Evaluación económica del Programa “Mejora de la calidad educativa: Nacer, Crecer y Aprender”

Entregable 2: Informe Final

Banco Interamericano de Desarrollo





Abril, 2020

Tabla de contenido

[1. Introducción 2](#_Toc37239866)

[2. Estimación de beneficios económicos 3](#_Toc37239867)

[a) Identificación de beneficios 3](#_Toc37239868)

[b) Metodología y definición de parámetros 6](#_Toc37239869)

[c) Parámetros de evaluación 12](#_Toc37239870)

[3. Estimación de costos 16](#_Toc37239871)

[4. Resultados de la evaluación económica 21](#_Toc37239872)

[5. Análisis de sensibilidad 22](#_Toc37239873)

[6. Conclusiones 24](#_Toc37239874)

[Bibliografía 26](#_Toc37239875)

## Introducción

En septiembre de 2019, el Gobierno de El Salvador solicitó al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financiamiento para la implementación del Programa “Mejora de la Calidad Educativa: Nacer, Crecer, Aprender”. Este programa tiene como finalidad implementar intervenciones de aprendizaje que favorezcan el proceso de construcción de relaciones familiares positivas mediante intervenciones para el desarrollo personal, proporcionando apoyos a niñas, niños, familias y comunidades. El programa busca contribuir en la mejora de la calidad del sistema educativo salvadoreño.

Así, responde una problemática preocupante en el país: tanto la cobertura como la calidad de los servicios educativos enfrentan un declive. En la actualidad, la asistencia a servicios de preescolar de niños menores de 4 años es menor al 10%. Asimismo, en la educación media menos del 40% de estudiantes salvadoreños concluyen la educación secundaria. Por otro lado, la inversión actual en educación inicial se encuentra detenida durante más de una década: no llega alcanzar el 10% del gasto en educación a pesar de la importancia de los servicios de desarrollo infantil temprano. Además, cerca del 20% de jóvenes no trabajan ni estudian. Finalmente, los resultados en la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES) son poco auspiciosos y se han mantenido estancados en los últimos años.

Por lo expresado anteriormente, es menester implementar un conjunto de intervenciones de política pública que haga énfasis en la calidad y cobertura de los servicios educativos para los niños, niñas y jóvenes de El Salvador. El Programa Nacer Crecer contribuirá a este reto.

El Programa se encuentra conformado por tres componentes, además de la administración, supervisión, evaluación de impacto y auditoría. Los tres componentes son:

Componente 1. Mejora de la calidad y expansión de la oferta de educación inicial y parvularia

El objetivo de este componente es la mejora de la calidad de los Servicios de Atención Integral para la Primera Infancia (SAIPI). Se entiende por SAIPI a la intervención realizada en educación inicial y preescolar, que atiende, de forma secuencial, las transiciones por las que los niños y niñas (NN) pasan en las diferentes etapas del desarrollo. Este componente se divide en 3 subcomponentes:

1. Modalidades comunitarias: Se contribuirá al mejoramiento y expansión de las visitas domiciliarias y los círculos de familia, reforzando el modelo pedagógico y triplicando la cobertura actual. Se financiará personal educativo, capacitación de personal especialista, desarrollo de materiales pedagógicos, elaboración de kits de materiales para las familias, adecuación de espacios educativos, campañas de sensibilización, así como actividades de seguimiento y supervisión.
2. Parvularia: Se financiará la construcción y el equipamiento de aproximadamente 200 aulas de parvularia en áreas donde no hay una oferta existente y los datos justifican la provisión de servicios nuevos.
3. Centros de Desarrollo Infantil (CDIs): Se apoyará la transformación de los 15 CDIs existentes a un modelo pedagógico basado en evidencia. Se considerará la rehabilitación o sustitución de infraestructura existente, equipamiento, capacitación y materiales pedagógicos.

Componente 2. Modalidades flexibles de educación secundaria

El objetivo de este componente es el aumento de la tasa de graduación y desempeño de los estudiantes de educación media. Las intervenciones previstas en este componente son:

1. Ampliar la cobertura educativa con calidad y equidad en la educación media, por medio del uso de modalidades flexibles de educación que se ofrecen a la población joven y adulta con sobreedad y que no han finalizado el tercer ciclo de educación básica y educación media en general. Para la implementación del componente se espera realizar las siguientes actividades: selección de docentes tutores certificados, compra de cupos para ampliar la cobertura en modalidades flexibles, dotación de recursos didácticos para estudiantes y docentes, así como la implementación de certificaciones de competencias laborales.

Componente 3. Transformación digital de la gestión educativa

El objetivo de este componente es mejorar la eficiencia a través de la transformación digital:

1. Fortalecimiento de los sistemas de información y de la infraestructura tecnológica.
2. Aumento de la capacidad de soporte y conectividad, a nivel central y departamental y de los centros educativos.
3. Gestión del cambio para garantizar la implementación de los nuevos sistemas de información de parte del MINEDUCYT.

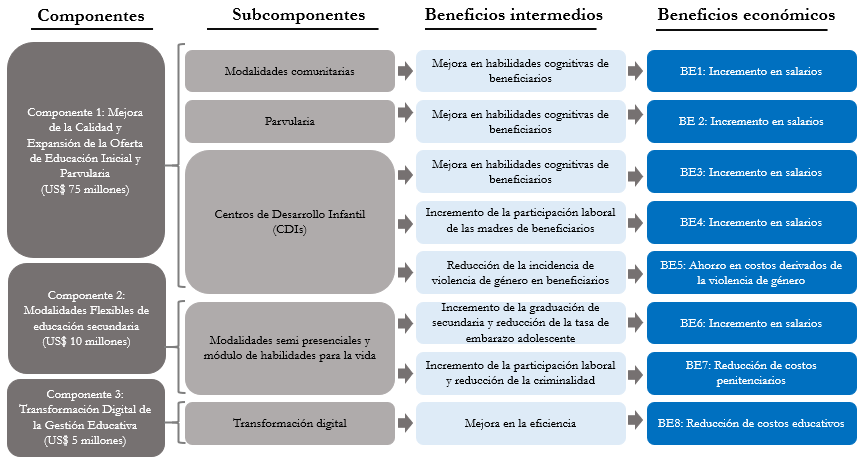
En este documento se presenta la evaluación económica del Programa y se encuentra organizado en seis secciones. La primera sección contiene la introducción. En la segunda sección se realiza la estimación de los beneficios económicos; en la tercera, se identifican los costos del Programa. La cuarta sección presenta los resultados de la evaluación; y, la quinta presenta un análisis de sensibilidad de dichos resultados. Finalmente, en la última sección se presentan las conclusiones del estudio.

## Estimación de beneficios económicos

### Identificación de beneficios

Luego de una revisión detallada del Programa y la literatura relevante, se identifican ocho fuentes de beneficio para el cálculo de los beneficios atribuibles a este Programa. Así, cinco fuentes de beneficio pertenecen al Componente 1; dos al Componente 2; y, una al Componente 3. En cada uno de los casos, se presenta evidencia que respalda la incorporación de cada fuente, y también se presentan las ecuaciones necesarias para cuantificarlas en términos monetarios. La ilustración 1 muestra una síntesis de los beneficios económicos identificados, así como su vinculación con los componentes del Programa.

Ilustración 1. Beneficios económicos identificados



Elaboración propia.

El marco conceptual que permite entender los mecanismos de transmisión sobre los cuales trabajan las fuentes de beneficios se encuentra enmarcada en el modelo económico de ciclo de vida de Heckman, Stixrud & Urzua (2006).

Así, denotamos al consumo y a la oferta de trabajo en el periodo t como y , respectivamente. El consumo está compuesto por un conjunto de bienes y servicios, así como de un conjunto de conductas tales como el uso de drogas, fumar, entre otras. es el vector de precios del mercado para cada uno de los bienes, servicios o conductas. En ese sentido, el agente económico tiene una función de utilidad donde representa un parámetro de preferencias del agente económico. Sea la tasa de descuento de preferencia por el presente, el agente maximiza de manera intertemporal:

La maximización el consumidor se encuentra restringida a dos ecuaciones de movimiento: la ecuación de movimiento de activos y de capital humano. Así, la ecuación de movimiento de capital humano en el periodo t se encuentra definida de la siguiente manera:

Donde, es la dotación de capital humano en el periodo t, es el nivel de inversión en el periodo t, es la tasa de cambio de la dotación de capital, y, es un parámetro de productividad. En ese sentido, los salarios del periodo t dependen de la dotación de capital humano y de un parámetro de características de productividad :

Por otro lado, la ecuación de movimiento de los activos establece la dinámica del saldo neto de activo de los agentes en cada periodo. El saldo neto queda definido como la diferencia de los ingresos laborales potenciados por el stock de capital humano () más intereses netos ( con respecto del consumo total (. Esta ecuación, en el periodo t, se encuentra definida de la siguiente forma:

Una vez definida la función objetivo a ser maximizada y las ecuaciones de movimiento de restricción, se procede a relacionar las habilidades cognitivas y no cognitivas (). De esta forma, estas habilidades pueden afectar las preferencias de consumo, de descuento intertemporal, la productividad de la función de capital humano, la productividad de mercado y las condiciones iniciales:

Diversos estudios han abordado de manera amplia el rol tanto de la habilidad cognitiva como de las habilidades no cognitivas (características de la personalidad, autoestima, persistencia, motivación, habilidades sociales) como buenos predictores de las trayectorias de resultados en el mercado laboral (años de educación, situación de ocupación, salarios), así como de otros resultados asociados con un mayor bienestar social (Heckman, Stixrud, & Urzua, 2006).

Cawley, Heckman, & Vytlacil (2001) estudian la relación entre salarios y una medida de habilidad cognitiva para Estados Unidos. Así, se encuentra que un incremento de la habilidad cognitiva se relaciona con un incremento de salarios entre 10%-16%. No obstante, esta relación es heterogénea en dimensiones étnico-raciales y de género. Por otro lado, se encuentra una fuerte correlación entre la habilidad cognitiva y los años de educación.

Heckman, Stixrud, & Urzua (2006) estiman un modelo de habilidades latentes para estudiar la relación entre las habilidad cognitivas y no cognitivas sobre un conjunto de resultados del mercado laboral y del comportamiento humano para Estados Unidos. Cabe precisar que el planteamiento metodológico resuelve los problemas de errores de medición, variables proxies imperfectas y causalidad reversa, los cuales se han encontrado presentes en la literatura. En ese sentido, los resultados muestran que el efecto de la habilidad cognitiva sobre el salario se encuentra entre 7%-10%. Por otro lado, el efecto de las habilidades no cognitivas se estima entre 2%-15%.

El estudio de Cunningham, Acosta, & Muller (2016) revela las diferencias del poder predictivo de la adquisición de habilidades cognitivas y no cognitivas en países en desarrollo frente a los resultados hallados en la literatura para países desarrollados. En ese sentido, existe una evidente ruptura entre la conocida relación entre las habilidades cognitivas y los años de educación, observada en países en vías de desarrollo como Bolivia, Colombia, El Salvador y Perú. No obstante, se encuentra cierto grado de correlación entre las habilidades cognitivas y no cognitivas sobre un amplio conjunto de resultados del mercado laboral. Así, se encuentra que la habilidad cognitiva básica está asociada significativamente con la probabilidad de tener ocupación en empleos calificados, probabilidad de mayor nivel de asistencia a educación terciaria, empleo formal y, la probabilidad de encontrar empleo.

De esta forma, las **fuentes de beneficio 1, 2 y 3** (ver Ilustración 1) se asocian con una mejora de las habilidades cognitivas que tendrá un efecto directo, principalmente, sobre los parámetros la acumulación de capital humano y la trayectoria de salarios, pero también sobre la reducción de conductas no deseables y la maximización de utilidad o bienestar social. Por otro lado, la **fuente de beneficio 4** se asocia a un incremento de la oferta de trabajo por parte de las madres beneficiarias, lo cual permite mejorar la trayectoria de ingresos salariales del hogar. La **fuente de beneficio 6** se relaciona con un incremento del nivel de inversiones en capital humano , destinado a incrementar la dotación de capital humano y, por tanto, la trayectoria de ingresos salariales. La **fuente de beneficio 5 y 7** se asocia con un cambio en el parámetro de preferencia por el consumo de comportamientos socialmente no deseable tales como el crimen o la violencia.

Cabe precisar que el modelo de ciclo de vida no incorpora al Estado como un agente económico dentro del análisis por lo que no se precisa un emparejamiento de la **fuente de beneficio 8** con el modelo descrito. No obstante, la mejora en la eficiencia de la escuelas genera una reducción en costos logísticos y de coordinación que se traducen en una mejora del bienestar social a través del ahorro del gasto social ineficiente.

### Metodología y definición de parámetros

#### Beneficio económico 1: Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a las visitas domiciliarias y círculos de familia de la Modalidad Familiar Comunitaria

Metodología

El estudio de Adi-Japha y Klein (2009) utiliza datos del Estudio de Cuidado Infantil y Desarrollo Juvenil para estudiar la relación entre resultados de la primera infancia y el cuidado familiar de calidad. Así, se encuentra una asociación positiva y robusta entre el cuidado familiar de calidad y los resultados cognitivos. Además, se encuentra que este hace sinergias con niños que pasan un tiempo intermedio en centros de cuidado infantil.

Vahidi y otros (2017) evalúan la efectividad de un programa de entrenamiento familiar destinado a promover la adecuada interacción padres-hijo en Irán. Los resultados muestran que los hijos de las familias beneficiadas obtuvieron un mejor desempeño cognitivo que aquellas en el grupo de control.

Sweet y Appelbaum (2004) desarrolla un meta-análisis para evaluar el impacto promedio de la estrategia de visitas familiares para familias con niños. Así, se examinaron 60 estudios y se hallaron efectos positivos sobre resultados del niño o niña como el desarrollo infantil cognitivo y socioemocional, resultados de los padres como la autosuficiencia materna, el soporte social materno y la autoayuda materna.

Método de cálculo

La fórmula para el cálculo del beneficio 1 se define como la sumatoria de los flujos de beneficio incrementales atribuibles al incremento de salarios de los beneficiarios de la modalidad familiar comunitaria. Así, el beneficio incremental queda definido como el producto de un nivel de salario promedio base, ajustado por la tasa de crecimiento promedio del PBI de El Salvador[[1]](#footnote-1) y multiplicada por dos elasticidades: la elasticidad del cambio de la habilidad cognitiva dado un programa de entrenamiento a padres proveniente del estudio de Vahidi y otros (2017) y la elasticidad del cambio de salarios dado una mejora de la habilidad cognitiva proveniente del estudio de Cunningham y otros (2016).

#### Beneficio económico 2: Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a la Modalidad de Parvularia Integrada

Metodología

Dawson (2014) estudia el efecto de los programas de educación preescolar sobre la Evaluación del Sistema Escolar de Pensilvania (PSSA, por sus siglas en inglés) de lectura y matemática para estudiantes del nivel primario en escuelas rurales en el estado de Pensilvania, Estados Unidos. Así, el autor encuentra que la asistencia a un programa preescolar tuvo efectos estadísticamente significativos sobre los resultados en la prueba de lectura en estudiantes de 5to grado.

Gormley Jr. y otros (2005) evalúa el impacto de la implementación de un programa preescolar universal en Oklahoma sobre los resultados cognitivos a través de tres tipos de pruebas. Los autores encuentran que hay un impacto de 0.79, 0.64 y 0.38 sobre la desviación estándar de los resultados de cada tipo de prueba con respecto al grupo de control.

Barnett y otros (2005) estiman los efectos de programas de educación preescolar en los estados de Michigan, New Jersey, Oklahoma, Carolina del Sur y Virginia de Oeste, Estados Unidos. De esta forma, los autores hallan efectos estadísticamente significativos sobre el lenguaje temprano, la alfabetización, el desarrollo matemático, entre otros. Además, se encuentra que algunos de estos efectos se amplifican en niños pertenecientes a familias de ingresos bajos.

Método de cálculo

El cálculo del beneficio 2 se define como la sumatoria de los flujos de beneficio incrementales atribuibles al incremento de salarios de los beneficiarios de la modalidad parvularia. Así, el beneficio incremental queda definido como el producto de un nivel de salario promedio base, ajustado por la tasa de crecimiento promedio del PBI de El Salvador y multiplicada por dos elasticidades: la elasticidad del cambio de la habilidad cognitiva dado un programa de educación inicial proveniente del estudio de Barnett y otros (2005) y la elasticidad del cambio de salarios dado una mejora de la habilidad cognitiva proveniente del estudio de Cunningham y otros (2016).

#### Beneficio económico 3: Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles al modelo de atención en Centros de Desarrollo Infantil (CDI)

Metodología

Garces y otros (2002) analizan los efectos de largo plazo del programa preescolar “Head Start” en Estados Unidos. El programa “Head Start” nace en 1965 y, en la actualidad, está compuesto por un paquete de servicios dirigido a niños y familiares, en condición de pobreza, para el desarrollo temprano, salud y bienestar familiar. Así, a través de un modelo de datos de panel, los autores muestran la presencia de efectos estadísticamente significativos sobre un aumento en la probabilidad de culminar la educación secundaria, un aumento en la probabilidad de asistir a la universidad, un incremento en los ingresos salariales y una reducción en la probabilidad de cometer crímenes.

Por otro lado, Deming (2009) evalúa los impactos de largo plazo de “Head Start”. Así, encuentra que el programa tuvo un impacto de 0.23 desviaciones estándares sobre un indicador de resultados en la adultez temprana que resumen las siguientes dimensiones: graduación de la educación secundaria, asistencia a la universidad, ocio, crimen, maternidad y paternidad temprana y estado de salud. Además, encuentra que el programa tuvo efectos tempranos, incrementando en 0.15 desviaciones estándares el resultado en pruebas estandarizadas para niños de 5-6 años. Cabe precisar que los efectos del programa fueron intensificados sobre la población más vulnerable.

Método de cálculo

Tal como el beneficio 1 y 2, el cálculo del beneficio 3 queda definido como la sumatoria de los flujos de beneficio incrementales atribuibles al incremento de salarios de los beneficiarios, en este caso, de la modalidad CDI. Así, el beneficio incremental queda definido como el producto de un nivel de salario promedio base, ajustado por la tasa de crecimiento promedio del PBI de El Salvador y multiplicada por dos elasticidades: la elasticidad del cambio de la habilidad cognitiva dada una intervención de educación temprana proveniente del estudio de Deming (2009) y la elasticidad del cambio de salarios dado una mejora de la habilidad cognitiva proveniente del estudio de Cunningham y otros (2016).

#### Beneficio económico 4: Incremento en la participación laboral de las madres beneficiarias y del ingreso familiar atribuible al modelo de atención en Centros de Desarrollo Infantil (CDI)

Metodología

El estudio de Light (2015) evalúa el rol de “Head Start” sobre las decisiones de partición laboral de los padres de niños beneficiados por el programa. Considerando que el centro permitía el cuidado de los hijos, se esperaba un incremento de la oportunidades laborales de los padres beneficiados. Así, el autor encuentra que el acceso al programa incrementó la probabilidad de las madres de obtener un trabajo de tiempo completo en 4.81% durante el primer año del programa. Este efecto fue amplificado en los grupos más desfavorecidos.

Método de cálculo

El cálculo del beneficio 4 queda definido como la sumatoria de los flujos de beneficio incrementales atribuibles al incremento de salarios de las madres de los beneficiarios del componente 1. Así, el beneficio incremental queda definido como el producto de un nivel de salario promedio base en mujeres, ajustado por la tasa de crecimiento promedio del PBI de El Salvador. En este beneficio se asume que el escenario contrafactual a la intervención es aquel donde la madre del beneficiario no genera ingresos por motivo del cuidado del hogar.

#### Beneficio económico 5: Ahorro o reducción de los costos asociados con violencia de género atribuible a la modalidad familiar comunitaria y modalidades flexibles

Metodología

Clark y otros (2002) estiman los costos asociados a casos de violencia de género en línea con la estimación de componentes del costo del crimen del modelo de Cohen, Miller y Rossman (1994) que describen los costos y consecuencias de comportamientos violentos. Así, los principales costos derivados de violencia incluyen costos asociados a la salud física y mental, servicios médicos, servicios de respuesta policial y pérdida de productividad de la víctima. Asimismo, existen un conjunto de costos intangibles asociados con el dolor o sufrimiento causados a la víctima que concluyen en una reducción de la calidad de vida de la víctima.

Método de cálculo

El cálculo del beneficio 5 queda definido como los ahorros en costos asociados a la incidencia de violencia de género en la población beneficiaria del enfoque de género en la Modalidad Comunitaria y en los CDI. Así, se consideran tres modalidades de hechos de violencia contra la mujer: muertes, violencia sexual y violencia no sexual. En cada modalidad de violencia contra la mujer se atribuye un monto de costo total tangible y no tangible determinado en Clark y otros (2002). Se utilizan ratios de victimización para cada modalidad señalada a partir de la información estadística de El Salvador (SNDVM/MJSP-DIGESTYC, 2017). De esta forma, se asume que la intervención permitirá reducir a cero la victimización para cada modalidad.

#### Beneficio económico 6: Incremento en salarios atribuible al uso de modalidades flexibles de educación

Metodología

Campolieti y otros (2009) estiman los efectos de la desertar la educación secundaria sobre un conjunto de resultados en el ciclo de vida del individuo, incluido la condición de empleo, salarios y la adquisición de habilidades para jóvenes. El análisis indica que aquellos que abandonan la educación secundaria muestran peores niveles de salarios y resultados de empleo, además, no compensan la falta de educación con la adquisición de habilidades adicionales o programas de capacitación. El estudio encuentra que el abandono de la educación secundaria reduce la probabilidad de encontrarse empleado de 8.6% y reduce el nivel de salarios en 8.3%.

Método de cálculo

El cálculo del beneficio 6 queda definido como la sumatoria de los flujos de beneficio incrementales atribuibles al incremento de salarios de los beneficiarios de la modalidad flexibles. Cabe precisar que se toma por supuestos que los beneficios atribuibles al módulo de habilidades para la vida se encuentran incorporado dentro de los beneficios salariales de concluir la secundaria a través de modalidades flexibles. Se espera que la intervención incremente la probabilidad de participación laboral de los beneficiarios y, por tanto, incrementar el nivel de salarios. Al mismo tiempo, se espera que la intervención reduzca la tasa de embarazo juvenil. Por un lado, el beneficio incremental para los hombres queda definido por el producto de un nivel de salario promedio base, ajustado por la tasa de crecimiento promedio del PBI de El Salvador y multiplicada por la elasticidad del cambio de salarios y la intervención de modalidades flexibles. Por otro lado, el beneficio incremental para las mujeres queda definida por el producto del salario promedio base, ajustado por la tasa de crecimiento del PBI y ajustado por una elasticidad que es creciente en la elasticidad del cambio de salarios atribuible a la conclusión de la educación secundaria hallado en Campolieti y otros (2009), así como creciente en la reducción de la tasa de embarazo juvenil.

#### Beneficio económico 7: Ahorro o reducción del costo de la actividad criminal atribuible al uso de modalidades flexibles de educación

Metodología

Lochner y Moretti (2004) evaluaron el efecto de completar la educación básica sobre la participación en actividad criminal. Así, los autores encontraron robusta evidencia que la culminación de la escolaridad reduce la probabilidad de arresto y encarcelamiento. Por otro lado, se estimó que los ahorros sociales asociados a la reducción del crimen debido a la graduación escolar resultaron en una tasa de retorno privado entre 14 y 26%.

Método de cálculo

Por otro lado, el cálculo del beneficio 7[[2]](#footnote-2) queda definido como el ahorro incremental en gasto penitenciario atribuible a la reducción del crimen por la implementación de las modalidades flexibles. En ese sentido, el ahorro incremental queda definido como el producto del gasto penitenciario per cápita ajustado por la tasa de crecimiento esperada del PBI y multiplicada por la población en prisión como ratio de la población total de El Salvador.

#### Beneficio económico 8: Ahorro o reducción de los costos logísticos, de coordinación o de supervisión de instituciones educativas atribuibles al fortalecimiento de la gestión institucional

Metodología

El estudio de Devaraj y Kohli (2003) analiza la relación entre la inversión en tecnologías de información y sus efectos sobre el rendimiento organizacional. Así, encuentran que el uso de tecnologías, y no necesariamente la inversión, tiene impactos positivos y significativos sobre el rendimiento y la calidad del servicio en unidades productivas del sector público.

Asimismo, Alas de Franco y otros (2016) estudian la eficiencia del gasto público en educación en El Salvador durante el periodo 2003-2013. A nivel territorial se encontraron heterogeneidades en gasto y eficiencia. Además, los desafíos existentes en los resultados de la prueba PAES y en el nivel de alfabetización rural determinan niveles de eficiencia todavía bajos. Por otro lado, encuentran que, si bien el gasto en educación presenta una positiva tendencia creciente, estos resultados se encuentran por debajo de la mejora global de otros países en desarrollo. De acuerdo con los autores, se recomienda fortalecer la obtención de datos y la generación de estadística en el sector educación con el objetivo de realizar estudios a escala territorial.

Método de cálculo

Finalmente, el cálculo del beneficio 8 queda definido como la sumatoria de los flujos de ahorros incrementales atribuibles al incremento de la eficiencia de los colegios. Así, el ahorro incremental queda definido como el producto de un nivel de gasto promedio base por colegio, ajustado por la tasa de crecimiento promedio del PBI de El Salvador y multiplicada por la ganancia en eficiencia atribuible al componente de transformación digital.

### Parámetros de evaluación

Los cálculos de los beneficios sociales se basan en la aplicación de las fórmulas presentadas previamente sobre los valores base y los parámetros que se señalan a continuación, para cada beneficio identificado. Es importante señalar que, en el caso de los parámetros de impacto, el valor tomado es el promedio de los impactos presentados en la evidencia disponible. En el análisis de sensibilidad se ahondará sobre el cambio en los indicadores de rentabilidad ante cambios en estos parámetros.

Tabla 1. Parámetros utilizados para el cálculo de beneficios

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** | | **Fuente** | | **UM** |
| **BE 1: Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a círculos de familia de la Modalidad Familiar Comunitaria** | | | | | |
| Número de beneficiarios por círculos de familia | 24,000 | | | Información del proyecto | # |
| % beneficiarios modalidad visitas domiciliarias año 1 | 22% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad visitas domiciliarias año 2 | 31% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad visitas domiciliarias año 3 | 47% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad visitas domiciliarias año 4 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| Elasticidad intervención visitas domiciliarias - habilidad cognitiva | 4.2% | | | Vahidi (2017) | % |
| Elasticidad habilidad cognitiva - salarios | 11.8% | | | Cunningham (2016) | % |
| Salario promedio anual | 3,909 | | | Estimado de EPHM (2017) | Dólares |
| Tasa de crecimiento promedio 2011-2018 de El Salvador | 3.6% | | | World Bank Data | % |
| **BE 2: Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a la Modalidad Parvularia Integrada** | | | | | |
| Número de beneficiarios por modalidad parvularia | 3,600 | | | Información del proyecto | # |
| % beneficiarios modalidad parvularia año 1 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad parvularia año 2 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad parvularia año 3 | 47% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad parvularia año 4 | 53% | | | Información del proyecto | % |
| Elasticidad intervención parvularia - habilidad cognitiva | 13.2% | | | Barnett (2005) | % |
| Elasticidad habilidad cognitiva - salarios | 11.8% | | | Cunningham (2016) | % |
| Salario promedio anual | 3,909 | | | Estimado de EPHM (2017) | Dólares |
| Tasa de crecimiento esperada de El Salvador | 3.6% | | | World Bank Data | % |
| **BE 3: Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a los CDI** | | | | | |
| Número promedio de niños por CDI | 65 | | | Información del proyecto | # |
| Número de CDI | 15 | | | Información del proyecto | # |
| % beneficiarios modalidad CDI año 1 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad CDI año 2 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad CDI año 3 | 50% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad CDI año 4 | 50% | | | Información del proyecto | % |
| Elasticidad intervención parvularia - habilidad cognitiva | 14.5% | | | Deming (2009) | % |
| Elasticidad habilidad cognitiva - salarios | 11.8% | | | Cunningham (2016) | % |
| Salario promedio anual | 3,909 | | | Estimado de EPHM (2017) | Dólares |
| Tasa de crecimiento esperada de El Salvador | 3.6% | | | World Bank Data | % |
| **BE 4: Incremento en la participación laboral de las madres beneficiarias y del ingreso familiar atribuible al modelo de atención en CDI** | | | | | |
| Número de madres beneficiadas por CDI | 65 | | | Información del proyecto | # |
| Número de CDI | 15 | | | Información del proyecto | # |
| % beneficiarios modalidad CDI año 1 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad CDI año 2 | 0% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad CDI año 3 | 50% | | | Información del proyecto | % |
| % beneficiarios modalidad CDI año 4 | 50% | | | Información del proyecto | % |
| Salario promedio anual de una mujer en edad laboral | 3,725 | | | Estimado de EPHM (2017) | Dólares |
| Tasa de crecimiento esperada de El Salvador | 3.6% | | | World Bank Data | % |
| **BE 5: Ahorro o reducción de los costos asociados con violencia de género atribuible a la Modalidad Familiar Comunitaria a las modalidades flexibles** | | | | | |
| Número de beneficiarios en modalidades flexibles | 18,000 | | | Información del proyecto | # |
| % mujeres beneficiados en modalidades flexibles | 50% | | | Información del proyecto | % |
| Tasa de victimización contra mujeres – muertes violentas | 0.01% | | | SNDVM/MJSP-DIGESTYC | % |
| Tasa de victimización contra mujeres – violencia sexual | 0.18% | | | SNDVM/MJSP-DIGESTYC | % |
| Tasa de victimización contra mujeres – violencia no sexual | 0.41% | | | SNDVM/MJSP-DIGESTYC | % |
| Costos tangibles y no tangibles en muerte violenta | 4,474,501 | | | Clark y otros (2002) | Dólares |
| Costos tangibles y no tangibles en violencia sexual | 103,560 | | | Clark y otros (2002) | Dólares |
| Costos tangibles y no tangibles en violencia no sexual | 32,780 | | | Clark y otros (2002) | Dólares |
| **BE 6: Incremento en salarios atribuible a modalidades flexibles de educación secundaria** | | | | | |
| Número de beneficiarios en modalidades flexibles | 18,000 | Información del proyecto | | | # |
| % hombres beneficiados en modalidades flexibles | 50% | Información del proyecto | | | % |
| % mujeres beneficiadas en modalidades flexibles | 50% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 1 | 0% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 2 | 46% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 3 | 46% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 4 | 8% | Información del proyecto | | | % |
| Elasticidad intervención modalidad flexible - salarios | 12.0% | Vignoles (2004) | | | % |
| Tasa de embarazo adolescente | 3.8% | Mapa de embarazos en niñas y adolescentes en el Salvador (2015) | | | % |
| Salario promedio anual de una mujer en edad laboral | 3,725 | Estimado de EPHM (2017) | | | Dólares |
| Salario promedio anual de un hombre en edad laboral | 4,040 | Estimado de EPHM (2017) | | | Dólares |
| Tasa de crecimiento esperada de El Salvador | 3.6% | World Bank Data | | | % |
| **BE 7: Reducción del costo de la actividad criminal atribuible a la modalidad flexible en educación secundaria** | | | | | |
| Número de beneficiarios en modalidades flexibles | 18,000 | Información del proyecto | | | # |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 1 | 0% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 2 | 46% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 3 | 46% | Información del proyecto | | | % |
| % beneficiarios modalidades flexibles año 4 | 8% | Información del proyecto | | | % |
| Gasto penitenciario por persona | 1,666 | Dirección General de Centros Penales – El Salvador | | | Dólares |
| Tasa de población en prisión | 0.86% | Dirección General de Centros Penales – El Salvador | | | % |
| Número de años promedio de condena | 13 | Dirección General de Centros Penales – El Salvador | | | # |
| **BE 8: Reducción de los costos de la gestión educativa por mejora de eficiencia atribuible al componente de transformación digital** | | | | | |
| Número de docentes capacitados | 39,300 | Información del proyecto | | | # |
| Salario promedio anual de docentes[[3]](#footnote-3) | 7,740 | Candray (2019) | | | Dólares |
| Ratio de eficiencia educativa | 3.6% | Alas de Franco y otros (2016) | | | % |
| Tasa de crecimiento esperada de El Salvador | 3.6% | World Bank Data | | | % |

Elaboración propia.

## Estimación de costos

Los costos del proyecto son los siguientes:

Componente 1. Mejora de la calidad y expansión de la oferta de educación inicial y parvularia

Se financiarán los costos de las siguientes actividades:

* Expansión de los círculos de familia (USD 4,447,934)
* Capacitación ATPI (USD 225,000),
* Capacitación Referentes (USD 15,000),
* Desarrollo de Materiales (USD 337,500),
* Elaboración de Kits de Materiales (USD 45,000),
* Adecuación de espacios educativos (USD 900,000),
* Seguimiento y supervisión (USD 240,000),
* Software para tabletas, modalidades comunitarias (USD 130,000),
* Campaña de sensibilización en modalidades comunitarias (USD 80,000),
* Asistencia técnica para un estudio de atención de la calidad para la educación inicial (USD 60,000),
* Vehículos modalidades comunitarias (USD 200,000),
* Construcción de aulas de parvularia (USD 7,440,000),
* Rehabilitación de centros educativos donde habrá nuevas aulas de parvularia (USD 29,866,036),
* Muebles y equipo – centros rehabilitados y aulas de parvularia (USD 2,238,362),
* Computadoras y equipos para laboratorios (USD 1,550,000),
* Estudios técnicos, centros educativos de las aulas de parvularia (USD 620,000),
* Diseño, centros educativos de las aulas de parvularia (USD 2,238,362),
* Supervisión de diseño, centros educativos de las aulas de parvularia (USD 142,918),
* Supervisión de obras de construcción de aulas parvularia y rehabilitación de centros educativos (USD 2,611,422),
* Sustitución y/o construcción de centros educativos de parvularia (USD 10,023,121),
* Muebles y equipos para los centros de parvularia (USD 601,387),
* Estudios técnicos para la sustitución de centros parvularios (USD 80,000),
* Diseño de sustitución de centros educativos parvularia (USD 501,156),
* Supervisión de diseño de sustitución de centros educativos parvulario (USD 29,058),
* Computadoras y equipos para laboratorios (USD 200,000),
* Supervisión de obras de sustitución de centros parvularia (USD 701,618),
* Vehículos parvularia (USD 200,000),
* Rehabilitación de CDIs (USD 6,510,000),
* Sustitución de infraestructura para la transformación de CDIs (USD 940,000),
* Estudios técnicos e infraestructura CDIs (USD 150,000),
* Diseño e infraestructura CDI (USD 372,500),
* Supervisión del diseño e infraestructura CDI (USD 26,125),
* Supervisión de obras CDI (USD 390,600),
* Muebles y equipos CDI (USD 56,400),
* Capacitación de personal de CDI (USD 45,000),
* Impresión de materiales pedagógicos para CDI (USD 18,000),
* Estudio de transporte escolar (USD 245,000).

El costo total de este componente asciende a USD 74,850,000.

Componente 2. Aumento de la tasa de graduación y desempeño de los estudiantes de educación media.

Se financiarán los costos de las siguientes actividades:

* Mejora de los modelos flexibles (USD 800,000),
* Servicios de modalidad semipresencial: bachillerato (USD 4,500,000),
* Servicio de modalidad semipresencial: 3er ciclo (USD 948,000),
* Servicios de modalidad acelerada: Bachillerato (USD 3,551,408),
* Servicios de modalidad acelerada: 3er ciclo (USD 710,592),
* Vehículos modalidades flexibles (USD 120,000),
* Desarrollo y reproducción de materiales nuevos (USD 1,360,000),
* Piloto de Modalidad Flexible para madres jóvenes (USD 600,000)
* Asistencia técnica recertificación de docentes tutores (USD 120,000),
* Procesos de certificación para docentes tutores (USD 220,000),
* Proceso de recertificación para docente tutores (USD 330,000).

El costo total del componente asciende a USD 13,350,000.

Componente 3. Fortalecimiento de la gestión institucional.

Se financiarán los costos de las siguientes actividades:

* Fortalecimiento del SIGED con la incorporación de un sistema de alerta temprana (USD 872,000),
* Asistencia técnica SIGED (USD 108,000),
* Equipamiento (USD 170,000),
* CiberBus MINED (USD 150,000).

El costo total de este componente asciende a USD 1,300,000.

Los costos desagregados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Costos del Programa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Componentes/ Actividades** | **Año 1** | **Año 2** | **Año 3** | **Año 4** | **Monto** |
| **Componente 1. Mejora de la Calidad y Expansión de la Oferta de Educación Inicial y Parvularia** |  |  |  |  |  |
| **1.1 Modalidades comunitarias** |  |  |  |  |  |
| 1.1.1 Mejoramiento y expansión de la educación inicial (vía familiar comunitaria) |  |  |  |  |  |
| 1.1.1.1 expansión de las visitas domiciliarias y los círculos de familia | 926,653 | 1,853,306 | 1,111,984 | 555,992 | 4,447,934 |
| 1.1.1.2 Capacitación ATPI | 225,000 | 0 | 0 | 0 | 225,000 |
| 1.1.1.3 Capacitación Referentes | 15,000 | 0 | 0 | 0 | 15,000 |
| 1.1.1.4 Desarrollo de Materiales | 337,500 | 0 | 0 | 0 | 337,500 |
| 1.1.1.5 Elaboración de Kits de Materiales | 45,000 | 0 | 0 | 0 | 45,000 |
| 1.1.1.6 Adecuación de espacios educativos | 0 | 900,000 | 0 | 0 | 900,000 |
| 1.1.1.7 Seguimiento y supervisión | 0 | 240,000 | 0 | 0 | 240,000 |
| 1.1.1.8 Software para tabletas, modalidades comunitarias | 39,000 | 91,000 | 0 | 0 | 130,000 |
| 1.1.1.9 Campaña de sensibilización modalidades comunitarias | 0 | 40,000 | 40,000 | 0 | 80,000 |
| 1.1.2 Asistencia técnica para un estudio de atención de la calidad para la educación inicial | 60,000 | 0 | 0 | 0 | 60,000 |
| 1.1.3 Vehículos modalidades comunitarias | 0 | 200,000 | 0 | 0 | 200,000 |
| **1.2 Parvularia** |  |  |  |  |  |
| 1.2.1 Construcción de aulas de parvularia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.2.1.1 Construcción de aulas de parvularia | 0 | 0 | 3,600,000 | 3,840,000 | 7,440,000 |
| 1.2.1.2 Rehabilitación de centros educativos donde habrán nuevas aulas de parvularia | 0 | 0 | 14,451,308 | 15,414,728 | 29,866,036 |
| 1.2.1.3 Muebles y equipo - centros rehabilitados y aulas de parvularia | 0 | 0 | 1,083,078 | 1,155,284 | 2,238,362 |
| 1.2.1.4 Computadoras y equipo p/ laboratorios | 0 | 0 | 750,000 | 800,000 | 1,550,000 |
| 1.2.1.5 Estudios Técnicos, centros educativos de las aulas de parvularia | 186,000 | 434,000 | 0 | 0 | 620,000 |
| 1.2.1.6 Diseño, centros educativos de las aulas de parvularia | 0 | 1,454,935 | 783,427 | 0 | 2,238,362 |
| 1.2.1.7 Supervisión de Diseño, centros educativos de las aulas de parvularia | 0 | 92,897 | 50,021 | 0 | 142,918 |
| 1.2.1.8 Supervición de obra construcción aulas parvularia y rehabilitación centros educativos (1.2.1.1, y 1.2.1.2) | 0 | 0 | 1,263,592 | 1,347,831 | 2,611,422 |
| 1.2.2 Sustitución de centros educativos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.2.2.1 Sustitución/ Construcciön de centros educativos parvularia | 0 | 5,011,560 | 5,011,560 | 0 | 10,023,121 |
| 1.2.2.2 Muebles y equipo - centro entero sustituido parvularia | 0 | 300,694 | 300,694 | 0 | 601,387 |
| 1.2.2.3 Estudios Técnicos sustitución de centros educativos parvularia | 24,000 | 56,000 | 0 | 0 | 80,000 |
| 1.2.2.4 Diseño sustitución de centros educativos parvularia | 0 | 325,751 | 175,405 | 0 | 501,156 |
| 1.2.2.5 Supervisión de Diseño sustitución de centros educativos parvularia | 0 | 18,888 | 10,170 | 0 | 29,058 |
| 1.2.2.6 Computadoras y equipo p/ laboratorios | 0 | 100,000 | 100,000 | 0 | 200,000 |
| 1.2.2.7 Supervición de obra, sustitución centros parvularia (1.2.2.1) | 0 | 350,809 | 350,809 | 0 | 701,618 |
| 1.2.3 Vehículos parvularia | 0 | 200,000 | 0 | 0 | 200,000 |
| **1.3 Centros de Desarrollo Infantil** |  |  |  |  |  |
| 1.3.1 Transformación de CDIs | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.3.1.1 Rehabilitación de CDIs | 0 | 2,325,000 | 4,185,000 | 0 | 6,510,000 |
| 1.3.1.2 Sustitución de infraestructura | 0 | 940,000 | 0 | 0 | 940,000 |
| 1.3.1.3 Estudios Técnicos, infraestructura CDI | 45,000 | 105,000 | 0 | 0 | 150,000 |
| 1.3.1.4 Diseño, infraestructura CDI | 0 | 242,125 | 130,375 | 0 | 372,500 |
| 1.3.1.5 Supervisión de Diseño, infraestructura CDI | 0 | 16,981 | 9,144 | 0 | 26,125 |
| 1.3.1.6 Supervición de obra CDI | 0 | 149,000 | 223,500 | 0 | 372,500 |
| 1.3.1.7 Muebles y equipo CDI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.3.1.8 Capacitación de personal de CDI | 0 | 139,500 | 251,100 | 0 | 390,600 |
| 1.3.1.9 Impresión de materiales pedagógicos para CDI | 0 | 56,400 | 0 | 0 | 56,400 |
| 1.3.1.10 Estudio. Transporte escolar | 0 | 45,000 | 0 | 0 | 45,000 |
| **Componente 2. Modalidades Flexibles de educación secundaria** |  |  |  |  |  |
| **2.1 Mejora de modalidades flexibles Educación Secundaria** |  |  |  |  |  |
| 2.1.1 Mejora de los modelos flexibles | 200,000 | 320,000 | 280,000 | 0 | 800,000 |
| 2.1.2 Servicios de Modalidad semi-Presencial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bachillerato | 0 | 1,185,000 | 2,370,000 | 1,185,000 | 4,740,000 |
| 3er ciclo | 0 | 237,000 | 474,000 | 237,000 | 948,000 |
| 2.1.3 Servicios de Modalidad acelerada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bachillerato | 0 | 1,226,681 | 1,162,364 | 1,162,364 | 3,551,408 |
| 3er ciclo | 0 | 245,646 | 232,473 | 232,473 | 710,592 |
| 2.1.4 Vehículos modalidades flexibles | 0 | 120,000 | 0 | 0 | 120,000 |
| 2.1.5 Desarrollo y reproducción de materiales nuevos | 0 | 408,000 | 952,000 | 0 | 1,360,000 |
| **2.2 Piloto de Modalidad Flexible para madres jóvenes** | 0 | 180,000 | 420,000 | 0 | 600,000 |
| **2.3 Certificación Docente** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3.1 Asistencia técnica recertificación de docentes tutores | 0 | 0 | 66,000 | 54,000 | 120,000 |
| 2.3.2 Proceso de certificación para docentes tutores | 0 | 110,000 | 110,000 | 0 | 220,000 |
| 2.3.3 Proceso de recertificación para docentes tutores | 0 | 105,000 | 120,000 | 105,000 | 330,000 |
| **Componente 3. Transformación Digital de la Gestión Educativa.** |  |  |  |  |  |
| **3.1 Fortalecimiento del SIGED** |  |  |  |  |  |
| 3.1.1 Fortalecimiento del SIGED con la incorporación de un sistema de alerta temprana | 0 | 392,400 | 305,200 | 174,400 | 872,000 |
| 3.3.1 Asistencia técnica SIGED | 36,000 | 72,000 | 0 | 0 | 108,000 |
| 3.2 Equipamiento para la gestión educativa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.2.1 Equipamiento | 0 | 170,000 | 0 | 0 | 170,000 |
| 3.4.1 CiberBus MINED | 0 | 150,000 | 0 | 0 | 150,000 |
| **Total** | 2,139,153 | 20,800,074 | 40,446,702 | 26,264,071 | 89,650,000 |

Elaboración propia.

## Resultados de la evaluación económica

Se aplicaron las fórmulas de la sección de estimación de beneficios económico, asumiendo los supuestos y valores base señalados en la sección Parámetros y se obtuvieron los respectivos flujos de beneficio social, a los cuales se le descontaron los costos del proyecto para obtener los flujos netos. La estimación se realizó para un periodo de 40 años (4 años de inversión y 36 años post-inversión). De acuerdo con García y otros (2018), los retornos en ingresos laborales de intervenciones de desarrollo infantil temprano hacia beneficiarios directos aparecen en el año 21 del horizonte de vida del individuo, llegando a ser evaluados incluso hasta el año 65 post-inversión. En ese sentido, el presente análisis costo-beneficio está considerando 4 años de inversión, 21 años hasta la aparición de retornos de ingresos en la modalidad de círculos familiares, parvularia y CDI, además de añadir 15 años adicionales post-aparición de retornos laborales en beneficiarios directos. Cabe precisar que, tal como se observará más adelante, los retornos sociales aparecen incluso antes de alcanzar el año 21 post-inversión. El flujo de beneficios y costos sociales, así como el flujo neto para cada componente y para todo el proyecto se presenta a continuación.

Tabla 3. Flujos de beneficios netos del Programa

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Horizonte** | | **Componente 1** | | | | **Componente 2** | **Componente 3** | **O&M[[4]](#footnote-4)** | **Total** |
| **Periodo** | **Años** | **Sub componente 1.1.** | **Sub componente 1.2.** | **Sub componente 1.3.** | **Sub total Componente 1** | **Sub total Componente 2** | **Sub total Componente 3** | **Sub total Costos de O&M** | **Total** |
| 1 | 2021 | -1,648,153 | -210,000 | -45,000 | -1,903,153 | -200,000 | -36,000 | 0 | -2,139,153 |
| 2 | 2022 | -3,324,306 | -8,345,534 | -4,208,506 | -15,878,346 | -4,137,327 | -784,400 | 0 | -20,800,074 |
| 3 | 2023 | -1,151,984 | -27,930,064 | -4,872,619 | -33,954,666 | -6,186,836 | -305,200 | 0 | -40,446,702 |
| 4 | 2024 | -555,992 | -22,557,843 | 0 | -23,113,835 | -2,975,836 | -174,400 | 0 | -26,264,071 |
| 5 | 2025 | 4,028,735 | 0 | 0 | 4,028,735 | 0 | 0 | -1,793,000 | 2,235,735 |
| 6 | 2026 | 9,749,170 | 0 | 0 | 9,749,170 | 7,073,541 | 1,487,409 | -1,793,000 | 16,517,120 |
| 7 | 2027 | 18,438,146 | 0 | 2,337,075 | 20,775,221 | 14,432,826 | 6,921,058 | -1,793,000 | 40,336,104 |
| 8 | 2028 | 18,438,146 | 0 | 4,845,691 | 23,283,837 | 16,009,843 | 14,610,356 | -1,793,000 | 52,111,036 |
| 9 | 2029 | 18,438,146 | 0 | 5,023,527 | 23,461,674 | 16,343,650 | 15,146,556 | -1,793,000 | 53,158,880 |
| 10 | 2030 | 18,438,146 | 0 | 5,207,891 | 23,646,037 | 16,689,707 | 15,702,435 | -1,793,000 | 54,245,179 |
| 11 | 2031 | 18,438,146 | 0 | 5,399,021 | 23,837,167 | 17,048,464 | 16,278,714 | -1,793,000 | 55,371,345 |
| 12 | 2032 | 18,438,146 | 0 | 5,597,165 | 24,035,311 | 17,420,387 | 16,876,143 | -1,793,000 | 56,538,841 |
| 13 | 2033 | 18,438,146 | 0 | 5,802,580 | 24,240,727 | 17,805,961 | 17,495,497 | -1,793,000 | 57,749,185 |
| 14 | 2034 | 18,438,146 | 0 | 6,015,535 | 24,453,682 | 18,205,684 | 18,137,582 | -1,793,000 | 59,003,948 |
| 15 | 2035 | 18,438,146 | 0 | 6,236,305 | 24,674,452 | 18,620,078 | 18,803,231 | -1,793,000 | 60,304,761 |
| 16 | 2036 | 18,438,146 | 0 | 6,465,178 | 24,903,324 | 19,049,680 | 19,493,310 | -1,793,000 | 61,653,314 |
| 17 | 2037 | 18,438,146 | 0 | 6,702,450 | 25,140,596 | 19,495,048 | 20,208,714 | -1,793,000 | 63,051,359 |
| 18 | 2038 | 18,438,146 | 0 | 6,948,430 | 25,386,576 | 20,183,151 | 20,950,374 | -1,793,000 | 64,727,102 |
| 19 | 2039 | 18,438,146 | 0 | 7,203,437 | 25,641,583 | 20,904,816 | 21,719,253 | -1,793,000 | 66,472,653 |
| 20 | 2040 | 18,438,146 | 0 | 7,467,803 | 25,905,950 | 21,460,583 | 22,516,350 | -1,793,000 | 68,089,882 |
| 20 | 2041 | 18,438,146 | 0 | 7,741,872 | 26,180,018 | 21,994,432 | 23,342,700 | -1,793,000 | 69,724,149 |
| 21 | 2042 | 18,438,146 | 0 | 8,320,552 | 26,758,699 | 28,686,152 | 417,574 | -1,793,000 | 54,069,424 |
| 23 | 2043 | 18,438,146 | 0 | 8,025,998 | 26,464,145 | 16,983,345 | 48,869,297 | -1,793,000 | 90,523,786 |
| 22 | 2044 | 18,438,146 | 0 | 8,625,917 | 27,064,063 | 23,716,433 | 26,008,205 | -1,793,000 | 74,995,701 |
| 24 | 2045 | 18,438,146 | 0 | 8,942,488 | 27,380,634 | 24,333,071 | 26,962,706 | -1,793,000 | 76,883,411 |
| 25 | 2046 | 18,438,146 | 0 | 9,270,677 | 27,708,823 | 24,972,340 | 27,952,237 | -1,793,000 | 78,840,400 |
| 26 | 2047 | 18,818,386 | 0 | 9,610,911 | 28,429,297 | 25,635,069 | 28,978,084 | -1,793,000 | 81,249,451 |
| 27 | 2048 | 19,431,097 | 19,604,284 | 10,053,081 | 49,088,462 | 26,322,121 | 30,041,580 | -1,793,000 | 103,659,164 |
| 28 | 2049 | 19,467,538 | 42,002,441 | 10,514,761 | 71,984,740 | 27,034,388 | 31,144,106 | -1,793,000 | 128,370,234 |
| 29 | 2050 | 19,505,317 | 43,543,931 | 10,900,653 | 73,949,900 | 27,772,795 | 32,287,095 | -1,793,000 | 132,216,790 |
| 30 | 2051 | 19,544,482 | 45,141,993 | 11,300,707 | 75,987,181 | 28,538,302 | 33,472,031 | -1,793,000 | 136,204,515 |
| 31 | 2052 | 19,585,085 | 46,798,704 | 11,715,442 | 78,099,231 | 29,331,903 | 34,700,455 | -1,793,000 | 140,338,588 |
| 32 | 2053 | 19,627,177 | 48,516,216 | 12,145,399 | 80,288,793 | 30,154,628 | 35,973,961 | -1,793,000 | 144,624,383 |
| 33 | 2054 | 19,670,815 | 50,296,761 | 12,591,135 | 82,558,712 | 31,007,548 | 37,294,206 | -1,793,000 | 149,067,466 |
| 34 | 2055 | 19,716,054 | 52,142,653 | 13,053,230 | 84,911,936 | 31,891,770 | 38,662,903 | -1,793,000 | 153,673,610 |
| 35 | 2056 | 19,762,953 | 54,056,288 | 13,532,284 | 87,351,524 | 32,808,443 | 40,081,832 | -1,793,000 | 158,448,799 |
| 36 | 2057 | 19,811,573 | 56,040,154 | 14,028,918 | 89,880,645 | 33,758,758 | 41,552,835 | -1,793,000 | 163,399,238 |
| 37 | 2058 | 19,861,978 | 58,096,827 | 14,543,780 | 92,502,585 | 34,743,950 | 43,077,824 | -1,793,000 | 168,531,359 |
| 38 | 2059 | 19,914,233 | 60,228,981 | 15,077,536 | 95,220,750 | 35,765,298 | 44,658,780 | -1,793,000 | 173,851,828 |
| 39 | 2060 | 19,968,405 | 62,439,385 | 15,630,882 | 98,038,672 | 36,824,129 | 46,297,757 | -1,793,000 | 179,367,558 |

Elaboración propia.

Con los flujos netos se han calculado los indicadores de rentabilidad social a través de la metodología costo-beneficio. Para realizar la evaluación se consideraron los flujos provenientes del año 2021 hasta el año 2060, es decir hasta 40 años después de finalizada la ejecución del proyecto. Los indicadores de rentabilidad obtenidos corresponden a un VPN de USD 208,090,258 y una TIR de 29.50%, que resulta mayor a la tasa de descuento de 12% utilizada por el Banco Interamericano de Desarrollo. Asimismo, el ratio beneficio-costo (B/C) es igual a 3.84. A nivel de componentes, se destaca que de manera independiente cada uno presenta un VPN positivo, TIR mayor a 12% y ratio B/C mayor a 1.

Tabla 3. Resultados de la evaluación económica

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de rentabilidad social** | **Programa** |
| Valor Presente Neto (USD) | 208,090,258 |
| Tasa Interna de Retorno | 29.50% |
| Ratio Costo-Beneficio | 3.84 |

Elaboración propia.

## Análisis de sensibilidad

En esta sección se realiza el análisis de sensibilidad del proyecto. El análisis de sensibilidad permite evaluar el efecto que tiene el cambio en los principales parámetros considerados para el cálculo de los beneficios sociales del proyecto sobre el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Ratio Beneficio-Costo (B/C), es decir, sobre su rentabilidad social.

En ese sentido, para este análisis se va a utilizar el método de simulación de Montecarlo, el cual toma en consideración la variabilidad asociada a determinados parámetros inciertos y muestra la distribución del VPN, la TIR y el ratio B/C para un gran número de situaciones (simulaciones) donde estos parámetros cambian de valor dentro de un rango señalado. Se está asumiendo que los parámetros siguen una distribución triangular[[5]](#footnote-5) con un valores mínimos y máximos 25% por debajo y por encima del valor promedio, respectivamente.

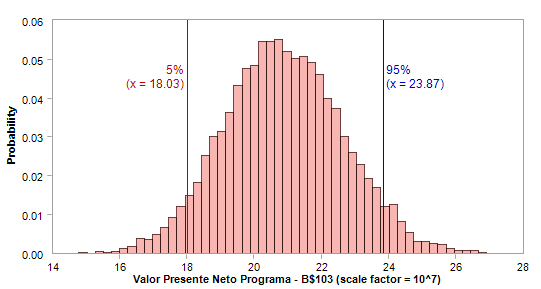
Tabla 5. Parámetros utilizados para simulación

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Base** | **Valor mín.** | **Valor máx.** |
| Tasa de crecimiento esperada de El Salvador | 3.65% | 2.75% | 4.57% |
| Elasticidad habilidad cognitiva - salarios | 11.80% | 8.85% | 14.75% |
| Elasticidad anemia - salarios | 15.30% | 11.48% | 19.13% |
| Elasticidad intervención visitas domiciliarias - habilidad cognitiva | 4.18% | 3.14% | 5.23% |
| Elasticidad intervención parvularia - habilidad cognitiva | 13.23% | 9.92% | 16.53% |
| Elasticidad intervención CDI - habilidad cognitiva | 14.50% | 10.88% | 18.13% |
| Elasticidad intervención CDI - anemia | 6.77% | 5.08% | 8.46% |
| Elasticidad intervención modalidad flexible - salarios | 8.30% | 6.23% | 10.38% |
| Tasa de embarazo adolescente | 3.80% | 2.85% | 4.75% |
| Tasa de población en prisión | 0.86% | 0.64% | 1.07% |
| Costos tangibles y no tangibles en muerte violenta | 4,474,501 | 3,355,876 | 5,593,126 |
| Costos tangibles y no tangibles en violencia sexual | 103,560 | 77,670 | 129,450 |
| Costos tangibles y no tangibles en violencia no sexual | 32,780 | 24,585 | 40,975 |
| Ratio de eficiencia educativa | 3.60% | 2.70% | 4.50% |
| Factor costos de inversión | 100.00% | 75.00% | 125.00% |
| Factor costos de O&M | 100.00% | 75.00% | 125.00% |

Elaboración propia.

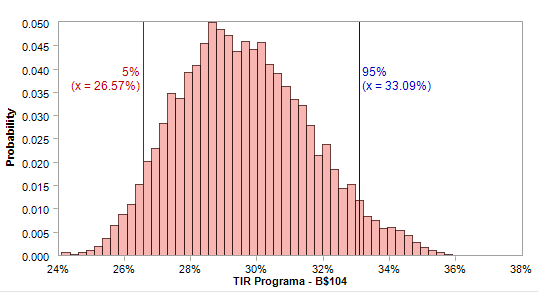
Tomando los valores anteriores se realizaron 10,000 simulaciones tanto para el VPN, la TIR y el ratio B/C del Programa. Este análisis toma en consideración los peores y los mejores escenarios dentro del rango señalado para cada parámetro incierto. En el 100% de las simulaciones el VAN es positivo, mientras que en el 100% de los casos la TIR es mayor a 12% y en el 100% de los casos el ratio B/C es mayor a 1.

Ilustración 2. Análisis de sensibilidad del Programa: VPN



Elaboración propia.

Ilustración 3. Análisis de sensibilidad del Programa: TIR



Elaboración propia.

## Conclusiones

La evaluación económica del proyecto, bajo la metodología de costo-beneficio ha permitido determinar su conveniencia económica para la sociedad. Se identificaron ocho fuentes de beneficios imputables al Programa:

1. Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a las visitas domiciliarias y círculos de familia de la Modalidad Familiar Comunitaria.
2. Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a la Modalidad Parvularia Integrada.
3. Incremento en salarios a través de la mejora en habilidades cognitivas atribuibles a los CDI.
4. Incremento en la participación laboral de las madres de beneficiarios y del ingreso familiar atribuible al modelo CDI.
5. Reducción de costos asociados a la violencia de género atribuibles al enfoque de género incorporado en la modalidad familiar comunitaria y a las modalidades flexibles
6. Incremento en salarios atribuible a modalidades flexibles
7. Reducción del costo de la actividad criminal atribuible a la modalidad flexible en educación secundaria.
8. Reducción de los costos de la gestión educativa por mejora de eficiencia atribuible al componente de transformación digital.

Los indicadores de rentabilidad social obtenidos para el Programa corresponden a un Valor Presente Neto (VPN) de USD 208,090,258, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 29.50%, que resulta mayor a la tasa de descuento de 12% utilizada por el BID, y un ratio beneficio-costo (B/C) igual a 3.84, que demuestran la rentabilidad social del proyecto y su conveniencia a largo plazo. Asimismo, a nivel de componentes, se destaca que de manera independiente cada uno presenta un VPN positivo, TIR mayor a 12% de referencia del BID y ratio B/C mayor a 1. Estos resultados deben ser interpretados dentro de un escenario conservador donde los beneficios no incorporan externalidad positivas de largo plazo comúnmente asociadas a intervenciones de desarrollo infantil temprano.

Del análisis de sensibilidad del proyecto, se puede desprender que el proyecto, luego de las simulaciones según diferentes escenarios, considerando variaciones en dieciséis (16) parámetros, el Programa es rentable en un 100% de los escenarios simulados.

El análisis de sensibilidad se vincula, principalmente, con riesgos identificados en tres temas clave para el Programa: gestión pública, sostenibilidad y otros factores contextuales fuera del control del Programa. Desde el lado de la gestión pública, existe el riesgo de que el ejecutor del Programa se debilite y, por tanto, se alteren el cronograma, los alcances y los costos de inversión. Así, resulta relevante incorporar el costo de inversión entre los parámetros a sensibilizar.

Por otro lado, existe la posibilidad de que se den cambios en el cronograma o en los desembolsos de los costos de operación y mantenimiento. Esto podría afectar la sostenibilidad del Programa. Así, resulta relevante incorporar el costo de operación y mantenimiento entre los parámetros a sensibilizar.

Por último, existen otros riesgos vinculados con la incertidumbre de factores contextuales fuera del control del proyecto, tales como el cambio en variables sociales, económicas y demográficas de El Salvador. Estos riesgos justifican que la evaluación del Programa haya sensibilizado parámetros como las elasticidades de intervenciones, los ratios demográficos o las tasas de crecimiento de variables económicas.

## Bibliografía

Adi-Japha, E., & Klein, P. (2009). Relations Between Parenting Quality and Cognitive Performance of Children Experiencing Varying Amounts of Childcare. *Child Development*, 893-906.

Alas de Franco, C., Mendez Pineda, R., Oliva, J., Serpas de Portillo, L., & Trigueros, Á. (2016). La eficiencia del gasto público en educación y salud en El Salvador 2003-2013. *Nota técnica del BID, 974*.

Barnett, W., Lamy, C., & Jung, K. (2005). The effects of state prekindergarten programs on young children's school readiness in five states. *The National Institute for Early Education Research, Rutgers University*.

Cawley, J., Heckman, J., & Vytlacil, E. (2001). Three observations on wages and measured. *Labour Economics*, 419-442.

Cunningham , W., Acosta, P., & Muller, N. (2016). *Minds and Behaviors at Work.* Washington, DC: The World Bank.

Dawson, G. (2014). Impact of preschool education on the academic achievement of low socio-economic status elementary students. *Duquesne Scholarship Collection*.

Deming, D. (2009). Early Childhood Intervention and Life-Cycle Skill Development: Evidence from Head Start. *American Economic Journal: Applied Economics*, 111-134.

Devaraj, S., & Kohli, R. (2003). Performance Impacts of Information Technology: Is Actual Usage the Missing Link? *Managment Science*, 273-289.

Garces, E., Thomas, D., & Currie, J. (2002). Longer-Term Effects of Head Start. *The American Economic Review*, 999-1012.

García, J. L., Heckman, J. J., Leaf, D. E., & Prados, M. J. (2017). *Quantifying the Life-Cycle Effects of a Prototypical Early Childhood Intervention.* IZA DP no 10811.

Gormley Jr., W., Gayer, T., Phillips, D., & Dawson, B. (2005). The effects of universal pre-k on cognitive development. *Developmental Psychology*, 872-884.

Haelermans, C., & Borghans, L. (2012). Wage effects on the job training: a meta-analysis. *British Journal of Industrial Relations*, 502-528.

Heckman, J., Stixrud, J., & Urzua, S. (2006). The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior. *Journal of Labor Economics*, Vol.24, no.3.

Light, J. (2015). Undestanding the impact: The effects of head start on mothers' labor-force participation. *Doctoral dissertation*.

Lochner, L., & Moretti, E. (2004). The effect of education on crime: evidence from prison inmates, arrests and self-reports. *The American Economic Review*.

Makkar, S., Minocha, S., Bhat, K., John, A., Swaminathan, S., Thomas, T., . . . Kurpad, A. (2019). Associations Between Iron Deficiency Anemia and Wages in India: A Secondary Data Analysis . *Current Developments in Nutrition*.

Ministerio de Ambiente. (2013). *INFORME NACIONAL DE LA CALIDAD DEL AIRE .* Lima.

Sweet, M., & Appelbaum, M. (2004). Is home visiting an effective strategy? A meta-analytic review of home visiting programs for families with young children. *Child development*, 1435-1456.

Vahidi, E., Aminyazdi, A., & Kareshki, H. (2017). The effectiveness of a parent-training program for promoting cognitive performance in preschool children. *Europe's Journal of Psychology*, 519-531.

Vignoles, A., Galindo-Rued, F., & Feinstein, L. (2004). The Labour Market Impact of Adult Education and Training: A cohort analysis. *Scottish Economic Society*.

Yusoff, H., Nudri Wan Daud, W., & Ahmad, Z. (2012). Nutrition education and knowledge, attitude and hemoglobin status of malaysian adolescents. *Southeast Asian J Trop Public Health*, 192-200.

1. En adelante, se utiliza la tasa de crecimiento promedio del PBI durante el periodo 2011-2018 como una proxy de la tasa de crecimiento esperada imputable a las fuentes de ingreso de cada una de las fuentes de beneficio del Programa. [↑](#footnote-ref-1)
2. Cabe precisar que se estimaron beneficios para cada cohorte de beneficiarios durante el periodo promedio de estadía en prisión en El Salvador (13 años). [↑](#footnote-ref-2)
3. Se utiliza el gasto en salario docente como una variable proxy al gasto total de centros educativos. [↑](#footnote-ref-3)
4. De manera preliminar, se ha asumido que el costo anual de O&M representa el 2% del monto total de inversiones. [↑](#footnote-ref-4)
5. La distribución triangular es la distribución de probabilidad continua que tiene un valor mínimo , un valor máximo  y una moda , de modo que la [función de densidad de probabilidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_de_densidad_de_probabilidad) es cero para los extremos ( y ), y afín entre cada extremo y la moda, por lo que su gráfico es un [triángulo](https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%A1ngulo).

   La función densidad de probabilidad es

   Esta distribución es habitualmente empleada como una descripción subjetiva de una población para la que sólo se cuenta con una cantidad limitada de datos muestrales y, especialmente en casos en que la relación entre variables es conocida pero los datos son escasos. Está basada en un conocimiento del mínimo y el máximo y un valor de la moda. [↑](#footnote-ref-5)