



Análisis Costo Beneficio del Modelo 360° de la Fundación Juan Felipe Gómez Escobar

Arturo Harker
Carlos Rincón
Sergio Londoño
Julio Escobar



Universidad de
los Andes



Serie Documentos de Trabajo

Edición No. 003

ISSN 2981-3905 (En línea)

Edición digital

Diciembre de 2022

© 2022 Universidad de los Andes, Centro IMAGINA

Carrera 1 No. 19 -27, Bloque AU 211B

Bogotá, D.C., Colombia

Teléfono: 3394949, ext. 2679

imagina@uniandes.edu.co

<https://imagina.uniandes.edu.co>

Autores

Arturo Harker

Carlos Rincón

Sergio Londoño

Julio Escobar

Director, Centro Imagina

Arturo Harker Roa

Coordinación editorial, Centro Imagina

Juliana Gutiérrez

Diagramación, Centro Imagina

Julián Camilo García

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor solo serán aplicables en la medida en se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair Use); estén previa y expresamente establecidas; no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular; y no atenten contra la normal explotación de la obra.

Análisis Costo Beneficio del Modelo 360° de la Fundación Juan Felipe Gómez Escobar ♥

Informe Final

Arturo Harker*

Carlos Rincón†

Sergio Londoño‡

Julio Escobar§

Diciembre de 2022

♥ Este estudio fue financiado con recursos de capital ordinario del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y con recursos del Fondo Multi-donante TVET que administra el BID y cuyos principales donantes son el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ) y el Gobierno de Suiza, representado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Este fondo busca ayudar a los países de la región a consolidar ecosistemas modernos de habilidades y a preparar a sus ciudadanos para enfrentar con éxito los desafíos del futuro del trabajo y la Cuarta Revolución Industrial.

* PhD, Associate Professor, School of Government, Universidad de los Andes. Corresponding author: a.harker@uniandes.edu.co

† MSc in Public Health and Public Policy, Affiliate Researcher Centro IMAGINA, Universidad de los Andes.

‡ MSc in Public Policy, Research Assistant, Universidad de los Andes.

§ MSc Economics, Research Assistant, Universidad de los Andes.

Resumen

Este estudio presenta el diseño y resultados del *Análisis Costo Beneficio* (ACB) del programa de atención integral para madres adolescentes vulnerables (Modelo 360°) de la Fundación Juanfe. A partir de simulaciones realizadas con un modelo dinámico, esta evaluación económica busca estimar el retorno social del programa (en términos monetarios) y el tiempo para la recuperación de la inversión. Este ACB se realiza desde el punto de vista de la Fundación Juanfe, de tal manera que se busca incluir todos costos y beneficios que sean relevantes desde el punto de vista la organización como operador y financiador de Modelo 360°. En particular, por disponibilidad de datos el ACB se centra en costos y beneficios “monetizables” enmarcados en tres dimensiones: embarazos subsecuentes adolescentes, salud materna y neonatal, educación y empleo. Este estudio se basa en cuatro fuentes de datos: (i) los resultados de la evaluación de impacto experimental del Modelo 360° (ver Harker et al., 2022a); (ii) bases de datos administrativas de la Fundación Juanfe; (iii) información primaria recogida por el equipo de investigadores en entrevistas con los funcionarios de la Fundación; y (iv) bases de datos oficiales del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El resultado principal del ACB es que el Modelo 360° es costo-beneficioso, bajo los diferentes escenarios planteados. Dependiendo de la estructura de costos, los beneficios totales acumulados superan a los costos totales acumulados en un horizonte de entre 14 y 39 meses, luego de iniciado el programa. Además, encontramos que la Tasa Interna de Retorno del programa oscila entre el 3% y el 17%, según el escenario. Bajo el escenario más favorable, los indicadores de rentabilidad social señalan que, desde el punto de vista de la Fundación Juanfe, si se tiene un horizonte de más de 3.25 años existen argumentos económicos contundentes para invertir los recursos necesarios para la implementación del Modelo 360°.

1	Introducción	4
2	Métodos: Simulación con base en Dinámica de Sistemas	6
2.1	Marco metodológico	6
2.2	ACB Programa para el Modelo 360°	7
2.2.1	Población de tratamiento	7
2.2.1.1	Población de control	8
2.2.2	Costos de operación del programa	8
2.2.3	Costos de oportunidad	10
2.2.4	Beneficios del programa	11
2.2.5	Cuadro de Control	15
3	Datos: parámetros estimados para el modelo dinámico	17
3.1	Salud	17
3.1.1	Definición de beneficios por mejores resultados en salud	17
3.1.2	Estimaciones de probabilidad de resultados en salud	19
3.1.3	Valoración monetaria de costos y beneficios del programa	19
3.1.4	Estimaciones de probabilidad de otros resultados en salud	20
3.1.5	Valoración monetaria de costos de otros beneficios del programa	22
3.2	Generación de ingresos	22
3.2.1	Fuentes de información	23
3.3	Costos de operación del programa	24
3.4	Entrada y salida al programa	28
4	Resultados	29
4.1	Escenario A: Estructura de costos Cartagena 2016	29
4.2	Escenario B: Estructura de costos Cartagena 2022	32
4.3	Escenario C: Estructura de costos Medellín 2022	34
5	Conclusiones	37

1 Introducción

Según las Encuestas de Demografía y Salud⁵, Colombia es el país suramericano en donde la prevalencia del embarazo adolescente⁶ ha aumentado más rápidamente en las últimas décadas. Según la encuesta de 2015, la tasa de embarazo adolescente en Colombia es 17.4%, uno de los niveles más altos de la región, situando al país en niveles similares -o incluso superiores- al de países de Centroamérica y el Caribe caracterizados históricamente por la alta prevalencia de este fenómeno. En este contexto, los indicadores de reproducción adolescente colombianos son preocupantes: no sólo alcanzan valores relativamente altos para su nivel de fecundidad global, sino que mantiene han mantenido una tendencia creciente durante más de una década.

En particular, Cartagena de Indias es una de las ciudades del país con mayor incidencia de embarazo adolescente. Según el Departamento Administrativo Distrital de Salud de Cartagena (DADIS), la ciudad ocupa el cuarto lugar en la lista de zonas urbanas colombianas con mayor embarazo adolescente. El embarazo en tan joven edad se convierte en un factor que impide la superación de pobreza y la movilidad social, ya que tiene consecuencias negativas sobre la salud (física y emocional) y la educación, tanto para la madre como para su bebé. Además, el embarazo adolescente está asociado con la deserción escolar, lo que a su vez redundando en condiciones de precariedad laboral y vulnerabilidad económica para las jóvenes.

Desde hace casi dos décadas la Fundación Juanfe viene desarrollando en Cartagena un programa de atención integral a madres adolescentes que ha venido perfeccionando y expandiendo, el Modelo 360°, que consta de tres fases: (1) Madres Adolescentes Primigestantes (MA), donde se busca principalmente estabilizar la salud física y mental de las jóvenes; (2) Madres Adolescentes en Seguimiento (ME), donde se promueve la escolarización y la formación técnica, tecnológica o universitaria de las jóvenes; y (3) el Centro de Empleo y Oportunidades (CEO)⁷ que busca promover lograr la vinculación de las jóvenes al mercado laboral o su éxito en un proyecto de emprendimiento.

Adicionalmente, se ofrecen servicios transversales a través de: (i) el Centro Integral de Desarrollo Infantil (CIDI), el cual provee servicios para el desarrollo social, emocional y cognitivo de los niños entre 3 y 24 meses, hijos de las madres vinculadas al programa; (ii) el Centro Médico Juan Felipe IPS (CM), que servicios de salud (consultas de primer nivel y charlas de prevención y promoción) a la población afiliada a la Fundación (beneficiarias y egresadas y sus hijos); y (iii) el Área Psicosocial, enfocado en el constante apoyo socioemocional de las jóvenes y su orientación psicosocial y psicoterapéutica.

Desde el año 2016, la Fundación Juanfe, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Universidad de los Andes, está implementando la evaluación de impacto del Modelo 360°. Esta evaluación se basa en un diseño experimental en el que la admisión al programa se asignó de manera aleatoria dentro de un grupo de madres elegibles, y se generó un grupo de control que sirve de contrafactual para identificar el impacto atribuible a el programa. En esta evaluación se han incluido las cohortes de madres que ingresaron a la Fundación en el primer y segundo semestre de 2016. Para cada una de las madres de en esta muestra se ha recolectado información de línea de base, a través de encuestas cara a cara, en los hogares de las jóvenes o en una locación especialmente seleccionada para la aplicar los instrumentos de medición de la evaluación. Para medir los impactos

⁵ Para más información sobre las Encuestas de Demografía y Salud, ver: <https://dhsprogram.com>

⁶ Se define la prevalencia del embarazo adolescente como la proporción de adolescentes madres o embarazadas.

⁷ El CEO antes se llamaba Oficina de Empleo Emprendimiento (OEE).

en las jóvenes y sus niños, la evaluación está realizando el levantamiento de encuestas de seguimiento en varios momentos del tiempo, a medida que las jóvenes completan su paso por las diferentes etapas de la intervención. Harker, Taboada, Villalba y Castellani (2016) presentan una descripción detallada tanto del programa, como del diseño de la evaluación.⁸

Como complemento a la evaluación de impacto, el presente estudio se enfoca en realizar una *evaluación económica* para estimar los beneficios y costos del Modelo 360°. El objetivo principal de esta evaluación es estimar indicadores que permitan conocer: el retorno social del programa (en términos monetarios) y el tiempo para la recuperación de la inversión. En particular, la evaluación que se desarrolla se conoce en la literatura especializada como un *Análisis Costo Beneficio* (ACB). El ACB se realiza desde el punto de vista de la Fundación Juanfe (ver Drummond et al., 2001). Es decir, que se incluyen todos costos y beneficios que sean relevantes desde el punto de vista la Fundación.⁹ Además, el análisis se centra solamente en los costos y beneficios “monetizables” enmarcados en las siguientes dimensiones: embarazo subsecuente adolescente, salud (materna y neonatal), educación y empleo. embarazos subsecuentes evitados

El ACB se nutre de la información proveniente de cuatro fuentes diferentes: (i) las encuestas en el marco de la evaluación de impacto experimental (2016-2019); (ii) bases de datos administrativas de la Fundación Juanfe; (iii) información primaria recogida por el equipo de investigadores en entrevistas con los funcionarios de la Fundación; y (iv) bases de datos oficiales del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

El resultado principal del ACB es que el Modelo 360° es costo-beneficioso, bajo los tres escenarios planteados: (A) Estructura de costos Cartagena 2016; (B) Estructura de costos Cartagena 2022; y (C) Estructura de costos Medellín 2022. Dependiendo de la estructura de costos, los beneficios totales acumulados superan a los costos totales acumulados en un horizonte de entre 14 y 39 meses. Además, encontramos que la Tasa Interna de Retorno del programa es de aproximadamente entre 3% y 17%, según el escenario. Este informe presenta el diseño metodológico y los resultados del ACB del Programa para Madres Adolescentes de la Juanfe. Luego de esta introducción, en la segunda sección se describe el modelo dinámico utilizado para el ACB. En particular, se explica la construcción de este modelo en *Stella*®, un software especializado en sistemas dinámicos que permite una gran flexibilidad y detalle en la especificación de los costos y los beneficios del programa.¹⁰ La tercera sección discute la estimación de los parámetros que alimentan el modelo dinámico y las fuentes de información utilizadas. Como se verá, la correcta estimación de los parámetros es fundamental para que el modelo dinámico represente correctamente la realidad. En la cuarta sección se presentan los resultados de los 4 escenarios alternativos, y en la quinta sección presentamos las conclusiones del estudio.

⁸ Disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/8468>

⁹ Una evaluación económica puede realizarse desde los siguientes puntos de vista, entre los cuáles los más frecuentes son lo de: (1) el individuo u hogar beneficiario, (2) el operador del programa o proveedor de bienes y servicios, (3) el Estado, o (4) la Sociedad o “Planificador Social”.

¹⁰ Más detalles de este software en: www.iseesystems.com

2 Métodos: Simulación con base en Dinámica de Sistemas

2.1 Marco metodológico

La “dinámica de sistemas” es una metodología que permite estudiar el comportamiento de cualquier clase de *sistema* que evoluciona en el tiempo. La evolución de un sistema se caracteriza siempre por la existencia de retardos¹¹ y ciclos de re-alimentación¹². Por ejemplo, la implementación de políticas públicas de atención en salud es un sistema en donde se tienen personas y recursos asociados, que van entrando y saliendo del sistema y transitando entre “estados de salud” según unas probabilidades que definidas por las características de la población y por los servicios que reciben las personas. La complejidad de los sistemas hace necesario el uso de herramientas analíticas como los modelos dinámicos. Específicamente, el objetivo de la dinámica de sistemas es estudiar el comportamiento de los ciclos dentro de la estructura de un sistema, y la manera en que éstos determinan los procesos que llevan a la obtención de los objetivos de políticas públicas o programas. Así, la dinámica de sistemas permite la descripción y análisis de las relaciones propias dentro de un sistema, para luego hacer evidente los mecanismos detrás del comportamiento y los resultados del mismo sistema (Morecroft, 2015).

Basándose en el concepto de ciclo de re-alimentación -expresado en diagramas de ciclos causales, retardos, ausencia de relaciones lineales, y diagramas de niveles y flujos para la formulación de modelos-, esta metodología propone un “lenguaje propio” para comprender, explicar y predecir el comportamiento de un sistema (Sterman, 2000). En particular, los “Diagramas de Niveles y Flujos” (DN&F) son una herramienta esencial para analizar la dinámica de sistemas (Sterman, 2000). Más específicamente, existen 4 componentes básicos para la construcción de un DN&F: (i) Niveles (o Stocks), (ii) Flujos, (iii) Auxiliares (o Convertidores) y (iv) Conectores.

Los niveles o stocks son acumulaciones. Es decir, representan variables que se acumulan o reducen en el tiempo. Una variable de este tipo se mide en el tiempo en un momento específico y representa la cantidad existente en ese momento en el tiempo, la cual pudo acumularse en el pasado. Estas variables son las que caracterizan el sistema, dándole inercia y memoria ya que se generan retrasos al acumular la diferencia en los flujos de entrada y salida de un proceso (Sterman, 2000). Las poblaciones, inventarios, y recursos son ejemplos típicos de niveles/stocks.

Los flujos de entrada o salida alteran los niveles: son las tasas de cambio del stock. En general, los flujos de entrada explican el aumento en los niveles y, asimismo, los flujos de salida explican su reducción. Así, los flujos son los que determinan la variación de los stocks en el tiempo, causando un aumento o reducción de los mismos (Sterman, 2000). La producción mensual de inventario, y la salida de población semanal de un hospital son ejemplos de flujos de salida.

Las auxiliares o convertidores son variables que, si bien son funciones de los niveles, tienen tasas de cambio constantes. Usualmente estos componentes se utilizan para brindar claridad al modelo desarrollado, haciendo más simple la definición de las ecuaciones dinámicas que estructuran el modelo (Sterman, 2000). Las tasas constantes de salida por muerte, o las razones de crecimiento dependientes de un nivel de población, son ejemplos de variables intermedias.

¹¹ Un retardo de información implica que, aunque las acciones sobre el sistema se tomen en un momento dado del tiempo, los efectos de estas acciones son observables en un tiempo posterior. Por ejemplo, el aumento en la percepción de seguridad ciudadana, se observa después de implementar medidas por parte del estado.

¹² Un ciclo de re-alimentación consiste en la interconexión causa-efecto entre variables que al final afecta la variable inicial. Por ejemplo, entre mayor sea una población, mayor será el número de nacimientos, lo cual a su vez aumenta el tamaño de esa población.

Finalmente, los conectores representan las relaciones entre las variables que hacen parte del modelo del sistema bajo estudio (Bellinger, 2004).¹³ A continuación, se presenta el diseño del modelo dinámico utilizado para el ACB del Modelo 360°.

2.2 ACB Programa para el Modelo 360°

El modelo dinámico desarrollado para el ACB del Modelo 360° está compuesto por 4 módulos, donde cada módulo representa una parte del sistema: (i) población, (ii) costos, (iii) beneficios y (iv) cuadro de control. A continuación, se explica la intuición detrás de cada módulo. Además, se incluyen la representación gráfica del modelo en STELLA®.

2.2.1 Población de tratamiento

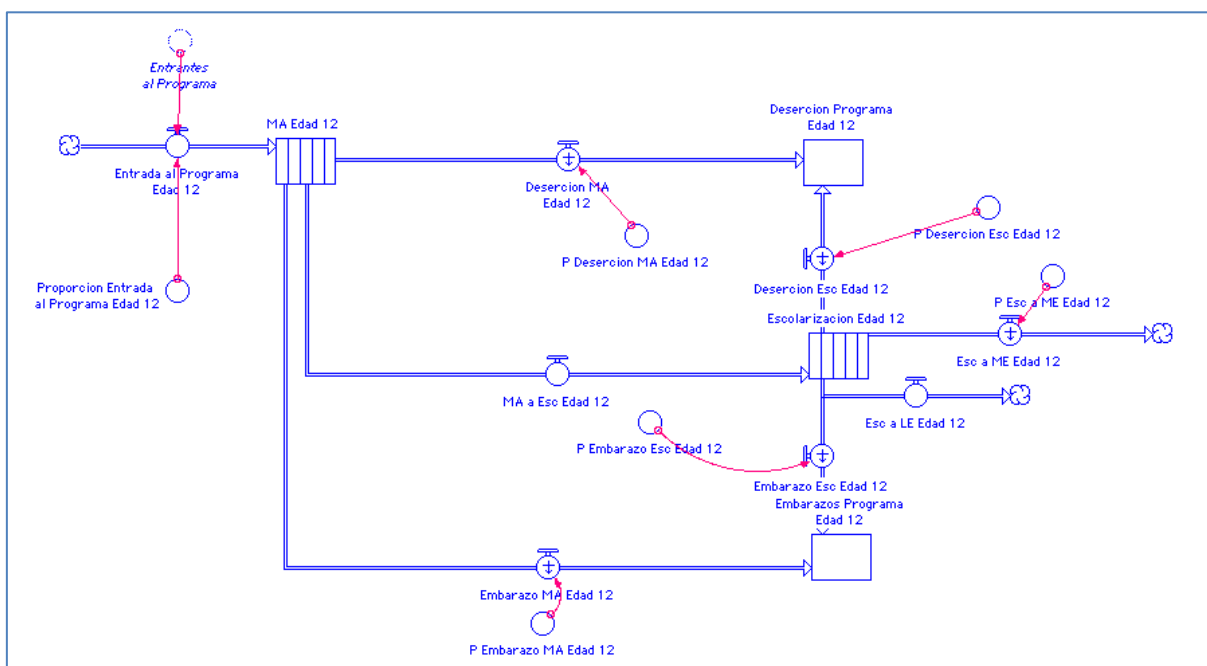
El primer módulo del sistema establece la estructura que define la composición y tamaño de la población de tratamiento: esto es, las jóvenes que participan en el Modelo 360°. Los flujos de las niñas a través de las fases del programa (MA, ME y CEO) son diferentes según la edad. Las proporciones de niñas entrante para cada edad, siguen las proporciones de entrada a MA observadas en la muestra experimental de la evaluación de impacto (las cohortes que ingresan en el primer y segundo semestre de 2016). En el modelo se incluyen dos razones por las cuales hay salida del programa: (1) el embarazo subsecuente y (2) la deserción. Todos los movimientos a las distintas fases del programa y salida del mismo, están dadas por las probabilidades asociadas a cada evento.

De acuerdo con el modelo (ver Cuadro 1), las jóvenes entran a la fase MA del programa en donde permanecen 6 meses. Para las niñas menores de 15 años, finalizada la fase de MA, estas pueden salir del programa, ya sea por deserción o por embarazo subsecuente, o continuar en un proceso de escolarización (donde permanecen hasta terminar la educación básica). En nuestro modelo, para las niñas de 12 años el proceso de escolarización dura 2 años, mientras que para las de 13 y 14 años dura 1 año. Durante la escolarización, las niñas pueden salir del programa por deserción o por embarazo subsecuente, o continuar en el programa de dos maneras: pasando a una lista de espera o entrando directamente a la fase ME. En el caso de las niñas mayores de 14 años, finalizado MA, ellas pueden salir del programa (por deserción o por embarazo subsecuente), o continuar en el programa pasando a lista de espera o directamente a la fase ME (ver Cuadro 2).

Para todas las jóvenes en lista de espera, el flujo es el siguiente: permanecen inicialmente 6 meses en espera, pero pueden salir del programa (por deserción o por embarazo subsecuente). Si continúan en el programa, pueden quedar en la lista de espera durante 6 meses adicionales, o entrar directamente a ME. A su vez, las jóvenes que entran a ME permanecen 1 año, y al final pueden salir del programa del programa (otra vez, por deserción o por embarazo subsecuente), o graduarse del programa y pasar a hacer parte de la población graduada en la CEO. La permanencia como graduadas del programa está dada hasta el cumplimiento de 25 años, momento en el cual salen definitivamente del modelo.

¹³ En la construcción de un DN&F existen una serie de pautas y convenciones que se deben tener en cuenta. En primer lugar, sólo los flujos pueden influenciar a los niveles, y no pueden influenciar convertidores y otros flujos. Los niveles pueden influenciar flujos y convertidores y nunca otros niveles. Finalmente, los convertidores pueden influenciar flujos y otros convertidores y nunca niveles (Bellinger, 2004).

Cuadro 1 – Módulo población menores de 15 años



1.1.1 Población de control

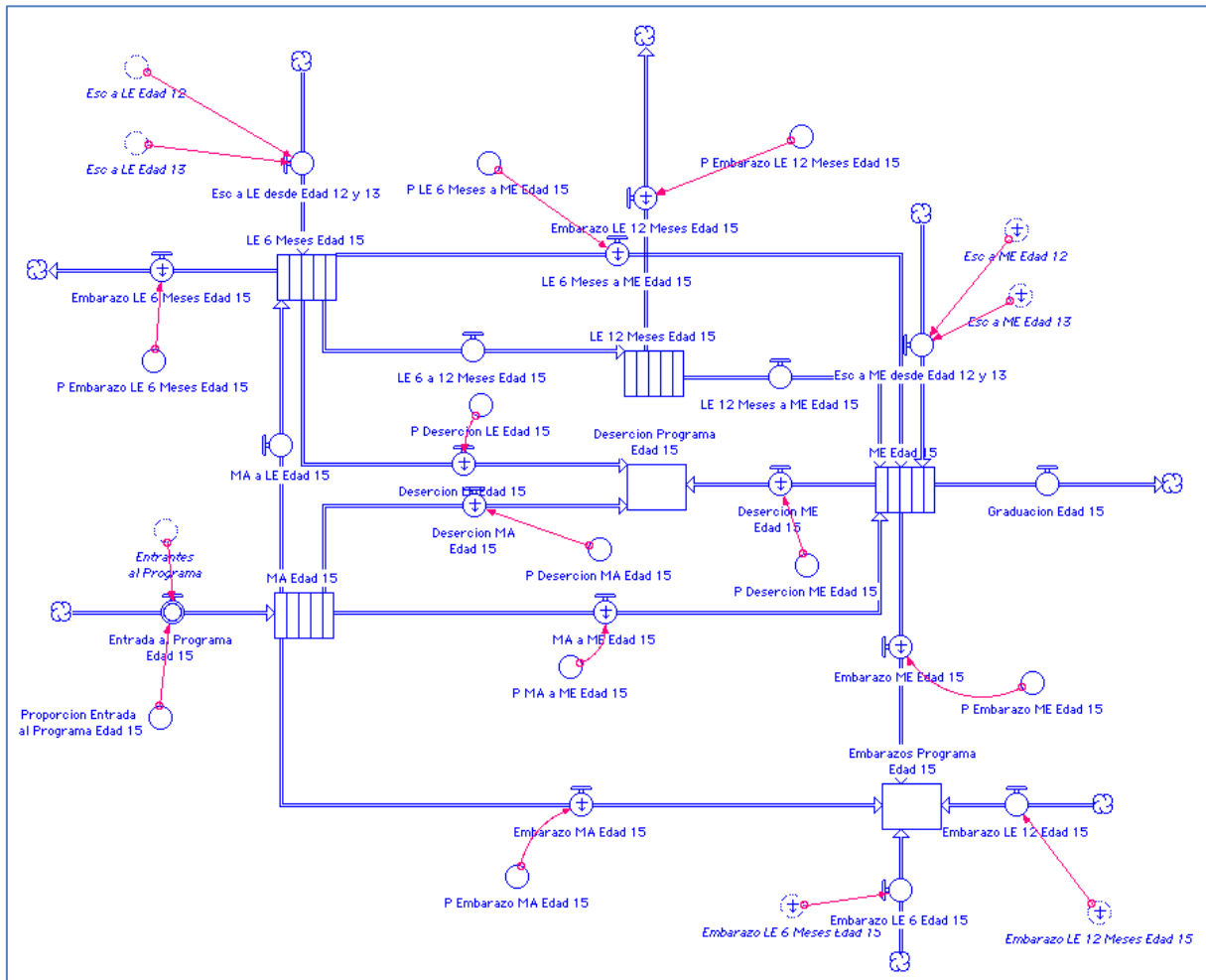
Para las jóvenes que hacen parte del control, la población corresponde al total de niñas que se encuentran en el programa y que han salido del mismo, ya sea por deserción o por embarazo subsecuente. Esta definición se hace para que el número de niñas en el programa y el control sean siempre iguales de manera tal que los costos y beneficios evaluados sean comparables entre ambos grupos.

2.2.2 Costos de operación del programa

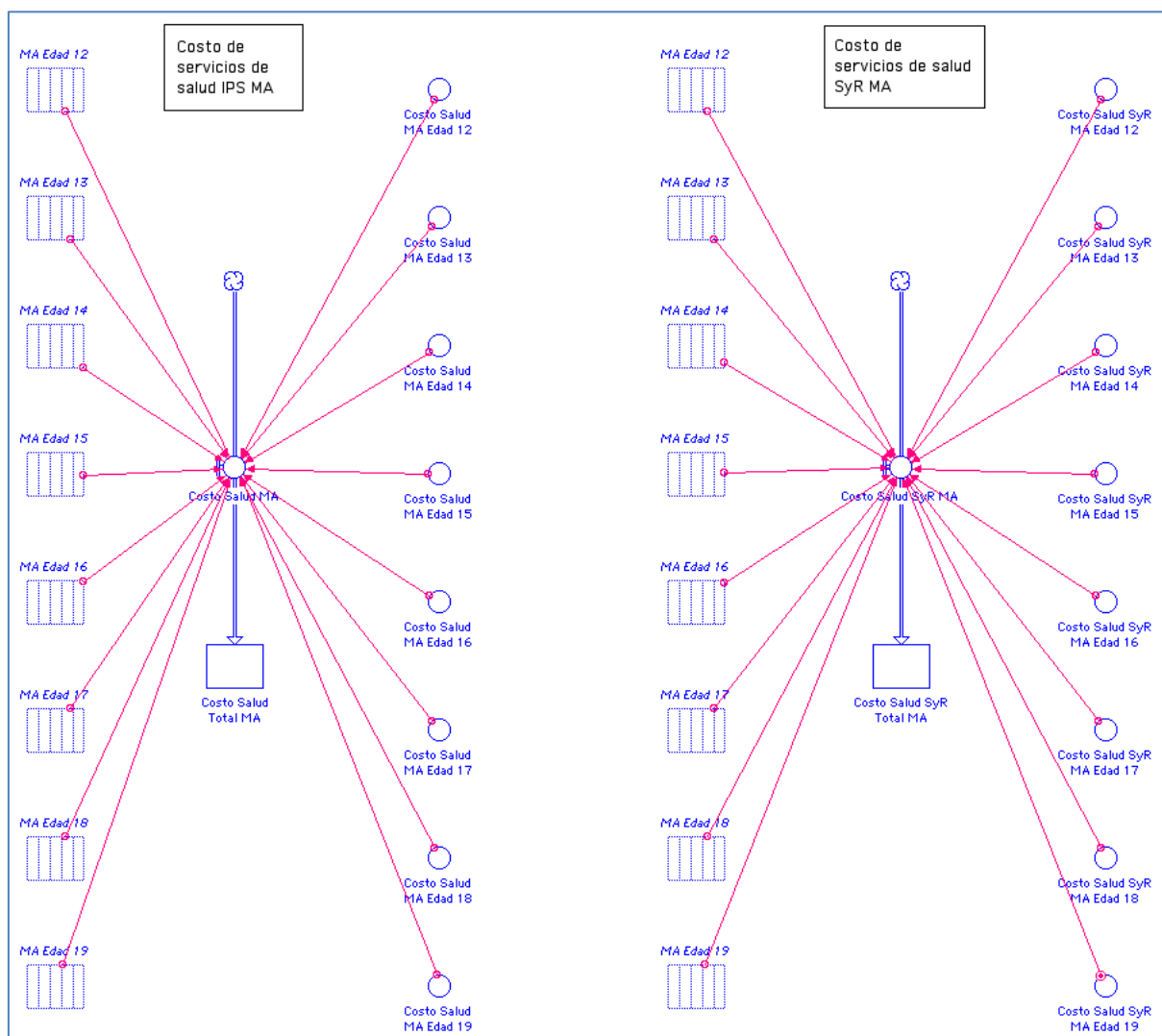
El tercer módulo del sistema corresponde a los costos directos de la implementación y operación del programa (ver Cuadro 3). En el modelo se incluyen por separado los siguientes costos, según la unidad de negocio del programa y se aplica para las niñas de todas las edades.

1. Fase MA (por beneficiaria)
 - a. Área psicosocial
 - b. Atención en salud para las madres adolescentes y sus hijos
 - c. Atención en salud sexual y reproductiva
 - d. Administración
2. Fase ME – Costos variables (por beneficiaria)
 - a. Área psicosocial
 - b. Educación Técnica
 - c. Atención en salud para las madres adolescentes y sus hijos
 - d. Atención en salud sexual y reproductiva
 - e. Administración
3. Otros – Costos fijos (independientes del número de beneficiarias)
 - a. Oficina de Empleo y Emprendimiento
 - b. Centro Integral de Desarrollo Infantil

Cuadro 2 – Módulo población mayores de 14 años



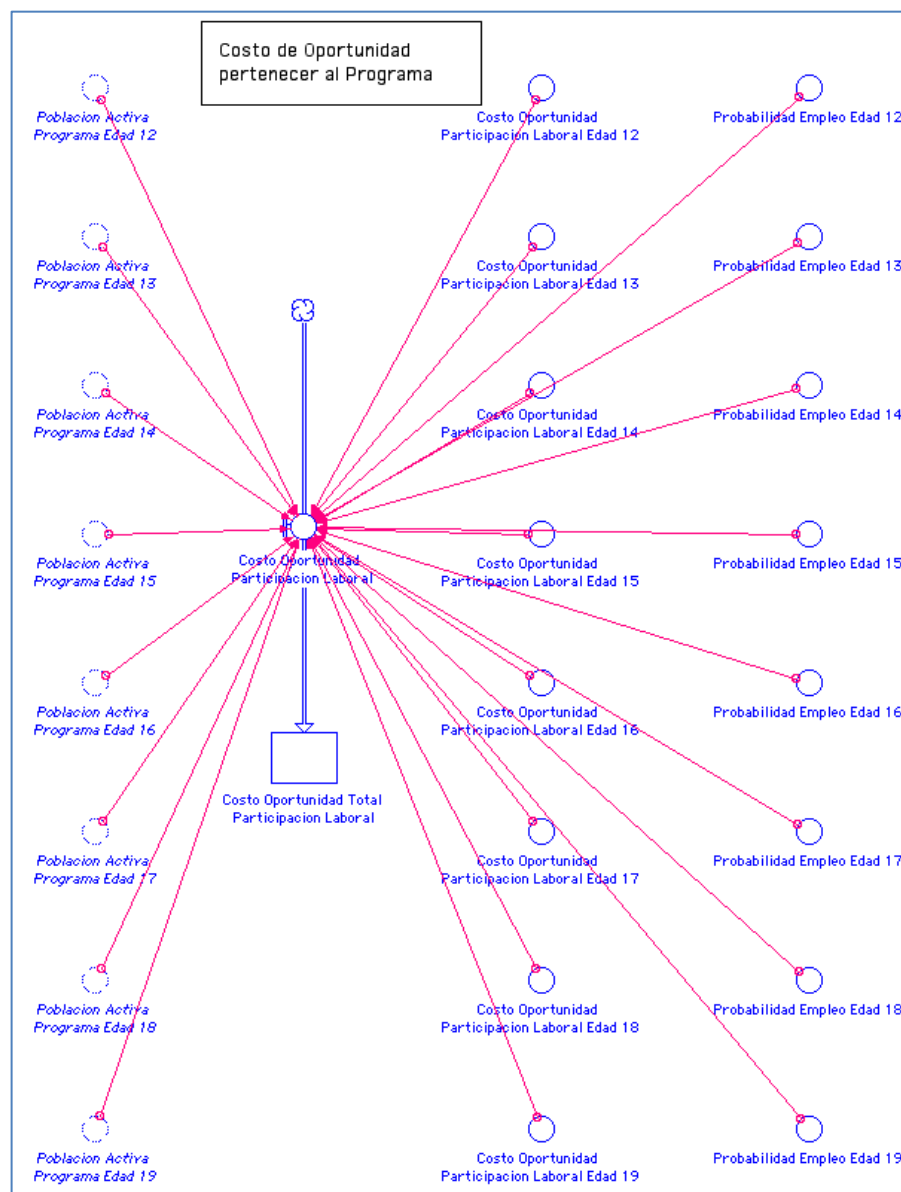
Cuadro 3 – Módulo de costos de implementación



2.2.3 Costos de oportunidad

En este grupo se reúnen los costos indirectos resultantes de la implementación del programa (ver Cuadro 4). Estos costos de oportunidad, en los que incurren las jóvenes al participar en el programa, están asociados a la oportunidad de participar en el mercado laboral (ingresos y horas de trabajo) y se aplican a la población activa del programa de todas las edades.

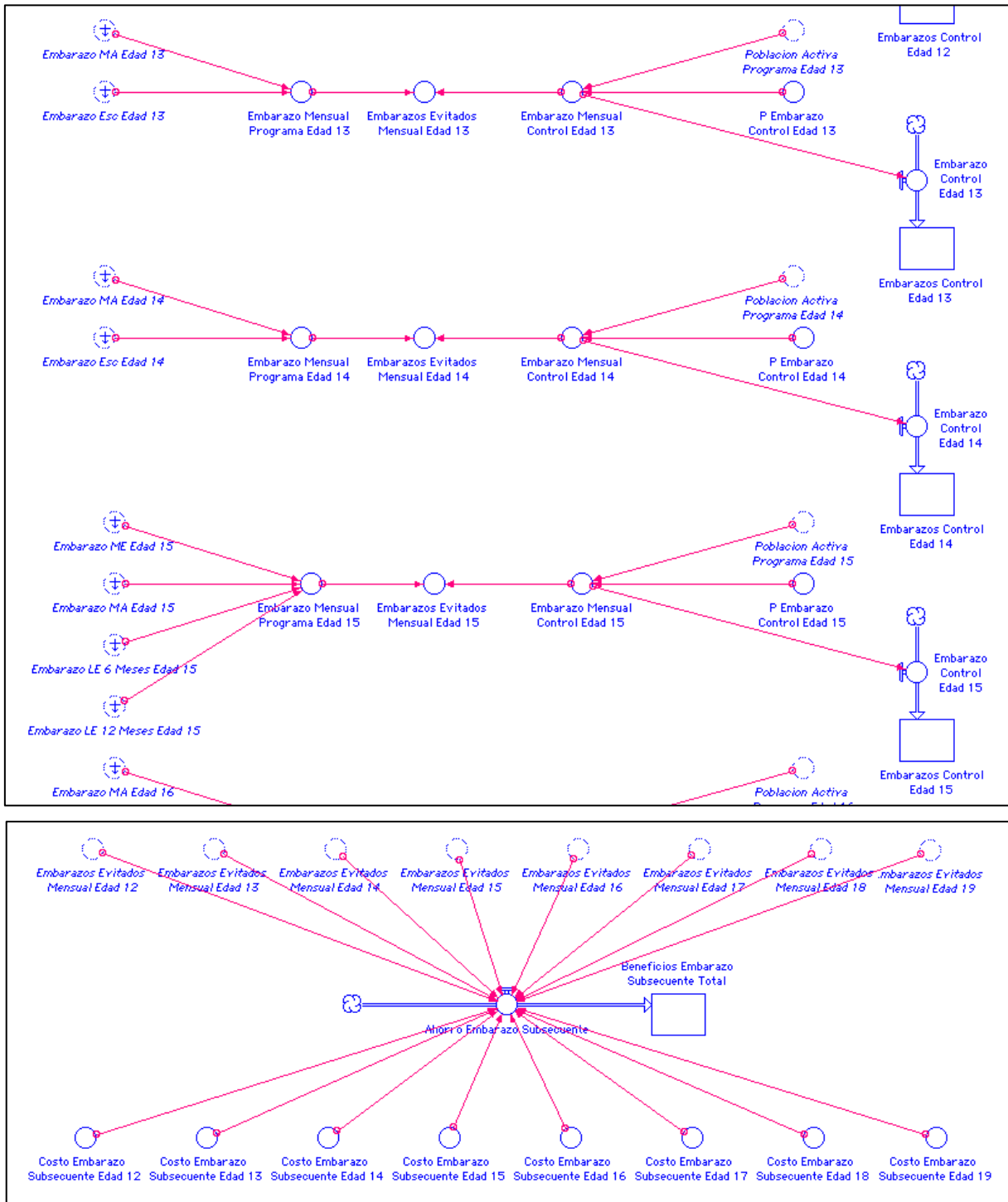
Cuadro 4 – Módulo de costos de oportunidad



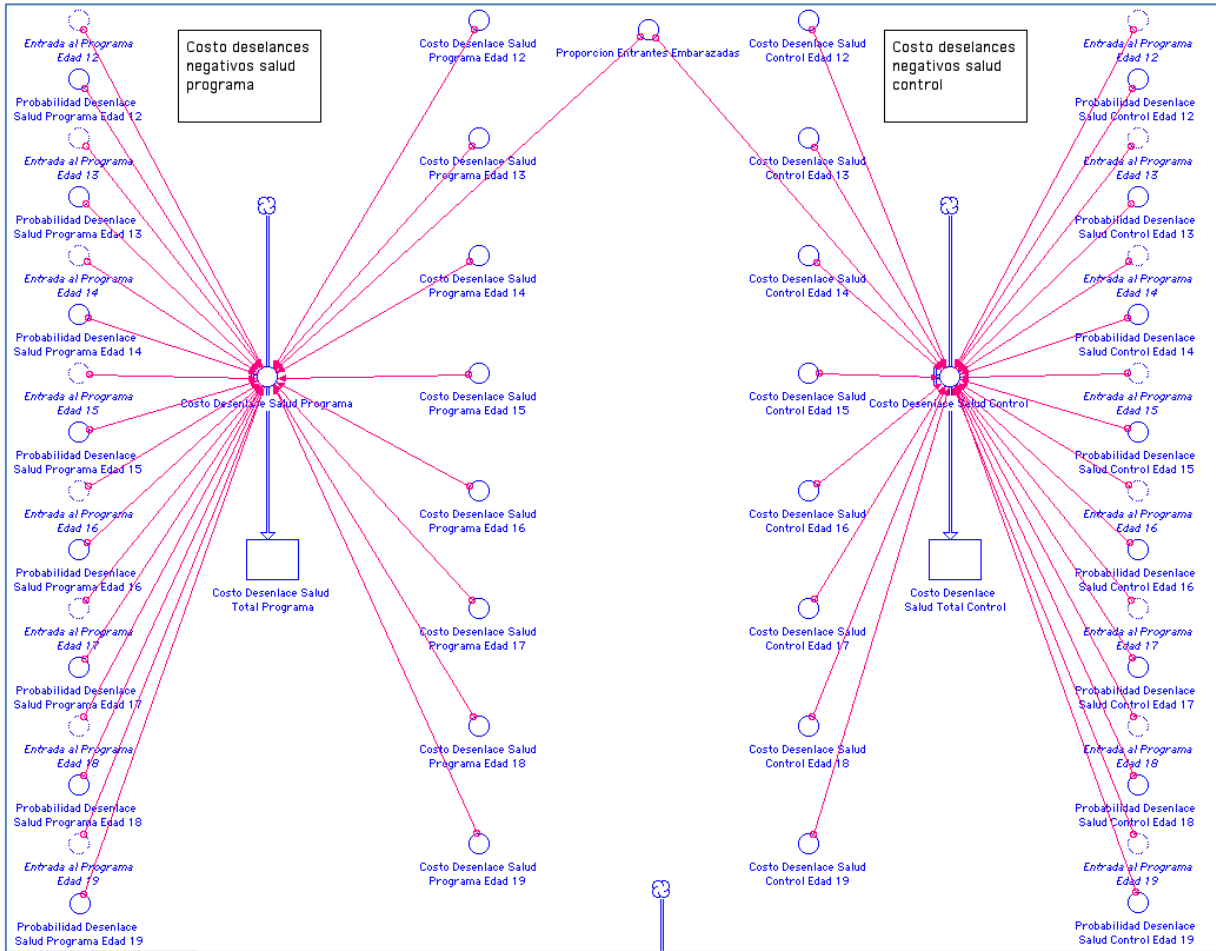
2.2.4 Beneficios del programa

El quinto módulo corresponde a los beneficios percibidos por las participantes en el programa de la Juanfe (ver Cuadros 5, 6, 7 y 8). En el ACB se incluyen los ahorros generados (esto es, los costos no incurridos) para la población de beneficiarias, en comparación con la población del grupo de control. Los beneficios considerados son: (1) embarazos subsecuentes evitados, (2) mejores resultados salud de las madres, (3) mejores resultados en salud de los hijos; y (3) mejores resultados en el mercado laboral. Todos estos desenlaces se describen con más detalle en la sección 3.

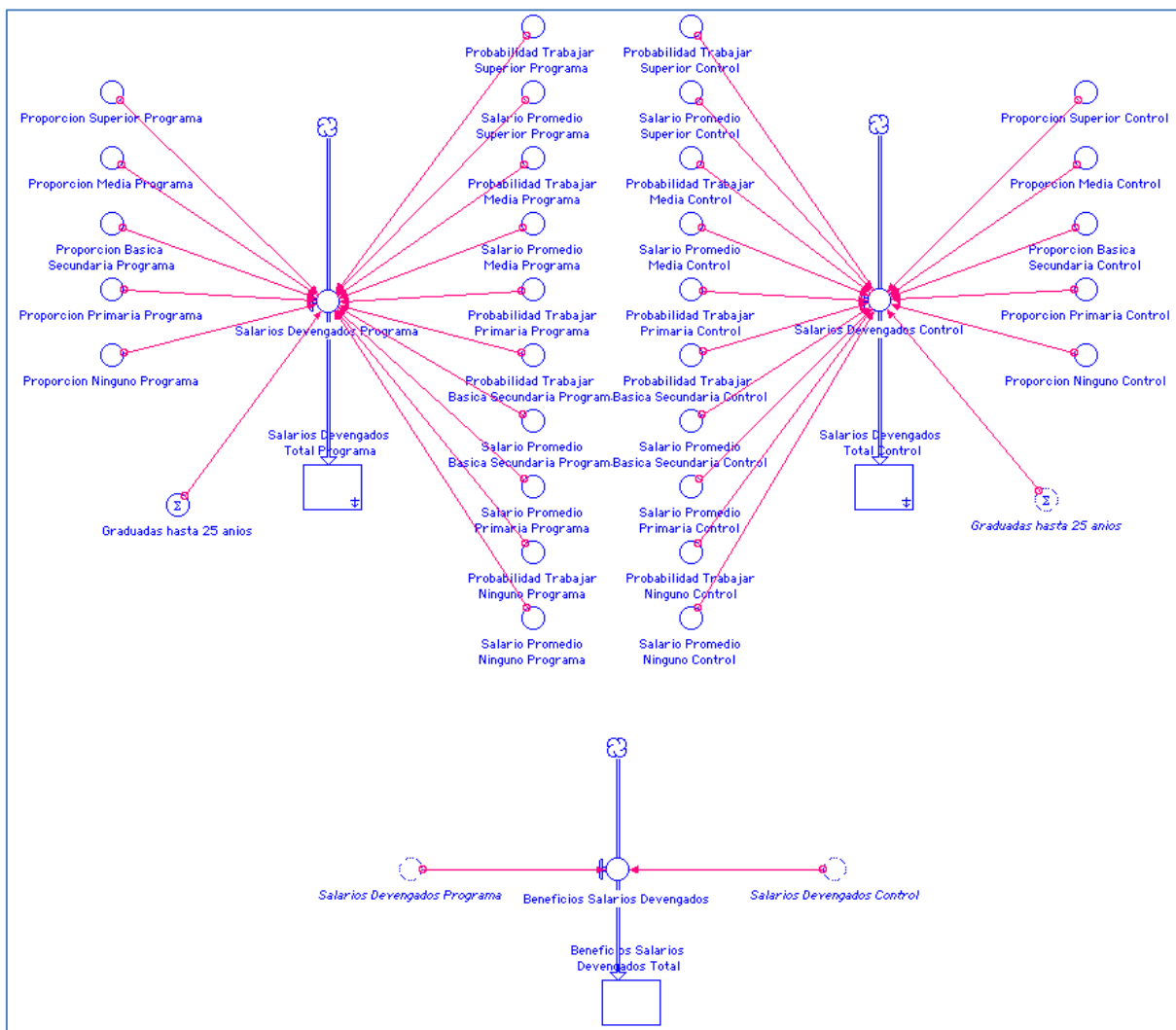
Cuadro 5 – Módulo de beneficios: costos evitados



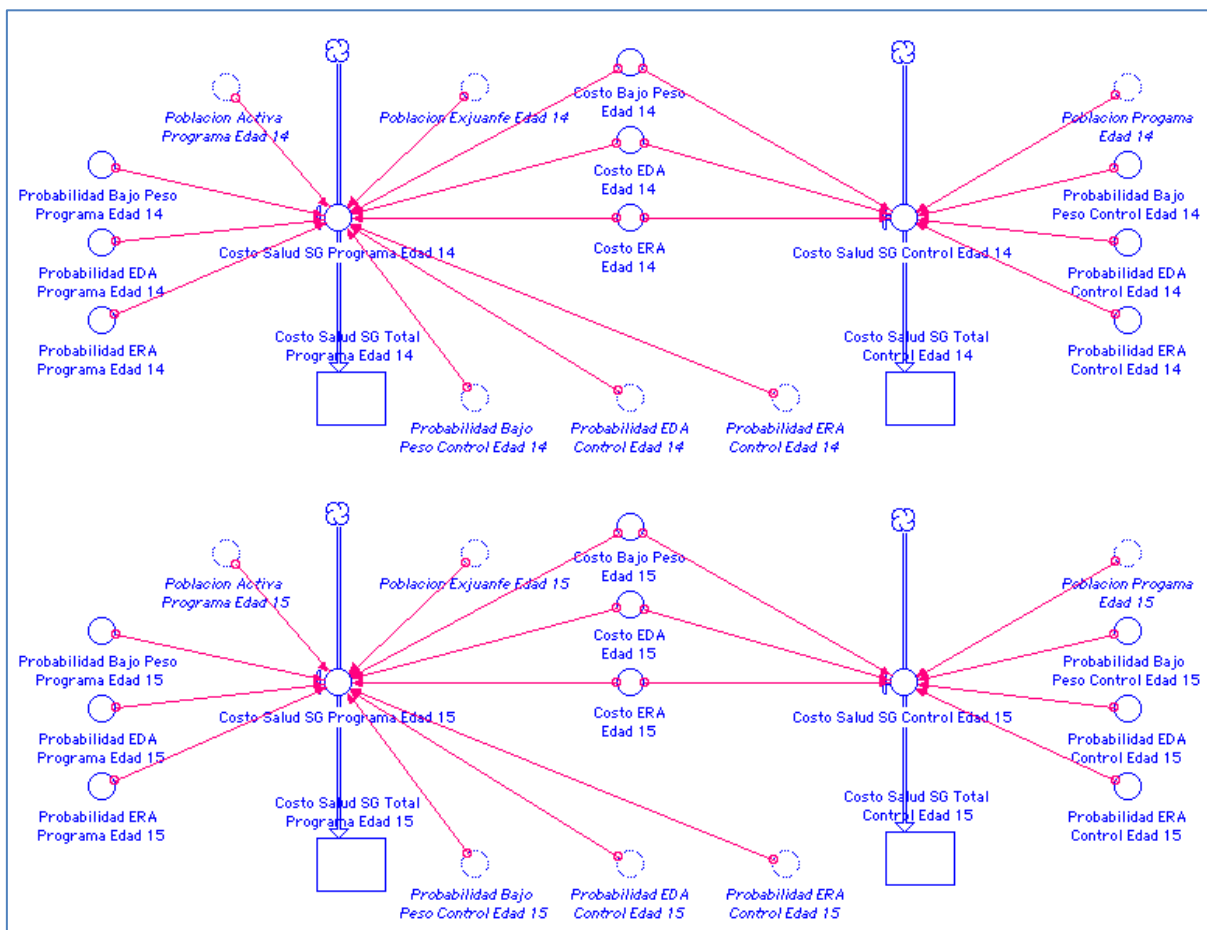
Cuadro 6 – Módulo de beneficios: acumulación de desenlaces en los grupos de tratamiento y control



Cuadro 7 – Módulo de beneficios: acumulación de desenlaces en los grupos de tratamiento y control (cont.)



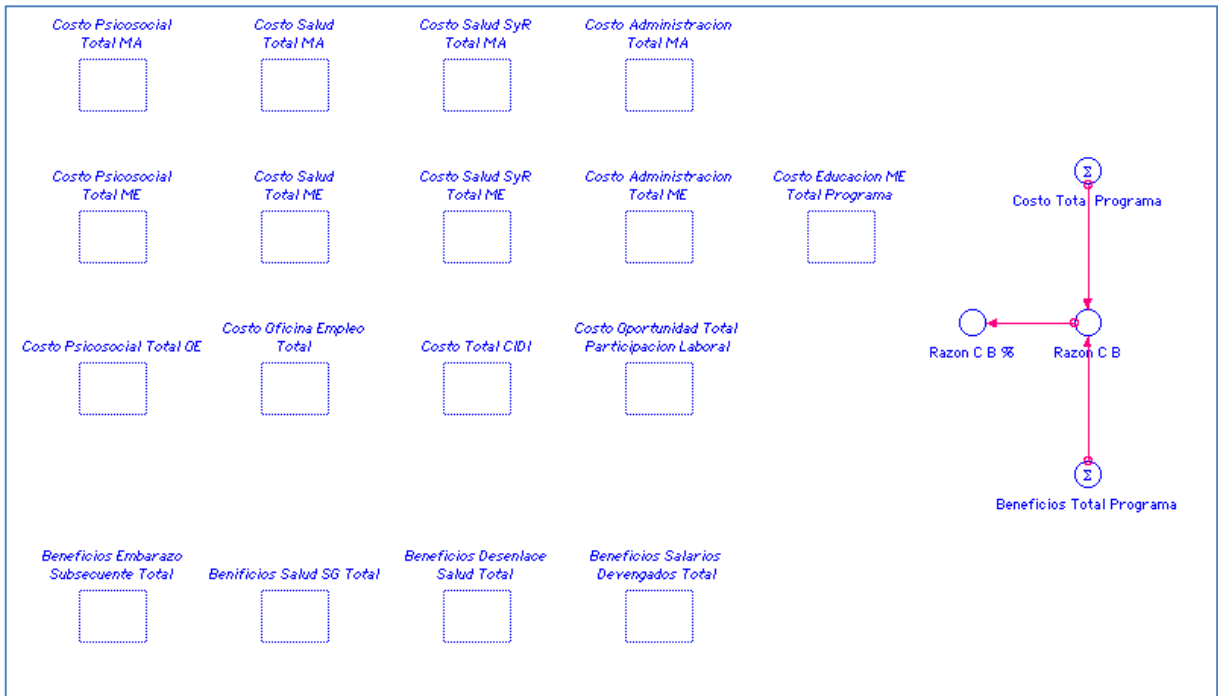
Cuadro 8 – Módulo de beneficios: acumulación de desenlaces en los grupos de tratamiento y control (cont.)



2.2.5 Cuadro de Control

Finalmente, en el modelo se incluye un módulo que contiene el resumen de los valores totales de cada tipo de costos y beneficios, a partir de los cuales se generan los estimadores de la razón de costo-beneficio (ver Cuadro 9).

Cuadro 9 – Módulo de Control



3 Datos: parámetros estimados para el modelo dinámico

3.1 Salud

3.1.1 Definición de beneficios por mejores resultados en salud

A partir de una revisión exhaustiva de la literatura se definieron dos resultados deseables en cualquier programa para madres adolescentes, en términos de salud. El primero es garantizar la atención oportuna para disminuir las complicaciones por embarazo. El segundo, evitar la mortalidad materno-infantil. No obstante, en la revisión no se identificaron estudios evaluaciones económicas de programas similares, y para madres adolescentes en contextos similares.

De esta manera, para complementar esta información, se realizaron entrevistas a profundidad con expertos médicos para definir el inventario de los costos y beneficios relacionados con la atención en salud de una madre adolescente. En particular, se realizaron entrevistas con: (1) un Médico General líder de los programas de P&P, (2) el Jefe de Enfermería y líder del programa atención materna y (3) un Pediatra. De manera unánime los expertos recomendaron seguir el protocolo de atención a la embarazada menor de 15 años del Ministerio de Salud y Protección Social del año 2014, en el cual se establecen: (i) los aspectos normativos para brindar atención a la adolescente gestante, y (ii) la ruta crítica de atención, diagnóstico y demás prestaciones que debe darse a la embarazada para garantizar la calidad en la atención.

Basados en esta guía, se establece que un resultado en salud positivo, desde el punto de vista del administrador del sistema, es minimizar las complicaciones que pueden surgir de la no aplicación correcta del protocolo de atención establecido en la guía. Siguiendo lo establecido en los protocolos, los expertos establecieron las siguientes 35 complicaciones:

Tabla 1 – Complicaciones más prevalentes del embarazo adolescente

#	Tipo de complicación
1	Aborto espontáneo
2	Alcohol y embarazo
3	Anemia en el embarazo
4	Anemia grave
5	Crecimiento intrauterino retardado
6	Cáncer en el embarazo
7	Desprendimiento de la placenta
8	Diabetes gestacional
9	Embarazo de alto riesgo
10	Embarazo ectópico
11	Embarazo molar o mola hidatiforme
12	Espina bífida
13	Hepatitis durante el embarazo
14	Hiperémesis gravídica
15	Incompetencia cervical
16	Legrado
17	Listeriosis
18	Macrosomía fetal

#	Tipo de complicación
19	Malformaciones congénitas
20	Microcefalia
21	Miomatosis uterina
22	Muerte
23	Perforación del útero
24	Placenta accreta
25	Placenta previa
26	Preeclampsia
27	Pregorexia
28	Retención de líquidos en el embarazo
29	Ruptura prematura de aguas
30	Síndrome de Down
31	Síndrome de transfusión feto-fetal
32	Toxoplasmosis
33	Muerte intrauterina.
34	Bajo peso al nacer.
35	CIR (crecimiento intrauterino retardado).

Luego se revisó la *Clasificación Internacional de Enfermedades Revisión 10* (CIE10) para determinar los códigos de los diagnósticos detallados correspondientes a las complicaciones. El objetivo era definir las frecuencias de las complicaciones a partir de los datos administrativos del Sistema de Salud colombiano que registra el MSPS. Estas frecuencias se calcularon para dos grupos: (1) las madres beneficiarias de la Juanfe y (2) el total de la población de madres adolescentes en zonas urbanas del país (definido como grupo de control). Con esta información, se calcularon los costos no incurridos por el sistema de salud gracias a la prevención del embarazo adolescente subsecuente y a la mejor atención de los embarazos de madres adolescentes.

Por recomendación de los expertos entrevistados, también se consideró el resultado de salud de los niños nacidos de madres adolescentes. Para esto se definieron tres grandes grupos, relevantes desde la perspectiva del administrador de salud: Enfermedad diarreica aguda (EDA), Enfermedad respiratoria aguda (ERA) y bajo peso al nacer. De igual manera, se identificaron los códigos CIE10 asociados a estas tres patologías conforme el sistema nacional de notificación obligatoria del Instituto Nacional de Salud (INS), tanto para los niños de madres del programa Juanfe, como para el grupo definido como control.

Finalmente, se tuvo en cuenta como otro resultado en salud, el embarazo subsecuente. Para el grupo control, la tasa de embarazo subsecuente se calculó a partir del registro de nacidos vivos del sistema de estadísticas vitales y, para los niños de madres en el Modelo 360° se utilizaron los resultados de la evaluación de impacto. Específicamente, se calculó la tasa promedio mensual para las jóvenes de MA a partir de la medición 6 meses después del inicio del programa y, para las jóvenes de ME utilizó la medición 18 meses después del inicio del programa.

3.1.2 Estimaciones de probabilidad de resultados en salud

Para calcular las frecuencias de ocurrencia de las complicaciones por embarazo en adolescentes, enfermedad diarreica aguda, enfermedad respiratoria aguda y bajo peso al nacer se utilizaron los “cubos” del Sistema de Información de la Protección Social (SISPRO) dispuesto para consulta por el MSPS. El SISPRO es un sistema que recoge información de varias fuentes y particularmente la información de los Registros Individuales de Prestación de Servicios en Salud (RIPS). En estos registros se encuentra un resumen de los registros de utilización de servicios de salud, tales como: consultas, diagnósticos, procedimientos e intervenciones, valor facturado y características sociodemográficas. El “cubo” es la interfaz que permite acceder a estadísticas construidas a partir de estas bases de datos.

Para las complicaciones del embarazo, a partir de los RIPS se construyeron tablas dinámicas con los 488 diagnósticos detallados de complicaciones del embarazo en adolescente, filtrados para Colombia, Bolívar y Cartagena, de tal manera que se encontraran las probabilidades de ocurrencia. Estas tablas dinámicas correspondían a la población femenina, menor de 18 años, del régimen subsidiado para el año 2019. Esta información luego se contrastó con los datos asistenciales de las pacientes pertenecientes al Modelo 360° durante la visita programada a fin de conocer las frecuencias reales. La Tabla 2 muestra los valores estimados para estos parámetros.

3.1.3 Valoración monetaria de costos y beneficios del programa

Usando los cubos SISPRO se asociaron a los diagnósticos de complicaciones los procedimientos realizados a cada paciente por dichos diagnósticos. Luego, con la ayuda de los expertos se depuraron dichos procedimientos, excluyendo aquellos duplicados y los que no eran pertinentes a la patología. Se incluyeron los laboratorios, cirugías, imágenes diagnósticas, consultas y demás atenciones de intervención en salud incluyendo los costos incurridos que es una variable existente en el SISPRO. Sin embargo, y dado que esta base no contiene registros de medicamentos, estos costos se imputaron a partir de bases de datos de EPS que si poseen registros de despacho de medicamentos por diagnóstico. La Tabla 3 presenta el valor calculado del costo total por complicación en el embarazo.

Tabla 2 – Complicaciones más prevalentes del embarazo adolescente

Parámetro	Valor	Definición	Fuente
Probabilidad de presentar complicación en el embarazo	0.00263	Proporción de jóvenes de 12 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	Cubo Prestaciones De SISPRO - MSPS 2019
	0.00418	Proporción de jóvenes de 13 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	
	0.01032	Proporción de jóvenes de 14 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	
	0.02263	Proporción de jóvenes de 15 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	

Parámetro	Valor	Definición	Fuente
	0.03679	Proporción de jóvenes de 16 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	
	0.04861	Proporción de jóvenes de 17 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	
	0.05811	Proporción de jóvenes de 18 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	
	0.07413	Proporción de jóvenes de 19 años en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron complicación en el embarazo	

Tabla 3 – Costo estimado de la complicación en el embarazo adolescente

Parámetro	Valor	Definición	Fuente
Costo por complicación en el embarazo	\$7,941,075	Costo por evento en el régimen subsidiado, estratos 1 y 2	Cubo Prestaciones De SISPRO - MSPS 2019

3.1.4 Estimaciones de probabilidad de otros resultados en salud

Usando nuevamente los cubos SISPRO se estimaron las frecuencias relativas (o probabilidades empíricas) de los diagnósticos de EDA, ERA y bajo peso al nacer en niños nacidos de madres adolescentes. Estas probabilidades se estimaron según la edad de la madre (ver Tablas 4, 5 y 6). Además, utilizando información primara reportada desde el Centro Médico, se estimaron estas mismas frecuencias para los niños de madres del programa Juanfe. En este caso, para el periodo reportado por el Centro Médico Juanfe no se observó ningún caso de niños con ERA, EDA o bajo peso al nacer. Por esta razón, la probabilidad de estos desenlaces para los hijos de las participantes en el Modelo 360° fue igual a cero (equivalente a una prevención 100% eficaz).

Tabla 4 – frecuencia de Ocurrencia EDA

Parámetro	Valor	Edad	Definición	Fuente
	0.1118	12		
Probabilidad de presentar EDA	0.1889	13	Proporción de jóvenes en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron EDA	Cubo Prestaciones De SISPRO - MSPS 2019
	0.1556	14		
	0.1073	15		
	0.0795	16		
	0.0588	17		

Parámetro	Valor	Edad	Definición	Fuente
	0.0508	18		
	0.0182	19		

Tabla 5 – frecuencia de Ocurrencia ERA

Parámetro	Valor	Edad	Definición	Fuente
	0.2332	12		
	0.2741	13		
Probabilidad de presentar ERA	0.2481	14	Proporción de jóvenes en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron ERA	Cubo Prestaciones De SISPRO - MSPS 2019
	0.2078	15		
	0.1698	16		
	0.1339	17		
	0.2604	18		
	0.2604	19		

Tabla 6 – frecuencia de Ocurrencia bajo peso al nacer

Parámetro	Valor	Edad	Definición	Fuente
	0.110	12		
	0.019	13		
Probabilidad de presentar bajo peso al nacer	0.011	14	Proporción de jóvenes en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron bajo peso al nacer	Cubo Prestaciones De SISPRO - MSPS 2019
	0.011	15		
	0.011	16		
	0.010	17		
	0.011	18		
	0.012	19		

Usando los cubos SISPRO de estadísticas vitales, se encontró la frecuencia relativa de presentar embarazo subsecuente (ver Tabla 7). Esta estimación de la probabilidad de un embarazo adolescente subsecuente (mensual) se construyó utilizando la variable 27 del registro de nacidos vivos de la base de datos de “nacimientos y defunciones” del MSPS y DANE, para jóvenes estratos 1 y 2 del régimen subsidiado de salud. La tasa de embarazo subsecuente para la población Juanfe fue estimada utilizando los datos recogidos en la evaluación de impacto. La probabilidad de embarazo subsecuente en MA se calcula a partir de la proporción de jóvenes graduadas del Modelo 360° que reportan un segundo embarazo, 6 meses después del inicio del programa. La probabilidad de embarazo subsecuente en MA se calcula a partir de la proporción de jóvenes graduadas del Modelo 360° que reportan un segundo embarazo, 6 meses después del inicio del programa. La probabilidad de embarazo subsecuente en ME se calcula a partir de la proporción de jóvenes graduadas del Modelo 360° que reportan un segundo embarazo, 12 meses después del inicio del programa. Todas estas probabilidades son iguales a cero para el grupo de tratamiento (ver Harker et al., 2022).

Tabla 7 – Frecuencia relativa de ocurrencia embarazo subsecuente para madres adolescentes en Colombia (estratos 1 y 2 del régimen subsidiado de salud)

Parámetro	Valor	Edad	Definición	Fuente
Probabilidad de presentar embarazo subsecuente	0.000242	12	Proporción de jóvenes en el régimen subsidiado y estratos 1 y 2 que presentaron embarazo subsecuente	Cubo EEVV de SISPRO - MSPS 2019
	0.000431	13		
	0.001267	14		
	0.002791	15		
	0.004402	16		
	0.005883	17		
	0.007481	18		
	0.008833	19		

3.1.5 Valoración monetaria de costos de otros beneficios del programa

Utilizando los cubos SISPRO para cada evento adverso incluido en el modelo (i.e., episodio de EDA, episodio de ERA, bajo peso al nacer y embarazo subsecuente), se identificó la lista de procedimientos para cada patología -incluyendo laboratorios, imágenes y demás intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas originadas por dichos diagnósticos. Como antes, los listados se depuraron por duplicidad y no pertinencia con ayuda de expertos en salud.

Tabla 8 – Costo estimado de otros resultados en salud

Parámetro	Valor	Definición	Fuente
Costo por bajo peso al nacer	\$9,345,544	Costo por evento de salud, en el régimen subsidiado, estratos 1 y 2	Cubo Prestaciones de SISPRO - MSPS 2019
Costo por EDA	\$1,593,445		
Costo por embarazo subsecuente	\$4,690,632		
Costo por ERA	\$2,903,487		

3.2 Generación de ingresos

Dentro del modelo dinámico se incluye el trabajo y la generación de ingresos, tanto en los costos como en los beneficios. En efecto, el Modelo 360° busca que las beneficiarias aumenten su nivel educativo (graduándose por lo menos del bachillerato en la modalidad de media técnica¹⁴), y de esta manera lograr que consigan una fuente de ingresos estable, ya sea empleándose o en auto-empleo (o trabajo independiente). De esta manera, en el modelo de sistemas dinámicos los beneficios de la educación se reflejan en las oportunidades laborales e ingresos devengados. En este sentido, se espera que las jóvenes que han sido atendidas por la Juanfe, tengan en el futuro más oportunidades

¹⁴ La educación media técnica prepara a los estudiantes para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios, y para la continuación en la educación superior. Está dirigida a la formación calificada en especialidades (...). Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia. (Ley 115 de 1994. Art. 32)

de generar ingresos que las jóvenes de condiciones similares pero que no hicieron parte de la intervención de la fundación.

Es importante subrayar que, en este ejercicio empírico, las diferencias en el logro educativo y la construcción e capacidades productivas (entre las participantes y no participantes del Modelo 360°) están implícitas. Es decir, que la acumulación de capital humano en general (capacidades técnicas, cognitivas y socioemocionales que aumentan la productividad) se incluyen indirectamente en el modelo de sistemas dinámicos a través de esta “capacidad de generar ingresos”.

3.2.1 Fuentes de información

Para estimar los beneficios en materia de educación y empleo, se utilizan los ingresos observados en las mediciones de la evaluación de impacto del Modelo 360°, 3 años después del inicio del programa. Específicamente, se calculan los ingresos promedio para: (i) quienes fueron seleccionadas y se graduaron del Modelo 360° (es decir, que se graduaron de MA y ME); (ii) y quienes no fueron invitadas a participar en el programa (dada la asignación aleatoria de la invitación). Así, se tiene una medida precisa de los ingresos generados por las jóvenes que culminaron el Modelo 360°, y se compara con los ingresos de jóvenes cartageneras de características similares (elegibles para el Modelo 360°, pero que no fueron invitadas a participar). La Tabla 9 presenta los ingresos laborales mensuales promedio estimados a partir de la información recogida en la evaluación de impacto del Modelo 360° (Harker et al., 2022a). La diferencia en los ingresos para las jóvenes graduadas del programa y las madres adolescentes elegibles, pero no invitadas a participa en el programa, captura la diferencia en la en la productividad laboral que es absolutamente atribuible al programa.

Tabla 9 – Ingreso laboral mensual promedio

Parámetro	Jóvenes Juanfe	Madre adolescente (no-Juanfe)	Definición	Fuente
Ingreso laboral mensual promedio	\$248.960	\$501.120	Ingresos laborales mensuales promedio de graduadas del Modelo 360°, 3 años después del inicio del Modelo 360°	Evaluación de Impacto (Harker et al., 2022a)

Adicionalmente, utilizando los datos de la evaluación de impacto, se estima la probabilidad de que una joven esté ocupada laboralmente (ya sea como empleada o como independiente) y generando ingresos. La Tabla 10 presenta los resultados de estas estimaciones, según grupo (joven Juanfe versus joven no-Juanfe) y logro educativo.

Tabla 10 – Probabilidad de estar ocupada

Parámetro	Nivel educativo	Jóvenes Juanfe	Madre adolescente (no-Juanfe)	Definición	Fuente
Probabilidad de estar ocupada	Ninguno	0,29	0,43	Impacto del Modelo 360° a 6 meses	Evaluación de Impacto (Harker et al., 2022a)
	Primaria	0,29	0,43	Impacto del Modelo 360° a 6 meses	
	Básica secundaria	0,58	0,41	Impacto del Modelo 360° a 12 meses	

Parámetro	Nivel educativo	Jóvenes Juanfe	Madre adolescente (no-Juanfe)	Definición	Fuente
	Media	0,81	0,81	Impacto del Modelo 360° a 18 meses	
	Terciaria	0,81	0,81	Impacto del Modelo 360° a 18 meses	

3.3 Costos de operación del programa

El Análisis Costo Beneficio se realiza bajo tres escenarios de costos. Dado que el Modelo 360° se implementa actualmente en Cartagena y en Medellín bajo dos modelos de negocio diferentes - por ende, con estructuras de costos diferentes-, vale la pena comparar los indicadores de rentabilidad social en cada escenario. Adicionalmente, el modelo de negocio mismo en Cartagena ha evolucionado en los últimos 5 años, lo cual ha traído consigo cambios importantes en la estructura de costos. De esta forma, se plantean los siguientes tres escenarios de costos de operación:

- A. Estructura de costos Cartagena 2016: Bajo este escenario se toman los costos reportados por la Fundación en 2017, actualizando los valores únicamente por la inflación del peso colombiano (Tablas 11 y 12).
- B. Estructura de costos Cartagena 2022: Bajo este escenario se toman los costos reportados por la oficina de Cartagena en 2022 (Tablas 13 y 14). Como se puede observar, un cambio importante es que la Fundación Juanfe, al no contar ya con el Centro Médico, terceriza toda la prestación de servicios de salud. Adicionalmente, incrementa sustancialmente el presupuesto para atención psicosocial y la CEO.
- C. Estructura de costos Medellín 2022: Bajo este escenario se toman los costos reportados por la oficina de Medellín en 2022 (Tablas 15 y 16). La diferencia más grande en la estructura de costos de Medellín es que toda la infraestructura se terceriza. En cambio, en Cartagena se cuenta con el complejo social.

Tabla 11 – Escenario A: Costos de operación Cartagena 2016

Unidad	Valor total	Población Beneficiaria 2016	Costo Anual por Beneficiaria	Costo Mensual	Fuente
MA - Psicosocial	\$ 13.422.647	329	\$ 40.798,32	\$ 3.400	Presupuesto 2016, precios de 2021
MA - Costos operativos	\$ 1.114.262.359	329	\$ 3.386.816	\$ 282.235	Presupuesto 2016, precios de 2021
MA - Salud y medicamentos*	\$ 72.784.065	329	\$ 221.228	\$ 18.436	Presupuesto 2016, precios de 2021
MA - Consultas y procedimientos*****	\$ 49.051.182	365	\$ 134.387	\$ 11.199	Facturación CM 2016, precios de 2021
MA - Hijos****	\$ 17.512.893	259	\$ 67.617,35	\$ 5.635	Facturación CM 2016, precios de 2021
ME - Psicosocial	\$ 13.420.991	137	\$ 97.963,44	\$ 8.164	Presupuesto 2016, precios de 2021
ME - Costos operativos	\$ 1.247.348.832	137	\$ 9.104.736	\$ 758.728	Presupuesto 2016, precios de 2021
ME - Salud y medicamentos**	\$ 11.483.850	137	\$ 83.824	\$ 6.985	Presupuesto 2016, precios de 2021
ME - Consultas y procedimientos*****	\$ 15.990.500	359	\$ 44.541,78	\$ 5.214	Facturación CM 2016, precios de 2021
ME - Hijos****	\$ 3.456.232	99	\$ 34.911,43	\$ 2.909	Facturación CM 2016, precios de 2021
OEE - Costos operativos	\$ 153.836.544	na	na	\$12.819.712	Presupuesto 2016, precios de 2021
CIDI	\$ 301.687.869	na	na	\$25.140.656	Presupuesto 2016, precios de 2021
Educación Media Técnica***	na	na	\$ 2.367.990	\$ 197.333	MEN, precios de 2021

Notas:

* Incluye: Consultas Medicas, Exámenes de Laboratorio, Medicamentos, Imágenes Diagnosticas, Nutrición y Planificación Familiar.

** Incluye: Planificación Familiar y atenciones especiales. Las beneficiarias de ME deben pagar un % del resto.

*** Tarifa promedio de educación oficial en Cartagena, tomado del MEN:

https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.mineducacion.gov.co%2F1759%2Farticles-219212_recurso_3.xlsx

**** Tomado de la ejecución de gasto del CM. Diferenciado por madres MA, madres ME, hijos MA e hijos ME.

Tabla 12 – Escenario A: Costos de operación de servicios en salud Cartagena 2016

Costos en salud (paciente/mes)	MA	ME
Salud sexual y reproductiva*	\$ 7.237	\$ 6.985
Salud **	\$ 16.834	\$ 8.123
Total	\$ 24.070	\$ 15.109

Notas:

*Para MA: excluye consultas y procedimientos de "Salud y Medicamentos". Para ME: incluye todo lo de "Salud y Medicamentos".

**Para MA y ME: igual a "Consultas y medicamentos" más costo del CM de atención a hijos MA.

Tabla 13 – Escenario B: Costos de operación Cartagena 2022

Unidad	Valor total anual 2022	Población Beneficiaria 2022	Costo Anual por Beneficiaria	Costo Mensual	Fuente
MA - Psicosocial	\$ 277.094.630	210	\$ 1.319.498	\$ 109.958	Presupuesto 2022
MA - Costos operativos	\$ 1.009.441.165	210	\$ 4.806.863	\$ 400.572	Presupuesto 2022
MA - Salud y medicamentos*	\$ 15.819.000	210	\$ 75.329	\$ 6.277	Presupuesto 2022
MA - Consultas y procedimientos*****		0	\$ -	\$ -	N/A
MA - Hijos****		0	\$ -	\$ -	N/A
ME - Psicosocial	\$ 184.729.753	180	\$ 1.026.276	\$ 85.523	Presupuesto 2022
ME - Costos operativos	\$ 1.476.528.084	180	\$ 8.202.934	\$ 683.578	Presupuesto 2022
ME - Salud y medicamentos**	\$ 19.436.000	180	\$ 107.978	\$ 8.998	Presupuesto 2022
ME - Consultas y procedimientos*****			\$ -	\$ -	N/A
ME - Hijos****			\$ -	\$ -	N/A
CEO - Costos operativos	\$ 365.897.992	400	\$ 914.745	\$ 30.491.499	Presupuesto 2022
CIDI	\$ 378.790.411	120	\$ 3.156.587	\$ 31.565.868	Presupuesto 2022
Educación Media Técnica***	na	na	\$ 2.367.996	\$ 197.333	MEN, precios 2021

Notas:

* Incluye: Consultas Medicas, Exámenes de Laboratorio, Medicamentos, Imágenes Diagnosticas, Nutrición y Planificación Familiar.

** Incluye: Planificación Familiar y atenciones especiales. Las beneficiarias de ME deben pagar un % del resto.

*** Tarifa promedio de educación oficial en Cartagena, tomado del MEN:

https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.mineducacion.gov.co%2F1759%2Farticles-219212_recurso_3.xlsx

**** Tomado de la ejecución de gasto del CM. Diferenciado por madres MA, madres ME, hijos MA e hijos ME.

Tabla 14 – Escenario A: Costos de operación de servicios en salud Cartagena 2022

Costos en salud (paciente/mes)	MA	ME
Salud sexual y reproductiva*	\$ 6.277	\$ 8.998
Salud **	\$ -	\$ -
Total	\$ 6.277	\$ 8.998

Notas:

*Para MA: excluye consultas y procedimientos de "Salud y Medicamentos". Para ME: incluye todo lo de "Salud y Medicamentos".

**Para MA y ME: igual a "Consultas y medicamentos" más costo del CM de atención a hijos MA.

Tabla 15 – Escenario C: Costos de operación Medellín 2022

Unidad	Valor total anual 2022	Población Beneficiaria 2022	Costo Anual por Beneficiaria	Costo Mensual	Fuente
MA - Psicosocial	\$ 189.764.812	240	\$ 790.687	\$ 65.891	Presupuesto 2022
MA - Costos operativos	\$ 1.032.245.321	240	\$ 4.301.022	\$ 358.419	Presupuesto 2022
MA - Salud y medicamentos*	\$ 795.000	24	\$ 33.125	\$ 2.760	Presupuesto 2022
MA - Consultas y procedimientos	\$ -	na	\$ -	\$ -	Presupuesto 2022
MA - Hijos	\$ -	na	\$ -	\$ -	Presupuesto 2022
ME - Psicosocial	\$ 189.764.812	318	\$ 596.745	\$ 49.729	Presupuesto 2022
ME - Costos operativos	\$ 1.072.083.323	318	\$ 3.371.331	\$ 280.944	Presupuesto 2022
ME - Salud y medicamentos*	\$ 1.095.000	32	\$ 34.434	\$ 2.869	Presupuesto 2022
ME - Consultas y procedimientos	\$ -	na	\$ -	\$ -	Presupuesto 2022
ME - Hijos	\$ -	na	\$ -	\$ -	Presupuesto 2022
CEO - Costos operativos	\$ 283.421.286	na	na	\$ 23.618.441	Presupuesto 2022
CIDI	\$ 10.000.000	na	na	\$ 833.333	Presupuesto 2022
Educación Media Técnica**	na	na	\$ 3.388.000	\$ 282.333	CESDE

Notas:

* Incluye: Planificación Familiar.

** Tarifa promedio de las jóvenes activas en el Cesde en carreras técnicas: \$3.078.000 en Administración y \$4.098.000 en Desarrollo de Software.

Tabla 16 – Escenario C: Costos de operación de servicios en salud Medellín 2022

Costos en salud (paciente/mes)	MA	ME
Salud sexual y reproductiva*	\$ 2.760	\$ 2.869
Salud	\$ -	\$ -
Total	\$ 2.760	\$ 2.869

Notas:

*Para MA: excluye consultas y procedimientos de "Salud y Medicamentos". Para ME: incluye todo lo de "Salud y Medicamentos".

3.4 Entrada y salida al programa

A partir de la información recogida en las entrevistas con el equipo de la Juanfe y las bases de datos administrativas de la Juanfe, se construyeron las probabilidades que definen y describen el flujo de las beneficiarias en el modelo dinámico. La Tabla 17 resume estos parámetros:

Tabla 17 – Parámetros de entrada, salida y flujos

Parámetro	Valor
Proporción de entrantes Edad 12	0.0%
Proporción de entrantes Edad 13	1.1%
Proporción de entrantes Edad 14	3.0%
Proporción de entrantes Edad 15	8.0%
Proporción de entrantes Edad 16	19.3%
Proporción de entrantes Edad 17	28.5%
Proporción de entrantes Edad 18	24.9%
Proporción de entrantes Edad 19	15.2%
Proporción Entrantes Embarazadas	40.0%
Probabilidad de deserción, desde escolarización	40.0%
Probabilidad de deserción, desde lista de espera	33.3%
Probabilidad de deserción, desde MA	33.0%
Probabilidad de deserción, desde ME	10.0%
Probabilidad de paso a ME desde lista de espera	33.3%

4 Resultados

A continuación, se presentan los resultados del ACB bajo los tres escenarios anteriormente mencionados. Para cada escenario se presentan los indicadores principales de la rentabilidad social del Modelo 360°: la Razón Beneficio-Costo y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Tal como lo describe su nombre, la RBC se calcula dividiendo los beneficios totales de una inversión (monetizados) por los costos totales de la inversión. Este indicador muestra si eventualmente los beneficios superan los costos permite mostrar además cuántos periodos de tiempo (meses o años) se debe esperar para que los beneficios superen los costos. Es importante aclarar que tanto estos costos y beneficios representan valores acumulados, a medida que el programa avanza y van entrando nuevas cohortes (cada una de 160 jóvenes), cada 6 meses.

La TIR es una herramienta financiera ampliamente utilizada para evaluar la rentabilidad de proyectos de inversión. La TIR es la tasa de descuento que hace que el flujo neto de pagos (en este caso los beneficios de cada mes menos los costos del mismo mes), traído a valor presente, sea igual a cero. Para hacer estos cálculos, tanto los costos como los beneficios que se utilizan en este cálculo ya han sido traídos a valor presente. Es decir, se ha aplicado la tasa de descuento inter-temporal por cada periodo en el futuro.

Los resultados principales se basan en los siguientes tres supuestos: (1) la tasa de descuento inter-temporal es de 6%; (2) las jóvenes que se retiran luego de MA, pero que no pasan a ME, tienen los mismos resultados para sus hijos (i.e., la misma probabilidad de episodios de EDA, ERA y bajo peso al nacer) y para sus propios desenlaces; y (3) para las madres que entran a MA gestantes, se asume que su probabilidad de embarazo es cero durante el primer año.

4.1 Escenario A: Estructura de costos Cartagena 2016

El resultado principal, evidenciado en la Figura 1, es que el Modelo 360° es costo-beneficioso a partir del mes 18 luego del inicio de la intervención. En otras palabras, la evolución de Razón Beneficio-Costo indica que los beneficios acumulados superan a los costos acumulados luego de aproximadamente un año y medio. La Figura 2 presenta el mismo resultado, pero comparando la evolución de los costos totales y beneficios totales del programa. Este resultado es muy positivo, ya que muestra que los beneficios acumulados (traídos a valor presente) muy pronto superan los costos acumulados (traídos a valor presente). En otras palabras, los resultados sugieren que el programa es rentable: luego de 18 meses el Valor Presente Neto del programa es positivo.

Figura 1 – Escenario A: Razón Beneficio Costos en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa

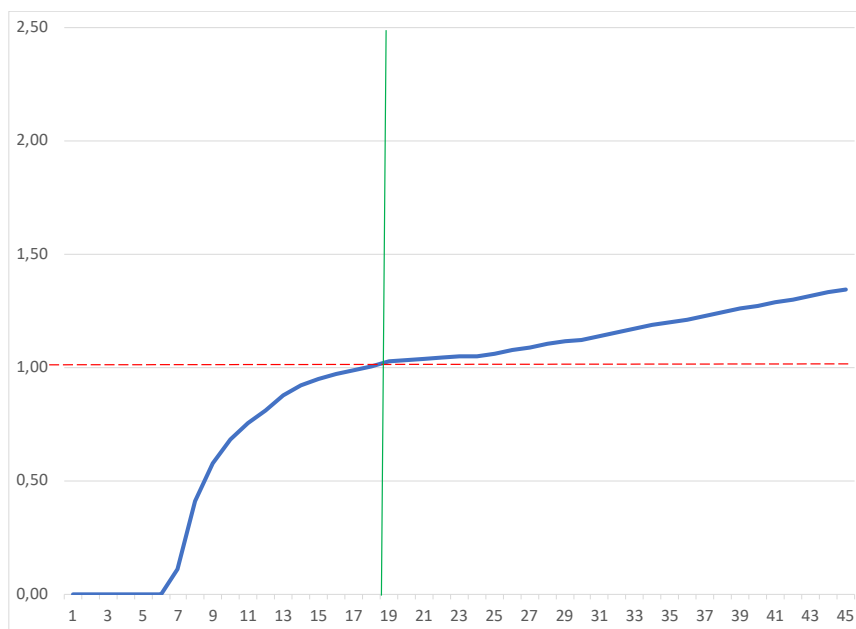
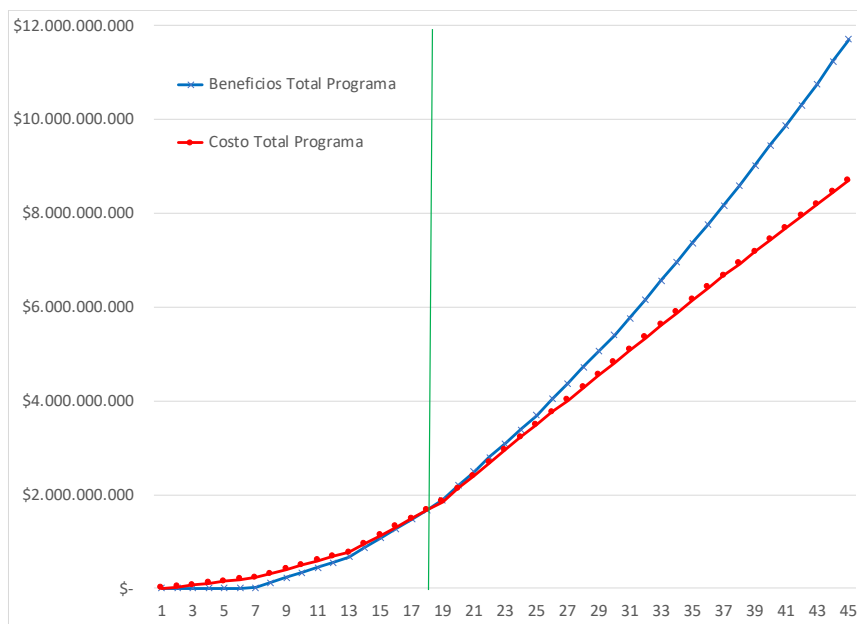


Figura 2 – Escenario A: Costos y beneficios acumulados, en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa



Como se puede observar en la Tabla 18, si bien la TIR depende del horizonte utilizado en el ejercicio, luego de aproximadamente de 6 años este indicador se estabiliza alrededor del 11.54%.

Tabla 18 – Escenario A: TIR según horizonte de la inversión

Horizonte en meses	Tasa Interna de Retorno
12	-16,53%
18	0,12%
24	4,94%
36	10,27%
48	11,54%
60	11,54%

En las Figuras 3 y 4 se presenta la evolución de los beneficios y costos, desagregados en cada una de sus grandes categorías. De esta evidencia se desprenden cuatro conclusiones principales. La primera es que el grueso de los beneficios del programa se concentra en el impacto que tienen el programa sobre la salud de la segunda generación, esto es, sobre los episodios de EDA, ERA y bajo peso al nacer de los hijos de las madres adolescentes beneficiarias. Segundo, en el largo plazo (luego de 5 años de iniciado el programa) el aumento en los salarios devengados se convierte en el segundo beneficio más grande. Tercero, el costo administrativo de MA y ME representa el grueso de los costos acumulados del programa. Un punto importante acá es que en el modelo dinámico se asume que estos costos varían por beneficiaria, y que no se alcanzan economías de escala, lo cual es improbable.

Figura 3 – Escenario A: Beneficios acumulados, por tipo de beneficio, en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa

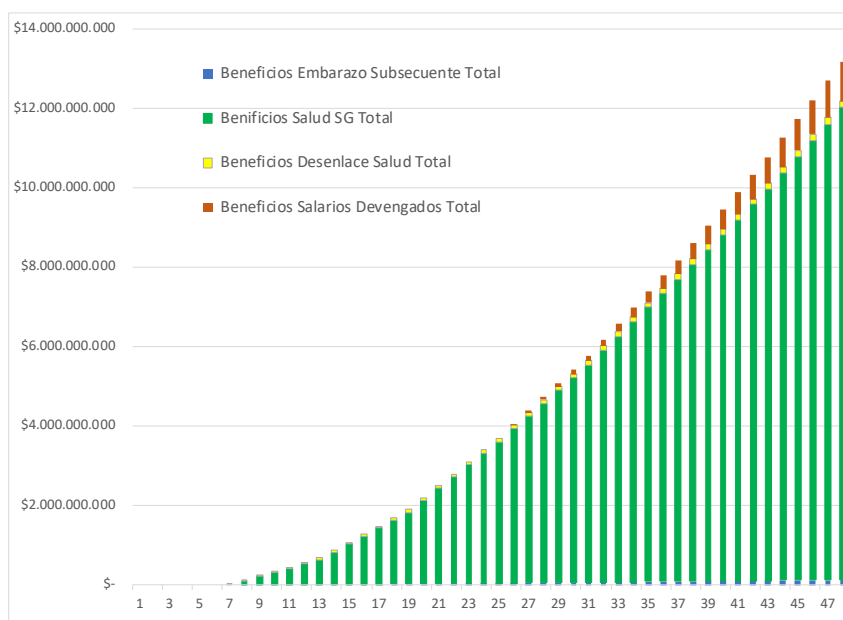
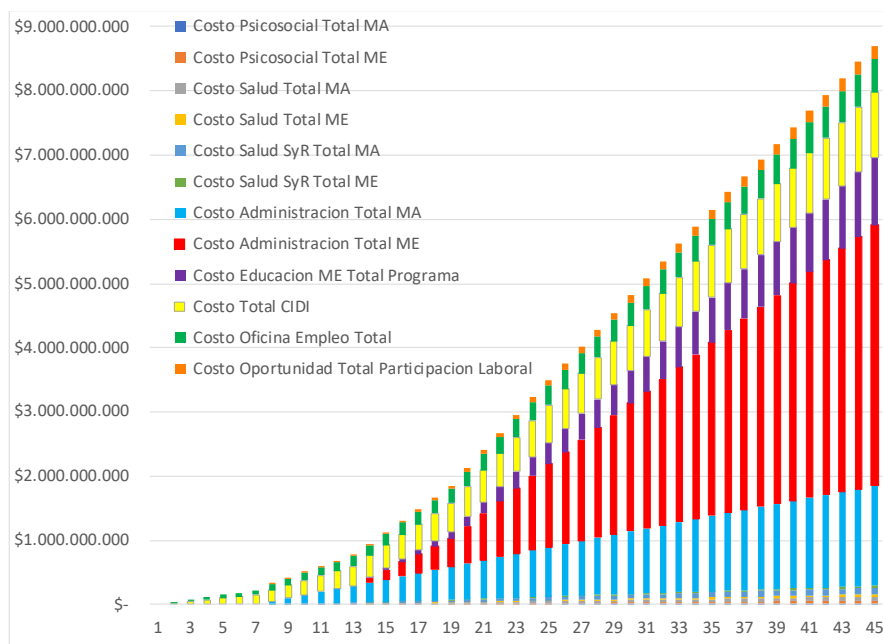


Figura 4 – Escenario A: Costos acumulados, por tipo de costo, en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa



4.2 Escenario B: Estructura de costos Cartagena 2022

Como se observa en la Figura 5, bajo la estructura de costos reportada por la oficina de Cartagena para 2022, el Modelo 360° es costo-beneficioso a partir del mes 39 (3.25 años), luego del inicio de la intervención. La Figura 6 presenta el mismo resultado, pero comparando la evolución de los costos totales y beneficios totales del programa. Como se puede observar en la Tabla 18, si bien la TIR depende también del horizonte utilizado en el ejercicio, y se estabiliza alrededor del 3.3% luego de 6 años.

Figura 5 – Escenario B: Razón Beneficio Costos en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa

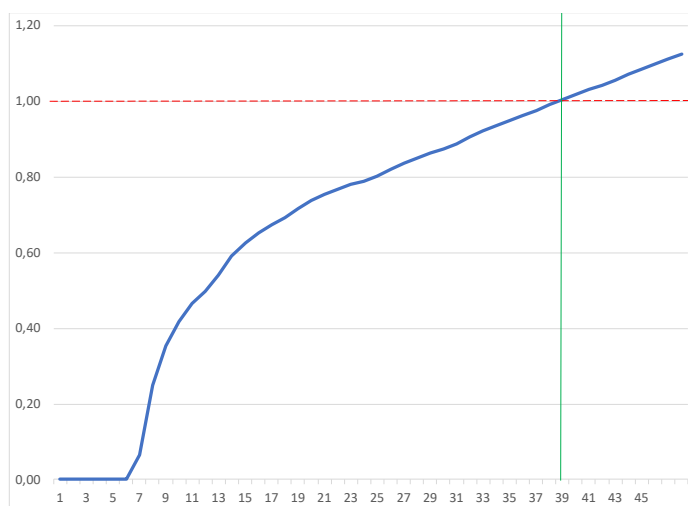


Figura 6 – Escenario B: Costos y beneficios acumulados, en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa

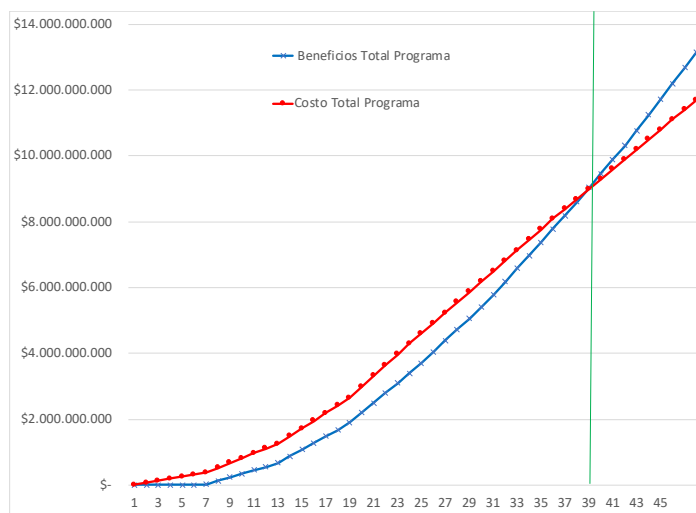
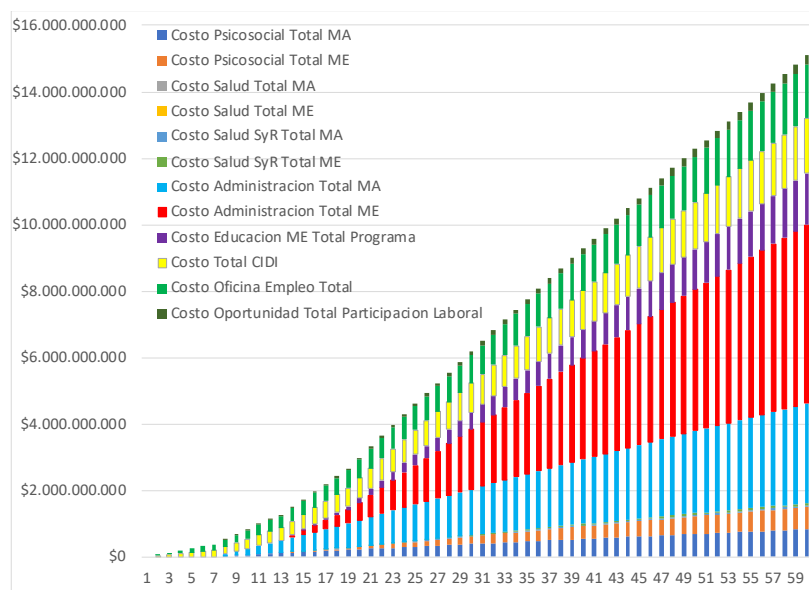


Tabla 19 – Escenario B: TIR

Horizonte en meses	Tasa Interna de Retorno
12	-
18	-
24	-
36	-1,95%
48	3,31%
60	3,31%

En la Figura 7 presenta la evolución de los costos desagregados por categoría, para el escenario B. Como se puede observar, los costos acumulados son mucho menores (casi la mitad) luego de 5 años.

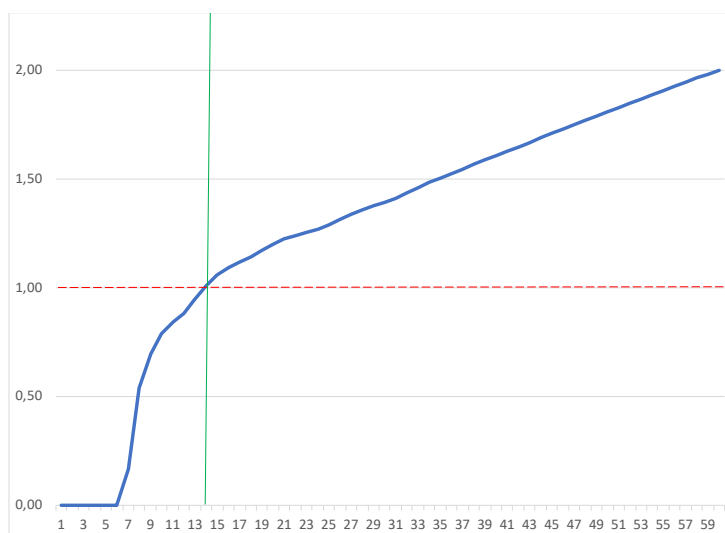
Figura 7 – Evolución de los costos acumulados, por tipo de costo, en un horizonte de 120 meses luego de iniciado el programa



4.3 Escenario C: Estructura de costos Medellín 2022

El tercer escenario del ACB se realiza bajo la estructura de costos de la Juanfe en Medellín. Sin duda, este es el escenario más favorable, en términos de costo-beneficio. Como se puede ver en las Figuras 8 y 9, los beneficios acumulados superan los costos totales del Modelo 360° a partir del mes 14, luego del inicio de la intervención. Más aún, luego de 5 años los beneficios totales duplican a los costos (i.e., la RBC es igual a 2). Adicionalmente, en la TIR se estabiliza alrededor del 17% luego de 3 años.

Figura 8 – Escenario C: Razón Beneficio Costos en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa



Harker, A., Rincón C.W., Londoño, S., Escobar, J. (2022b). Violencia contra madres adolescentes vulnerables en Colombia: una aplicación de la VACS en un contexto de adversidad extrema. Documento de Trabajo IMAGINA #002.

Kalb, G. R., Le, T., & Leung, F. (2014). Outcomes for teenage mothers in the first years after birth.

Ministerio de Salud y Protección Social y Profamilia. 2017. Colombia Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2015. Bogotá, Colombia: Profamilia/Colombia. Recuperado de <http://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR334/FR334.pdf>.

Morecroft, J.D.W. (2015). Strategic Modelling and Business Dynamics: A Feedback Systems Approach. Germany: Wiley.

Rosenthal, M. S., Ross, J. S., Bilodeau, R., Richter, R. S., Palley, J. E., & Bradley, E. H. (2009). Economic evaluation of a comprehensive teenage pregnancy prevention program: pilot program. *American journal of preventive medicine*, 37(6), S280-S287.

Sterman, J. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston, MA, USA: McGraw-Hill.

Varela Romero, M. (2015). *Etiology of Adolescent Pregnancies In Honduras* (Master's thesis, The University of Bergen).

World Health Organization, Baltussen, Rob M. P. M, Adam, Taghreed, Tan-Torres Edejer, Tessa, Hutubessy, Raymond C. W. et al. (2003). *Making choices in health : WHO guide to cost-effectiveness analysis / edited by T. Tan-Torres Edejer ... [et al]*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42699>

Figura 9 – Escenario B: Costos y beneficios acumulados, en un horizonte de 48 meses luego de iniciado el programa

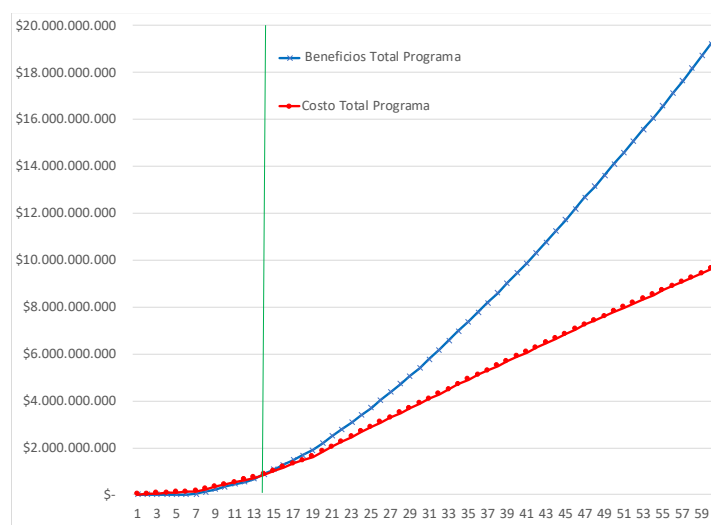


Tabla 20 – Escenario C: TIR

Horizonte en meses	Tasa Interna de Retorno
12	-13,86%
18	9,85%
24	14,92%
36	17,38%
48	17,77%
60	17,83%

La Figura 7 presenta la evolución de los costos desagregados por categoría, para el escenario C. Evidentemente, los costos acumulados son mucho menores al escenario B, y levemente inferiores al escenario A.

5 Conclusiones

Los resultados de esta evaluación económica del Modelo 360° de la Fundación Juanfe muestran que esta es una estrategia de atención a madres adolescentes vulnerables costo-beneficiosa. Específicamente, encontramos que los beneficios totales acumulados superan a los costos totales acumulados en un horizonte de entre 14 y 39 meses, luego de iniciado el programa; y que la Tasa Interna de Retorno del programa oscila entre el 3% y el 17%, según el escenario de estructura de costos que se elija. En otras palabras, los indicadores de rentabilidad social estimados a partir de las simulaciones realizadas con nuestro modelo dinámico señalan que, desde el punto de vista de la Fundación Juanfe y bajo el escenario más favorable, si se tiene un horizonte de un 3.25 años existen argumentos económicos contundentes para invertir los recursos necesarios para la implementación del Modelo 360°. Si se toma la estructura de costos de la operación actual del programa en Medellín, luego de 5 años los beneficios totales duplican a los costos (i.e., la razón beneficio-costos es igual a 2) y la TIR se estabiliza alrededor del 17% luego de 3 años.

Debe subrayarse que estos resultados tan positivos se basan en las tasas de adherencia y graduación históricas de la fundación, en la frecuencia de eventos médicos observados por el centro médico de la Juanfe, y en la efectividad real del programa - estimada del a través de una evaluación de impacto que cumple con los más altos estándares científicos (ver Harker et al. 2022a). Además, es importante destacar que, si bien el ACB incluye todos los costos asociados a la operación del Modelo 360°, no incluye todos sus beneficios potenciales. Como se menciona anteriormente, esta evaluación económica se restringe a los beneficios enmarcados en las dimensiones: embarazos subsecuentes, salud materna y neonatal, educación y empleo. Se dejan de lado beneficios potenciales que puede producir el Modelo 360°, tales como: la prevención de violencia (sexual, física y psicológica) hacia las madres jóvenes y sus hijas e hijos; la reducción de casos de jóvenes que se involucran en actividades ilegales; el incremento en inversiones que aumentan el capital humano de las hijas e hijos de las madres adolescentes; y el efecto que tienen las trayectorias positivas e historias de vida de la jóvenes sobre otras niñas y jóvenes en su entorno familiar y comunidad.

6 Referencias

Alzate, M. M. (2014). Adolescent pregnancy in Colombia: The price of inequality and political conflict. In *International Handbook of Adolescent Pregnancy* (pp. 241-255). Springer, Boston, MA.

Angelini, V., & Mierau, J. O. (2018). Late-life health effects of teenage motherhood. *Demographic Research*, 39, 1081-1104.

Babigumira, J. B., Stergachis, A., Veenstra, D. L., Gardner, J. S., Ngonzi, J., Mukasa-Kivunike, P., & Garrison, L. P. (2012). Potential cost-effectiveness of universal access to modern contraceptives in Uganda. *PloS one*, 7(2), e30735.

Barclay, K. J., & Myrskylä, M. (2017). Fertility postponement could reduce child mortality: evidence from 228 Demographic and Health Surveys covering 77 developing countries (No. WP-2017-005). Max Planck Institute for Demographic Research, Rostock, Germany.

Bellinger, G. (2004). Knowledge management - Emerging perspectives. *Systems thinking*.

Biggs, M., Foster, D., Hulett, D., & Brindis, C. (2010). Cost-benefit analysis of the California Family PACT Program for calendar year 2007. San Francisco, CA: Bixby Center for Global Reproductive Health.

Colorado Department of Public Health and Environment, Taking the Unintended Out of Pregnancy: Colorado's Success with Long-Acting Reversible Contraception, January 2017.

Corcoran, J., & Pillai, V. K. (2007). Effectiveness of secondary pregnancy prevention programs: A meta-analysis. *Research on Social Work Practice*, 17(1), 5-18.

Cherry, A. L., & Dillon, M. (2014). International handbook of adolescent pregnancy. *International Handbook of Adolescent Pregnancy*.

Drummond, M. F., O'Brien, B. J., Stoddart, G. L., & Torrance, G. W. (2001). Métodos para la evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria. Ediciones Díaz de santos.

Edejer T, Baltussen R, Adam T, et al. eds. Making choices in health: WHO guide to cost-effectiveness analysis. Geneva: World Health Organization, 2003.

Foster, D. G., Biggs, M. A., Amaral, G., Brindis, C., Navarro, S., Bradsberry, M., & Stewart, F. (2006). Estimates of pregnancies averted through California's family planning waiver program in 2002. *Perspectives on Sexual and Reproductive Health*, 38(3), 126-131.

Greene ME, Merrick T. The Case for Investing in Research to Increase Access to and Use of Contraception among Adolescents. Seattle, Washington: Alliance for Reproductive, Maternal, and Newborn Health; 2015.

Harker, A., Taboada, B., Villalba, H., & Castellani, F. (2016). Evaluación de Impacto del Programa para Madres Adolescentes de la Fundación Juan Felipe Gómez Escobar: Informe de Línea de Base.

Harker, A., Taboada, B., Villalba, H. (2022a). Creando nuevas oportunidades para madres adolescentes: Evaluación de impacto del Modelo 360° de la Fundación Juanfe. Documento de Trabajo IMAGINA #001.