

A dark blue vertical bar on the left side of the slide. A blue arrow points to the right from the bar, containing the text 'Agosto 2017'.

Agosto 2017

Panamá: Programa Mejorando la Eficiencia y Calidad del Sector Educativo (PN- L1143)

Ex ante análisis de costo beneficio

Several thin, curved lines in shades of blue and grey originate from the left side and curve upwards and to the right.

Carlos Elias
CELIAS@VT.EDU

Análisis de costo beneficio

Panamá: Programa Mejorando la Eficiencia y Calidad del Sector Educativo (PN-L1143)

I.	Introducción	2
II.	Supuestos y metodología	5
III.	Beneficios económicos	9
IV.	Costos económicos.....	17
V.	Retorno económico	19
VI.	Análisis de sensibilidad.....	19
VII.	Conclusiones	22

I. Introducción

Este reporte presenta los resultados del análisis de costo beneficio para el proyecto de la referencia siguiendo las guías del Banco, y utilizando la información existente a agosto 2017.¹ El objetivo del programa es incrementar los niveles de aprendizajes y las habilidades de los estudiantes panameños de las escuelas públicas de primaria y secundaria mediante la mejora de la calidad y eficiencia de la provisión de los servicios educativos. El mecanismo de transmisión de los beneficios del proyecto está definido por la evidencia y teoría sobre la formación de habilidades, donde las personas las adquieren desde su edad pre natal a través de un proceso complejo donde los padres y la educación formal juegan el rol más importante (este modelo de formación de habilidades de Cunha y Heckman se presenta en detalle en la sección II de este reporte).² Bajo los supuestos de este modelo, intervenciones tempranas son las que tienen mayor retorno, ya que proveen a las personas un cimiento sólido para la continua formación de habilidades. La evidencia confirma el estrecho vínculo entre la productividad de las personas e intervenciones tempranas: en general, las personas que se han beneficiado de inversiones en adquisición de habilidades al principio de su vida son también personas que reportan mayores ingresos cuando son adultos. El proyecto del Banco, por esta razón, tiene una base teórica sólida, y está diseñado para mejorar las condiciones de educación básica, con mayor énfasis en las escuelas con peores resultados. Esta estrategia de intervención temprana y focalizada es aceptada como la que tiene mayor impacto en los ingresos futuros y en la calidad de vida de la población estudiantil, un aspecto que se presenta en detalle en la siguiente sección.

El impacto del proyecto en este reporte ex ante de costos y beneficios se mide a través de: la mejora a nivel agregado de la productividad laboral, y el impacto en los ingresos futuros de los estudiantes que se beneficiarán del proyecto. Los beneficios netos del proyecto son positivos: US\$79.87 millones (tasa interna de retorno de 18.84%) cuando se mide el impacto total, y US\$12.52 millones (tasa interna de retorno de 13.03%) si solo se considera el impacto del proyecto en la población directamente beneficiada a través de mejoras en los ingresos futuros. Como se verá en este reporte, el análisis utiliza supuestos muy conservadores (reflejan el mínimo impacto, no el glorioso máximo), y solo mide impacto directo pero no externalidades positivas (por falta de información). Además, el análisis de sensibilidad presentado en este reporte indica que los resultados presentados son robustos cuando se modifican los supuestos más importantes. El reporte concluye que desde el punto de vista económico el impacto del proyecto es positivo y que los resultados reales de ejecución deben ser superiores a los estimados (cuando se cuantifiquen los

¹ IDB (2012). Guidelines for the economic analysis of IDB funded projects.

² Cunha, F. y J. J. Heckman (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review* 97(2), 31-47.
Cunha, F. y J. J. Heckman (2009). The economics and psychology of inequality and human development. *Journal of the European Association* 7(2-3), 320-364

impactos directos reales más el impacto de las externalidades positivas). El proyecto tiene impacto positivo porque modifica la distribución de la bonanza económica del país, que por ahora está concentrada en la población de altos ingresos viviendo en zonas urbanas.

El crecimiento económico en Panamá, gracias al Canal, los servicios relacionados al Canal, y la fortaleza del sistema financiero, es uno de los más altos en América Latina. Entre 2010 y 2015 Panamá creció 46% cuando se mide el ingreso per cápita en US\$ PPP, y a este ritmo, el país cerrará la brecha de ingresos con los EEUU en 22 años.³ Esto sitúa a Panamá en una senda de convergencia de ingresos per cápita con las economías más avanzadas del mundo en las próximas dos décadas. El éxito macroeconómico, sin embargo, esconde la heterogeneidad de oportunidades de la población para beneficiarse del crecimiento. La zona del Canal, especialmente alrededor de las ciudades de Panamá y Colon, muestran las características de ciudades de países desarrollados, y su población en general pero con mayor impacto en los segmentos de mayores ingresos, se benefician del éxito económico. La población en zonas rurales, en general y en particular los grupos indígenas, muestra menores ingresos y las oportunidades para beneficiarse del crecimiento son mucho menores. Tal como los documentos del préstamo del Banco señalan, Panamá sufre las consecuencias de desigualdad de oportunidades que se reflejan en la calidad de vida de la población: muy alta a niveles similares a los países desarrollados para un sector de la población, y bajas e incluso pobreza para el otro sector de la población.⁴

La respuesta del gobierno a esta situación es priorizar la inversión en educación, que tiene la capacidad de cerrar las brechas de oportunidades—enfazando el objetivo de “*un solo país*” en referencia a la existencia de un Panamá desarrollado y otro Panamá sub desarrollado.⁵ El objetivo del gobierno es “*crear un sistema educativo de excelencia, con educación bilingüe en todas las escuelas públicas, incrementando la beca vocacional, dando impulso a los sectores de mayor crecimiento, trabajando en la construcción del hub logístico, potenciando las agroexportaciones y respaldando fuerte al sector turístico, para que genere cada vez más divisas para el país.*”⁶ Para lograr estos objetivos, el gobierno aumentó el gasto en educación a 5%.⁷ Consistente con los planes del gobierno, la estrategia de país del Banco también identifica la

³ Suponiendo que Panamá y los EEUU mantienen el mismo de nivel de crecimiento anual histórico entre 2010 y 2015 en US\$ PPP de 7.86% y 3% respectivamente. Fuente: World Bank World Development Indicators Database.

⁴ El documento de la estrategia del Banco 2015-2019 indica que la pobreza en 2014 en zonas urbanas era 13.8%, en zonas rurales 49.7%, y en comarcas con población indígena 86.9%.

⁵ Gobierno de Panamá. (2014). Plan estratégico de gobierno 2015-2019. Un solo país.

⁶ *Ibíd.*, prologo, pagina 3.

⁷ *Ibíd.*, pagina 106.

educación como una prioridad para el periodo 2015-2019.⁸ El proyecto del gobierno con apoyo del Banco presentado en este reporte es enmarca en este contexto.

El proyecto busca mejorar la incrementar los niveles de aprendizajes y habilidades de los estudiantes panameños, mediante la mejora de la calidad y eficiencia de la provisión de los servicios educativos. Cuatro componentes agrupan las acciones que serán financiadas con apoyo del Banco: (1) transformación digital para fortalecer la gestión del sistema educativo, (2) apoyo al sistema nacional de evaluación educativa; (3) apoyo pedagógico integral y continuo; y (4) habilitación de escuelas integrales. Todos los componentes, tal como muestran los documentos del proyecto, son complementarios: el éxito del proyecto depende de la ejecución ordenada y coordinada de acciones en los cuatro componentes. Por esta razón, el análisis de costo beneficio se prepara para el proyecto total: se estiman los costos y beneficios del proyecto total sin atribuirlos a componentes individuales. Con relevancia para el análisis, las acciones del proyecto se concentran en la educación básica, y además en la identificación de escuelas con peor rendimiento para su priorización en la ejecución del proyecto. Como se verá en la siguiente sección, esta estrategia es consistente con la experiencia en proyectos de educación, donde los mayores beneficios económicos se logran cuando la intervención impacta la población lo antes posible—educación pre escolar y básica—y en los estudiantes con menores oportunidades.

Consistente con las guías del Banco para análisis costo beneficio, este reporte presenta resultados cuando todavía el proyecto está en proceso de gestación: es un análisis de costo beneficio ex ante. El objetivo es aportar información adicional al equipo de proyecto, no solo sobre el beneficio neto del proyecto y su viabilidad económica, sino también sobre la identificación de brechas de información y la medición de los resultados del proyecto. Tal como se presenta en las guías, el análisis se presenta para la población (*standing*), donde los beneficios y costos que cuentan se miden a nivel nacional. Tal como se mostrará en el reporte, el proyecto genera externalidades positivas que se identifican pero que no pueden ser medidas dada la información existente—reducción en tasa de criminalidad, aumento en la esperanza de vida, aumento en la calidad de vida, mejora en protección ambiental entre otros. Por razones de limitación de información, los beneficios y costos utilizados en el análisis solo se refieren a los impactos directos del proyecto: los beneficios relacionados al aumento de productividad y los beneficios relacionados a mayores ingresos de personas por el aumento de su educación; sin embargo, se recomienda que un análisis ex post incluya en la contabilidad de beneficios las externalidades positivas generadas por el proyecto. Estos beneficios y costos se miden comparando los resultados con un escenario status quo, donde el impacto se mide al margen: los beneficios netos **adicionales** consecuencia del proyecto comparado con el status quo.

⁸ IDB. (2015). IDB Country Strategy with Panama (2015-2019).

Se utiliza para el análisis como unidad de medida US\$ constantes a 2017, utilizando precios de mercado en todos los casos con la excepción de los costos laborales de la inversión en infraestructura, que reflejan costos de oportunidad de los trabajadores. Bajo estos supuestos, los resultados del análisis de costo beneficio son consistentes con los supuestos del proyecto presentados en la matriz de resultados.

El reporte incluye, además de esta breve introducción, seis secciones adicionales. La siguiente sección presenta en detalle los supuestos utilizados para el análisis de costo beneficio y la metodología, incluyendo los aspectos técnicos del análisis así como una muy breve descripción del mecanismo de transmisión de las acciones financiadas por el proyecto a los beneficios netos identificados. Luego, se presentan primero los beneficios económicos del análisis, y después los costos, incluyendo supuestos sobre costos adicionales que serán financiados por el gobierno. Las dos secciones siguientes presentan los resultados del análisis, primero el análisis de costo beneficio medido como los beneficios netos en US\$, así como la tasa interna de retorno (TIR) y el ratio de beneficio-costos; segundo el análisis de sensibilidad utilizando simulaciones Monte Carlo donde se cuestionan que tan robustos son los resultados obtenidos cuando se modifican los supuestos más importantes. Finalmente, la última sección presenta las conclusiones del análisis.

II. Supuestos y metodología

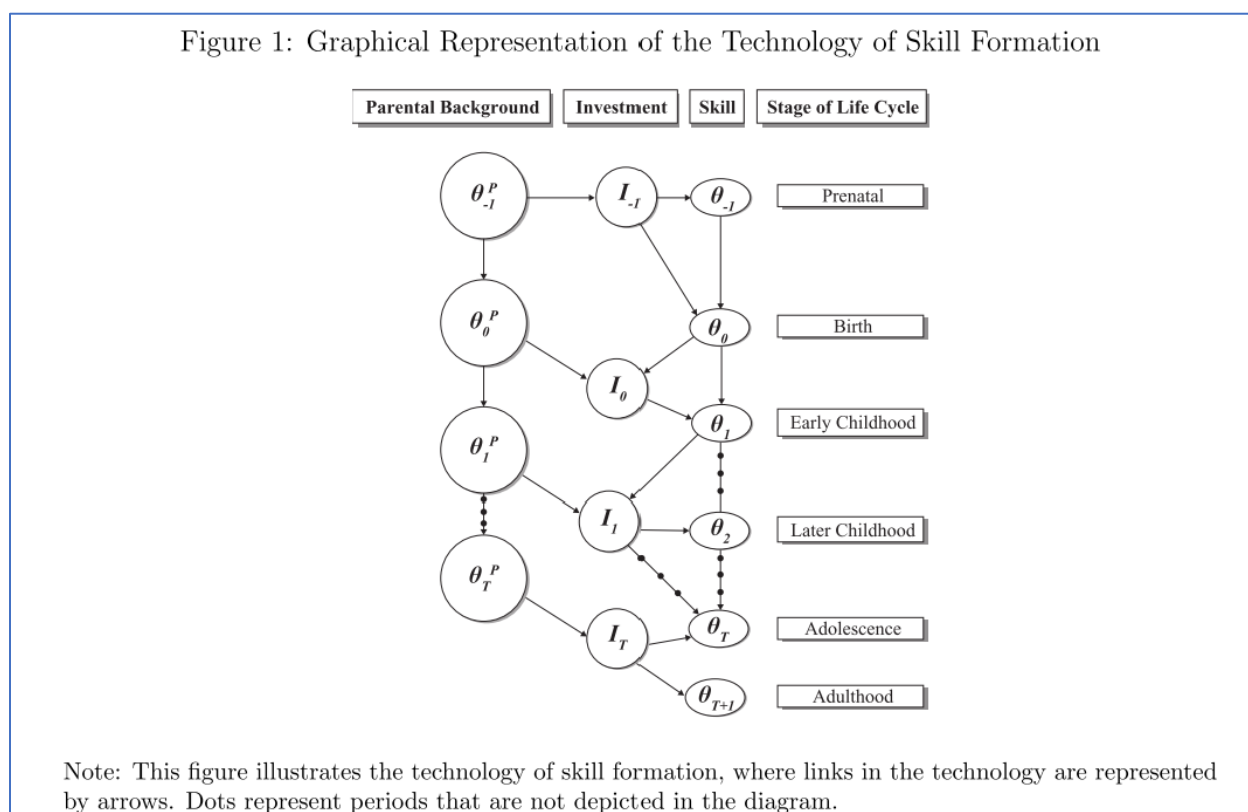
¿Cuál es el mecanismo de transmisión entre la inversión en educación básica y los beneficios a las personas? Un modelo dinámico de la formación de habilidades presentado por Cunha y Heckman (2007 y 2009) presenta en forma gráfica la gran importancia de intervenciones diseñadas para influenciar la adquisición de educación desde edades tempranas—ver la siguiente figura.⁹ De acuerdo a este modelo, las habilidades se adquieren por la interacción entre la contribución de los padres, su inversión, y la generación recurrente de habilidades de la persona, todo a través del tiempo comenzando en el periodo pre natal. Los padres tienen un conjunto adquirido de habilidades (θ_t^P , las habilidades de los padres en el tiempo t) que utilizan para proveer un ambiente propicio para la adquisición de habilidades de los hijos. Es importante notar que la educación de los padres y su compromiso con la adquisición de habilidades de sus hijos tienen un rol importante (¿el más grande?) que jugar en el proceso. Padres con alta educación y dedicación invierten tiempo y dinero en la educación de sus hijos (I_t). Esta inversión incluye la educación escolar, y también toda la gama de experiencias que los padres pueden ofrecer a sus hijos—viajes, modales, valores, salud, alimentación, ética entre otros. Y el resultado de esta inversión es en la adquisición de habilidades de los hijos (θ_t). La figura es simple y permite visualizar el proceso dinámico, continuo, en el cual personas

⁹ Cunha, F. y J. J. Heckman (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review* 97(2), 31-47.

Cunha, F. y J. J. Heckman (2009). The economics and psychology of inequality and human development. *Journal of the European Association* 7(2-3), 320-364.

adquieren habilidades. El proceso, sin embargo, es muy complejo y lleno de detalles. Por ejemplo, el nivel económico de los padres no necesariamente determina el tamaño y calidad de la inversión en la adquisición de habilidades de los hijos—padres con recursos económicos importantes pueden no tener interés en invertir en los hijos, padres pobres pueden tener mucho interés.

Figura 1: Modelo dinámico de formación de habilidades



Fuente: Elango et al (2015)

Este modelo permite entender la razón por la cual las inversiones iniciales (pre natal, al nacimiento, pre escolar, escuela básica) tienen tanto impacto en el futuro de las personas. La evidencia que existe al respecto recolectada a través de investigaciones de programas que priorizan intervenciones tempranas es convincente: el impacto es positivo, especialmente para la población pobre—Elango et al (2015) presentan la experiencia de Perry Preschool Project, Carolina Abecedarian Project, Infant Health and Development Program, Early Training Project, programas nacionales en Canadá y Noruega, además de programas en Oklahoma, Georgia, y Boston.¹⁰ Por ejemplo, el impacto de Perry Preschool Project fue de un aumento de

¹⁰ Elango, S., J. L. Garcia, J. J. Heckman y A. Hojman. (2015) Early childhood education. National Bureau of Economic Research, Working Paper 21766.

56% en la graduación secundaria, y en un aumento de 29% en el empleo medido cuando los participantes cumplen 40 años. El impacto no solo se mide en escolaridad y empleo, pero también en salud, reducción de criminalidad entre otros. En general, programas que invierten en las personas cuando son menores son más eficientes que programas que diseñados para corregir problemas en las personas cuando son adultos.¹¹

La calidad de la educación tiene un gran impacto en el éxito de las personas en el futuro, por ejemplo, un análisis del experimento Tennessee Student/Teacher Achievement Ratio muestra el impacto de reducir la densidad de alumnos por clase: alumnos en clases pequeñas aumentan su probabilidad de ir a la universidad en 2.7%, y esta probabilidad aumenta a 7.3% cuando se mide en colegios con población pobre.¹² Este último resultado tiene particular importancia para el proyecto del Banco, porque muestra que el retorno es mayor cuando se focaliza la intervención en los colegios con menores resultados.

El impacto, por lo tanto, de inversiones al principio de la vida de las personas dura toda la vida. Estas inversiones tienen un impacto dinámico compuesto, intervienen muchos factores, los resultados son complejos. Sin embargo, el mecanismo de transmisión es relativamente sencillo y directo: a mayor inversión al principio de la vida, mayor retorno durante la adultez; a mayor inversión en la población menos favorecida, mayor el impacto relativo tanto en ingresos como en calidad de vida. El proyecto del Banco calza dentro de este esquema: la intervención tiene como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza al principio del ciclo educativo, y se focaliza en la población menos favorecida.

¿Cómo impactan y como se miden las inversiones en educación a nivel macroeconómico? La literatura sobre el crecimiento económico y su medición a través de la descomposición de los factores contribuyentes se origina con el trabajo de Robert Solow.¹³ De acuerdo a modelos de crecimiento económico, se supone que éste es función de inversiones en factores: de capital, humanos, e innovación, creatividad. La medición de la contribución de estos factores, a nivel agregado, por lo tanto, resulta en que el crecimiento total se puede descomponer entre la contribución que da la inversión en capital fijo, la inversión en capital humano, y el impacto en el crecimiento de la generación espontánea de ideas. La educación se considera como un factor fundamental que tiene impacto en los tres componentes al mejorar la productividad. El mecanismo de transmisión es directo, y se puede medir a través de como las personas que tienen mayor capacidad por

¹¹ Cunha, F., J. J. Heckman y S. M. Schennach. (2010) Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. *Econometrica* 78(3), 883-931.

¹² Dynarski, S., J. Hyman, D. Whitmore (2013). Experimental evidence on the effect of childhood investments on postsecondary attainment and degree completion. *Journal of Policy Analysis and Management* 32(4), 692-717.

¹³ Solow, Robert. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 70(1)65-94.

la mejora en sus habilidades pueden aumentar su productividad.¹⁴ Pero esta no es la única contribución que aporta la educación, dado que personas con mayor capacidad son además personas más creativas, innovadoras, esto es, no solo son más productivas sino que además pueden crear nuevas tecnologías, conocimientos, que cuando son agregados a nivel macroeconómico resultan en crecimiento. La mayoría de economistas está de acuerdo que éste es el mecanismo de transmisión más importante para explicar el crecimiento económico de los países, y la literatura sobre esta contribución de la educación se resume a través de modelos endógenos de crecimiento.¹⁵ La transmisión de información, esto es como la información puede ser generada en un país y utilizada en muchos otros, es el tercer mecanismo de transmisión de educación a crecimiento económico que es generalmente aceptado. Tecnologías modernas, tales como comunicaciones, energía, salud entre otras, requiere de conocimientos y habilidades para ser implementadas, y la educación juega un rol central para que la adopción de tecnologías tenga éxito.¹⁶ No es, por estas razones, sorprendente notar el aumento significativo de las habilidades y la demanda por educación.¹⁷

La evidencia del impacto de educación en el crecimiento es muy grande. La literatura especializada está llena de estimaciones que muestran el impacto de la educación en el crecimiento. Una excelente revisión de literatura al respecto se presenta en Hanushek y Woessmann (2008).¹⁸ Para efectos de la comparación de los supuestos utilizados en este reporte y su correspondencia con la evidencia empírica, se utiliza el resultado de la identificación de correlaciones realizado por Hanushek y Woessman (2015) para 92 países en el periodo 1960-2000.¹⁹ De acuerdo a esta fuente, cada año adicional de atender la escuela es consistente con un aumento del crecimiento de 0.58%. En la sección del cálculo de beneficios se muestra como los supuestos de este análisis de costo beneficio son mucho más conservadores que la evidencia encontrada por Hanushek y Woessmann.

¹⁴ Mankiw, Gregory, David Romer y David Weil (1992). "A contribution to the empirics of economic growth." *Quarterly Journal of Economics* 107(2) 407-437.

¹⁵ Lucas, Robert (1988) "On the mechanics of economic development." *Journal of monetary economics* 22(1) 3-42.
Romer, Paul. (1990) "Endogenous technological change." *Journal of Political Economy* 90(5) s71-s102.

Aghion, Philippe y Peter Howitt. (1998). *Endogenous growth theory*. Cambridge, MA.

¹⁶ Nelson, Richard y Edmund Phelps (1966) "Investing in humans, technology diffusion and economic growth." *American Economic Review* 56(2) 69-75.

Benhabib, Jess y Mark Spiegel. (2005) "Human capital and technology diffusion." In *Handbook of Economic Growth*, edited by Philippe Aghion y Steven Durlauf, Amsterdam, Holland.

¹⁷ Restuccia, D y G Vandenbroucke (2013). *The evolution of education: a macroeconomic analysis*. *International Economic Review* 54 915-936.

¹⁸ Hanushek y Woessmann. (2008) "The role of cognitive skills in economic development." *Journal of Economic Literature* 46(3) 607-668.

¹⁹ Hanushek, Eric y Ludger Woessmann (2015). Chapter 2: the impact of educational quality. *Handbook of international development and education*, edited by Pauline Dixon, Steve Humble and Chris Counihan.

Bajo este esquema se analiza el impacto del proyecto comparando costos con beneficios económicos. El proyecto mide el impacto comparando los resultados esperados con la alternativa de no hacer nada, el status quo. Todos los costos y beneficios se miden por su contribución al margen: la diferencia entre el resultado final con proyecto y el resultado final sin proyecto. Todos los costos y beneficios se miden en US\$ constantes de 2017, utilizando en todos los casos precios de mercado, menos para medir el costo laboral de inversiones en infraestructura. Este supuesto es válido por las características de los costos del proyecto que está dominado por la provisión de servicios, donde se supone que en su mayoría van a ser prestados en el mercado local—local elimina la necesidad de hacer correcciones por precios en la frontera para tomar en cuenta impuestos. La única excepción a esta regla se usa para estimar el costo económico laboral donde se usa el costo de oportunidad del trabajo, que como se supone en los estudios de costo beneficio, está relacionado al precio relativo del trabajo en el campo y en la ciudad.

Como se presenta en las dos secciones siguientes, los beneficios se estiman utilizando el impacto del proyecto medido a través de dos mecanismos de transmisión: el impacto macroeconómico a través del aumento de la productividad laboral, y el impacto en la población afectada por la intervención medido por el aumento de los ingresos gracias al aumento de la calidad de educación.²⁰ La tasa de descuento real es de 12%, tal como es requerido en la guía del Banco para los análisis de costo beneficio.²¹ El periodo considerado para el análisis es de 10 años para el impacto macroeconómico del proyecto, y 45 años para el impacto en los ingresos de la población afectada por la intervención.²² En ambos casos los beneficios se cuentan cuando se termina de ejecutar el proyecto, que se estima en 5 años por el equipo de proyecto.

III. Beneficios económicos

Los beneficios medibles a través de un análisis costo beneficio para este proyecto se presentan en la siguiente tabla, donde se incluye la correspondencia con la matriz de resultados del proyecto. Es importante notar que la tabla es consistente con la matriz de resultados presentada por el equipo de proyecto, pero no usa exactamente los mismos indicadores. Lo importante es, entonces, que exista compatibilidad entre los dos grupos de supuestos: para el documento de proyecto debe existir mucha especificidad sobre el impacto

²⁰ Un excelente resumen del impacto macroeconómico de la productividad del trabajo a través de mejoras en la educación se puede leer en una presentación de Stanley Fisher titulada Government Policy and Labor Productivity, ofrecida en un fórum del Summer Institute of Martha's Vineyard Hebrew Center, Vineyard Haven, Massachusetts. Fuente: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/fischer20170706a.htm>

²¹ IDB (2012). Guidelines for the economic analysis of IDB funded projects.

²² El impacto macroeconómico en teoría es permanente, sin embargo, para ser conservadores se supone que el horizonte de beneficios es de solo 10 años para evitar contar como beneficios aquellos que resultan del crecimiento natural de la economía (evitar inflar beneficios). En el caso de los beneficios por ingresos, se sigue el criterio del análisis de costo beneficio ex post preparado para el Programa de Infraestructura Física Educativa (ME-L1171) por Alejandro Morduchowicz y Alejandro Cruz.

en educación; para el análisis de costo beneficio, mucha especificidad que permita medir beneficios y costos; y que ambos supuestos sean compatibles. El impacto, de acuerdo a la matriz de resultados preparada por el equipo de proyecto, se mide a través del número de estudiantes que tienen niveles adecuados de aprendizaje en lectura y matemática en el 3° grado, y el promedio de alumnos desaprobados entre los grados 7 y 12. Es gracias a estos resultados del proyecto, que es posible hacer supuestos que permiten medir el impacto económico del proyecto. Como se puede apreciar en la tabla siguiente, todos los resultados de impacto son compatibles con los supuestos del análisis de costo beneficio. Pero para medir el impacto económico, sin embargo, es necesario definir el impacto de la intervención en el futuro; y como se presentó en detalle en la sección anterior, esto se puede hacer extrapolando el impacto de la intervención en educación temprana a los resultados de esta intervención cuando los estudiantes entran al mercado laboral. La adquisición de habilidades consecuencia del proyecto, para efecto del análisis de costo beneficio, se mide en este reporte a través del aumento de la productividad laboral, el aumento de ingresos futuros incluyendo el impacto en cerrar brechas de las escuelas con peor rendimiento—las referencias a evidencia en la literatura se documentan en los siguientes párrafos. Los beneficios para efectos del análisis de costo beneficio para este proyecto se dividen en directos y externalidades positivas relacionadas al proyecto. Este reporte solo considera el impacto directo, en parte para asegurar resultados conservadores, y en parte porque no existe información que permita medir las externalidades a julio 2017 (se recomienda, sin embargo, considerar su estimación para el análisis ex post). El resto de la sección presenta en detalle los supuestos utilizados para la medición del impacto directo del proyecto.

Tabla 1: Fuentes de beneficios del proyecto para el análisis de costo beneficio y correspondencia con los supuestos de resultados del proyecto presentados en la matriz de resultados

	Correspondencia con la matriz de resultados del proyecto	Análisis de costo beneficio		
		Fuente	Mecanismo de transmisión y medición	Incluido
Directo	Estudiantes que se encuentran en niveles de logros de aprendizaje insuficiente en 3° grado de básica en lectura (meta a ser definida)	Aumento de la productividad laboral e impacto en el crecimiento a nivel macroeconómico	Aumento de la productividad laboral en el contexto de un modelo de crecimiento Solow	Si
	Estudiantes que se encuentran en niveles de logros de aprendizaje insuficiente en 3° grado de básica en matemática (meta a ser definida)	Aumento de los ingresos futuros de la población afectada por la intervención	Años adicionales de educación	Si
		Aumento de los ingresos futuros de la población consecuencia de cerrar brechas para las escuelas con peor rendimiento	Años adicionales de educación	Si
	Promedio de alumnos, entre 7 y 12 años de edad, desaprobados al final del año escolar (reducción de 12% a 7% en 2021)	Mejora en la esperanza de vida	La educación y estos resultados de impacto están positivamente correlacionados	No
External		Mejora en la calidad de vida		No
		Mejora en salud		No
		Disminución de criminalidad		No

		Aumento en innovación, investigación		
		Mejora ambiental entre otros		No

Fuente: Autor del reporte y equipo de proyecto

Aumento de la productividad laboral e impacto en el crecimiento a nivel macroeconómico

Como se mencionó anteriormente en este reporte, la teoría del crecimiento económico se sustenta por el análisis presentado por Robert Solow.²³ De acuerdo a los modelos de crecimiento modernos, el crecimiento agregado a nivel macroeconómico se puede descomponer en tres: la contribución relacionada al aumento del capital humano, tanto en número de personas como en sus habilidades; la contribución relacionada al aumento del capital fijo o la inversión bruta; y la contribución relacionada a la innovación, investigación y creatividad.²⁴ De acuerdo al FMI, esta descomposición del crecimiento para Panamá, en promedio para el periodo 2008-2015, fue de 1.88% como consecuencia del capital humano, 3.75% consecuencia del capital fijo, y 1.31% como consecuencia de la innovación.²⁵ El reporte supone que el proyecto tiene impacto a nivel agregado de 5% en el aumento de la productividad laboral, todo relacionado a mejoras en el aprendizaje.²⁶ Para efectos de comparar este supuesto con la evidencia que se encuentra en la literatura, los supuestos utilizados suponen que el proyecto aumenta el crecimiento en el largo plazo en 0.09% de crecimiento por año (de 6.94% en la línea de base a 7.03% con el proyecto), lo cual equivale a un aumento promedio en la escolaridad de 0.15 años (gracias a el proyecto, en promedio, los estudiantes aumentan el número de años que van a colegio en 0.15).²⁷ Tal como en el resto de los supuestos, en esta caso también se busca ser sumamente conservadores para las estimaciones de impacto. La siguiente tabla presenta los supuestos y resultados de este supuesto: de acuerdo a ellos, el impacto total 10 años después de terminado el proyecto es de US\$252 millones (valor presente US\$67.35 millones). En general, en análisis de costo beneficio se trata de evitar considerar el impacto macroeconómico en el crecimiento, sin embargo en este caso el equipo de proyecto y el autor de este reporte sugieren una excepción por las siguientes razones: el proyecto se enmarca dentro de un esfuerzo grande del gobierno para aumentar la inversión en educación, y los supuestos de impacto por este concepto son, realmente, muy conservadores y solo suman 0.13% del

²³ Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics* 70(1), 65-94.

²⁴ Todas las versiones de modelos Solow comienzan con el supuesto que $Y=Af(eL,K)$; donde Y es el producto, eL representa las habilidades y la población, y K el capital fijo.

²⁵ FMI (2017). Panama Selected Issues. IMF Country Report No. 17/106.

²⁶ Se supone además que las mejoras en productividad son escalonadas, comenzando en el año 6 en 0.5%, y aumentando 0.5% por año hasta 5% en el año 15.

²⁷ En la Sección II de este reporte se nota que de acuerdo a Hanushek y Woessmann (2015), por cada año de escolaridad existe una correlación de 0.58% de crecimiento económico cuando se utiliza una base de datos bastante amplia (92 países para 1960-2000).

producto bruto cuando se miden a valor presente. Sin embargo, y para prevenir críticas por este supuesto, los resultados finales del análisis se presentan en total (incluyendo todas las fuentes directas de beneficios) y sin contar el impacto macroeconómico en la productividad laboral.

Tabla 2: Supuestos para el cálculo de beneficios por concepto de mejoras en productividad laboral

	Línea de base					Proyecto			
	%				US\$ bill	%		US\$ bill	US\$ mill
Anido	Humano	Fijo	TFP	Crecimiento	PIB	Humano	Crecimiento	PIB	Beneficio neto
1-5	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.88	6.94	52.13	0.00
6	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.89	6.95	52.13	4.58
7	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.90	6.96	52.14	9.16
8	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.91	6.97	52.14	13.75
9	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.92	6.98	52.15	18.33
10	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.93	6.99	52.15	22.91
11	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.94	7.00	52.16	27.49
12	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.95	7.01	52.16	32.08
13	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.96	7.02	52.17	36.66
14	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.96	7.02	52.17	41.24
15	1.88	3.75	1.31	6.94	52.13	1.97	7.03	52.18	45.82

Fuente: autor del reporte con los datos estimados por el FMI

Aumento de los ingresos futuros de la población afectada por la intervención y el cierre de brechas para las escuelas con peor rendimiento

El programa se concentra en la mejora del aprendizaje en general, y a la vez en la focalización de las intervenciones en las escuelas con menores rendimientos. La intervención se concentra en la educación básica, grados 1 a 3, sin embargo el impacto relevante se mide en la población estudiantil que recibe el tratamiento cuando entra al mercado laboral. Por esta razón, la siguiente tabla muestra la línea de base de la población total estudiantil en 2013 en los grados 7 a 12. La tabla muestra también la distribución de los estudiantes por área urbana, rural e indígena; así como por región educativa. La tabla muestra el gran problema de retención que existe en Panamá, notándose la disminución acelerada de estudiantes, donde los que cursan el último año de estudios es menos de la mitad que el número de estudiantes que cursan el séptimo grado.

Tabla 3: Línea de base de la población estudiantil en grados 7-12 en 2013

	Total	7	8	9	10	11	12
Total	197,058	47,760	39,648	37,512	27,205	22,308	22,625
ÁREA							
Urbana	124,907	26,354	21,417	20,970	20,591	17,572	18,003
Rural	53,392	15,072	13,157	12,184	5,392	3,821	3,766
Indígena	18,759	6,334	5,074	4,358	1,222	915	856
REGIÓN EDUCATIVA							
Bocas del Toro	9,832	2,583	2,117	1,968	1,308	968	888
Coclé	17,170	4,033	3,540	3,523	2,146	1,797	2,131
Colón	15,861	3,422	3,020	3,047	2,257	1,973	2,142
Chiriquí	27,869	6,157	5,349	4,931	4,175	3,619	3,638
Darién	3,031	861	759	753	260	213	185
Herrera	7,251	1,602	1,371	1,436	1,051	862	929
Los Santos	5,215	1,114	866	940	875	677	743
Panamá	77,147	18,729	15,084	13,835	11,341	9,194	8,964
Panamá Centro	29,668	6,246	5,053	4,544	5,138	4,332	4,355
Panamá Este	3,848	1,085	911	815	408	273	356
Panamá Oeste	25,933	6,404	5,178	4,922	3,792	3,045	2,592
San Miguelito	17,698	4,994	3,942	3,554	2,003	1,544	1,661
Veraguas	17,456	3,842	3,239	3,445	2,555	2,150	2,225
Comarca Kuna Yala	2,175	740	564	441	209	125	96
Comarca Emberá	670	198	164	182	59	29	38
Comarca Ngöbe Buglé	13,381	4,479	3,575	3,011	969	701	646

Fuente: Boletín Estadístico No 2-2013, año escolar 2013, MEDUCA

La siguiente tabla muestra otro aspecto negativo importante: el alto nivel de estudiantes que no aprueban el año escolar. Tal como es el caso en otros países, la relación entre retención y aprobación del año escolar es positiva: la retención y la desaprobación del año escolar disminuyen al aumentar el grado escolar. Esta tabla permite además visualizar la medición del impacto del proyecto: primero, aumentar la retención escolar en por lo menos 5% por grado; segundo, aumentar el porcentaje de aprobación por grado en por lo menos 5%; y finalmente, reducir las brechas de las escuelas con peor rendimiento en por lo menos 5%.²⁸ Este último objetivo se presenta en la tabla por región educativa, donde se utiliza como base comparativa el promedio total de desaprobación (12%), y se estima el impacto de cerrar las brechas con respecto al promedio total por región, en la tabla todas las regiones con celdas pintadas de rojo.

²⁸ Se aclara que estos son supuestos utilizados para estimar el impacto del proyecto, y que la definición exacta de objetivos se realizará durante la ejecución del proyecto. La sección de análisis de sensibilidad cuestiona los supuestos implícitos en esta tabla para mostrar que cambios en ellos no alteran significativamente el resultado final del análisis.

Tabla 4: Línea de base del porcentaje de alumnos desaprobados por año escolar en 2013

	Total	7	8	9	10	11	12
Total	12.0%	17.6%	13.4%	8.5%	15.2%	8.9%	3.0%
ÁREA							
Urbana	14.8%	24.0%	18.2%	12.1%	16.8%	9.7%	3.2%
Rural	7.5%	10.0%	8.5%	4.4%	10.5%	5.8%	1.9%
Indígena	6.0%	8.6%	6.0%	2.5%	8.5%	6.0%	1.9%
REGIÓN EDUCATIVA							
Bocas del Toro	14.3%	18.6%	14.4%	10.9%	16.2%	9.9%	10.9%
Coclé	6.4%	11.1%	7.0%	4.6%	7.6%	2.8%	1.1%
Colón	13.5%	18.9%	19.1%	11.2%	13.9%	11.2%	1.8%
Chiriquí	7.0%	11.1%	8.2%	5.9%	8.0%	4.6%	1.2%
Darién	8.1%	11.5%	8.7%	5.6%	12.7%	1.9%	0.5%
Herrera	11.4%	15.5%	12.9%	7.9%	12.6%	11.7%	5.8%
Los Santos	12.2%	20.6%	12.5%	10.3%	15.4%	6.6%	3.0%
Panamá	16.8%	24.6%	19.0%	12.0%	21.0%	12.2%	3.5%
Panamá Centro	18.8%	28.8%	22.2%	13.8%	23.8%	14.9%	3.8%
Panamá Este	9.6%	8.3%	8.1%	11.2%	18.4%	13.2%	1.1%
Panamá Oeste	13.4%	20.2%	16.5%	7.2%	17.2%	9.1%	2.2%
San Miguelito	19.8%	28.5%	20.7%	16.5%	21.6%	10.2%	5.2%
Veraguas	8.1%	12.1%	8.2%	4.8%	12.4%	6.0%	3.0%
Comarca Kuna Yala	8.0%	8.1%	10.1%	4.1%	13.9%	7.2%	1.0%
Comarca Emberá	3.3%	8.6%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%
Comarca Ngöbe Buglé	6.0%	9.1%	5.7%	2.6%	7.1%	5.7%	1.7%

Fuente: Boletín Estadístico No 2-2013, año escolar 2013, MEDUCA

La siguiente tabla muestra la línea de base para medir el impacto del programa tal como está descrito en el párrafo anterior.

Tabla 5: Línea de base y supuestos para medir el impacto del proyecto por la mejora del aprendizaje, aumento de retención, y disminución de estudiantes desaprobados

	Línea de base				Objetivos del programa			
	Estudiant es	Aprobad os	Reprobad os	Reprobad os	Beneficiad os	5% general	Cerrar brechas	reprobad os
Total	197,058	173,410	23,648	12.0%	4,996	457	4,539	9.5%
ÁREA								
Urbana	124,907	106,411	18,496	14.8%				

Rural	53,392	49,374	4,018	7.5%				
Indígena	18,759	17,625	1,134	6.0%				
REGIÓN EDUCATIVA								
Bocas del Toro	9,832	8,427	1,405	14.3%	217	26	191	12.1%
Coclé	17,170	16,076	1,094	6.4%	24	24	0	6.2%
Colón	15,861	13,726	2,135	13.5%	381	36	345	11.1%
Chiriquí	27,869	25,915	1,954	7.0%	37	37	0	6.9%
Darién	3,031	2,786	245	8.1%	5	5	0	7.9%
Herrera	7,251	6,426	825	11.4%	65	14	51	10.5%
Los Santos	5,215	4,579	636	12.2%	66	12	53	10.9%
Panamá	77,147	64,206	12,941	16.8%	4,151	251	3,900	11.4%
Panamá Centro	29,668	24,082	5,586	18.8%	2,235	99	2,135	11.3%
Panamá Este	3,848	3,478	370	9.6%	52	5	47	8.3%
Panamá Oeste	25,933	22,450	3,483	13.4%	481	70	411	11.6%
San Miguelito	17,698	14,196	3,502	19.8%	1,383	76	1,306	12.0%
Veraguas	17,456	16,048	1,408	8.1%	26	26	1	7.9%
Comarca Kuna Yala	2,175	2,001	174	8.0%	3	3	0	7.8%
Comarca Emberá	670	648	22	3.3%	1	1	0	3.2%
Comarca Ngöbe Buglé	13,381	12,572	809	6.0%	21	21	0	5.9%

Fuente: Autor utilizando los supuestos generales del equipo de proyecto

Utilizando la línea de base y supuestos de resultados del proyecto se puede estimar el valor económico del proyecto. La siguiente tabla y figura muestran los resultados que suman US\$115.71 millones en valor presente. La tabla muestra los supuestos utilizados para esta estimación: el número de estudiantes que se estima serán directamente beneficiados por el proyecto; el salario mínimo, que se utiliza para el supuesto de las mejoras en ingresos de los beneficiarios por concepto del programa; el número de años promedio que cada beneficiario va a recibir de educación (2.4); y el supuesto de aumento de salario mínimo real anual al nivel del aumento de productividad laboral.²⁹ Tal como es la norma en estudios del impacto de educación

²⁹ Este es el resultado de estimar, usando el promedio ponderado de impacto, el número de años adicionales (en promedio) que los beneficiarios del programa (4,996) van a percibir. Un estudiante que gracias al programa termina la secundaria, y está en 7mo grado, se va a beneficiar por 5 años adicionales de educación; uno que este en 8vo grado se beneficia por 4; etcétera. El promedio ponderado es necesario porque como la tabla 3 muestra, el número de estudiantes que avanza de grados disminuye rápidamente (en la tabla se muestra que el número de estudiantes en 12vo grado es 22,625, mucho mayor que el de 7mo grado de 47,760). El promedio ponderado es resultado de suponer mejoras en retención de 5% por año, utilizando la información de las tablas 4 y 5 para estimar el número de años

en los ingresos, este reporte utiliza los resultados de la estimación de una ecuación de Mincer utilizando la encuesta de hogares de Panamá de 2008, que resulta en que un año adicional de educación esta correlacionado con ingresos mayores en 10.6%.³⁰ En general, estas correlaciones utilizando la ecuación de Mincer son estables y no cambian significativamente a través del tiempo.

Tabla 6: Supuestos y resultados del proyecto por el aumento en la retención y la disminución de repetición de grados

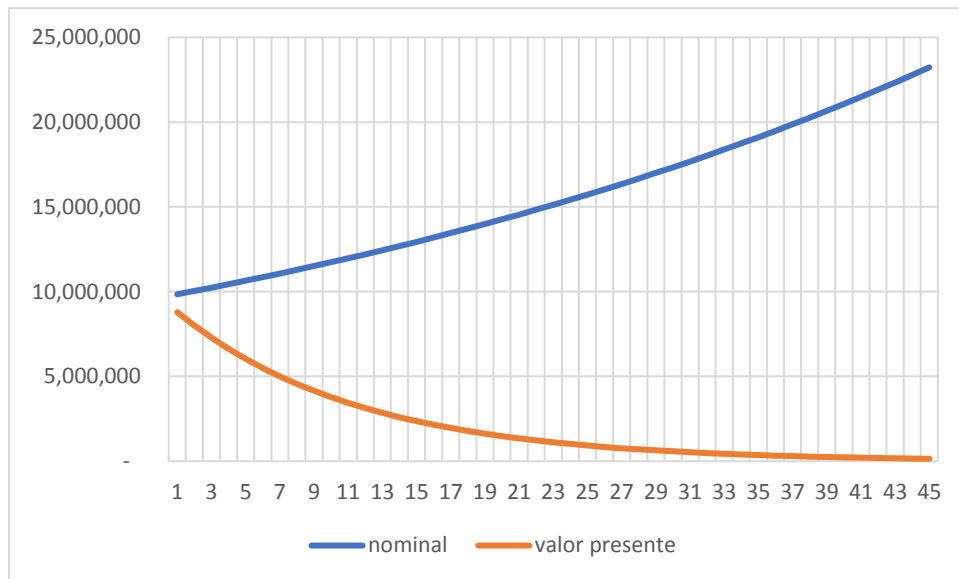
	Supuesto	Explicación
Número de estudiantes beneficiados	4,996	De la tabla anterior
Salario mínimo	600.42	El salario mínimo oficial promedio es de US\$553 (Decreto Ejecutivo No.293, 22 diciembre 2015) y en 2017 se aumentó en 8.5%
Promedio ponderado de número de años adicionales de educación por estudiante	2.40	Promedio ponderado del impacto del proyecto midiendo el número de años adicionales (comparado con el grado 7) que reciben los beneficiarios del proyecto
Retorno por estudiante relacionado al proyecto	27.4%	El retorno compuesto de 10.6% por año en 2.4 años ($1.106^{2.4}-1$)
Aumento del salario mínimo por año	1.97%	Supuesto el crecimiento es igual al aumento de productividad laboral estimado en esta sección
Crecimiento de la población estudiantil beneficiada (largo plazo)	1.5%	Supuesto similar a la tasa de crecimiento de la población
Contribución total del proyecto el primer año	9,846,883	Anual
Valor presente (45 años)	103,489,303	Considerando una tasa de descuento de 12%, 45 años, y crecimiento del salario mínimo

Fuente: Autor

totales adicionales (11,986.93) que resultan por el programa y dividirlo entre el número de estudiantes beneficiados (4,996).

³⁰ Fink, G., E. Peet (2014). Returns to education in low and middle-income countries: evidence from the living standards and measurement surveys. PGDA Working Paper No. 120.

Figura 2: Beneficios del proyecto relacionados al aumento de la retención y disminución de repetición



Fuente: Autor

IV. Costos económicos

La tabla muestra los costos del proyecto a ser financiados por el Banco, con un total de financiación de US\$100 millones. La mayoría de estos costos se refieren a servicios prestados a través de consultorías y gastos relacionados, con la excepción del componente para la mejora de infraestructura escolar. En estas condiciones, es apropiado modificar estos costos por: la inclusión de los gastos que el gobierno va a tener que contraer como consecuencia del proyecto; y la corrección de los costos laborales relacionados a la inversión en infraestructura.

Tabla 7: Costos del proyecto financiados por el Banco

COSTOS TOTALES (US\$)			COSTO POR AÑO				
	Componente	COSTO TOTAL	1	2	3	4	5
1	Transformación digital para fortalecer la gestión del Sistema Educativo	13,451,000	4,018,000	8,208,000	875,000	175,000	175,000
2	Apoyo al Sistema Nacional de Evaluación Educativa	25,731,000	2,525,000	5,950,000	8,020,000	3,200,000	6,036,000
3	Apoyo pedagógico integral y continuo	46,242,000	8,471,000	15,973,000	12,142,000	7,926,000	1,730,000
4	Habilitación y mantenimiento de escuelas	8,626,000	2,948,340	3,422,990	943,990	713,340	597,340
	Gestión, monitoreo, evaluación y auditoría	5,950,000	1,341,000	1,272,500	1,222,500	1,322,000	792,000
TOTAL DEL PROGRAMA		100,000,000	19,303,340	34,826,490	23,203,490	13,336,340	9,330,340

Fuente: Equipo de proyecto a agosto 2017

Se supone, por lo tanto, que el gobierno tiene que aumentar el gasto por la ejecución del proyecto al menos 10% a lo que el Banco financia por año, y que además, el proyecto demanda un gasto adicional permanente equivalente por 5 años después de terminar el proyecto equivalente al 5% del total del proyecto—solo 5 años porque el análisis de costo beneficio se circunscribe al impacto en los estudiantes que van a beneficiarse del proyecto como consecuencia **directa** de su ejecución (los 4,996 estudiantes estimados en la sección anterior). La siguiente tabla muestra estos supuestos.

Tabla 8: Gastos no financiados por el Banco relacionados a la ejecución del proyecto

	1	2	3	4	5	6-10
Gastos adicionales no financiados por el Banco	1,930,334	3,482,649	2,320,349	1,333,634	933,034	5,000,000.00

Fuente: Autor

El segundo supuesto se relaciona con el uso del costo de oportunidad laboral (el precio económico de los trabajadores) para las obras de infraestructura consideradas por el proyecto (el componente 4). Tal como es común en los análisis de costo beneficio, se supone que la corrección es el ratio del salario en agricultura comparado con un trabajo en construcción en la ciudad. De acuerdo a la tabla de salarios mínimos del Decreto Ejecutivo No.293, 22 diciembre 2015, este ratio es para la región 1 del país 303.68/613.6 (pequeña empresa en el sector agrícola/construcción). Además, se supone también que el 60% del presupuesto presentado por el equipo de proyecto se dedica a costos de mano de obra sujetos a la corrección por precios económicos.

Bajo estos supuestos, la siguiente tabla muestra los costos totales para ser utilizados en el análisis de costo beneficio, con un valor presente de US\$90.9 millones.

Tabla 9: Costos (económicos) relacionados al proyecto

	1	2	3	4	5	6-10
Costos financiados por el Banco						
Mano de obra en infraestructura	875,507	1,016,454	280,317	211,826	177,380	
Resto	17,534,336	32,772,696	22,637,096	12,908,336	8,971,936	
Costos no financiados por el Banco	1,930,334	3,482,649	2,320,349	1,333,634	933,034	5,000,000
Total	20,340,177	37,271,799	25,237,762	14,453,796	10,082,350	5,000,000
Valor presente neto	\$90,971,341					

Fuente: Autor y equipo de proyecto

V. Retorno económico

Tal como se presentó en este documento, los resultados del análisis de costo beneficio se presentan con el impacto total del proyecto por concepto de: el aumento de la productividad laboral y su impacto macroeconómico; el aumento de los ingresos de los estudiantes beneficiados. La siguiente tabla muestra el resultado del análisis de costo beneficio.

Tabla 10: Resultados del análisis de costo beneficio del proyecto

	Resultados totales	Resultado solo considerando el impacto del aumento de los ingresos en la población estudiantil beneficiada por el proyecto
Valor presente neto del proyecto	US\$79,871,024	US\$12,517,962
Tasa interna de retorno	18.84%	13.03%
Ratio de beneficios a costos	1.88	1.14

Fuente: Autor

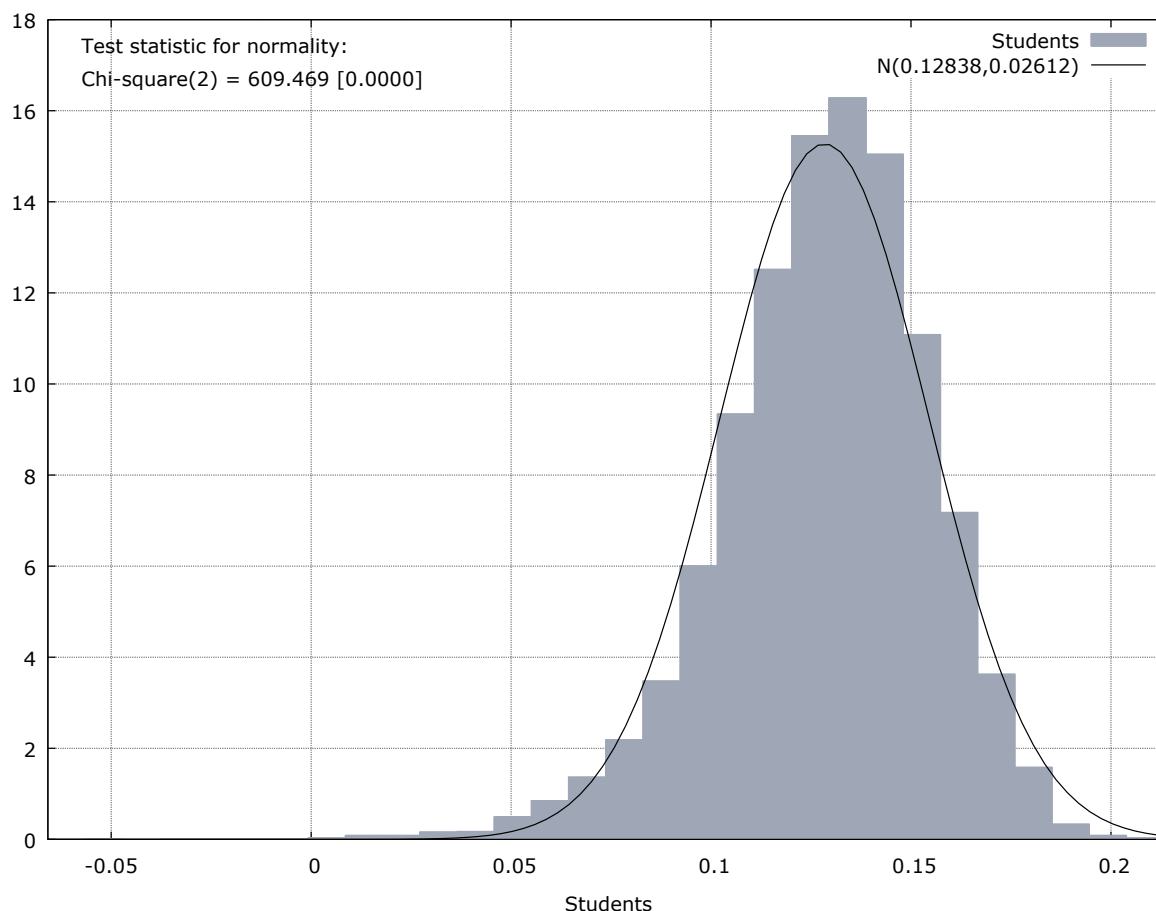
VI. Análisis de sensibilidad

El resultado del análisis indica que el proyecto se puede justificar, desde el punto de vista de análisis costo beneficio ex ante, solamente por el impacto del proyecto en los beneficiarios directos. El análisis de

sensibilidad de interés, por lo tanto, se concentra en modificar los supuestos más importantes que determinan este resultado. Los dos supuestos más importantes se refieren a: el número de beneficiados del proyecto (supuesto inicialmente en 4,996 estudiantes); y en la progresión real de los ingresos percibidos por los beneficiarios. Para verificar la calidad de los resultados, se utiliza la técnica de experimentos Monte Carlo donde se hacen repetidos cambios en los supuestos—en este caso se corren 10,000 simulaciones, modificando los supuestos principales siguiendo una distribución normal con variación de hasta 30%. A continuación, se presentan los resultados.

El resultado de modificar el supuesto del número de beneficiados confirma el impacto positivo del proyecto. Al correr 10,000 escenarios modificando el número de beneficiarios, se encuentra que el promedio de la tasa interna de retorno es 12.84 % (comparado con el resultado del análisis de 13.03%) con una desviación estándar de 2.61%, lo cual permite estimar que los resultados están el 95% de los casos entre 12.891% y 12.786%. La siguiente figura presenta el histograma de los resultados del experimento Monte Carlo.

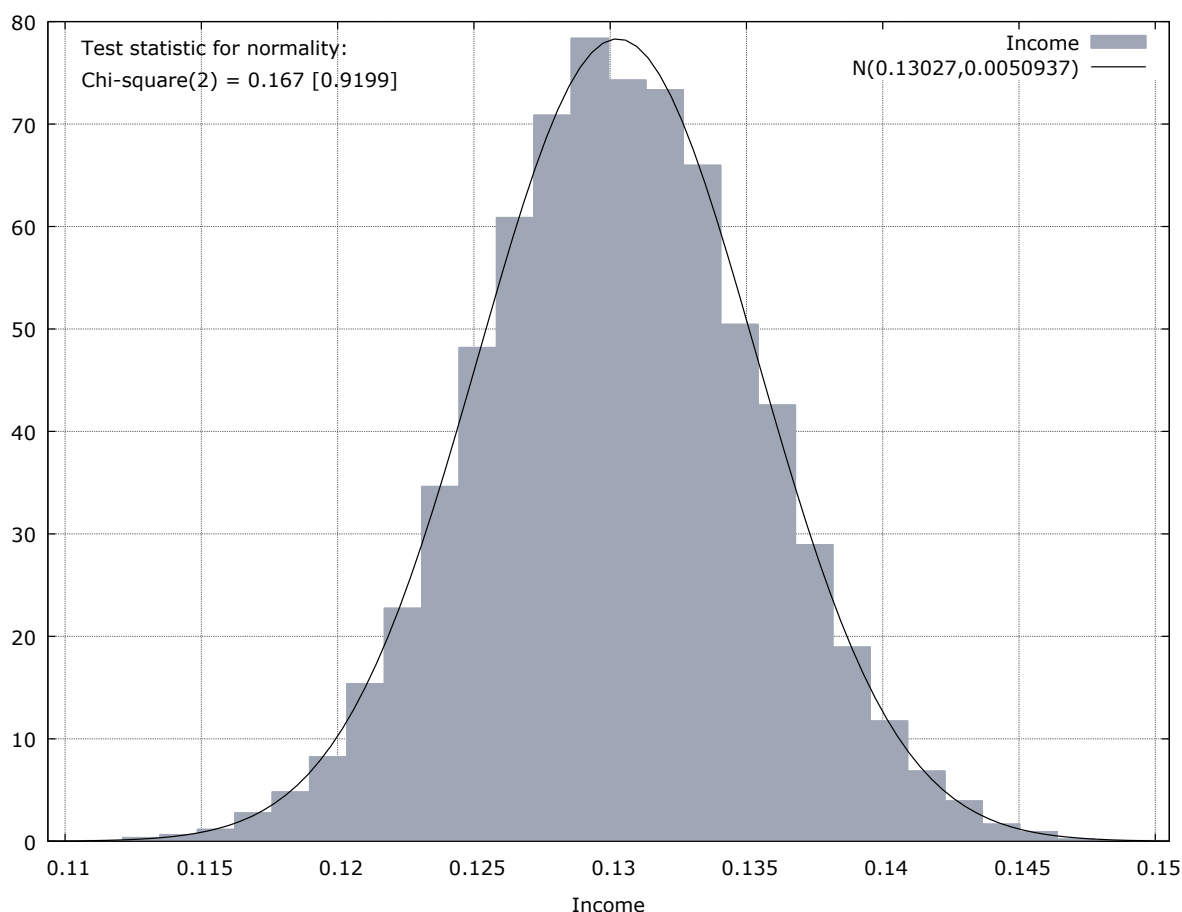
Figura 3: Resultado de Monte Carlo (10,000) variando el numero de estudiantes beneficiados por el programa (TIR)



Fuente: Autor

El resultado de modificar el supuesto de la progresión de los ingresos reales de los beneficiarios (originalmente supuesto en crecimiento al ritmo del aumento de la productividad laboral de 1.97%) también confirma el impacto positivo del proyecto. Al correr 10,000 escenarios modificando el crecimiento de los ingresos reales, se encuentra que el promedio de la tasa interna de retorno es 13.03 % (comparado con el resultado del análisis de 13.03%) con una desviación estándar de 0.51%, lo cual permite estimar que los resultados están el 95% de los casos entre 13.037% y 13.017%--esto es, el resultado no depende del supuesto del aumento del crecimiento de ingresos, lo cual da aun mayor confianza para recomendar este proyecto. La siguiente figura presenta el histograma de los resultados del experimento Monte Carlo.

Figura 4: Resultado de Monte Carlo (10,000) variando el crecimiento de los ingresos de los beneficiarios (TIR)



Fuente: Autor

VII. Conclusiones

El análisis presentado en este reporte indica que el proyecto va a tener impacto positivo en Panamá. Los resultados han sido preparados utilizando en todos los casos supuestos muy conservadores, notando que beneficios importantes relacionados a externalidades positivas no se han incluido por falta de información- como por ejemplo el aumento en la calidad y esperanza de vida de los beneficiarios. Por esta razón, se espera que el proyecto contribuya al aumento de oportunidades de la población con menos recursos para que los beneficios del crecimiento futuro sean accesibles para todos. La siguiente tabla muestra los resultados del análisis de costo beneficio, incluyendo el análisis de sensibilidad que confirma que los resultados son robustos cuando se hacen cambios en los supuestos más importantes del análisis (en el

número de beneficiarios y en la progresión del aumento de los ingresos de los beneficiarios). La tabla muestra los resultados separando los beneficios netos percibidos en total, cuando se incluye el impacto macroeconómico en aumentar la productividad laboral más el impacto directo en los beneficiarios, y los beneficios netos por concepto solamente del impacto neto en los beneficiarios. Se nota que los resultados son positivos y robustos cuando solo se considera el impacto en los beneficiarios directos--en otras palabras, el proyecto tiene beneficios netos positivos sin considerar el impacto macroeconómico.

Tabla 11: Resultados del análisis de costo beneficio del proyecto

Indicador	Resultado	Nota
Beneficios totales del proyecto (macroeconómico por productividad + directo a los beneficiarios)	Beneficios netos (en valor presente) US\$79.8 millones, tasa interna de retorno 18.84%	Utilizando supuestos muy conservadores en todos los casos, incluyendo la tasa de descuento de 12%. Excluyendo beneficios importantes por externalidades positivas que no se pueden medir por ahora (mejora en calidad y esperanza de vida entre otros)
Beneficios directos (solo a los beneficiarios del proyecto)	Beneficios netos (en valor presente) US\$12.5 millones, tasa interna de retorno 13.03%	Solo considera el beneficio en los estudiantes que reciben el tratamiento (este supuesto es, a su vez muy conservador)
Análisis de sensibilidad, solo para los beneficiarios directos del proyecto (Monte Carlo, 10,000 escenarios cada uno)	Cambio en el supuesto del número de beneficiarios: 95% de probabilidad de la tasa interna de retorno entre 12.891% y 12.786% Cambio en el supuesto del crecimiento de los ingresos reales de los beneficiarios: 95% de probabilidad de la tasa interna de retorno entre 13.037% y 13.017%	Sugiere que los resultados son robustos a cambios de hasta 30% en los supuestos

Fuente: Autor

El equipo de proyecto va a ejecutarlo utilizando un diseño quasi experimental, lo cual permite recolectar información primaria para medir el impacto real. El proyecto se presta para esta estrategia de ejecución porque se van a seleccionar escuelas con menores rendimientos. La selección, y la ejecución en fases considerando grupos de escuelas de control, permitirá tener la información necesaria para medir el impacto de esta operación. Estos resultados tienen alto valor agregado para el futuro desarrollo de operaciones del Banco en educación diseñadas específicamente para cerrar brechas de oportunidades en zonas rurales y en zonas con población indígena. Por esta razón, se recomienda incluir en el presupuesto de ejecución fondos suficientes para recolección de información primaria, y para la evaluación ex post del proyecto.

El reporte también permite identificar brechas de información importantes, presentadas a continuación:

- Actualización de la información sobre la población estudiantil y desagregación a nivel de escuela para el proyecto
- Actualización del impacto de educación en los ingresos (ecuaciones Mincer), que requieren de la ejecución de encuestas de propósitos múltiples
- Medición de los ingresos de la población afectada por el proyecto para mejorar el supuesto de ingresos por salarios mínimos utilizado

El reporte concluye que el proyecto del Banco tiene resultados positivos cuando son medidos utilizando un análisis de costo beneficio (ex ante).

4.1 The program has an ERR/NPV, a Cost-Effectiveness Analysis or a General Economic Analysis

El programa se analiza utilizando técnicas estándar de costo beneficio ex ante.

4.2 Identified and Quantified Benefits

El reporte identifica y cuantifica los beneficios del proyecto desde un punto de vista conservador.

4.3 Identified and Quantified Costs

El Reporte identifica y cuantifica los costos que el Banco va a financiar, y añade costos adicionales que el gobierno va a financiar, tanto durante los 5 años de ejecución del proyecto, como los costos de operación y manteniendo después que el proyecto esté terminado.

4.4 Reasonable Assumptions

En todos los casos los supuestos son conservadores. Por esta razón los resultados se deben considerar como la base, y deben ser mucho mayores que los presentados cuando se midan las externalidades positivas (como en las mejoras en calidad y esperanza de vida de los beneficiarios del proyecto).

4.5 Sensitivity Analysis

Se presenta el análisis de sensibilidad de los dos supuestos con mayor impacto en los resultados: el número de beneficiarios y el crecimiento de sus ingresos reales. Se utiliza en ambos casos experimentos Monte Carlo con 10,000 iteraciones para cada caso. Los resultados obtenidos muestran que los resultados básicos son robustos.