sobre los cultivos se computan usando el modelo climático HadGEM2-E y el modelo de cultivos GEPIC.

## RESULTADOS

La Figura 2 muestra las dietas viables en cada una de las trayectorias. Además de pequeñas diferencias en el nivel de kcal diarias por persona, destacan cambios en la composición de las dietas. Hacia 2050, el total de calorías viables en la línea base son 2,295 kcal contra 2,455 (+7%) en la trayectoria sostenible—en ambos casos, se satisfacen los requerimientos mínimos de energía alimentaria. Destaca el incremento en el consumo de frutas y verduras (84 kcal diarias en la línea base a 191 kcal en la de sostenibilidad), leguminosas (de 67 a 209 kcal), pollo (21 a 58 kcal), nueces (de cero a 273 kcal), y grasas animales (de cero a 90 kcal). Dentro de los productos cuyo consumo presenta disminuciones se encuentran los cereales (de 808 a 761 kcal), tubérculos (de 297 a 37 kcal), y azúcares (de 252 a 111 kcal). Parte del incremento en el consumo total de calorías está relacionado a que la trayectoria sostenible asume un nivel de actividad física alto entre la población en contraste con la línea base, lo que implica mayores requerimientos nutricionales.

**Figura 2. Composición y evolución de las dietas por trayectoria**  
(kcal/día/persona)



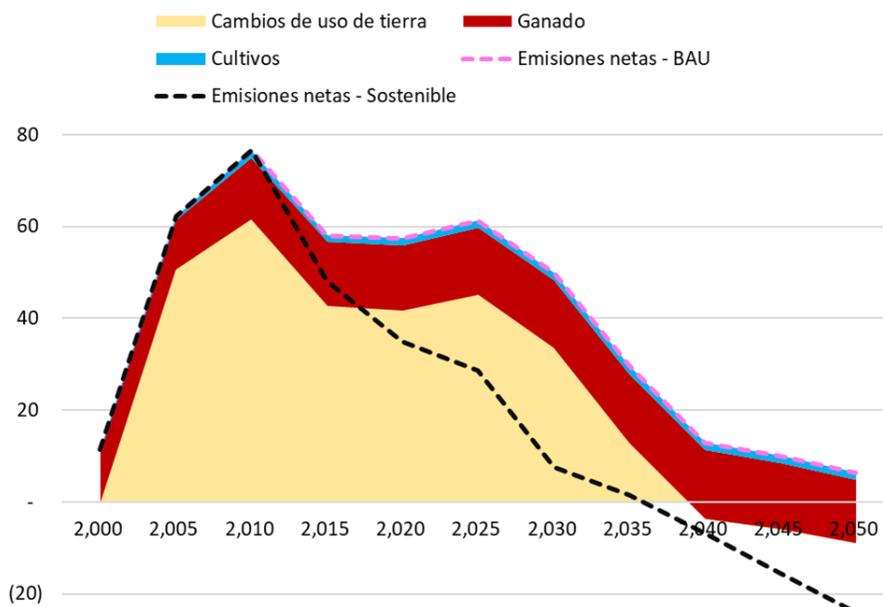
La Tabla 2 muestra las diferencias en los usos de los suelos entre las dos trayectorias en 2050. Destaca que, en la trayectoria sostenible, el área que se destina a cultivos es un millón de hectáreas menor que en la línea base, mientras que el área para pasturas es 3.8 millones de hectáreas menor. Del área de 4,8 millones de hectáreas no utilizada para la producción agropecuaria en la trayectoria sostenible, el 46.2% es área de bosques (intacto y nuevos bosques) y el resto corresponde con otras tierras naturales. Esto resulta de las políticas de reforestación y conservación después de 2030 que se suponen dentro de los escenarios de sostenibilidad. Esto, aunado al nivel de calorías viables discutidos en el resultado anterior, implica que el sector agropecuario se vuelve más intensivo en el uso de la tierra.

**Tabla 2. Diferencias entre escenarios en uso de suelo en 2050**

	<b>Línea base</b>		<b>Sostenible</b>		<b>Diferencia en área (%)</b>
	<b>1000 ha</b>	<b>% de total</b>	<b>1000 ha</b>	<b>% de total</b>	
Áreas de cultivo	3,768	9.1%	2,760	6.6%	-26.8%
Pastura	17,538	42.2%	13,716	33.0%	-21.8%
Urbana	739	1.8%	739	1.8%	-
Nuevos bosques	449	1.1%	999	2.4%	122.4%
Bosques	15,335	36.9%	17,016	41.0%	11.0%
Otras tierras naturales	3,702	8.9%	6,301	15.2%	70.2%
<b>Total</b>	<b>41,531</b>	<b>100.0%</b>	<b>41,531</b>	<b>100.0%</b>	

La Figura 3 muestra las emisiones netas de GEI en el sector de la línea base e incluye las emisiones netas de la trayectoria sostenible. Se observa que hay una disminución en ambas trayectorias, sin embargo, el sector se mantiene como un emisor neto en la línea base. La disminución en la línea base responde a los supuestos sobre el crecimiento de la productividad de la agricultura y el ganado (tasas lineales de crecimiento usando las tasas promedios del periodo 2000 a 2010). Si se asumiera productividad constante después de 2010, las emisiones del sector se incrementarían. Dada la sensibilidad de los resultados a estos escenarios, es necesario que sean analizados detalladamente por un equipo nacional de expertos. Mientras que en la línea base las emisiones netas anuales en 2050 alcanzan 6.4 MtCO<sub>2</sub>eq, en la trayectoria sostenible son -24.1 MtCO<sub>2</sub>eq—es decir que captura más carbono del que emite. En ambos casos, la disminución en emisiones se explica por las reducciones de GEI en cambios de uso de la tierra. En 2050, estas emisiones netas son -9.0 MtCO<sub>2</sub>eq en la línea base y -36.4 MtCO<sub>2</sub>eq en la trayectoria sostenible. Al mismo tiempo, las emisiones netas derivadas de cultivos son más altas en la línea base (13.8 vs. 10.8 MtCO<sub>2</sub>eq).

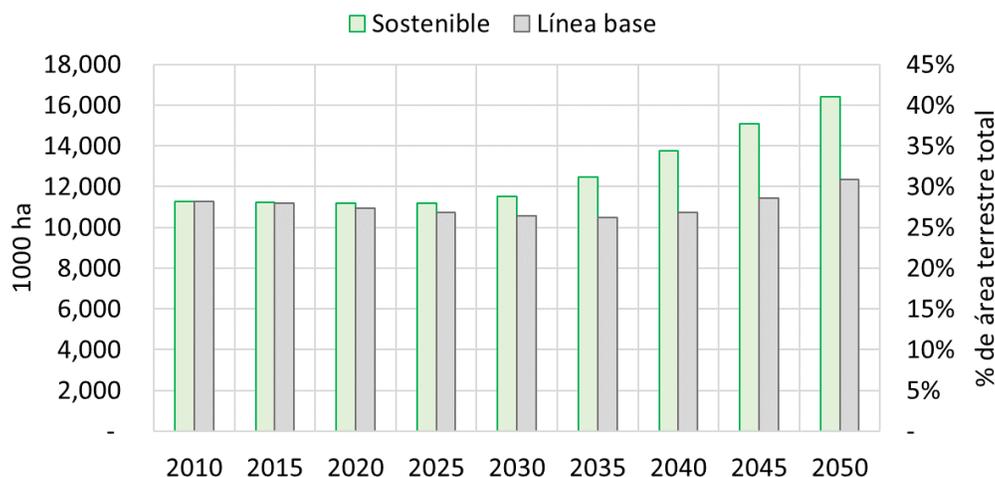
**Figura 3. Proyección de emisiones netas (MtCO<sub>2</sub>eq) por principales fuentes**



Los niveles de emisiones netas en la trayectoria sostenible dependen de múltiples escenarios. Por ejemplo, menores tasas en el crecimiento de la productividad de cultivos y de la producción ganadera podría reducir los niveles de captura de CO<sub>2</sub>. Si las tendencias de productividad en ambos sectores en la trayectoria sostenible son similares a los de la línea base, en lugar del escenario de crecimiento alto asumido, las emisiones netas serían -5.0 MtCO<sub>2</sub>eq—todo lo demás constante. Además de esto, las emisiones netas son sensibles a políticas que impacten en la expansión de la frontera agrícola como conservación de bosques y forestación.

La Figura 4 muestra el área y porcentaje del área terrestre total de las tierras donde predominan los procesos naturales. Se observa un incremento sustancial en la trayectoria sostenible frente a la de la línea base de alrededor de 10 puntos porcentuales del área total o poco más de cuatro millones de hectáreas. El incremento en estas áreas se acelera después de 2030. Cerca del 27% de la diferencia se explica por mayores áreas de bosques conservadas y reforestadas, el resto corresponde a mayores extensiones de matorrales, áreas con vegetación dispersa, entre otros.

**Figura 4. Áreas donde predominan los procesos naturales por trayectoria**



## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS FINALES

Los resultados de este primer análisis apuntan a que el país puede alcanzar niveles de emisiones netas negativas del sector de usos de la tierra y cambios de uso de la tierra, mientras se producen dietas saludables para la población, a través de una combinación de factores. Estos incluyen incrementos en la productividad agropecuaria, políticas de conservación y reforestación, reducción en pérdidas postcosecha entre otros. La implementación de políticas sostenibles de este tipo para el desarrollo del sistema agroalimentario requerirá de la coordinación de múltiples instituciones gubernamentales.

Por otro lado, la adopción de dietas más saludables en el país requerirá de ajustes en la composición de la producción. Por ejemplo, la dieta asumida para la trayectoria sostenible supone reducciones en el porcentaje de calorías consumidas provenientes de cereales y de azúcares, lo que implicaría cambios en la producción de cultivos. El país cuenta con altos índices de obesidad que conviven con bajos niveles de consumo en frutas y verduras y poca actividad física entre la población. Impulsar cambios hacia dietas más saludables requerirá de múltiples políticas. En un estudio de expertos independientes de SDSN (2022), se presenta una serie de recomendaciones de políticas que podrían aportar a este objetivo, incluyendo: etiquetado frontal, impuestos a bebidas azucaradas, e inversiones en clínicas de atención integral de la obesidad.

La Calculadora FABLE es una herramienta que puede ayudar a los procesos de planeación de políticas públicas. Adicionalmente, puede ser un componente en análisis de múltiples modelos. Por ejemplo, el equipo FABLE en Argentina, ha utilizado la Calculadora con modelos geoespaciales para la elaboración de análisis geográficamente explícitos. Este tipo de procesos podrían realizarse con datos de Paraguay y servir para la planeación integral de usos de suelo. En este mismo sentido, la adopción de metas geoespacialmente explícitas podrían servir como guía de las políticas nacionales.

Una de las ventajas de un modelo contable como la Calculadora es la facilidad de su uso y la facilidad de modificación de supuestos. Es más, se cuentan con tutoriales en lengua española que permiten difundir conocimiento fácilmente a técnicos dentro o fuera de gobierno que quieran elaborar trayectorias.<sup>2</sup> Sin embargo, como todo modelo, la Calculadora FABLE tiene diversas limitaciones que deben considerarse. Primero, esta no incluye optimizaciones, lo que supone que las variables aquí son insensibles a cambios en los mercados. Por ejemplo, cambios en los precios relativos de los productos podrían tener impactos sobre las decisiones de consumo. Segundo, debe notarse que no se consideran la viabilidad técnica o económica de las trayectorias aquí incluidas. Tercero, el modelo no incluye las emisiones o la captura del aprovechamiento de productos forestales (Mosnier et al., 2020).

Más allá de las limitaciones en términos de modelaje, la calculadora requiere de una multiplicidad de datos y parámetros. Si bien estos se obtienen típicamente de fuentes internacionales, pueden adaptarse a las estadísticas oficiales. La selección de parámetros debe ser realizada por equipos interdisciplinarios con alto conocimiento de la realidad nacional, así como de las metas viables en términos de políticas públicas. Por lo tanto, un siguiente paso en esta agenda de investigación requiere de la integración de equipos de expertos nacionales que elaboren análisis más detallados sobre los diferentes supuestos y escenarios incluidos en el desarrollo de las trayectorias.

## REFERENCIAS

---

<sup>2</sup> Estos tutoriales están disponibles en: <http://sdgpolicyinitiative.org/calculadora-fable/>

- BCP. (2022). *Reporte de comercio exterior septiembre 2022*. Disponible en: <https://www.bcp.gov.py/informe-de-comercio-exterior-mensual-i466>
- Cañete, F., Sequera, V. G., Santacruz, E., Enciso, E., Hernegard, S., Paiva, T., & Benítez, G. (2017). Nivel de actividad física en la población adulta del Paraguay. Prevalencia y factores asociados. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas* (Asunción), 50(3), 17-28. [https://dx.doi.org/10.18004/anales/2017.050\(03\)17-028](https://dx.doi.org/10.18004/anales/2017.050(03)17-028)
- DNC-MADES. (2019). *Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero*. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/10/Resumen-del-cap%C3%ADtulo-del-INGEI-del-Segundo-Informe-Bienal-de-Actualizaci%C3%B3n-del-Paraguay-%E2%80%93-IBA2.pdf>
- DVENT-MSPyBS. (s. f.) *Tarjeta País de Actividad Física – Paraguay*. <https://dvent.mspbs.gov.py/tarjeta-pais-de-actividad-fisica-paraguay/>
- FAO. (2017). *Análisis de capacidades técnicas e institucionales Paraguay*. Gestión Integral de riesgo de desastres en el sector agrícola y la seguridad alimentaria en los países del CAS. <https://www.fao.org/3/l8208ES/i8208es.pdf>
- FAO. (2020). *Global Forest Resources Assessment. 2020 Main report*. <https://www.fao.org/3/ca9825en/ca9825en.pdf>
- FAOSTAT. (2020). *FAOSTAT database*. Base datos. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- FABLE México. (2022). *Flujo de Operaciones de la Calculadora*. <https://sites.google.com/ucsd.edu/fablemexico/recursos/guion-15>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., & Sonesson, U. (2011). *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention; study conducted for the International Congress Save Food! At Interpack, Düsseldorf, Alemania*. FAO.
- IPCC. (2020). *Climate Change and Land (special report)*. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- MADES. (2018). *Especies amenazadas*. [http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/amenazadas\\_de\\_extincion.pdf](http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/amenazadas_de_extincion.pdf)
- Motavalli, P., Nelson, K., Udawatta, R., Jose, S., & Bardhan, S. (2013). Global achievements in sustainable land management. *International Soil and Water Conservation Research*, 1(1), 1-10. [https://doi.org/10.1016/S2095-6339\(15\)30044-7](https://doi.org/10.1016/S2095-6339(15)30044-7)
- Mosnier, A., Penescu, L., Perez-Guzman, K., Steinhauser, J., Thomson, M., Douzal, C., & Poncet, J. (Diciembre 2020). *Documentation FABLE Calculator 2020 Update*. IIASA/SDSN. [https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16934/7/210108\\_FABLECalculator\\_Documentation\\_final\\_clean.pdf](https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16934/7/210108_FABLECalculator_Documentation_final_clean.pdf)
- Rodriguez Heredia M., Camperi G., Lascano D., McCord G. (2022). *Recomendaciones de políticas públicas*. SDSN. San Diego y Asunción.

- Tilman, D., Clark, M., Williams, D. et al. (2017). Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature* 546, 73–81. <https://doi.org/10.1038/nature22900>
- UNDESA. (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. *Working Paper* No. ESA/P/WP/248. [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf)
- World Bank. (2022). Paraguay – Vulnerability. *Climate Change Knowledge Portal*. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/paraguay/vulnerability#:~:text=Historically%2C%20Paraguay%20has%20been%20impacted,environmental%20hazards%20in%20the%20country.>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T. et al. (2019). Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393 (10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)