

Cuantificación de beneficios sociales en un proyecto de inversión del sector educación bajo el enfoque INVIERTE.PE. Un caso peruano

Quantification of Social Benefits in an Investment Project in the Education Sector under the INVIERTE.PE Approach. A Peruvian Case

Omar Moisés Rodríguez Limachi^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4688-5989>

Lucio Ticona Carrizales² <https://orcid.org/0000-0003-2073-8857>

Polan Franbalt Ferro Gonzales³ <https://orcid.org/0000-0003-4766-4982>

Juan Inquilla Mamani³ <https://orcid.org/0000-0003-2540-9091>

¹ Universidad Nacional de Frontera, Sullana-Piura. Perú

² Universidad Nacional de Juliaca, Puno, Perú

³ Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Perú

* Autor para la correspondencia: omak_5@hotmail.com

RESUMEN

El propósito de este estudio es cuantificar los beneficios sociales de proyectos de inversión del sector educación en el Perú, enmarcado en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE). En esa línea se propone una metodología para estimar los beneficios cuantitativos en lugar de los beneficios cualitativos de los proyectos sociales educativos. Se utilizó el método del valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI), el cual se basa en la teoría del capital humano y la tasa de retorno por educación; además, un proyecto de inversión pública viabilizado y aprobado por el INVIERTE.PE del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF). Los resultados muestran que el proyecto educativo tiene un valor actual neto de beneficios totales, para un horizonte de evaluación de diez años, actualizados a una tasa social de descuento del 8 % de S/ 20'332,881.91 a precios de mercado, y de S/ 16'266,305.53 a precios sociales. Es posible incorporar la estimación cuantificable de beneficios sociales en la formulación y elaboración de proyectos de inversión del sector educación en el Perú.

Palabras clave: beneficios sociales; educación; proyectos de inversión; valor actual neto.

ABSTRACT

The purpose of this study is to quantify the social benefits of investment projects in the education sector in Peru, within the framework of the National System for Multiannual Programming and Investment Management (INVIERTE.PE). Along these lines, a methodology is proposed to estimate the quantitative benefits instead of the qualitative benefits of educational social projects. The present value method of future labor income (VAI) was used, which is based on the theory of human capital and the rate of return for education, in addition, a viable and approved public investment project by INVIERTE.PE of the Ministry of Economy and Finance of Peru (MEF). The results show that the educational project has a net present value of total benefits, for an evaluation horizon of 10 years, updated at a social discount rate of 8% of S/ 20,332,881.91 at market prices, and of S/ 16'266,305.53 at social prices. Finally, it can be concluded, based on the results, that it is possible to incorporate the quantifiable estimate of social benefits in the formulation and preparation of investment projects in the education sector in Peru.

Keywords: social benefits; investment projects; education and net present value.

Enviado: 30/5/2020

Aprobado: 8/6/2021

INTRODUCCIÓN

Mediante DL No. 1252 (Poder Ejecutivo, 2016), se crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones (INVIERTE.PE) como sistema administrativo del Estado, con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, para una efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país. La realidad problemática en dicho sistema es que se omite la cuantificación de los beneficios sociales de los proyectos de inversión del sector educación en la formulación y elaboración de los proyectos de inversión del sector educación en el Perú, mediante el INVIERTE.PE del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). De este modo, los beneficios sociales de los proyectos educativos resultan cualitativos, como se manifiesta en la ficha técnica estándar del proyecto de inversión del sector educación (MEF, 2017a). En las fichas técnicas o estudios de preinversión, instructivos, metodologías, anexos y formatos del nuevo sistema INVIERTE.PE, no se considera la estimación de beneficios cuantitativos en los

proyectos del sector educación (DGIP-MEF, 2017). Asimismo, Tronsoco (2012) explica que no se puede cuantificar fácilmente y valorar monetariamente los beneficios educativos. Con respecto a los beneficios sociales de un proyecto de inversión del sector educación, solo se describen los beneficios cualitativos que genera el proyecto educativo (MINEDU e INVIERTE.PE, 2017).

Por lo tanto, la normatividad INVIERTE.PE recomienda para la mayoría de proyectos de inversión por sectores, la aplicación de la metodología Costo-Efectividad, debido principalmente a la dificultad de cuantificar los beneficios en los proyectos de salud y educación (Culyer & Chalkidou, 2019). Además, al considerar el Análisis de Costo-Efectividad se puede estimar la relación entre el valor del recurso utilizado en la implementación del programa y los resultados no monetarios producidos por este; mientras, el Análisis de Costo-Beneficio representa la relación entre el valor de los recursos utilizados y el valor de los recursos producidos por un programa (Yates, 2009).

Diferentes estudios han «enfrentado» la aplicación de estas dos metodologías, teniendo en cuenta la superioridad de una sobre otra (Brent, 2001; Culyer & Chalkidou, 2019) o de uso complementario (Armstrong & Guest, 2020), por lo que, de acuerdo con Dolan y Edlin (2002), el análisis de costo-beneficio se reconoce como la técnica de evaluación económica que más concuerda con los principios subyacentes de la teoría económica del bienestar y el Análisis de Costo-Efectividad carece de base teórica (Johannesson & Karlsson, 1997).

Asimismo, a nivel mundial, diversos estudios han iniciado la cuantificación de beneficios y/o la aplicación del análisis costo beneficio en proyectos o intervenciones de diferentes sectores: gestión ambiental (Goddard, 1995), energía, salud (Nelson, 1993), educación (Reed, Cook & Aloe, 2020) y otros.

Entonces, en línea con nuestro objetivo, en cuanto a la cuantificación de beneficios en proyectos del sector educación, Tronsoco (2012) menciona que existen situaciones en las que se requiere un mayor esfuerzo para medir los beneficios cuantitativos educativos. Beltran y Cueva (2008) explican que existe una gran dificultad para cuantificar los beneficios de los proyectos de educación, puesto que los beneficiarios podrían mejorar sus condiciones de vida y desempeñarse mejor en la sociedad. Por su parte, Gutiérrez (2007) encuentra la ausencia de una metodología para la estimación de beneficios de los proyectos ENTRA 21, para lo cual seleccionó dos proyectos: uno en Medellín, (CONFENALCO) y el otro en las ciudades de El Salvador, Sonsonete y La Unión (AGAPE), Colombia.

Campana, Velasco, Aguirre y Guerrero (2014) manifiestan que los beneficios en términos monetarios no son fáciles de cuantificar para inversiones en infraestructura educativa en el caso de los colegios emblemáticos. Además, Tronsoco (2012) expresa que

hay algunas vertientes que no consideran adecuada la valoración de los beneficios que generan las inversiones en el sector educación, a través de la mayor escolaridad y su consecuente mejor posicionamiento en el mercado de trabajo a raíz de dichas inversiones. (p. 40)

Por tanto, prefieren omitir la valoración económica de los beneficios sociales del proyecto por los elevados costos que requieren para su cuantificación. Debido a esto, los formuladores y evaluadores de los proyectos de inversión pública del sector educación solo describen los beneficios cualitativos que se alcanzarían con la inversión. De acuerdo con el MEF (2017b), la unidad formuladora (UF) declara la viabilidad de un proyecto de inversión cuando cumple con el atributo de contribuir con el bienestar de la sociedad y asegura las condiciones de bienestar social. En el formato No. 7-A registro del proyecto de inversión, no se considera la estimación de los beneficios sociales (MEF, 2019c).

En la Guía general para identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión, INVIERTE.PE (MEF-DGPMI, 2019) se describe que los beneficios se refieren al efecto inmediato que ejerce el acceso de la población usuaria al bien o al servicio intervenido por el proyecto. En algunos casos, dichos beneficios pueden monetizarse. Además, se puede observar que no se identifican los sociales para el sector educación; solo se presenta una estimación de beneficios para las siguientes tipologías de proyecto: carretera, servicio de agua para riego, servicio de agua potable y servicio de distribución de energía.

Por el contrario, el contenido mínimo del estudio de preinversión a nivel de perfil para proyectos de inversión (MEF, 2019a) declara que deben identificarse, medirse y valorarse los beneficios directos e indirectos, y las externalidades positivas; identificarse los intangibles que generará el proyecto, lo que guarda coherencia con los fines del árbol de objetivos; y cuantificar y, de ser el caso, valorizar los beneficios que se generarían por cada una de las diferentes alternativas en la situación con proyecto.

Dentro de las soluciones encontradas en la literatura se observó que, para la estimación de beneficios cuantitativos de proyectos sociales educativos, se aplicó la teoría del capital humano mediante la tasa de retorno de la educación por años adicionales de educación, para calcular el valor actual de ingresos laborales futuros (VAI) y los beneficios monetarios totales de la educación (B) (Beltrán & Cueva, 2008).

Se cuenta con dos enfoques que ayudan a medir los beneficios de los proyectos del sector educación: el enfoque del capital humano, que valora el impacto de la inversión en proyectos del sector educación sobre los futuros ingresos laborales que podrían obtener los graduados de las instituciones educativas; y el enfoque de la

valoración contingente, que aplica encuestas a las personas beneficiarias del proyecto de educación para recabar resultados sobre la disposición a pagar por el mejoramiento del servicio educativo (Tronsoco, 2012).

Para la estimación de beneficios de los proyectos educativos se considera que los beneficios van relacionados con mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios, puesto que presenta un mayor desempeño para la sociedad. No se puede saber qué uso les darán los estudiantes a la educación que reciben en las instituciones educativas; por tal motivo, no es fácil estimar los beneficios cuantitativos de los proyectos educativos. Los estudiantes lograrán obtenerlos cuando alcancen una mayor satisfacción personal y un cambio positivo en su vida, y adquieran más conocimientos (Beltran & Cueva, 2008). Además, Roche (2013) explica que los beneficios económicos de los proyectos de educación están asociados a la mejora en las capacidades humanas, que posibilitan aumentar la productividad de la economía. Gomero (2005) manifiesta una relación positiva entre el nivel educativo y los salarios: el incremento de uno implica el del otro. Esto también se evidencia a nivel de país: aquellas regiones con ingresos millonarios tienen un alto nivel educativo en su población. Este autor considera que la educación es un bien de inversión y afecta positivamente el desarrollo económico de una nación; la educación tiene costos en su desarrollo para lograr los beneficios esperados.

Beltran y Cueva (2008) presentan tres tipos de beneficios generados por la educación, que producen una mejora en el nivel de vida de las personas: primero, la mayor educación agrega conocimientos y destrezas que hacen al individuo más productivo en su trabajo, lo que es un beneficio para el país (se produce más) y también para la persona que obtuvo más educación (recibe mejores ingresos por su trabajo); segundo, el individuo que recibe la educación tiene la posibilidad de obtener aún más educación, es decir, puede acceder a niveles superiores de educación, con lo cual logra una productividad aún mayor; y tercero, por lo general, a mayor educación resulta más fácil conseguir trabajo, lo que implica ingresos más altos para las familias y una capacidad productiva elevada para el país.

Con la tasa de retorno de la educación se pueden estimar los beneficios educativos, a través de aumentos porcentuales de los ingresos futuros de los estudiantes, producidos por un año adicional de estudio en una institución educativa. Estos incrementos en los salarios son generados por una mayor productividad, debido a la mejora en la educación de los estudiantes (Beltrán & Cueva, 2008).

En la actualidad se han realizado varios estudios que estiman la tasa de retorno por educación. Pueden mencionarse las investigaciones realizadas por Arpi-Mayta y Arpi-Quilca (2016), que muestran el retorno a la educación en el Perú para 2015. Sus resultados indican que el ingreso laboral de un individuo en este país se incrementa en 10,43 % en promedio por cada año adicional de educación. Por su parte, Paredes y Quilla (2016) estimaron los retornos por educación de los jefes de hogar de la región de Puno para el período 2011-2015,

donde se muestra que por cada año adicional de educación se produciría un aumento adicional del 12,36 % en el salario del jefe de hogar. También Yamada, Lavado y Oviedo (2016) expusieron el potencial valor de la información laboral en el mercado de educación superior en Perú. Los resultados del estudio denotan que solo el 62 % de las combinaciones universidad-carrera muestran retornos económicos positivos y un 4 % de los binomios instituto-carrera manifiestan retornos positivos. Ventura y Sánchez (2012) determinaron hasta qué punto los retornos a la educación varían de acuerdo con el nivel de gasto público de las regiones en el Perú. Para el caso de la región Puno, estiman un retorno a la educación de 8,98 %, otro para los que culminaron la educación secundaria de 8,98 % y uno último para los que culminaron la educación superior de 12,03 %. Yamada (2007) halló evidencia de que el retorno a la educación superior no universitaria era de 10,8 % en 2004, mientras que los retornos a la educación universitaria representaron el 17,3 % ese mismo año. Asimismo, Saavedra y Maruyama (1999) apreciaron claramente la tendencia creciente del “premio” de la educación superior: 33,3 % en el caso de la no universitaria y 76,5 % para la universitaria.

Se considera que hay un vacío en el conocimiento para la cuantificación de los beneficios sociales de proyectos de inversión del sector educación. Por lo que la cuantificación de beneficios sociales apoya a los analistas, formuladores y proyectistas a preparar y realizar estudios de preinversión y fichas técnicas que proporcionen mejores criterios de decisión, información objetiva sobre los resultados y pronósticos, justificaciones, sustentos y recomendaciones sobre el proyecto. Además, ayuda a conocer si la población en su conjunto mejorará su bienestar en el Perú, en regiones, departamentos, provincias y distritos. En consecuencia, los tomadores de decisión pueden optimizar responsablemente la elección de invertir o no invertir en el proyecto.

También el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF), a través de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI), por medio del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones INVIERTE.PE, puede incorporar la metodología de cuantificación de beneficios sociales de proyectos de inversión del sector educación en sus anexos, formatos, guías, manuales, parámetros, y contenidos de fichas técnicas sectoriales y estudios de preinversión.

MÉTODOS

Se utilizó el proyecto de inversión pública “Mejoramiento del servicio educativo en la I.E.S. San Juan Bosco de Salcedo con jornada escolar completa Distrito de Puno-Provincia de Puno-Región Puno”, con código único de inversiones 2385051 y código modular 239798. Este proyecto fue viabilizado y aprobado por el Gobierno regional de Puno-Perú, de acuerdo con la normatividad vigente del INVIERTE.PE del Ministerio de Economía y

Finanzas del Perú (MEF), y contiene la siguiente información: Formato No. 01 registro de proyectos de inversión, anexos, ficha técnica estándar y resumen ejecutivo del proyecto de preinversión, obtenidos del aplicativo INVIERTE.PE consulta de inversiones del MEF-Perú.

El trabajo se realizó mediante adecuadas tasas de retorno e ingresos promedio de los alumnos egresados. Se explicó el método para la estimación de los beneficios cuantitativos educativos de los proyectos de inversión pública del sector educación (Beltran & Cueva, 2008). Para calcular los beneficios monetarios totales por período, se utilizó la siguiente formula:

$$BNA_{jk} = YA_j * (T_j * NAA_k)$$

Donde:

YA_j : ingreso laboral anual esperado de un alumno del área geográfica (j) cuando se inserte al mercado laboral.

T_j : tasa de retorno de un año adicional de educación de un alumno del área geográfica (j).

NAA_k : número adicional de años de educación (o de educación mejorada) que recibe cada alumno beneficiario, según el grado de educación (k) en el que empiece a recibir los servicios del proyecto.

Seguidamente, se estimaron los beneficios monetarios totales por período ($B_{jk(t)}$), teniendo en cuenta el número de alumnos beneficiados a lo largo de la vida útil del proyecto ($A_{jk(t)}$), según región (j) y grado de educación (k) en el que se comenzaron a recibir los servicios del proyecto.

$$B_{jk(t)} = BNA_{jk(t)} * A_{jk(t)}$$

$$B_{(t)} = \sum_{jk} B_{jk(t)}$$

Para estimar los beneficios cuantitativos del proyecto educativo se utilizó el método del valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI), el cual se basa en la teoría del capital humano y la tasa de retorno por educación.

Información necesaria

Para la estimación de beneficios de los proyectos educativos se aplica la metodología planteada por Beltrán y Cueva (2008). Por tal motivo, se requieren los siguientes datos:

- Ingreso anual.
- Edad de inicio en el nivel secundario.
- Edad de inserción en el mercado laboral.
- Edad de jubilación.
- Tasa de retorno por educación.
- Número de años adicionales de educación generados por el proyecto.
- Valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI).

Fuentes de información

Se emplearon las siguientes fuentes de información:

- Datos estadísticos sobre el ingreso promedio según ámbito geográfico 2004-2015 de encuesta nacional de hogares (ENAHOG-INEI).
- Datos del estudio de preinversión del proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en la Institución Educativa Secundaria (I.E.S.) San Juan Bosco de Salcedo, con jornada escolar completa, Distrito de Puno-Provincia de Puno-Región Puno”, aplicativo INVIERTE.PE consulta de inversiones del MEF-Perú.
- Procedimientos utilizados en la Guía General para Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (MEF-DGPMI, 2019), aplicativo INVIERTE.PE consulta de inversiones del MEF-Perú.
- Resultados de los retornos por educación obtenidos del trabajo de investigación de Paredes y Quilla (2016).

Modelo del valor actual de ingresos laborales futuros (VAI)

Para calcular los beneficios cuantitativos del proyecto educativo se estiman primero los beneficios generados por los alumnos antiguos, y luego los beneficios producidos por los alumnos nuevos.

El valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI) se estima sobre la base de los ingresos laborales futuros, la edad de inicio en la institución educativa, la edad de ingreso en el mercado laboral y la edad de jubilación. Se utilizó la siguiente ecuación:

$$VAI = \frac{A}{(1+0.11)^{(C-B)}} * \left[\frac{1 - ((1+0.11)^{-(D-C)})}{0.11} \right]$$

Donde:

A = Ingresos laborales futuros.

B = Edad de inicio en la institución educativa.

C = Edad de ingreso en el mercado laboral.

D = La edad de jubilación.

Se calcularon los beneficios netos adicionales por alumno (BNA), también conocidos como los ingresos adicionales del alumno por la mejora en la educación. Se estimó, mediante la multiplicación del valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI), la tasa de retorno por educación (T), y el número de años adicionales de educación (NAA).

$$BNA = VAI * T * NAA$$

Finalmente, se calcularon los beneficios monetarios totales a través del producto de beneficios netos adicionales por alumno (BNA) y la cantidad de alumnos (A), mediante la siguiente formula.

$$B = BNA * A$$

Procedimiento

El procedimiento para la estimación de beneficios sociales de los proyectos de inversión pública del sector educación, según Beltran y Cueva (2008) y Tronsoco (2012) es el siguiente:

- Primero: se identifica la cantidad de alumnos del proyecto.
- Segundo: se cuantifican los beneficios del proyecto.
- Tercero: se elabora el flujo de beneficios del proyecto a precios privados o de mercado.
- Cuarto: se construye el flujo de beneficios del proyecto a precios sociales.

Flujograma para estimar los beneficios sociales del proyecto de inversión del sector educación

En la figura se esquematizan el procedimiento para la aplicación del modelo del valor actual de ingresos laborales futuros (VAI) y la tasa de retorno por educación (T), para la estimación de beneficios cuantitativos de los proyectos de inversión pública del sector educación, específicamente, para proyectos sociales educativos de instituciones de educación básica regular de nivel secundario, según Rodríguez (2018).

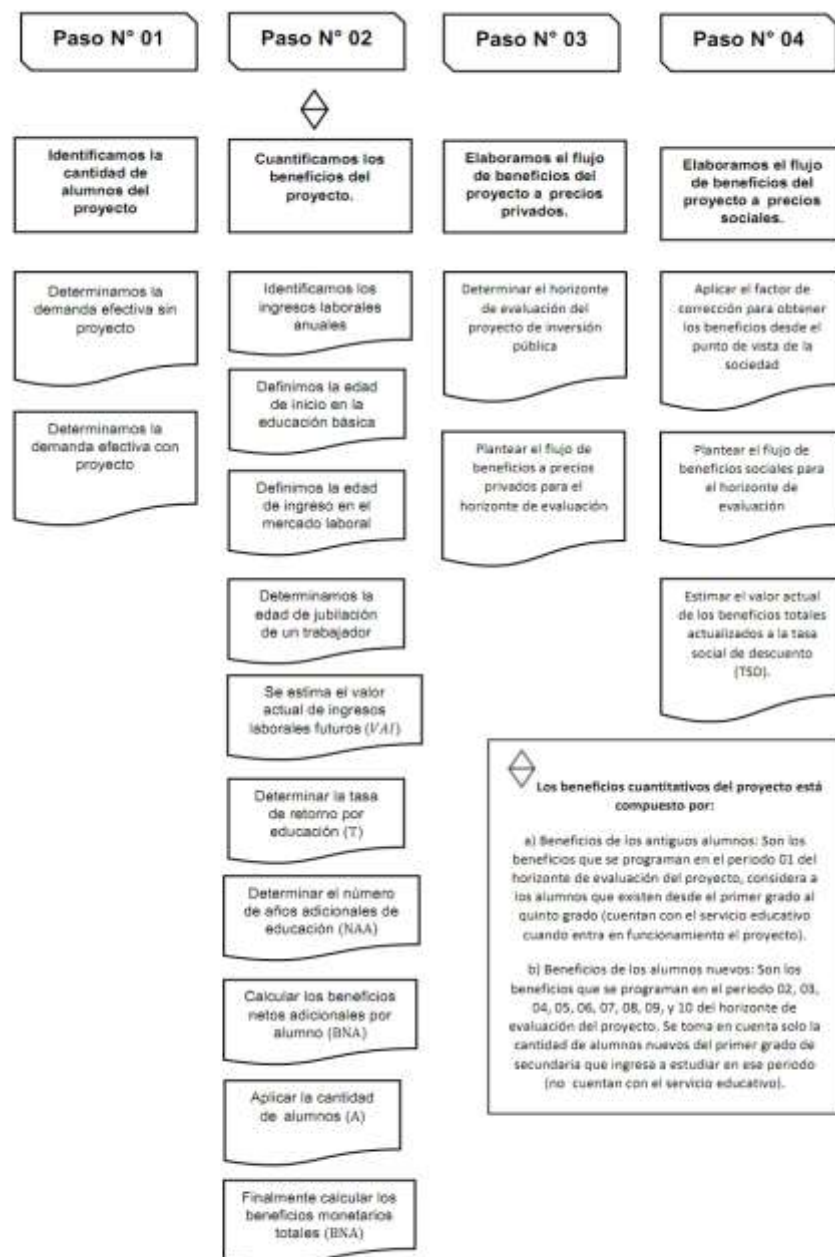


Figura 1. Flujograma para estimar los beneficios sociales del proyecto de inversión del sector educación-Perú.

RESULTADOS

Para los resultados se cuantificaron los beneficios sociales de los proyectos de inversión en educación en el Perú. Se aplicó la propuesta metodológica para estimar los beneficios cuantitativos de proyectos de este sector. A tal efecto, se propuso incorporar esta metodología en los niveles de documentos técnicos, de acuerdo con el MEF (2019b), los cuales son: ficha técnica simplificada, ficha técnica estándar, ficha técnica para proyectos de inversión de baja y mediana complejidad, y estudio de preinversión a nivel de perfil. Para estimar los beneficios del proyecto de inversión del sector educación-Perú, se siguieron los pasos y la metodología del flujograma (Figura 1).

1. Identificación de la cantidad de alumnos del proyecto

Se calculó la demanda efectiva en una situación con proyecto para cada uno de los grados, lo que tuvo como punto de partida la demanda efectiva sin proyecto. Se consideraron intervenciones para modificar las actitudes de la población afectada en relación con la demanda efectiva del servicio, por lo que se establecieron las metas de cambios a lograr progresivamente hasta finalizar el horizonte de evaluación. Al constatar las actas de evaluación de los estudiantes, se observó que, en promedio, para el primer grado el 85 % tuvo un resultado satisfactorio, un 8 % fue desaprobado y un 7 % se retiraron de la institución educativa. En consecuencia, en promedio, un 7,5 % de los alumnos se retiraron y salieron desaprobados de las evaluaciones.

En la Tabla 1 se observa la demanda efectiva en una situación con proyecto desde 403 alumnos en total para el período 1 hasta 412 alumnos en total para el período 10.

Tabla 1. Demanda efectiva con proyecto

Secciones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Primero	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Sección 1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Sección 2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sección 3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Sección 4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Segundo	80	80	80	80	80	80	80	80	81	81	81
Sección 1	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Sección 2	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Sección 3	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21
Sección 4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Tercero	79	80	80	81	82	82	83	84	85	85	86
Sección 1	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35
Sección 2	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29
Sección 3	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22
Sección 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuarto	80	80	80	80	80	81	81	81	81	81	81
Sección 1	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Sección 2	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Sección 3	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Sección 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quinto	92	92	92	92	93	93	93	93	93	93	93
Sección 1	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Sección 2	29	29	29	29	29	29	29	30	30	30	30
Sección 3	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26
Sección 4	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Total	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412

Fuente: MEF-INVIERTE.PE Estudio de preinversión - 2018.

2. Cuantificamos los beneficios del proyecto

A partir del procedimiento primero se estimaron los beneficios generados por los alumnos antiguos; y luego, los producidos por los alumnos nuevos. Para lo cual se utilizaron los siguientes datos:

- Primero: los ingresos laborales anuales que percibe cada alumno graduado de la educación básica secundaria son de 10,281 soles anuales.
- Segundo: se considera que el inicio en la educación básica secundaria es de 12 años para el primer grado de secundaria.

- Tercero: la edad de ingreso en el mercado laboral, una vez concluidos sus estudios secundarios, es de 18 años.
- Cuarto: se consideró que la edad de jubilación de un trabajador es de 65 años.
- Quinto: el valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI) se estimó sobre la base de los ingresos laborales futuros, la edad de inicio en la institución educativa, la edad de ingreso en el mercado laboral y la edad de jubilación. Se utilizó la siguiente ecuación.

$$\frac{A}{(1 + 0.11)^{(C-B)}} * \left[\frac{1 - ((1 + 0.11)^{-(D-C)})}{0.11} \right]$$

- Sexto: se vio como conveniente utilizar la tasa de retorno por educación (T) estimada por Paredes y Quilla (2016) para la región de Puno, que es 12,36 % por año adicional de educación.
- Séptimo: el número de años adicionales de educación (NAA) depende del tiempo que recibirá el alumno el servicio educativo, a partir del momento en el que inicia sus estudios en la institución educativa.
- Octavo: se calcularon los beneficios netos adicionales por alumno (BNA), también conocido como ingresos adicionales del alumno por la mejora en la educación. Se estimaron, mediante la multiplicación del valor actual de los ingresos laborales futuros (VAI), la tasa de retorno por educación y el número de años adicionales de educación (NAA).

$$BNA = VAI * T * NAA$$

- Noveno: se utilizó la cantidad de alumnos (A) estimados de la demanda efectiva con proyecto. Para asignar la cantidad de alumnos para cada grado y período del proyecto se tomaron en cuenta los alumnos antiguos y los alumnos nuevos.
- Décimo: se calcularon los beneficios monetarios totales mediante el producto de beneficios netos adicionales por alumno (BNA) y la cantidad de alumnos (A).

$$B = BNA * A$$

Los beneficios de los alumnos antiguos se calcularon para el período 01, teniendo en cuenta la cantidad de alumnos que había en el primer año de funcionamiento del proyecto que correspondían desde el primero hasta el quinto grado de secundaria. Se estimaron a través de los siguientes supuestos:

- Primero: se ha supuesto que los alumnos antiguos son aquellos que actualmente reciben el servicio educativo (cuentan con el servicio), específicamente desde el momento en que empieza a entrar en funcionamiento el proyecto; es decir, el período 01 del horizonte de evaluación.
- Segundo: en el período 01, cuando entra a brindar el servicio educativo el proyecto, existen alumnos desde el primero hasta el quinto grado de secundaria. Por lo tanto, se supone que estos alumnos son los beneficiarios antiguos.

A continuación, en la Tabla 2 se presentan los beneficios de los alumnos antiguos desde el primero hasta el quinto grado de educación secundaria para el período 01 del horizonte de evaluación del proyecto, respectivamente.

Tabla 2. Beneficios antiguos del primer grado al quinto (período 01)

Ingresos laborales futuros (ILF)										
Grado	Ingresos anuales	Edad de inicio	Edad de ingreso o al mercado laboral	Edad de Jubilación	VAI entrando o al "X" grado de secundaria	Tasa de Retorno o ajustada	NAA entrando o a "X" grado de secundaria	BNA	Alumnos en "X" grado	Beneficio total
	A (1)	B (2)	C (3)	D (4)	E (5)	F (6)	G (7)	H (8)	I (9)	J = H (10)
Primero	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	5	30,652.31	71	2,176,76
Segundo	10,281	13	18	65	55,055.11	0,1236	4	27,219.25	80	2,177,85
Tercero	10,281	14	18	65	61,111.18	0,1236	3	22,660.02	80	1,812,92
Cuarto	10,281	15	18	65	67,833.41	0,1236	2	16,768.42	80	1,341,42
Quinto	10,281	16	18	65	75,295.08	0,1236	1	9,306.47	92	856,191

Los beneficios de los alumnos nuevos se calcularon para el período 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 y 10 del horizonte de evaluación del proyecto. Se tomó en cuenta solo la cantidad de alumnos nuevos del primer grado de secundaria que ingresó a estudiar en ese período. Esto se estimó mediante los siguientes supuestos:

- Primero: se ha considerado que los alumnos nuevos son aquellos que todavía no reciben el servicio educativo (no cuentan con el servicio). Solo a partir del período 02 hasta el 10 del horizonte de evaluación los alumnos nuevos ingresan a estudiar en la institución educativa.
- Segundo: en el período 02 hasta el período 10 se brinda el servicio educativo a estos nuevos alumnos que realizan sus estudios desde el primero hasta el quinto grado de secundaria. Por tal motivo, se supone que estos alumnos resultan los beneficiarios nuevos.

En la Tabla 3 se aprecian los beneficios de los alumnos nuevos para el primer grado de educación, desde el período 02 hasta el 10, respectivamente.

Tabla 3. Beneficios nuevos para primer grado (período 02 al 10)

Ingresos laborales futuros (ILF)										
Horizonte de evaluación	Ingresos anuales	Edad de inicio	Edad de ingreso al mercado laboral	Edad de Jubilación	VAI entran do al "X" grado de secundaria	Tasa de Retorno ajustada	NAA entran do a "X" grado de secundaria	BNA	Alumnos en "X" grado	Beneficios totales
	A (1)	B (2)	C (3)	D (4)	E (5)	F (6)	G (7)	H (8)	I (9)	J = H x I (10)
Período 02	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 03	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 04	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 05	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 06	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 07	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 08	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 09	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76
Período 10	10,281	12	18	65	49,599.20	0,1236	30,65	2.31	71	2,176,313.76

Fuente: INEI, MEF, MTPE, INVIERTE.PE Estudio de pre inversión, 2018.

En la Tabla 4 se aprecia un resumen de los beneficios monetarios totales para el proyecto de inversión del sector educación, en función de la cantidad de alumnos y los alumnos por grados para cada período.

Tabla 4. Beneficios monetarios totales

Cantidad de alumnos										
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Primero	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Segundo	80									
Tercero	80									
Cuarto	80									
Quinto	92									
Total	403	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Cuantificación de beneficios										
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Primero	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Segundo	2,17									
	7,54									
	0									
Tercero	1,81									
	2,80									
	2									
Cuarto	1,34									
	1,47									
	3									
Quinto	856,									
	195									
Total	8,36	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
	4,32	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Beneficios totales										
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficio Total	8,36	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
	4,32	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fuente: INEI, MEF, MTPE, INVIERTE.PE Estudio de pre inversión, 2018.

3. Elaboración del flujo de beneficios del proyecto a precios privados

El flujo de beneficios a precios privados fue actualizado a una tasa del 8 %. Se estimó un valor actual de los beneficios del proyecto ascendente a S/. 20'332,881.91 a precios privados (Tabla 5).

Tabla 5. Flujo de beneficios a precios privados

Rubro	Período en años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios privados	8,364,324	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314
Total	8,364,324	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314	2,176,314

Fuente: INEI, MEF, MTPE, INVIERTE.PE Estudio de pre inversión, 2018.

4. Elaboración del flujo de beneficios del proyecto a precios sociales

El flujo de beneficios a precios sociales se ajustó sobre la base de la presencia de situaciones de mercados con distorsiones, que originan que los precios privados no reflejen los beneficios reales desde el punto de vista de la sociedad.

A partir de la perspectiva social, para convertir los precios privados en precios sociales se utilizó un factor de corrección 0,8, el cual es el promedio del factor de corrección para la mano de obra no calificada de 0,6 en zonas urbanas y el factor de corrección para mano de obra calificada del sector educación, que es 1.

El valor actual de los beneficios que genera el proyecto para un horizonte de evaluación de 10 años resulta de S/. 16'266,305.53 a precios sociales (Tabla 6).

Tabla 6. Flujo de beneficios a precios sociales

Rubro	Período en años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficios sociales	6,691,459	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051
Total	6,691,459	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051	1,741,051

Fuente: INEI, MEF, MTPE, INVIERTE.PE Estudio de pre inversión, 2018.

DISCUSIÓN

Los resultados encontrados muestran unos beneficios sociales anuales de S/ 6,691,459.00 soles en el período 1, y unos beneficios sociales anuales de S/ 1,741,051 soles desde el período 2 hasta el período 10 del horizonte de evaluación. Haciendo un valor actual total de beneficios sociales actualizado a una tasa social de descuento del 8 % de S/ 16'266,305.53 soles.

Se puede apreciar que lo hallado en esta investigación se corresponde con el resto de los autores analizados. Tronsoco (2012), en su estudio metodológico, encontró que la primera alternativa, consistente en la ampliación de la escuela técnica de Sarandí del Yí con 6 aulas adicionales, obtuvo un valor actual de beneficios de 15,332 miles de dólares actualizados para el año base 2011, y un diferencial salarial de alumnos de 4,686 miles de dólares para 2015 hasta 2020 en forma constante. Para la segunda alternativa de aumentar en 150 pasajeros por turno el transporte entre Sarandí del Yí y Durazno, el valor actual de beneficios es de 18,852 miles de dólares, y un diferencial salarial de alumnos de 4,686 miles de dólares desde 2014 hasta 2020 en forma constante. Además, se precisa a 2011 como año de referencia para la actualización de beneficios. Para la primera alternativa del proyecto se estimó un valor actual de beneficios de 12,266 miles de dólares a precios de cuenta, y para la segunda alternativa se calculó un valor actual de beneficios de 15,082 miles de dólares a precios de cuenta o precios sociales. Beltran & Cueva (2008), en su ejemplo de estimación de beneficios, calcula unos beneficios totales del proyecto de 53,4 millones de soles para un total de 10 000 alumnos, que cursarán el cuarto año de secundaria por el mejoramiento del servicio educativo.

Asimismo, Gutiérrez (2007) encontró un flujo de beneficios anuales para el primer proyecto COMFENALCO que iba desde 342.6 para el año dos, hasta 39.0 miles de dólares en el año diez. El segundo proyecto, asociación AGAPE, presentó beneficios anuales desde 395.1 miles de dólares en el año dos hasta 44.2 miles de dólares para el año diez. El valor presente neto de los beneficios del proyecto COMFENALCO es de 1,238,950 dólares; y para el proyecto AGAPE, de 1,425,431 dólares. Ambos resultados se actualizaron en una tasa de descuento del 10 %. Yamada, Lavado y Oviedo (2016) calcularon el valor económico de las inversiones en educación superior de los egresados de 424 carreras e instituciones técnicas o universitarias. Los resultados del valor económico del programa “Ponte en carrera” se presentaron para dos tipos de estudiantes: los que no tomaron una buena decisión y aquellos que sí lo hicieron. En el primer caso, los alumnos decidieron trabajar al terminar la secundaria y no continuar con estudios superiores; el valor económico para la sociedad en el 100 % de estudiantes fue de 447.3 millones de soles. Cuando los estudiantes tomaron una buena decisión y estudiaron carreras técnicas o universitarias, el valor económico para la sociedad en el 100 % de estudiantes resultó de 562.8 millones de soles.

Además, Campana, Velasco, Aguirre y Guerrero (2014), en su informe final sobre el caso de los colegios emblemáticos implementado en 2009 y 2011, estimaron el flujo económico, para un horizonte de evaluación de 20 años, en un ingreso laboral anual de 3,813.4 dólares por alumno, una inflación del 2 % y un crecimiento del ingreso promedio de 2 %, 4 % y 6 % para diferentes escenarios. Los impactos del rendimiento académico en los salarios de los estudiantes del segundo grado de primaria fueron de 0.477 dólares por cada uno. Finalmente, Salas (2002) obtuvo los ingresos netos para los graduados de ciclos largos y cortos. Los ingresos previstos para un diplomado variaron desde 7,388.85 euros para una edad de 21 años hasta 14,143.20 euros para una edad de jubilación de 65 años. Los ingresos previstos para un licenciado oscilaron desde 12,738.24 a una edad de 24 años hasta 31,797.50 a los 65 años. A una tasa de descuento del 22.46 %, se obtuvo el valor presente que estuvo entre 6,671.69 euros para 21 años hasta 1.94 de euros a los 65 años.

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que se pueden estimar los beneficios sociales de proyectos de inversión del sector educación en el Perú. Estos resultados son importantes para realizar la evaluación social de proyectos de inversión, y necesarios para calcular los indicadores de rentabilidad, como el valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).

CONCLUSIONES

Es posible la cuantificación de beneficios sociales de proyectos de inversión del sector educación en el Perú. Se encontró que los beneficios sociales anuales resultan de S/ 6,691,459.00 soles en el período 1, y los beneficios sociales anuales de S/ 1,741,051 soles desde el período 2 hasta el 10 del horizonte de evaluación. Esto muestra un valor actual de beneficios sociales a una tasa social de descuento del 8 % de S/ 16'266,305.53 soles.

Con los resultados obtenidos se podría realizar la evaluación social del proyecto de inversión mediante la metodología costo/beneficio. Y así perfeccionar las metodologías generales y específicas, los parámetros de formulación y la evaluación de proyecto de inversión, enmarcados en el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú.

Se recomienda realizar estudios más actualizados sobre las tasas de retornos por educación, puesto que las estimaciones de los beneficios serían más actuales y se aproximarían más a la realidad. Además, se recomienda incentivar a los proyectistas y formuladores a que puedan fortalecer sus capacidades y competencias profesionales para asimilar la metodología de estimación de beneficios sociales del sector educación.

Finalmente, continuar con el mejoramiento de las metodologías, manuales, parámetros y guías de elaboración, formulación y evaluación de los proyectos de inversión del MEF-Perú.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Héctor Mario Mamani Machaca, docente principal de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, por su asesoramiento y aportes brindados para la culminación de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armstrong, S. F. & Guest, J. F. (2020). Cost-effectiveness and cost-benefit of cervical cancer screening with liquid based cytology compared with conventional cytology in Germany. *Clinico Economics and Outcomes Research*, 12, 153-166. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S234385>

Arpi-Mayta, R. & Arpi-Quilca, L. (2016). Retornos heterogéneos a la Educación en el Mercado laboral Peruano, 2015. *Revista de Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research*, 18 (3). <https://doi.org/10.18271/ria.2016.218>

Beltran, A. & Cueva, H. (2008). *Evaluación social de proyectos para países en desarrollo*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Brent, R. J. (2001). A simple method for converting a cost-effectiveness analysis into a cost-benefit analysis with an application to state mental health expenditures. *Public Finance Review*, 30 (2), 144-160. <https://doi.org/10.1177/109114210203000204>

Campana, Y., Velasco, D., Aguirre, J. & Guerrero, E. (2014). *Inversión en infraestructura educativa: una aproximación a la medición de sus impactos a partir de la experiencia de los Colegios Emblemáticos*. Consorcio de investigación económica y social.

Culyer, A. J. & Chalkidou, K. (2019). Economic Evaluation for Health Investments En Route to Universal Health Coverage: Cost-Benefit Analysis or Cost-Effectiveness Analysis? *Value in Health*, 22 (1), 99-103. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2018.06.005>

DGIP-MEF (2017). Guía amigable para los procesos y registros en los aplicativos informáticos de inversión pública. *Invierte.Pe*, 10.

Dolan, P. & Edlin, R. (2002). Is it really possible to build a bridge between cost-benefit analysis and cost-effectiveness analysis? *Journal of Health Economics*, 21 (5), 827-843. [https://doi.org/10.1016/S0167-6296\(02\)00011-5](https://doi.org/10.1016/S0167-6296(02)00011-5)

Goddard, H. C. (1995). The benefits and costs of alternative solid waste management policies. *Resources, Conservation and Recycling*, 13 (3-4), 183-213. [https://doi.org/10.1016/0921-3449\(94\)00021-V](https://doi.org/10.1016/0921-3449(94)00021-V)

- Gomero, N. A. (2005). Cómo medir la rentabilidad de la inversión en educación: una nota académica basada en el VAN y la TIR. *Quipukamayoc*, 12 (23), 35. <https://doi.org/10.15381/quipu.v12i23.5464>
- Gutiérrez, M. I. (2007). Estimación de costos y beneficios: Una metodología propuesta para el Programa ENTRA, 21 (5). <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Estimación-de-costos-y-beneficios-Una-metodologia-propuesta-para-el-Programa-entra21.pdf>
- Johannesson, M. & Karlsson, G. (1997). *The friction cost method: A comment*. 16, 249-255.
- MEF (2017a). *Ficha Técnica Estándar de Proyecto de Inversión-Sector Educación*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/ficha_tecnica/educacion/FORMATO_FTE_EBR_OPMI_MINEDU_xlsm
- MEF (2017b). *Reglamento del decreto legislativo N°1252. Decreto Supremo N° 027-2017-EF*. 20-31.
- MEF (2019a). Anexo N° 07: Contenido Mínimo del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil para Proyectos de Inversión. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo7_directiva001_2019EF6301.pdf
- MEF (2019b). *Directiva N° 001-2019-EF/63.01. Directiva de general del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones*. 0, 44. https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-inv_publica/instrumento/directivas/19114-resolucion-directoral-n-001-2019-ef-63-01-2/file
- MEF (2019c). *Formato N° 07-A: Registro de proyecto de inversión*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/formato7a_directiva001_2019EF6301.xlsx
- MEF-DGPMI (2019). *Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. *Invierte.pe*. <https://www.dnp.gov.co/Programas/Inversionesyfinanzas/Fabricas/6Metodolog%EDas.aspx>
- MINEDU e Invierte.pe. (2017). *Instructivo de la ficha técnica estándar para el mejoramiento, ampliación y/o recuperación de los servicios de educación inicial, primaria, secundaria del Sector Educación*. 1-50. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/ficha_tecnica/educacion/2_INSTRUCTIVO_FTE_EBR_V02_OPMI_MINEDU.PDF
- Nelson, J. (1993). Persuasion and economic efficiency: The Cost-Benefit Analysis of Banning Abortion. *Economics and Philosophy*, 9 (2), 229-252. <https://doi.org/10.1017/S0266267100001541>
- Paredes Mamani, R. P. & Quilla Manrique, J. C. (2016). Retornos a la educación de los Jefes de Hogar en la Región de Puno, 2011-2015. *Revista de Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research*, 18 (4), 449. <https://doi.org/10.18271/ria.2016.237>
- Poder Ejecutivo (2016). Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y deroga la Ley N° 27293, Ley del sistema Nacional de

Inversión Pública. Normas Legales El Peruano, 605466-605468.
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-crea-el-sistema-nacional-de-programa-decreto-legislativo-n-1252-1459453-1>

Reed, D. K., Cook, K. M. & Aloe, A. M. (2020). A Cost-Benefit Analysis of Summer Reading Programs Implemented Under State Guidelines. *Educational Policy*, 34 (4), 594-618.
<https://doi.org/10.1177/0895904818802112>

Roche, H. (2013). Metodologías General y Sectoriales: Metodología General de Formulación y Evaluación. Convenio OPP-FCEyA, Universidad de la República, Uruguay.
https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2018-05/METODOLOGIAS-GENERAL-Rev1OPHR_18Feb2013.pdf

Rodriguez, O. (2018). *Estimación de beneficios y análisis de riesgo en proyectos de inversión pública del sector educación*. Universidad Nacional del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8030>

Saavedra, J. & Maruyama, E. (1999). Los retornos a la educación y a la experiencia en El Perú: 1985-1997. En: Weeb R. y Ventocilla M. (eds.). *Pobreza y economía social: análisis de una encuesta (ENNIV-1997)*, pp. 163-186. <https://www.grade.org.pe/publicaciones/129-los-retornos-a-la-educacion-y-a-la-experiencia-en-el-peru-1985-1997/>

Salas Velasco, M. (2002). Estimación de la rentabilidad de la inversión en educación universitaria de ciclo largo. *Estadística Española*, 44 (149), 89-112.
https://www.ugr.es/~msalas/articles_spanish/2002_Estadistica_Esp.pdf

Tronsoco, C. (2012). Metodologías General y Sectoriales de Formulación y Evaluación de Proyectos: Metodología para el sector Educación. Convenio OPP-FCEyA(Udelar), *Fortalecimiento del Sistema Nacional de Inversión Pública*. Universidad de La República, Uruguay, 1-81.

Ventura, E. & Sánchez, A. (2012). Análisis de la heterogeneidad en los retornos a la educación en función al gasto público regional. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/4894>

Yamada, G. (2007). *Gustavo Yamada* (No. Documento de trabajo Nro. 78).
<http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/229/DT78.pdf?sequence=1>

Yamada, G., Lavado, P. & Oviedo, N. (2016). *La evidencia de rendimientos de la educación superior a partir de Ponte en Carrera*. No. DD1608. <http://hdl.handle.net/11354/1429>

Yates, B. T. (2009). Cost-inclusive evaluation: A banquet of approaches for including costs, benefits, and cost-effectiveness and cost-benefit analyses in your next evaluation. *Evaluation and Program Planning*, 32 (1), 52-54. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2008.08.007>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución autoral

Omar Moisés Rodríguez Limachi: Idea y diseño del estudio, recogida, análisis e interpretación de datos, redacción del artículo y aprobación de la versión final.

Polan Franbalt Ferro Gonzales: Idea y diseño del estudio, recogida, análisis e interpretación de datos, redacción del artículo y aprobación de la versión final.

Lucio Ticona Carrizales: Análisis y revisión crítica del texto del artículo y aprobación de la versión final.

Juan Inquilla Mamani: Análisis y revisión crítica del texto del artículo y aprobación de la versión final.