

**Costo-efectividad de un programa público de atención a gestantes que  
tuvieron su parto en un hospital de tercer nivel de complejidad en Medellín,  
2015**

**Cost-effectiveness of a care public program for pregnant women who had  
their delivery in a third - level - complexity hospital at Medellín, 2015**

**John Edison Betancur Romero**

**Línea de Investigación Economía y Salud  
Grupo de Investigación Salud y Sociedad**

**Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
“Héctor Abad Gómez”  
2017**



Informe de investigación para optar el título de  
Magister en Epidemiología,  
Grupo Salud y Sociedad, línea Economía y Salud  
John Edison Betancur Romero

**Costo-efectividad de un programa público de atención a gestantes que  
tuvieron su parto en un hospital de tercer nivel de complejidad en Medellín,  
2015.**

**Cost-effectiveness of a care public program for pregnant women who had  
their delivery in a third - level - complexity hospital at Medellín, 2015.**

**John Edison Betancur Romero**

**Informe de investigación para optar al título de Magister en Epidemiología**

**Asesor  
Emmanuel Salvador Nieto López  
Magíster en Epidemiología  
Docente Facultad Nacional de Salud Pública**

**Línea de Investigación Economía y Salud  
Grupo de Investigación Salud y Sociedad**

**Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
“Héctor Abad Gómez”  
Medellín  
2017**

## Dedicatoria

*Este proyecto está dedicado a mis padres, especialmente a mi madre pilar fundamental en mi vida. Sin ella, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable ha hecho de ella el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanas y familia en general. También dedico este proyecto a mi novia, Mi campeona, compañera inseparable de cada jornada. Ella representó gran esfuerzo, alegría y motivación en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que sin su apoyo, no hubiese podido ser.*

## Contenido

Resumen .....	9
Abstract.....	10
1. Planteamiento del problema y justificación .....	11
2. Objetivos.....	15
2.1. Objetivo general.....	15
2.2. Objetivos específicos .....	15
3. Marcos de referencia .....	16
3.1. Marco teórico .....	16
3.1.1. La atención a la primera infancia .....	16
3.1.2. Evidencia sobre estudios de efectividad y costo-efectividad de intervenciones en la gestación y la primera infancia.....	17
3.1.3. Los programa de atención a la primera infancia y su normatividad .....	19
3.1.4. El programa Buen Comienzo .....	20
Mortalidad materna e infantil.....	25
3.1.6. Evaluación Económica en Salud .....	26
4. Metodología .....	31
4.1. Diseño del estudio .....	31
4.2. Metodología análisis de efectividad .....	31
4.2.1. Tipo de estudio.....	31
4.2.2. Población y área de estudio .....	31
4.2.3. Selección del grupo intervenido y el grupo no Intervenido .....	32
4.2.4. Criterios de inclusión .....	34
4.2.5. Criterios de exclusión .....	35
4.2.6. Variables resultado y su medición.....	35
4.2.7. Fuentes de información.....	36
4.2.8. Técnicas de Recolección de información .....	37
4.2.9. Plan de análisis .....	38

4.2.10.	Control y aseguramiento de la calidad .....	39
4.2.11.	Sesgos y control de sesgos .....	40
4.3.	Metodología para el análisis de costos .....	40
4.3.1.	Perspectiva y horizonte temporal del análisis .....	41
4.3.2.	Costos evaluados .....	41
4.3.3.	Identificación de los costos y frecuencia .....	42
4.3.4.	Estimación de frecuencias de uso .....	42
4.3.5.	Valoración de costos .....	43
4.4.	Metodología para el Análisis de Costo-Efectividad .....	43
4.4.1.	Análisis de sensibilidad .....	44
5.	Consideraciones éticas .....	46
6.	Resultados .....	48
6.1.	Características sociodemográficas .....	48
6.2.	Análisis de efectividad .....	50
6.3.	Análisis de costos .....	55
6.4.	Análisis costo-efectividad .....	56
6.5.	Análisis de sensibilidad .....	57
7.	Discusión .....	62
8.	Agradecimientos .....	67
9.	Referencias .....	68
Anexos	.....	74

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Matriz de operacionalización de variables Resultado .....	36
<b>Tabla 2.</b> Características sociodemográficas y obstétricas de las mujeres intervenidas y no intervenidas.....	48
<b>Tabla 3.</b> Efecto del grupo intervenido sobre la frecuencia de parto prematuro, bajo peso al nacer y tipo de parto, en pacientes atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	51
<b>Tabla 4.</b> Efectividad del grupo intervenido, frente al grupo no intervenido en el bajo peso al nacer, ajustado por régimen de seguridad social, primigestante, edad del padre y nivel educativo. ....	52
<b>Tabla 5.</b> Análisis estratificado por sexo del neonato comparando el efecto del grupo intervenido sobre la frecuencia de parto prematuro, bajo peso al nacer y tipo de parto, en pacientes atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	53
<b>Tabla 6.</b> Costos medios del grupo intervenido con “Buen Comienzo” y del grupo control, para pacientes que tuvieron el parto en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	55
<b>Tabla 7.</b> Análisis costo-efectividad del grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.....	57
<b>Tabla 8.</b> Análisis de sensibilidad determinístico para bajo peso al nacer en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	58
<b>Tabla 9.</b> Análisis de sensibilidad determinístico para parto prematuro en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	59



## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Simulación Montecarlo para 10.000 RICE de Peso Adecuado (>2.500 g.) en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	60
<b>Figura 2.</b> Simulación Montecarlo para 10.000 RICE de embarazo a término (>36 sem.) en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015. ....	61



## Lista de anexos

<b>Anexo 1. Modelo probit sobre la probabilidad de participación en el programa “Buen Comienzo” .....</b>	<b>74</b>
---	-----------

## Resumen

**Objetivo:** Estimar la relación costo-efectividad de la estrategia de gestación del programa “Buen Comienzo”, en su modalidad de Entorno Familiar, frente al control prenatal convencional en una institución de tercer nivel de complejidad en la ciudad de Medellín, 2015.

**Metodología:** Se realizó un análisis de costo-efectividad, en la cual se compararon los costos y los resultados en salud de dos modalidades de atención y acompañamiento a madres gestantes en la ciudad de Medellín. El estudio se desarrolló en tres momentos. En el primero se estableció la efectividad del programa a partir de la conformación de un grupo intervenido con un grupo no intervenido. Posteriormente se realizó un análisis de costos, desde la perspectiva del Sistema de Salud Colombiano donde solo se incluyeron los costos directos. Finalmente se realizó el análisis de costo-efectividad soportado en las ratios media e incremental de costos y efectividad de las alternativas en cuestión.

**Resultados:** El grupo intervenido se halló más costo-efectivo para reducir el bajo peso al nacer y el embarazo prematuro que el Grupo no Intervenido. El grupo intervenido registro costos entre \$ 3.316.715 y \$ 3.550.836 por caso de evitado de bajo peso y embarazo pre-término, comparado con valores entre \$ 1.187.910 y \$ 1.316.333 correspondientes al grupo no intervenido. La proporción de bajo peso al nacer y parto prematuro fue menor en Grupo intervenido que el Grupo no intervenido.

**Conclusiones:** El programa Buen Comienzo en su modalidad de Entorno familiar es una estrategia potencialmente costo-efectiva para la atención a la primera infancia en la ciudad de Medellín. Se recomienda que los resultados obtenidos se constituyan en indicadores de información costo-efectividad para desarrollar mecanismos de asignación de recursos que permitan una distribución más racional y eficiente de los recursos públicos. Así mismo, se considera conveniente ampliar la cobertura del programa a coberturas universales en la ciudad de Medellín.

**Palabras claves:** costo-efectividad, control prenatal, Bajo peso al nacer, embarazo prematuro, propensity score.

## Abstract

**Objective:** To estimate the cost-effectiveness of the "Buen Comienzo" program gestation strategy, in its Family Environment modality, compared to conventional prenatal control in a third - level - complexity hospital at Medellín, 2015.

**Methodology:** A cost-effectiveness analysis was carried out, comparing the costs and health outcomes of two care and accompaniment modalities to pregnant mothers at the city of Medellín. The study was developed in three moments. First, the program's effectiveness was established on a treatment and a control group. Second, a cost analysis was carried out, from the perspective of the Colombian Health System, including only direct costs. Third, a cost-effectiveness analysis was performed, based on in the average and incremental cost and effectiveness ratios of the alternatives.

**Results:** The treatment group happens to be the more cost-effective in reducing low birth weight and premature pregnancy than the control group. The cost for the treatment group were between \$ 3,316,715 and \$ 3,550,836 Colombian pesos (1.208 – 1.294,3 US) per Low birth weight and pre-term pregnancy avoided. It is compared to values between \$ 1,187,910 and \$ 1,316,333 (433 – 479 US) corresponding to the control group. The proportion of low birth weight and premature delivery was lower in the treatment group than in the control group.

**Conclusions:** The “Buen Comienzo” program in its Family Environment modality is a potentially cost- effectiveness strategy for early child care at the city of Medellín. It is recommended that the results obtained could be cost-effectiveness indicators to develop allocating-resources mechanisms.

**Key Words:** cost effectiveness, prenatal care, Low birth weight, premature birth, propensity score.

## 1. Planteamiento del problema y justificación

La gestación y los primeros años de vida constituyen un periodo crítico para el futuro de la salud del ser humano. Por ello resulta fundamental el apoyo a las madres y sus familias para el cuidado, crianza y estimulación oportuna de los infantes (1,2). Las condiciones que envuelven el desarrollo fetal y la primera infancia, tienen consecuencias sobre los resultados futuros de la salud y el desarrollo humano a lo largo de la vida, como reducción de la mortalidad (3). Las acciones asociadas a la atención prenatal, la asistencia del parto, alimentación adecuada, atención posnatal, educación para preparar la madre para el parto, la maternidad y la crianza, se constituyen en medidas que dependen no solo del ciudadano sino de la respuesta de los servicios de salud (4).

“Los efectos que ocurren durante el periodo de gestación y los primeros años de vida del ser humano suelen ser duraderos y en algunos casos permanentes. Durante el último trimestre y hasta los 3 años se desarrolla la estructura del cerebro y las interconexiones para su correcto funcionamiento”. Lo que no se logra en materia de desarrollo y aprendizaje durante este corto periodo de tiempo nunca se recupera, convirtiendo este lapso en decisivo para desarrollar todo el potencial del individuo (5).

Algunos estudios empíricos han demostrado que las condiciones sociales en las que viven las mujeres y sus familias, son importantes para alcanzar supervivencia, salud, educación, autonomía y bienestar de los niños durante la primera infancia. Las familias en situación de vulnerabilidad no están en capacidad de brindarle a sus hijos una adecuada nutrición, aprestamiento físico, psicológico y social, elementos indispensables para definir las potencialidades del niño al nacer (6,7).

Existen además razones económicas que justifican la inversión durante la primera infancia. Intervenciones exitosas conlleva a un aumento en la educación y la productividad a lo largo de los años y a un mejor nivel de vida cuando el niño o niña llega a la edad adulta, además las inversiones en primera infancia, se justifica desde la óptica de los derechos fundamentales, ya que el desarrollo truncado de un niño o niña, cuando pudiera ser evitado, viola un derecho humano fundamental, como el derecho a la vida (5).

Desde esta perspectiva, es claro que la atención a la primera infancia es importante porque puede ayudar a corregir desigualdades sociales y contribuir a la reducción

de la pobreza, generada por los conflictos sociales que afectan de manera directa los derechos a una vida digna de los niños menores de 6 años y objeto de protección especial bajo normas constitucionales (7). La literatura ha reportado mayores tasas de retorno de inversión de capital humano en la población infantil que en intervenciones posteriores (8). Además dichas intervenciones se han convertido en un factor determinante del desarrollo del individuo y la sociedad a lo largo de la vida, que se ve reflejado en la disminución de dependencia a programas de asistencia social y en la mejora del ambiente familiar y los ámbitos de crianza de los padres (8).

Visto de esta manera, son evidentes los beneficios de las acciones y programas orientados a la atención a las gestantes y los niños en sus primeros años de vida. Las madres, por su parte, también serían beneficiadas por acciones de este tipo, particularmente en términos de muertes evitadas. Para la ciudad de Medellín, las cifras sugieren justamente algunos logros en esta materia. En efecto, la tasa de mortalidad materna ha mantenido una tendencia decreciente desde el año 2004 hasta el 2013. En este año se registraron 14,4 muertes por cada cien mil nacidos vivos (6).

Estos logros se han dado en un contexto de reformas sanitaria no siempre proclive a los objetivos de salud pública. Ciertamente, desde la década de los 90s, el país inició una serie de reformas sanitarias centradas en el mecanismo de aseguramiento de la población y la prestación de un plan obligatorio de Salud (POS) por parte de las empresas promotoras de Salud (EPS). No obstante, algunos estudios han evidenciado la baja calidad en la atención en Salud por el debilitamiento de las acciones en salud pública y el deterioro social que se desprende de los cambios socioeconómicos originados en un modelo de desarrollo que privilegia la racionalidad del mercado (9).

En este escenario los gobiernos locales han venido implantando una serie de acciones complementarias al convencional Control prenatal incluido en el POS, con el fin de fortalecer la atención a la primera infancia y atacar las tasas de morbilidad, mortalidad materna y perinatal, es el caso para la ciudad de Medellín del programa “Buen Comienzo”. Sin embargo, algunas de estas acciones completarias son opcionales y no se encuentran incluidas en el Plan Obligatorio de Salud (POS), por lo que muchas de ellas quedan bajo la responsabilidad de las autoridades municipales, que invierten importantes sumas de dinero en estas estrategias, ya

que no se espera que el POS incluya con recursos públicos todas las acciones en salud pública.

El Ministerio de Salud (MINISALUD) de Colombia ha reglamentado mediante la Resolución 0412 del 2000 las normas técnicas para la protección, detección y diagnóstico temprano de enfermedades de interés en salud pública, entre las que se encuentra el control prenatal que tiene como objetivo vigilar la evolución del embarazo, identificación temprana de alteraciones, atención al recién nacido y la preparación para el parto, la maternidad y la crianza del recién nacido (5,13). Existen además diversas estrategias para la atención integral a la primera infancia a nivel municipal, entre las cuales se encuentra el programa “Buen Comienzo” de la Alcaldía de Medellín, cuyo objetivo es promover el desarrollo integral de la primera infancia de la población con los puntajes más bajos del SISBEN. Dicho programa contempla acciones en educación, salud y complementación alimentaria, así como estrategias de desarrollo cognitivo y psicosocial, orientada al cuidado y la protección de la primera infancia, específicamente en la modalidad del “Entorno Familiar”, donde se realiza acompañamiento a la gestante (5).

Como se ha dicho, son evidentes los logros en reducción de la mortalidad materna e infantil potencialmente asociados a la implementación de este tipo de programas. No obstante, lo cierto es que el país y la ciudad no cuentan con evaluación rigurosa sobre la efectividad y los costos de estos programas de atención a la madre y la primera infancia. Es relevante, sin embargo, resaltar que este esfuerzo de medición de efectividad y costos se ha realizado en otros países. En algunos de ellos se ha costeado la atención prenatal y documentado sus ventajas, tanto para la salud de la madre y el recién nacido, como para la toma de decisiones en salud y en la priorización de recursos (11–13), pero no se conoce que tan costo-efectivo es comparado con las demás alternativas, tal como “Buen Comienzo” en la ciudad de Medellín que propende por la atención integral e incluye actividades complementarias al convencional control prenatal, incluido en el POS.

Recientemente el programa Buen Comienzo ha sido objeto de evaluaciones de impacto pero sin incluir la dimensión de los costos. En efecto, el Banco de la República encontró que los niños cuyas madres asistían al menos una vez al mes a los encuentros educativos, presentaron 75 g más de peso en los niños y 125 g en las niñas, a su vez se observó una ganancia en la talla al nacer de 37 cm en niños y 54 cm para las niñas, todas estas ganancias en relación a las madres no participantes del programa (14). Por su parte, en la evaluación del componente

nutricional del programa Buen Comienzo, se evidencia que entre los niños atendidos en el programa existe un menor porcentaje de desnutrición aguda, una mayor adecuación y un menor sobrepeso y obesidad comparado con el perfil alimentario y nutricional de Medellín del año 2010 (15). Así mismo, hay una reducción frente a la desnutrición aguda cuando se compara con la Encuesta Nacional de Situación Nutricional - ENSIN 2010 (15).

En este sentido, es importante tener en consideración la realización de evaluaciones económicas como un instrumento que permita ser usado por los tomadores de decisiones en el ámbito de la Salud. Esta es una herramienta apropiada para acceder al uso más racional de los recursos en un contexto de escasos, donde la provisión de servicios sanitarios debe contener una demanda extensa y accesible, con el fin de identificar alternativas orientadas a prevenir los principales riesgos para la salud (16–19).

Teniendo en cuenta lo anterior, y con el fin de realizar aproximaciones en el tema, se propone un estudio que responda a la siguiente pregunta de investigación: ¿Es costo-efectiva la estrategia de atención a madres gestantes del programa “Buen Comienzo” en su modalidad de Entorno Familiar en una institución de tercer nivel de complejidad en Medellín?

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Estimar la relación costo-efectividad de la estrategia de gestación del programa “Buen Comienzo”, en su modalidad de Entorno Familiar, frente al control prenatal convencional en una institución de tercer nivel de complejidad en la ciudad de Medellín, 2015.

### 2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar socio-demográficamente la muestra de gestantes incorporadas en las dos estrategias en comparación.
- Determinar la efectividad en términos de los resultados sanitarios intermedios; bajo peso al nacer y el embarazo pre término de las alternativas.
- Estimar los costos monetarios de las dos estrategias de atención a la primera infancia objeto de comparación.
- Establecer la razón de costo-efectividad media e incremental de las alternativas evaluadas en términos de los resultados de mayor interés.

### **3. Marcos de referencia**

#### **3.1. Marco teórico**

##### **3.3.1. La atención a la primera infancia**

La primera infancia es el periodo comprendido desde el desarrollo prenatal hasta los 5 años de vida. Los efectos que ocurren durante el periodo de gestación y los primeros años de vida de un niño y niña suelen ser duraderos y se han convertido en una ventana de oportunidades para la inversión de programas de políticas públicas diseñados para esta etapa de vida del ser humano (8,25).

La literatura ha reportado importantes tasas de retorno de este tipo de inversiones, lo que convierte a este periodo del individuo en una etapa decisiva para la focalización de recursos y asistencia a través de programas sociales. Los programas de primera infancia suelen centrar sus objetivos en la mejora del desempeño de los niños y la reducción de la brecha existente entre los niños vulnerables y el resto de la población. De esta forma y con mirar alcanzar los objetivos descritos, las intervenciones durante la primera infancia están orientados a mejorar los resultados en aspectos como: nutrición, salud, desarrollo cognitivo y psicosocial de los niños y niñas que son beneficiarios de los mismos (8).

En general se identifican dos tipos de políticas de intervención en la primera infancia: 1- Los orientados a los padres de los niños y 2- los programas de cuidado y educación temprana orientados a los niños (8). En Colombia la mayoría de estas intervenciones se concentran en los niños, específicamente ofreciendo los servicios de atención preescolar, programas de atención en centros de cuidados de la comunidad y otro tipo de programas infantiles, muy similar a lo ofrecido en el programa Buen Comienzo en la ciudad de Medellín. Adicionalmente estos programas suelen contener un componente nutricional dependiendo de la población atendida y disponibilidad de recursos.

Una gran variedad de estudios han establecido que las intervenciones en Primera infancia, son una factor determinante del desempeño del individuo a lo largo de la vida, que además influyen en las familias de los niños y en la sociedad en general, a través de la disminución de la criminalidad, dependencia a programas sociales y mejoras en el ambiente familiar y de crianza (8, 20,21). Todas estas ventajas hacen

de la atención a la primera infancia y de sus programas, una posibilidad que la sociedad debe brindarle a las generaciones futuras, especialmente la más pobre y vulnerable.

### **3.1.2. Evidencia sobre estudios de efectividad y costo-efectividad de intervenciones en la gestación y la primera infancia**

En la literatura suelen identificarse una gran variedad de estudios en diferentes áreas que se han ocupado de establecer el efecto o impacto de las intervenciones durante la primera infancia. Los reportes tienden a ser numerosas y su alcance varía según los modelos analíticos utilizados. En este sentido, se ha documentado que las intervenciones que brindan acompañamiento a las maternas en actividades de educación y nutrición, pueden reducir los riesgos en el estado de salud y nutrición de sus infantes (22–25).

En los países de bajos y medianos ingresos es común identificar programas para el mejoramiento de la salud materna e infantil, donde se incluye alimentación complementaria que va más allá de la ración habitual de una dieta familiar (26). Diversos estudios han evaluado el impacto de estas intervenciones; logrando evidenciar una mejoría significativa en el desarrollo mental y en la ganancia de peso (27), identificando además que una alimentación complementaria durante el embarazo reduce la incidencia de retraso de crecimiento en los niños, pero no en la niñas (28).

Por su parte, los estudios que se han ocupado por establecer el efecto de los programas que incluyen actividades de educación dirigidas a las mujeres gestantes, han indicado que estas tuvieron un modesto efecto sobre la ganancia de peso y la talla (29,30). Del mismo modo un meta-análisis realizado por Hueston (31), donde se incluyeron 6 estudios sobre programas de prevención del parto prematuro, reporta que no hubo efecto de las intervenciones sobre la tasa de parto prematuro, superveniencia neonatal y bajo peso al nacer, concluyendo que no hay efecto beneficioso de los programas educativos analizados. Resultados similares se identificaron en una revisión sistemática realizada por la OMS, donde se compararon ensayos clínicos controlados aleatorizados de intervenciones de atención prenatal de rutina (32).

Nielsen y colaboradores observaron que las intervenciones con educación prenatal en adolescentes embarazadas impactan positivamente los conocimientos de

nutrición y calidad de la dieta, además de mejora de manera mesurada el peso gestacional y el peso al nacer de los neonatos (32). Habicht y colaboradores presentan evidencia que indica que un programa de suplemento nutricional en mujeres embarazadas presentó aumentos significativos en el peso al nacer de hijos de madres que fueron tratadas. Así mismo, el estudio evaluó un programa de intervención de los hábitos alimenticios y el impacto de la educación entre las mujeres embarazadas, indicando que el asesoramiento se asoció con mejor peso al nacer y reducción de la prematuridad en el grupo intervenido (33).

En una revisión sistemática realizada en el año 2011 comparó el resultado de diversos estudios que incluyeron estrategias como la atención prenatal habitual, atención clínica personalizada, clínica para adolescentes, programas prenatales de abuso de sustancias, programas de visitas domiciliarias y programas nutricionales. Se reportó que no hubo suficientes evidencia de calidad para recomendar la implementación de rutina de los programas evaluados, como un método para la reducción de mortalidad en mujeres, asociada al bajo peso al nacer y a la prematuridad (34).

Con respecto a los estudios de costo–efectividad que se ocuparon de establecer la relación costo incremental de los programas prenatales de atención a madres gestantes, se logró vislumbrar que los estudios existentes se han concentrado en el análisis de alguna patología específica como el tétano, la tos-ferina, chlamydia, VIH, Syphilis, depresión posnatal, hemorragia, malaria y hepatitis B (35–41). Ciertamente, se identifica ausencia de estudios económicos, donde se hubiese indagado por la costo-efectividad de programas que incluyan un equipo interdisciplinario y actividades complementarias realizadas por profesionales diferentes al área de la salud que buscan impactar resultado sanitario.

En el estudio conducido por Kiss y colaboradores (42), en el cual se comparó un programa de cribado de infecciones vaginales asintomáticas, se reportó una reducción del 50% de parto prematuro y un ahorro de \$ 56.228 euros por cada nacimiento prematuro evitado. Así mismo, en el estudio realizado por Sylvia (43) y colaboradores donde estudiaron la relación costo-efectividad de la distribución de mosquiteros tratados con insecticidas en los servicios prenatales para la prevención de la malaria, evidenciando una ratio incremental de US \$ 17.22 por AVAD evitado y US \$ 411.13 por muerte neonatal evitada. Resultados similares se obtuvieron en estudios que se realizaron sobre intervención para la prevención de VIH y la chlamydia (35,44), donde las estrategias analizadas resultaron ser costo-efectivas.

A pesar de que se ha descrito la costó-efectividad de estas intervenciones prenatales, estas se han concentrado en algunas patologías específicas y poco se conoce si las actividades de educación prenatal dirigidas por un equipo interdisciplinario son costo-efectivas en relación a la atención prenatal habitual y recomendada por la OMS. En este último aspecto, se reconoce el estudio realizado por Medwave en Chile, donde realizaron un estudio de costo-efectividad de 4 modalidades de apoyo al desarrollo infantil del sistema de protección a la primera infancia CHILE CRECE CONTIGO, evidenciado una razón costo-efectividad incremental de \$ 15.148 pesos chilenos por cada año de vida saludable en los niños objeto de análisis (45). Resultados similares se encontraron en el estudio realizado por Guillen en México, donde se identificó que asistir al menos 7 consultas prenatales resulta ser una estrategia costo-efectiva para garantizar un nacimiento con un peso adecuado (3.056 g) (46).

### **3.1.3. Los programa de atención a la primera infancia y su normatividad**

Como ya se mencionó, la gran mayoría de programa de atención a la primera infancia, se concentran en la orientación en educación y cuidado de los niños y pocas veces en los padres del infante (8). En Colombia a través de la expedición de leyes, normas, planes, programas y proyectos que buscan promover y proteger los derechos de la primera infancia, se ha avanzado de manera significativa.

Entre esta reglamentación cabe mencionar la constitución política de Colombia de 1991 que consagra a la mujer embarazada y a los niños y niñas menores de 1 año como población de especial protección y asistencia a cargo del Estado. También la Ley 1098 del 2006 o código de infancia y adolescencia, el documento CONPES 109 de 2007 que aprobó la “política pública nacional de primera infancia, Colombia por la primera infancia”, el CONPES 113 de 2007 sobre la Política de Seguridad Alimentaria y nutricional. Toda esta reglamentación establece las prioridades en primera infancia y sienta las bases de los programas de atención a la primera infancia en el ámbito nacional, cuyo responsable es el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) quien ejecuta la política en el ámbito nacional en materia de fortalecimiento de las familias, protección al menor de edad y formulación, ejecución y evaluación de programas que promueven la atención integral al menor (5,8,47,48).

El control prenatal es una de estas acciones y en Colombia está reglamentado mediante la Resolución 0412 del 2000, “por la cual se adoptan las normas técnicas y guías de atención del Control prenatal”. Dicha resolución involucra una serie de visitas obligatorias de parte de la embarazada a la institución de salud, con el objetivo de vigilar la evolución del embarazo, detectar tempranamente riesgos, prevenir complicaciones y preparar a las maternas para el parto, la maternidad y la crianza. Algunos estudios han evidenciado la baja calidad en dicha atención por el debilitamiento de las acciones en salud pública y el deterioro social que se desprende de los cambios socioeconómicos interpuestos en la década de los 90s (5).

Desde el año 2004, como prioridad de su Plan de Desarrollo, la ciudad de Medellín materializa esfuerzos con el fin de diseñar una política pública en atención integral a la primera infancia. En ese año se crea el programa “Buen Comienzo”, con el objetivo de promover el desarrollo integral de la primera infancia de los niveles I, II y III del SISBEN. Dicho programa contempla acciones en salud y complementación alimentaria, así como la oferta brindada por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar- ICBF -, orientada al cuidado y la protección de la primera infancia. Esta iniciativa es un esfuerzo entre las secretarías de la alcaldía, el ministerio de educación, el ICBF, algunas ONG y el sector privado (49).

#### **3.1.4. El programa Buen Comienzo**

El programa Buen Comienzo surge en el año 2004 como ya se mencionó, y fue creado por el Concejo de Medellín, mediante el acuerdo 14 de Noviembre del 2004, e inicia operaciones en Noviembre del 2006 bajo el Decreto 2851 del mismo año. El programa es una instancia coordinadora de la política pública del Sistema de Atención Integral a la Primera Infancia – SAIPI, el cual es entendido, según el Decreto 01277 de 2013 como el “conjunto de instituciones, entidades y organizaciones oficiales y privadas, y sus funciones, organizadas e interrelacionadas, que permite atender integralmente a los niños y las niñas de primera infancia del municipio de Medellín, partiendo del reconocimiento del contexto, de las potencialidades, capacidades y necesidades de la población participante y corresponsable del desarrollo infantil, orientadas a la garantía de los derechos fundamentales a la existencia, la protección, el desarrollo y la ciudadanía, desde un marco de gestión intersectorial e interinstitucional permanente y pertinente, el cual se coordina y potencia desde el Programa Buen Comienzo de la Alcaldía de Medellín” (50,51).

Como instancia coordinadora del sistema, el Programa emite los lineamientos y estándares de prestación del servicio de atención integral a la primera infancia de la ciudad de Medellín, con el fin de establecer los parámetros sobre los cuales se garantiza la atención de calidad de las mujeres gestantes, niños y niñas de primera infancia del Municipio (50). El programa desde el año 2009 integra recursos técnicos y recursos humanos de diferentes secretarías y entes descentralizados como el INDER y el ICBF, mediante la atención a familias en desarrollo y cualificación de madres comunitarias (FAMI) con el fin de realizar la atención integral de las gestantes, lactantes y niños y niñas en su primer año de vida. De esta manera, la articulación con diferentes entes ha concentrado sus esfuerzos en la promoción del desarrollo integral, diverso e incluyente de las familias, facilitando el acceso a la educación, complementación alimentaria, desarrollo lúdico-físico, promoción de la salud y prevención de la enfermedad de las niños, niñas y sus familias acorde a su grado de vulnerabilidad y desde la garantía de derechos (50,51).

En respuesta a lo anterior, el programa se ha organizado de tal forma que pueda alcanzar sus objetivos a través de modalidades de atención que buscan dar respuesta a las demandas sociales propias de la población de primera infancia. El programa opera mediante 5 modalidades de atención que tiene una población definida y una estrategia de operación que permite el alcance de sus objetivos, las cuales son:

**Entorno familiar:** En esta modalidad se brinda atención a las mujeres gestantes y a sus niños hasta los 24 meses en el área urbana y los corregimientos. Para garantizar la atención esta modalidad cuenta con equipo interdisciplinario conformado por un grupo de agentes educativos entre los cuales se encuentran; un agente educativo docente, un agente educativo psicosocial, un educador físico y un nutricionista dietista, los cuales brindan acompañamiento a los gestantes a través de encuentros educativos en grupos que oscilan entre 12 y 15 participantes. Mediante los encuentros educativos grupales y en casa realizados en la modalidad, se busca potenciar el rol educativo de las familias y otras personas significativas, fortaleciendo capacidades para el cuidado y crianza afectuosa e inteligente de la primera infancia (50).

**Entono instituciones 8 horas:** a través de esta modalidad se ofrece atención prioritaria a embarazos, niños y niñas hasta los 5 años de edad, en jornadas de 8 horas diarias durante 5 días semanales. Para la atención de esta población el

prestador del servicio garantiza un espacio físico denominado centro infantil, donde se cuenta con un equipo interdisciplinario conformado por un coordinador pedagógico, un agente educativo docente, un agente educativo auxiliar y un agente educativo psicosocial. La mediación realizada por los agentes educativos se fundamenta en la propuesta pedagógica, orientada a potencializar el desarrollo infantil desde la educación inicial en el marco de la atención integral (50).

**Entono instituciones 5 horas ludotekas:** Es una modalidad que opera en articulación con el Instituto de Deporte y Recreación – INDER, donde se cuenta con una ludoteca que de acuerdo a su capacidad instalada permiten realizar actividades de 5 horas diarias, durante 5 días a la semana a 25 niños y niñas de 2 a 5 años de edad. En esta se realizan actividades pedagógicas basadas en metodología recreativa, activa, participativa y centrada en el niño y niña que favorecen el desarrollo de competencias en primera infancia (50).

**Jardines infantiles:** Es una modalidad en la cual se brinda atención de manera integral y prioritaria a niños y niñas desde los 2 años y hasta 5 años, en jornadas de 8 horas diarias durante 5 días a la semana. Para esto el prestador ofrece atención en infraestructura de propiedad del municipio de Medellín, contando con un equipo interdisciplinario en el cual se incluye: educador artístico, educador docente especial, psicólogo, trabajador social, nutricionista dietista, agente educativo en salud, auxiliares en nutrición y un jardinero. En estos jardines y de manera articula por los agentes educativos se atienden 320 niños y niñas en un espacio con altas condiciones de calidad en infraestructura, dotación y equipo humano que permite la potencialización del desarrollo de los niños y niñas mediante la apropiación de experiencias emocionales a nivel individual y colectivo que permiten despertar los sentidos de los infantes, creación de identidad y arraigo (50).

**Entorno comunitario itinerante:** Es una modalidad en la cual se brinda acompañamiento a los niños y niñas de los Hogares Comunitarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF, donde partiendo de la labor de las madres comunitarias y del enfoque de derechos, se brinda un acompañamiento que parte del fortalecimiento en temas de participación, protección integral, vida, salud, desarrollo social y educación inicial que permite el enriquecimiento metodológico y didáctico. Esta modalidad cuenta con equipo interdisciplinario conformado por los agentes educativos presentes en las demás modalidades. Para su operación se cuenta con unidades integradas por un equipo interdisciplinario con capacidad para atender grupos constituidos por 10 hogares comunitarios. Cada unidad brinda un

acompañamiento al hogar y a las familias de los niños mediante actividades educativas grupales (50).

Para el año 2015, la estrategia de Gestación y Primer Año pasa a denominarse Modalidad de Entorno Familiar. Esta es una estrategia que opera en las 16 comunas y los 5 corregimientos del municipio de Medellín y viene operando desde el año 2009 cuando es creada dentro del programa. El programa por su parte, para el año 2015 atendió cerca de 16.560 beneficiarios, de los cuales el 57% (9.610) correspondieron a madres gestantes, lactantes y niños y niñas de 0 a 6 meses de edad, los cuales corresponden a la población atendida por la modalidad Entorno Familiar. Para el año 2015 el programa conto con un presupuesto global de \$ 8.842.747.708 de los cuales \$ 5.131.570.379 fueron destinados para la atención de la modalidad Entorno Familiar (51).

En esta modalidad cada participante recibe máximo 3 encuentros educativos grupales cada mes, además de recibir orientación para acceder a servicios de salud cuando se requieran; así mismo los participantes reciben alrededor de 4 encuentros educativos en el hogar al año. De esta manera, los encuentros educativos tienen una duración de 2 horas de interacción con las gestantes y sus familias y son realizados habitualmente en la red hospitalaria de la Empresa Social del Estado ESE-METROSALUD, instituciones educativas y jardines Buen Comienzo. A continuación se describen los encuentros educativos realizados en la modalidad Entorno familiar:

**Encuentros educativos nutricionales:** Son actividades realizadas mensualmente con las familias por nutricionistas dietistas y pedagogos, donde se trabajan acciones educativas y el desarrollo para la entrega del complemento alimentario, según las directrices de la unidad de seguridad alimentaria de la secretaria de inclusión social y familia. Además de esto, en estas actividades se realiza valoración antropométrica a las mujeres gestantes y se determinan conductas a seguir (50).

**Encuentros educativos de estimulación:** Son realizados por agentes educativos psicosocial y educador físico. Las familias participan mínimo una vez al mes de esta actividad donde se realizan actividades educativas que están encaminadas a potencializar el desarrollo de los niños y las niñas, mediante actividades de crianza, vínculo afectivo, buen trato, desarrollo social y emociona y protección de derecho (50).

**Encuentro de seguimiento y valoración del desarrollo (creciendo en familia):**

Son encuentros realizados de manera articulada por mínimo 2 agentes educativos, donde se llevan a cabo acciones educativas con el propósito de realizar observación y seguimiento al desarrollo de los niños y las niñas, además se realiza constatación de la garantía de derechos (50).

**Encuentros educativos en el hogar:** Tienen una duración de 1 hora, ofertados a las familias que permanecen por más de un mes en el programa, el encuentro es realizado por un agente educativo e idealmente se busca realizar 4 encuentros al año, dando prioridad a la población con vulneración de derechos. En estos se refuerzan aspectos realizados en los demás encuentros (50).

**Encuentro educativo de acogida:** Buscan articular los programas de crecimiento y desarrollo y el control prenatal. En este se realiza la matrícula e inducción de las familias al programa, previamente se realiza una convocatoria donde se anuncia su realización y se convoca a la población objetivo a su participación. El número participantes depende del proceso de convocatoria que realiza el personal de salud de los programas de crecimiento y desarrollo y control prenatal de la ESE-METROSALUD y el equipo interdisciplinario, se busca que en estos encuentros el número mínimo de participantes sea de 20 (50).

**Encuentros educativos de articulación con los programas de crecimiento y desarrollo y control prenatal:** Son encuentros dirigidos por el personal de salud de la ESE Metrosalud y acompañado por uno o dos agentes educativos que integran el equipo interdisciplinario del prestador del servicio.

De acuerdo a la descripción de la modalidad entorno familiar, esta cuenta con los siguientes criterios de focalización para el ingreso de las mujeres embarazadas al programa:

- Cumplir con el rango de edad establecido para cada una de las modalidades de atención (gestantes y niños hasta los 24 meses).
- Estar registrado en la encuesta del SISBEN (Sistema de Información de Potenciales Beneficiarios) de Medellín en la versión 3 y tener asignado un puntaje inferior o igual a 60.00.

Además de los criterios anteriores, se da prioridad a los niños y niñas que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones, independiente de que estén o no en el SISBEN:

- Ser beneficiarios del programa Medellín Solidaria
- Ser víctima del conflicto armado y estar incluido en el Registro Único de Víctimas, en este caso se debe verificar y tener aprobación de la secretaria de educación.
- Encontrarse en Proceso Administrativo de Restablecimiento de Derechos, según lo definido en la Ley 1098 de 2006 - Código de Infancia y Adolescencia, para lo cual se requiere la certificación de la autoridad competente (Juez, Defensor o Comisario de Familia), esta deberá indicar las horas de atención autorizadas
- Pertenecer a minorías étnicas (indígenas, afrodescendientes - comunidad palenquera y raizal-, ROM-gitanos-) y contar con la respectiva certificación del cabildo, resguardo o asociación a la que pertenezca.
- Ser hijo o hija de actor desvinculado o desmovilizado del conflicto armado, lo cual será verificado a través del certificado CODA (Comité Operativo para la Dejación de las Armas) emitido por la Agencia Colombiana para la Reintegración.

De esta forma, la modalidad de entorno familiar tiene el encuentro educativo de acogida, como la puerta de entrada al programa, donde se validan los criterios de focalización descritos y se realiza la inducción a las gestantes que ingresan al programa. Así mismo, se brinda la orientación a las diferentes actividades y encuentros educativos que conforma la estrategia (51,52).

### **Mortalidad materna e infantil**

La tasa de mortalidad materna es el número de mujeres que mueren durante su embarazo y en los 42 días siguientes a su terminación y debida por cualquier causa del embarazo o su atención. En Colombia la tasa de mortalidad materna por cada 100.000 nacidos vivos fue de 71.22 para el año 2011, lo que significa una reducción con respecto al año 2010 cuando se registró una tasa de 74.9 (52). En el caso de Medellín la tasa de mortalidad se ha mantenido constante por debajo de la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, teniendo un comportamiento descendente del 60% con relación al 2012, año en él que se registró una tasa de 36 casos por cada cien mil nacidos vivos. Pese a que en el año 2013 se registró una tasa de 14.4 por cada cien mil nacidos vivos, la tasa ha tenido un comportamiento por encima de los treinta casos en años anteriores, lo que plantea un desafío para la autoridad sanitaria (29).

Por su parte la mortalidad infantil es un indicador importante del desarrollo de los países y un reflejo de sus prioridades y valores. Es por esto que invertir en la salud de las madres y sus niños no solo es primordial desde la óptica de los derechos fundamentales; también es una decisión económica y una forma segura de encaminar el futuro de un país (5). Así en Colombia la tasa de mortalidad infantil ha tenido una tendencia descendente pasando de 20.4 por cada cien mil nacidos vivos en el 2000 a 11.4 para el año 2012 (52). Para el caso de Medellín la tasa de mortalidad infantil en menores de 1 año continua con una tendencia decreciente en los últimos 4 años, con una tasa de 9.2 por mil para el año 2013 (53). Sin embargo y pese a que esta tasa registra un nivel relativamente bajo, los números muestran un estancamiento en los últimos años, lo que puede significar poca ganancia con los intervenciones y recursos invertidos, suscitando la necesidad de evaluar nuevas estrategias, que logran modificar de manera positiva este importante indicador de desarrollo.

### **3.1.6. Evaluación Económica en Salud**

La evaluación económica en salud completa se define como “El análisis comparativo de las acciones alternativas en términos de sus costes y consecuencias “(54). De esta manera esta herramienta se ha venido consolidando en algunos países para el análisis de la tecnología en salud y programas sanitarios, bajo un ambiente de escasos recursos, donde la priorización es necesaria dadas las demandas sanitarias en constante crecimiento. En los últimos años debido a las necesidades de relacionar los beneficios que pueden proporcionar las diversas intervenciones en salud, frente al costo derivado de su utilización, se vienen implementando estrategias que permiten identificar las intervenciones que aumentan el bienestar en salud con los recursos disponibles (18,55).

El análisis económico puede apoyar al tomador de decisiones, en establecer que los beneficios obtenidos al seleccionar una alternativa para la solución de un problema de salud, sean razonablemente óptimos que lo que se hubiese obtenido con otras alternativas (55). Es por esto que la evaluación económica en salud, además de determinar una medida de resultado en salud obtenida con las diferentes intervenciones, tiene en cuenta el cálculo de los costos de cada una de ellas. Bajo este escenario es necesario distinguir tres conceptos que pueden suscitar diversas interpretaciones en el alcance de la evaluación económica, estos son: la eficacia, efectividad y eficiencia.

Cuando se habla de eficacia, se refiere a los beneficios de una intervención en condiciones controladas, es decir, existe un riguroso control del paciente y demás condiciones que no se controlaría en condiciones normales (56,57). Este tipo de medidas suelen ser empleadas en los ensayos clínicos controlados. La efectividad por el contrario, sucede cuando solo se miden los beneficios de la intervención en la práctica clínica habitual, donde no se tiene un estricto control científico como en los ensayos clínicos controlados, en este caso, se habla de efectividad de la intervención. Ahora bien, cuando el interés es tanto los resultados de la intervención o programa y además nos interesan sus costos, hablamos de eficiencia (55–57). La evaluación económica en salud adopta el criterio de eficiencia como un elemento priorizado de las acciones sanitarias, que va más allá de la simple adopción de condiciones de eficacia, calidad y seguridad tradicionalmente utilizado, sino que añade los costos para considerar de manera integral y en su conjunto el perfil costo-efectividad de las acciones en salud bajo un escenario de escasos recursos.

Bajo este contexto, Drummond plantea que se está en presencia de una evaluación económica completa, cuando hay una comparación de dos o más alternativas y además se examina conjuntamente los costos y resultados de las intervenciones analizadas (54, 17,55). Así, dentro la evaluación económica en salud es preciso identificar cuatro tipos de análisis que difiere uno de otro en la medición de sus resultados, estas son:

**Análisis de minimización de costos:** Este tipo de análisis busca comparar los costos de dos o más alternativas que no tienen diferencia entre sus efectos o resultados, por lo que la elección de una u otra se establece por la opción más barata en términos monetarios (58). Aquí se supone que el analista, con base en revisiones sistemáticas y meta-análisis, documenta con rigor la ausencia de diferencias en los resultados sanitarios de las alternativas en comparación. Esto significa que en este tipo de análisis no es preciso realizar estudios primarios sobre efectividad.

**Costo-Beneficio:** Este tipo de análisis incorpora todos los costos y efectos en términos monetarios y permite comparar intervenciones con otros programas por fuera del campo sanitario, es además por excelencia la evaluación económica deseable en tanto que se pone en línea con los principios de la economía del bienestar; determina si la financiación o provisión de un programa es rentable para la sociedad al asignar valores monetarios a los resultados y calcular su beneficio (55,59).

**Análisis costo-efectividad:** La medida de efectividad es por lo general un resultado específico o natural y debe ser común a las alternativas comparadas, de esta forma se determina la relación de costo y consecuencia de la misma (55). En este tipo de análisis, las unidades de medidas se caracterizan por ser unidireccionales y por presentar un objetivo común y determinado. Estas medidas pueden ser valoradas como resultados finales, específicamente cuando se desea conocer la ganancia en años con determinada tecnología, como es el caso del cáncer; donde el interés particular son los años de vida ganados ante un esquema de tratamiento. Es decir, caracterizados por ser un fin en su mismo (60).

En este tipo de estudios es común encontrar también resultados intermedios; entendidos como una aproximación de corto plazo a un resultado en salud o por ser un medio que precede un fin, como es el caso de la ganancia de peso ante el suministro de una fórmula nutricional. De este modo, los resultados intermedios suelen ser los más utilizados en la literatura, por presentar considerables ventajas entre las cuales se destacan: son unidades menos complejas que los resultados finales y por ende son menos complejas de medir ya que requieren un menor número de elementos y variables a considerar, además son ampliamente utilizados en los estudios de efectividad clínica en los que se indaga por la historia natural de la enfermedad. Luego, los estudios clínicos son la principal fuente de medidas de efectividad, lo que hace que los estudios de costo-efectividad sean de los más numerosos en la literatura al gozar de una amplia oferta de estudios que midieron la efectividad de determinadas intervenciones y tecnologías en salud (60,61).

**Costo-utilidad:** Es un tipo de análisis similar al costo-efectividad, solo que permite solucionar algunos inconvenientes propios del costo-efectividad, como suelen ser; 1- los programas tienen resultados de interés diferente, 2- algunos resultados se valoran más que otros y 3- los resultados de los programas suelen ser muy diferentes, es así como el costo utilidad añade una medida de resultado única como los años de vida ganados ajustados por calidad de vida (QALY) (55,59).

La ventaja de esta unidad de resultado es que se pueden comparar diferentes intervenciones e incorporar en una sola medida sus resultados, permitiendo capturar las ganancias o pérdidas en morbilidad y mortalidad producidas por las diversas intervenciones en salud, esta unidad de medida tiene la bondad para evaluar programas dirigidos a distintos problemas de salud. La combinación de la

calidad de vida y cantidad de vida se basa en la cuantificación de la calidad a través del concepto de utilidad (59).

Este tipo de estudio permite comparar múltiples intervenciones y brindar información a los tomadores de decisiones, frente a las intervenciones realizadas para una misma problemática en salud, como lo es la atención a la primera infancia que goza de múltiples intervenciones y escasa evidencia de su eficiencia (59).

Bajo este escenario, sobre los tipos de estudios que suelen emplearse a la hora de realizar evaluación económica en salud. Es preciso, destacar que mayoritariamente estos son empleados para la evaluación de tecnología en salud como suele ser; un nuevo medicamento, un esquema terapéutico, una nueva técnica quirúrgica, equipos biomédicos y pocas veces suelen ser utilizados para evaluar programas y mucho menos si se trata de programas de salud pública. Es así, como cobra relevancia la realización de estudios de evaluación económica en el ámbito de la salud pública. De este modo, la ausencia en la literatura marca por un lado, el reto metodológico de su conducción y por el otro; la pertinencia de llevar a cabo este tipo de análisis en programas que independiente de su resultado deben ser realizados por las autoridades sanitarias en función de su objeto y compromiso social.

Es así, como puede mencionar que el principal reto metodológico de los estudios de evaluación económica de programas recae sobre la medición de su efectividad. Referente a esto; la literatura ha indicado que la mejor y mayor nivel de la evidencia esta determina por el tipo de estudio empleado. Al respecto, autores como Jovell y Navarro han sostenido que en la pirámide de la evidencia tenemos en primer lugar a los meta-análisis, seguidos de los ensayos clínicos y los estudios de cohorte, finalmente se encuentran los estudios de casos y controles que junto con los estudios descriptivos ocupan los últimos peldaños en la escala de calidad de la evidencia científica en epidemiología (62,63).

Por lo anterior, puede inferirse que la evaluación de programas carece de evidencia de alta calidad a la luz del planteamiento mencionado, pues la efectividad de los programas suele establecerse a partir de estudios descriptivos. Dado que la conducción de ensayos clínicos en este ámbito se ve enfrentado a aspectos éticos que imposibilitan su conducción, ya que la aleatorización de un grupo implica el sacrificio del otro, conllevando a una dilema ético que hace que este tipo de estudios no pueda ser conducido en el ámbito de programas sociales, especialmente en población objeto protección especial como son las gestantes.

Dadas esta imitación, en la literatura existe ausencia de ensayos clínicos y por ende de meta-análisis, lo que hace necesario que los estudios de efectividad en este ámbito se concentren en estudios de menor calidez metodológica y validez interna como son los estudios de casos y control y los descriptivos. Ahora, referente a los estudios de cohorte estos suelen ser costosos y demandar tiempo para la obtención de sus resultados, motivo por el cual a la luz de la evidencia quedan los estudios de casos y controles y los descriptivos como la evidencia disponible para la conducción y extracción de medidas de efectividad que puedan ser utilizadas para realizar evaluación económica en salud en el ámbito de programas sociales.

Referente a las considerables limitaciones en la medición de efectividad de los resultados sanitarios en los programas sociales. Autores como Bernal han sugerido estrategias metodológicas que permiten la conducción de estudios descriptivos que simulan lo que hubiera ocurrido en el evento de haber realizado un ensayo clínico, entre estas técnicas este autor ha ubicado los estudios cuasi-experimentales como una estrategia que brinda rigor metodológico y permite la obtención de medidas de efectividad simulando lo que hubiera ocurrido en un ensayo clínico. Es así, como metodologías como el propensity score facilitan este trabajo y permiten obtener un grupo de comparación (clon) que se asemeja al grupo control de los ensayos clínicos. Por lo anterior, esta técnica permite resolver alguna de las limitaciones que presentan los estudios descriptivos y brinda opciones para la conducción de los mismos en un ámbito de validez y rigor metodológico.

Por otro lado, es importante señalar que el otro reto que enfrenta la evaluación económica en salud está determinada por su pertinencia en términos sociales. Algunos autores sostienen que independiente del resultado, los programas sociales deben ser ejecutados como parte de la responsabilidad del Estado con sus ciudadanos, por tanto suponen el ejercicio de las actividades programáticas del gobierno y no deben estar sometidas a resultados económicos, ya que los ciudadanos pueden considerar que una actividad es adecuada más por su percepción que ante los resultados obtenidos.

## 4. Metodología

### 4.1. Diseño del estudio

Se desarrolló una evaluación económica de tipo costo-efectividad, en la cual se compararon los costos y los resultados en salud de dos modalidades de atención y acompañamiento a madres gestantes en la ciudad de Medellín. El estudio se desarrolló en tres momentos. En el primero se estableció la efectividad del programa a partir de la conformación de un grupo intervenido con un grupo no intervenido. Posteriormente se realizó un análisis de costos, desde la perspectiva del Sistema de Salud Colombiano donde solo se incluyeron costos directos. Finalmente se realizó el análisis de costo-efectividad soportado en las ratios media e incremental de costos y efectividad de las alternativas en cuestión. A continuación se describe la metodología utilizada en cada componente:

### 4.2. Metodología análisis de efectividad

#### 4.2.1. Tipo de estudio

Para establecer la efectividad, se realizó un estudio analítico transversal comparando un grupo intervenido con un grupo no intervenido.

#### 4.2.2. Población y área de estudio

**Universo:** La población de referencia estuvo constituida por las mujeres en edad fértil y en periodo de gestación (edades entre 14 y 44 años) y sus recién nacidos atendidos en la red pública de prestación de servicios de salud de la ciudad de Medellín entre febrero-diciembre de 2015.

**Población:** La población de estudio estuvo constituida por una cohorte de gestantes que adicional al control prenatal participaron del programa “Buen Comienzo” en su modalidad Entorno Familiar (grupo intervenido) y un grupo que solo participo del programa de control prenatal (grupo no intervenido), ambos grupos del periodo enero-diciembre 2015 y que tuvieron su parto en el Hospital General de Medellín (HGM).

#### 4.2.3. Selección del grupo intervenido y el grupo no Intervenido

Como se mencionó en el apartado anterior, los grupos de análisis fueron tomados de las gestantes que tuvieron su parto en el Hospital General de Medellín. De dicha institución se seleccionó el grupo intervenido y el grupo no intervenido, así:

Grupo intervenido con el programa “Buen Comienzo”: estuvo conformado por la totalidad de mujeres que durante el periodo de análisis participaron en más de 5 actividades del programa “Buen Comienzo” y que asistieron a más de una consulta del control prenatal, además de tener el parto en el HGM. El número de asistencias al programa plus “Buen Comienzo” en su modalidad de Entorno familiar, se estableció por ser considerado un número de visitas óptimas de acuerdo a las características del programa, además este número permite garantizar la participación de las mujeres gestantes por más de un mes en el programa. Referente a esto el estudio conducido por Cardona, evidencio que a medida que aumenta la participación en el programa en el tiempo, aumentan el peso al nacer de los neotanos (14).

**Grupo no Intervenido “Control Prenatal”:** Para cada caso del grupo intervenido se asignó una materna (clon), que reportara asistencia al a más de una consulta de control prenatal. Para la selección de este grupo, se utilizó el método de emparejamiento propuesto por Rosenbaum y Rubin (1983) denominado propensity score (PS) o probabilidad de participación, la cual es una técnica no paramétrica que a partir de un modelo de regresión logística binaria estima la probabilidad de participación en el programa con base en un conjunto de variables observables antes de asignado el tratamiento (64).

De esta forma, se construyó un grupo de control (no intervenido) lo más similar posible al grupo de mujeres tratadas, en términos de características observables antes de asignado el tratamiento. Este método permitió emparejar cada participante, con aquellas no participantes que son similares, simulando un experimento aleatorio. Rosenbaum y Rubin demostraron que se obtienen los mismos resultados, si en vez de condicionar un emparejamiento por un gran número de variables, emparejamos con base en la probabilidad estimada de participación en el programa, dadas unas características observables, permitiendo acabar con el problema de la dimensionalidad y obteniendo estimadores de igual consistencia (64).

De este modo, las variables observables antes de la asignación de las gestantes se encuentran resumidas en su probabilidad de participación o propensity score. Para el estudio se estableció que una embarazada es un control adecuado de una beneficiaria del programa “Buen Comienzo”, cuando esta presento una probabilidad de participar muy similar a la segunda.

Para su construcción, se siguieron las recomendaciones de Bernal (65). En primer lugar se seleccionaron las variables que afectan la decisión de participar y las variables resultados de manera simultánea (supuesto de independencia condicional); se estableció que las edad de la madre, el régimen de afiliación, nivel de educativo de la madre y el número de hijos cumplieran con estas características, en primer lugar porque son variables que han resultado ser significativas en estudios sobre bajo peso al nacer en población Colombiana (66,67). Así mismo, por ser variables que permiten establecer condición de vulnerabilidad, luego esta es un criterio de focalización del programa, por su carácter proteccionista de la mujer embarazada. Del mismo modo, estas variables presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de mujeres intervenidas y el grupo de posibles controles.

En la construcción final de la probabilidad de participación no se incluyó el puntaje del SISBEN, ya que dentro del protocolo de investigación la población se restringió a mujeres que tenían un puntaje inferior a 60 puntos en la ficha del mismo, esto teniendo en cuenta que este es uno de los criterios de focalización del programa, además en esta variable no presento diferencias estadísticamente significativas.

Una vez seleccionadas las variables, se procedió a estimar la probabilidad de participación a través de un modelo logístico binomial, donde la variable dependiente estuvo constituida por la variable binaria participa o no participa del programa y las variables independientes fueron las descritas en el apartado anterior, garantizando el supuesto de independencia condicional. De esta forma, se construyeron varios modelos de regresión logística binaria, buscando siempre el más parsimonioso.

Con el fin de asegurar que el grupo intervenido y el control fueran muy parecidos en sus probabilidades, se procedió a limitar la probabilidad de participación a la región de soporte común (SC), la cual permitió establecer que las mujeres que presentaron características similares tienen probabilidad positiva de ser tanto participantes del programa como no participantes del mismo. Es decir, solo se utilizaron las

estimaciones de mujeres del grupo control que presentaron probabilidades de participación similares a las probabilidades del grupo intervenido. Para garantizar el supuesto de soporte común, se restringieron los datos mediante la estimación del mínimo y máximo para cada grupo, posteriormente se eliminaron las observaciones inferiores al mínimo y mayores al máximo. Finalmente el área de soporte común estuvo constituida por las probabilidades entre (0.05715951, 0.80250071), identificando un total de 642 observaciones entre este rango entre el grupo intervenido y no intervenido. Es así, como esta construcción se eliminaron 830 observaciones cuando se procedió a emparejar los grupos (Ver Anexo 1).

Para realizar el emparejamiento de los grupos, se utilizó el algoritmo de Kernel, el cual pondera los datos del grupo control, dándole más peso a las observaciones con probabilidades más cercanas y menos a aquellas con probabilidades lejanas. De este modo, el algoritmo empareja a cada mujer del grupo intervenido con las del grupo control con mayor probabilidad de participación en el programa, garantizando que el grupo control fuera lo más parecido posible en términos de sus probabilidades al grupo de análisis (65).

**Unidad de Análisis:** La unidad de análisis estuvo constituida por las gestantes y sus recién nacidos.

#### 4.2.4. Criterios de inclusión

##### **Criterios de inclusión del grupo intervención con “Buen Comienzo”**

- Residir en la ciudad de Medellín en el periodo de gestación
- Presentar embarazo con feto único en el periodo Enero-diciembre 2015
- Haber estado inscrita y participado del programa “Buen Comienzo” de la ciudad de Medellín
- Haber participado del programa de control prenatal de Metrosalud, durante el periodo de gestación
- Haber tenido el recién nacido en el Hospital General de Medellín.

##### **Criterios de inclusión del grupo no intervenido (Control prenatal)**

- Residir en la ciudad de Medellín en el periodo de gestación
- Presentar embarazo con feto único en el periodo enero-diciembre 2015

- Haber asistido al programa de control prenatal de la red pública de prestación de servicios de salud de Medellín.
- Haber tenido el recién nacido en el Hospital General de Medellín

#### 4.2.5. Criterios de exclusión

##### Se excluyeron del estudio:

- Mujeres con alto riesgo obstétrico: Diabetes previa o gestacional, enfermedad renal, trastorno tiroideo, cardiopatías, SIDA y Malaria.
- Mujeres con embarazo múltiple
- Puntaje del Sisbén por encima de 60 Puntos, según la versión III.

#### 4.2.6. Variables resultado y su medición

En el componente de efectividad, este estudio estableció los diferenciales de resultados en salud de las dos intervenciones, de modo que su núcleo fueron los desenlaces en términos de salud de la gestante y el recién nacido. En esta evaluación de efectividad, solo se trabajó la dimensión en salud que aborda el programa “Buen Comienzo”, esto teniendo en cuenta que el programa tiene otros objetivos no sanitarios que trata de impactar con sus acciones, pero que no fueron consideradas en este análisis.

En respuesta a lo anterior, los resultados evaluados en las gestantes y sus recién nacidos al momento del nacimiento fueron los siguientes:

Como **variable exposición** se consideró la participación en la estrategia gestación del programa “Buen Comienzo”.

Teniendo en cuenta que en la evaluación de efectividad se consideraron tanto los resultados en salud de las gestantes como de su recién nacido al momento del parto, fueron seleccionados como desenlace de la **gestante**, la mortalidad materna, la morbilidad atendida y los mortinatos, además de la vía del parto; talla, peso al nacer, prematuridad y perímetro cefálico del **recién nacido** (Tabla 1). Por su parte, para el análisis no se presentaron los resultados de mortalidad materna y mortinata, dado que estos eventos no se presentaron en la población objeto de análisis. Para la morbilidad atendida morbilidad atendida, no fue objeto de análisis dado la segmentación y fragmentación de instituciones donde la embarazada consulto cuando

presento algún problema de salud, motivo por el cual este resultado no fue objeto de análisis en esta investigación.

**Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables Resultado**

Efecto estudiado	Indicador Utilizado	Tipo de variable	Unidad de Medida
Mortalidad Materna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de mortalidad materna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa</li> </ul>
Morbilidad atendida de la Gestante	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de consulta (Códigos CIE-10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Códigos CIE-10</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de días de hospitalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de días</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Complicaciones</li> <li>Código de Diagnostico del parto (Códigos CIE-10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si o No</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edad Gestacional al momento del parto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de Semanas</li> </ul>
Información del Parto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vía del Parto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vagina expulsivo</li> <li>Vaginal Con fórceps</li> <li>Cesárea</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso del Recién Nacido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gramos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talla del Recién Nacido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centímetros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perímetro Cefálico del Recién Nacido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centímetros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Placenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Completa</li> <li>Retenida</li> </ul>

#### 4.2.7. Fuentes de información

La información correspondiente a aspectos sociodemográficos, económicos, clínicos y epidemiológicos, necesarios para la evaluación de efectividad se obtuvo de la siguiente manera:

##### Fuentes Secundarias

**Base de datos del programa Buen Comienzo:** El programa “Buen comienzo” registra de manera periódica las embarazos que participaran de la modalidad de gestación y primer año, en la cual se indicaba las gestantes que asistieron a más de 5 actividades realizadas por la modalidad durante el año 2015. Esta base de

datos contenía información sociodemográfica de las gestantes, información sobre la caracterización de la mujer al ingreso al programa, como un control de asistencia a las actividades en que participo durante su periodo de gestación.

**Base de datos de egresos del Hospital General de Medellín 2015:** corresponde a la totalidad de mujeres que egresaron de la institución en el periodo 2015. Esta base de datos suministrada por el HGM contenía información sobre la identificación de la paciente como: número de episodio o historia clínica, fecha de ingreso y egreso de la institución, diagnostico de alta (CIE-10), estado de la hospitalización (vivo-muerto), tipo de afiliación a la seguridad social, entidad responsable de pago, especialista tratante y médico que da el alta.

**Base de datos con registro único de nacimientos 2015:** Esta base de datos contenía la siguiente información sobre la madre: documento de identidad, edad, estado conyugal, nivel educativo, último año aprobado, departamento y municipio de residencia, dirección, número de hijos nacidos vivos, fecha del ultimo hijo nacido vivo, número de embarazos, régimen de seguridad social, tipo y nombre de la entidad administradora de plan de beneficios. Así mismo, contenía información del neonato como; número de certificado de nacido vivo, sitio de nacimiento, sexo, peso, talla, tiempo de gestación, número de consultas prenatales, apgar, grupo sanguíneo, vía del parto, fecha de nacimiento, personal que atendió el parto, multiplicidad del embarazo y factor RH.

**Historias Clínicas:** Se revisaron las historias clínicas de las gestantes y sus neonatos al momento del nacimiento, En este componente se consultó información de las gestantes como: Número de días de hospitalización después del parto, complicaciones, diagnósticos de relación con la hospitalización y el proceso del parto, tipo de placenta (Completa- retenida), así mismo se consultó información del neonato como perímetro cefálico y perímetro abdominal (Tabla 1).

#### **4.2.8. Técnicas de Recolección de información**

Los datos del estudio provinieron de fuentes hospitalarias y del programa “Buen Comienzo”. Para el caso de los datos hospitalarios estos se obtuvieron de registros médicos como la historia clínica, perinatal y mediante la bases de datos de nacidos vivos del año 2015 del Hospital General de Medellín. Esta última se generó a partir de un informe de las base de datos de estadísticas vitales de Departamento Nacional de Estadística – DANE-. Por su parte, la información del programa, “Buen

comienzo”, consistió en una base de datos que contenía la información relevante descrita en el apartado anterior.

Para la identificación de las maternas que participaran del programa “Buen Comienzo” y tuvieron el parto en el Hospital General de Medellín, se procedió a realizar un cruce entre las mujeres que egresaron de la institución con diagnósticos CIE-10 de parto y cesárea, frente a las mujeres que participaron para el periodo de análisis en el programa “Buen comienzo”. De esta forma, se obtuvo el grupo intervenido, ahora el restante de egresos que cumplieron los criterios de inclusión fueron las mujeres elegibles como posibles controles, frente a las cuales se estimó la probabilidad de participación o PS ya descrita.

Para el procesamiento de datos, se utilizaron herramientas informáticas de acuerdo con el nivel del proceso, así: para el proceso de captura de datos de historia clínicas, en primera instancia se utilizó una base de datos construida en Access 2010; en su segundo momento, se utilizó Microsoft Excel 2010 para consolidar los datos de las bases de datos suministradas, como la información extraída de la historia clínica. Para el análisis estadístico se utilizó el software STATA 12 y SPSS 21. Programas que se encuentran licenciados por la Facultad Nacional de Salud Pública. Para la generación de los cuadros de salida correspondientes se utilizó el programa Microsoft Excel 2010 y para la generación del informe final se utilizó Microsoft Word 2010.

#### **4.2.9. Plan de análisis**

Para estimar la efectividad de los programas, se realizó el siguiente procedimiento:

- Se realizó un análisis descriptivo de las características sociodemográficas, clínicas y de salud de las mujeres gestantes. Para las variables continuas se procedió a inspeccionar el supuesto de normalidad, a través de la prueba de Shapiro Wilk, se calcularon las distribuciones de frecuencias, como sus respectivos estadísticos descriptivos de resumen (media, mediana, desviación estándar, intervalos de confianza y rango intercuartílico).
- Para establecer si existían diferencias significativas entre los grupos de comparación en las características sociodemográficas y los resultados de salud, se realizó la prueba Z en la y U de Mann-Whitney en las variables continuas (puntaje del Sisben y costos), prueba para diferencia de

proporciones o Chi cuadrado en las variables nominales. Para efectos de prueba de hipótesis se tomó como punto de referencia una significación estadística de  $p$  menor a 5%.

- Adicionalmente se estimaron los diferenciales entre el grupo intervenido y no intervenido, utilizado el average treatment on the treated (ATT) o efecto promedio sobre los tratados, esto teniendo en cuenta que es la medida para establecer diferencias entre los grupos cuando se utiliza el propensity score. Esta medida consiste en una diferencia de los promedios ponderados de la medida de efectividad del grupo no intervenido, en relación a la medida del grupo intervenido (65).
- Con el fin de controlar por el efecto de algunas variables no incluidas en el propensity score y establecer los factores asociados a los desenlaces sanitarios de interés, se realizó un análisis multivariado, a través de la construcción de un modelo de regresión logística binaria. En este modelo, se tomó como variable resultado el bajo peso al nacer, tomando como categoría de referencia el bajo peso al nacer (<2.500 g). Por su parte, el modelo fue ajustado por las variables que presentaron diferencias en las características sociodemográficas y obstétricas como fue: primigestantes, edad del padre y nivel educativo. Así mismo, se ajustó por la variable grupo (intervenido, no intervenido) y por la variable nivel régimen de afiliación, si bien esta última variable fue incluida en el PS esta siguió presentando diferencias por lo que fue necesario incluirla para controlar por esta diferencia.

#### 4.2.10. Control y aseguramiento de la calidad

**Instrumento de recolección de información de historias clínicas:** Se diseñó un formato de recolección de información en Microsoft Access, al cual se le realizó una revisión de calidad a partir de análisis descriptivo que permitió garantizar la calidad y confiabilidad de la información, identificando valores fuera de rango o atípicos que pudieran alterar los resultados. Cuando se identificaron estos casos, se procedió a inspeccionar la historia clínica y validar la información.

#### 4.2.11. Sesgos y control de sesgos

**Sesgo de selección:** por no existir una asignación aleatoria puede presentarse este tipo de sesgo, que podrá generar diferencias en el grupo de comparación. Con el fin de controlar este sesgo se definieron criterios de inclusión y exclusión claros que permitan asegurar la comparabilidad de los grupos, también se garantizó que las gestantes que ingresan al estudio tengan características similares en sus condiciones socioeconómicas, con el fin de atenuar este sesgo se construyó el propensity score (PS).

**Sesgo por cointervención:** La población objeto de estudio, es en su mayoría pobre y vulnerable, lo que convierte a esta población en objeto de múltiples programas sociales, que puede afectar los resultados en los desenlaces seleccionados. Este tipo de sesgo es ajeno a la posibilidad de control, esto teniendo en cuenta que no se cuenta con bases de datos que permitan identificar este tipo de situaciones.

**Sesgo de información:** por tratarse de un estudio que se apoyó en fuentes secundarias, es posible que el registro de la información en la historia clínica haya sido afectada por posibles inconvenientes en el registro de la información, lo que pudo generar datos atípicos o inconsistencias en la información. El control de este tipo de sesgos es ajeno a la posibilidad de control de los investigadores, sin embargo para su identificación se corrieron análisis descriptivos de todas las variables, identificando los datos fuera de rango o atípicos y procediendo a revisar en la HC de cada paciente.

#### 4.3. Metodología para el análisis de costos

Para el análisis de costos, la población de referencia estuvo constituida por la ya mencionada en el análisis de efectividad. Para efectos de valoración de los costos solo se incluyeron las pacientes que se encontraban afiliadas a la EPS Savia Salud, esto por ser la EPS de mayor participación en la institución, además porque para el periodo de análisis fue la aseguradora que tenía contratado los programa de control prenatal con la red pública de la ciudad (Metrosalud). Además porque el programa “Buen comienzo” en la modalidad de gestación y primer año, trabaja en articulación con Metrosalud. Así mismo, porque al limitarlo a una sola aseguradora se garantizó que el método de facturación fuera similar entre las pacientes analizadas.

En este sentido, se estimaron los costos monetarios para cada una de las gestantes incorporadas en el grupo intervenido y no intervenido.

#### **4.3.1. Perspectiva y horizonte temporal del análisis**

La perspectiva de análisis o punto de vista desde el cual se describieron los costos de los grupos, fue la del Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombiano (SGSSS), donde solo fueron considerados los **costos directos médicos** en que se incurre en cada una de las alternativas evaluadas para las prestaciones de los servicios de salud.

Para efectos del costeo del programa “Buen Comienzo” en su modalidad de Gestación y primer año, se asumió al igual que en las atenciones sanitarias, la perspectiva del Sistema de Seguridad Social, donde se consideraron los costos directos en los que incurre la Alcaldía de Medellín, toda vez que el programa es financiado con recursos públicos en respuesta a ley 1295 de 2009. Ley donde se estableció que es responsabilidad del Estado garantizar a la mujer embarazo y niños menores de 6 años clasificados con niveles bajos en el Sisben, el acceso universal a salud, alimentación y educación; de esta forma, la alcaldía es quien asume el costo del programa.

El horizonte analítico para la valoración de los costos, estuvo constituido por el periodo establecido entre ingreso al programa de control prenatal y/o programa “Buen comienzo” hasta que la gestante es dada de alta por el evento donde se dio luz a su recién nacido. Para el caso de este análisis se trató del tiempo transcurrido entre Enero de 2015 y diciembre del mismo año. Por tratarse de un periodo inferior a un año no se utilizó tasa de descuento.

#### **4.3.2. Costos evaluados**

El proceso de estimación de los costos evaluados en cada alternativa, se desarrolló siguiendo las recomendaciones de Drummond a partir de tres etapas: en principio se identificaron los eventos generadores de costos, posteriormente se estimaron las frecuencias de uso de cada aspecto del costo y finalmente se realizó la valoración. A continuación se describe como se desarrolló cada una de estas etapas.

#### 4.3.3. Identificación de los costos y frecuencia

Los costos analizados en cada grupo de comparación, se obtuvieron identificando en principio los 3 grandes procesos generadores del costo, los cuales corresponden a: control prenatal, Programa “Buen Comienzo” y atención del parto.

Para el caso del control prenatal, la identificación de los eventos generadores de costos se realizó a partir de la “*Guía para la detección temprana de las alteraciones del embarazo*” del Ministerio de Salud. Para los eventos de atención del parto se utilizó la historia clínica y los Registros Individuales de Prestación de Servicios (RIPS). Para el programa “Buen Comienzo”, la fuente utilizada fue la base de datos suministrada por el programa, donde se describe el número de asistencia de cada participante a las actividades desarrolladas por el programa, así mismo el presupuesto total del programa para el año 2015. Para el análisis de los costos no se incluyeron las visitas y consultas de urgencias generadas durante la gestación, porque no se contó con esta información que habitualmente se encuentra segmentada en múltiples instituciones de la ciudad, donde puede consultar una gestante.

#### 4.3.4. Estimación de frecuencias de uso

Para cada uno de los elementos constitutivos del costo la frecuencia estuvo constituida por el número de veces en que se realizó un procedimiento o actividad médica de la siguiente forma:

- **Control prenatal:** Se estimó a partir del número de consultas reportadas en el CLAP o historia clínica perinatal de cada gestante, se identificó la cantidad de consultas prenatales a las que asistió cada embarazada durante su proceso de gestación, sumando los paraclínicos de ingreso al programa establecidos en la Guía.
- **Programa “Buen comienzo”.** Estuvo conformado por el número de actividades del programa en las que participaron la gestante durante su periodo de gestación.
- **Atención del parto:** Estuvo constituida por todos los consumos hospitalarios generados durante la atención del parto de la gestante. En este componente se incluyó el número de días de estancia hospitalaria, frecuencia de medicamentos administrados, ayudas diagnósticas realizadas, materiales

consumidos, procedimientos realizados y consultas e interconsultas realizadas durante la estancia hospitalaria del evento donde se dio luz al recién nacido.

#### **4.3.5. Valoración de costos**

La valoración de costo directos médicos sobre estancia hospitalaria, procedimientos, ayudas diagnósticas, consultas e interconsultas, se realizó utilizando el manual tarifario del Instituto de Seguros Sociales (ISS – Acuerdo 256 de 2001) con un incremento del 30% para su ajuste a 2012, según recomendación del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS). El valor de este año se ajustó con variación de la inflación a 2015. Para los medicamentos, se utilizó el reporte de precios de medicamentos de 2015 del sistema de información de medicamentos (SISMED) del ministerio de salud. La valoración de materiales médicos se realizó utilizando las tarifas del catálogo de precios de insumos médicos del Hospital General de Medellín.

Por su parte, la valoración del programa “Buen Comienzo” se estableció mediante técnica de macrocosteo, donde se identificó el valor total del programa para el año 2015 y se dividió entre la sumaria de asistencias de todas las embarazos que participaron de la modalidad. De este modo se obtuvo el valor promedio de cada visita al programa. Finalmente para establecer el valor de cada gestante participante del programa, se procedió a multiplicar el valor promedio visita por el número de asistencias que tuvo cada participante.

Finalmente el costo del grupo intervenido estuvo conformado por el costo medio del control prenatal de cada paciente más el costo del programa “Buen Comienzo” y los costos de la atención del parto. Por su parte, los costos del grupo no intervenido estuvieron constituidos solo por los costos del control prenatal y de la atención del parto. La presentación de cada elemento del costo por cada grupo se realizó a partir de los costos medios.

#### **4.4. Metodología para el Análisis de Costo-Efectividad**

Para efectos de este análisis fueron consideradas como medidas efectividad, tanto el bajo peso al nacer, como el embarazo pre-termino. Esto por ser variables que resultaron ser estadísticamente diferentes entre los grupos en comparación, además por las medidas de efectividad más utilizadas en la literatura médica. De esta

forma, los efectos de las alternativas evaluadas fueron expresados en número de casos evitados, como  $(1-OR) \times 100\%$  tanto para la proporción de bajo peso al nacer como para el embarazo a término. Adicionalmente los costos de las alternativas fueron expresados en términos como costos medios totales, luego se procedió a estimar las ratios de costo efectividad expresado en términos medios como:

$$\frac{\text{Costos total de cada grupo de analisis}}{\text{Efectividad en cada grupo}}$$

De igual modo, se estableció la ratio incremental como:

$$\frac{(\text{Costos del grupo intervenido} - \text{Costos del grupo no intervenido})}{(\text{Efectos del grupo intervenido} - \text{Efectos del grupo no intervenido})}$$

Finalmente el análisis de costo-efectividad se estableció a partir de las ratios medias y la de costo-efectividad incremental del grupo intervenido con el programa “Buen Comienzo”. Para el reporte del análisis de costos y efectividad, se simulo una cohorte de 100 mujeres en cada grupo, a partir de la cuales se establecieron los costos medios y la medidas de efectividad en cada grupo.

#### **4.4.1. Análisis de sensibilidad**

Con el fin de evaluar la incertidumbre conjunta y la solidez de los resultados, se realizó un análisis de sensibilidad determinístico y probabilístico. En el análisis determinístico se desarrollaron 2 escenarios; en el primero se modificó el precio de las atenciones que fueron costeadas con Manual Tarifarios ISS 2001 (estancia hospitalaria, consultas, ayudas diagnósticas y procedimientos), para esto se realizó una variación mínima de ISS 2001 + 10% y una máxima de ISS 2001 + 50%. Estos valores se establecieron con el propósito de establecer la variabilidad presente en las negociaciones entre las (IPS) y las EPS en la ciudad de Medellín, además esta variación es utilizada con gran frecuencia en los análisis de sensibilidad de los estudios de costo-efectividad.

El segundo escenario del análisis determinístico, consistió en hacer variar el costo del programa plus “Buen Comienzo” en un 50% por debajo del valor obtenido en

este estudio. Este valor se estableció teniendo en cuenta que los costos derivados del programa por el uso de recurso humano y logístico, podría llegar a ser inferiores mediante la búsqueda de economías de escala en el evento en que la alcaldía aumente la cobertura del programa. Así mismo, la experiencia en el desarrollo del programa puede aumentar la productividad y operación del programa, logrando un ahorro en los costos de operación.

Para la construcción del análisis probabilístico (Simulación de Montecarlo) se asumieron distribución beta para las probabilidades obtenida en el análisis de efectividad de bajo peso y embarazo prematuro. Para los costos se construyeron distribuciones uniformes tomando como mínimo un 10% y un máximo de 50% sobre las valoración realizadas con el ISS 2001. Finalmente y a partir de estos parámetros se realizó un simulación con 10.000 embarazadas hipotéticos asignados aleatoriamente a cada una de las alternativas estudiadas, obteniendo la RICE para cada una de ellas, insumo que permitió la construcción del plano de costo-efectividad.

## 5. Consideraciones éticas

De acuerdo con las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, definidas por Ministerio de Salud en la Resolución N° 8430 de 1993, la investigación propuesta en este documento se clasifica en la categoría de Investigación sin riesgo: estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Debido a que se procesa información anónima no ligada, no es posible ni pertinente obtener el consentimiento informado de los sujetos registrados.

De todas maneras se tuvieron en cuenta las siguientes disposiciones normativas aplicables al uso de información para investigaciones:

- El Código de Nuremberg, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial que establece los Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, particularmente en lo que se refiere al respeto por los derechos de los sujetos investigados, a su libertad para negarse a participar en los estudios, y a la beneficencia y no maleficencia para la población objeto de estudio.
- La resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud
- El artículo 15 de la Constitución Nacional de Colombia que establece: “todas las personas tienen derecho a la intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. De igual modo, tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido en bancos de datos y en archivos de entidades públicas y privadas. En la recolección, tratamiento y circulación de datos se respetarán la libertad y demás garantías consagradas en la Constitución.”
- La Ley Estatutaria 1581 de 2012 (Ley de habeas data), reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1377 de 2013, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

## Confidencialidad

Durante el desarrollo del estudio se protegió la integridad de las participantes y se guardó reserva de su información personal. A partir de códigos y agregados estadísticos se garantizó la intimidad y la confidencialidad de la información de las mujeres y sus neonatos participantes. De esta forma, no se hará referencia explícita a ninguna de ellas ni a sus recién nacidos, reduciendo al mínimo posible las consecuencias de la investigación y su identificación.

Con el propósito de cumplir con los criterios de respeto, dignidad y protección de los derechos y bienestar de los participantes exigidos por la Resolución 8430 y la declaración de Helsinki sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, los investigadores del proyecto nos comprometimos a:

- Cumplir con los principios éticos de beneficencia, justicia y dignidad humana, por lo tanto no utilizaremos los datos encontrados en el estudio en contra de los participantes, garantizando la confidencialidad en la información que lleve a la identificación personal de cada uno de ellos y respetando la libertad que tienen estos para negar o aceptar su participación en el estudio, o retirarse del mismo cuando lo deseen.
- Utilizar los hallazgos con fines investigativos y docentes, solicitando el consentimiento de los Comités de ética de cada hospital para el acceso a las historias clínicas.
- Informar con objetividad e independencia a la comunidad científica, a los trabajadores, así como a las autoridades de salud pública y a las laborales, sobre los hallazgos del estudio y dar las recomendaciones de atención que se generen con el estudio.
- Se garantizará el anonimato de las personas naturales y jurídicas en las publicaciones académicas y ponencias.

Se contó con aval del comité de ética del Hospital General de Medellín y del comité de ética de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia.

## 6. Resultados

### 6.1. Características sociodemográficas

Durante el periodo de 2015, de las 1.472 mujeres embarazadas elegibles, 642 (33%) fueron incluidas en el estudio. El grupo intervenido estuvo conformado por 212 gestantes (33%) y el grupo no intervenido por 430 (67%) (Tabla 1). El promedio de edad de las mujeres incluidas en el estudio fue de 22,5 años (DS- 5,9), el 72,1% eran adultas jóvenes y más de la mitad tenían más de 30 puntos en el SISBEN (52.9%). El 35% de las mujeres tenían como zona de residencia la comuna Centroriental de Medellín, seguido de la Nororiental con un 20% (Tabla 1).

El grupo de mujeres intervenidas (BC) fue comparable en la mayoría de las variables con respecto al grupo no intervenido. Se encontraron diferencias por régimen de afiliación en salud: 6,6 % de mujeres no aseguradas en el grupo intervenido, en comparación a un 17,4% en el grupo control, con relación al régimen subsidiado la diferencia estuvo a favor del grupo intervenido (93,4% - 82,6%) (Tabla 1).

En las características sociodemográficas del grupo intervenido con “Buen Comienzo” y el grupo control se encontró que la mayoría de las mujeres tenían nivel educativo de bachillerato incompleto (43,9% y 44,9%) y el estado civil más frecuente fue casado y en unión libre (60,8% y 60,9%). Frente a las características obstétricas se observó que en el grupo con “Buen Comienzo” el 53.8% fueron primigestantes frente a un 39.8% del otro grupo, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $P=0,001$ ). Con respecto a los abortos previos, se encontró que en ambos grupos la proporción fue similar (13.9% y 13.7%) (Tabla 1).

**Tabla 2. Características sociodemográficas y obstétricas de las mujeres intervenidas y no intervenidas**

Características sociodemográficas y obstétricas	Total (n= 642)	Grupos Intervenido (n=212)	Grupo intervenido (n=430)	no Valor de p**
<b>Edad Madres - n (%)</b>				
Adolescente (<=18)	146 (22,7)	49 (23,1)	97 (22,6)	
Adulta joven (19 a 34)	463 (72,1)	154 (72,6)	309 (71,9)	0,769
Adulta (>=35)	33 (5,1)	9 (4,2)	24 (5,6)	

\* Prueba Ji-cuadrado de independencia (Pearson). Significativa del 0.05

Características sociodemográficas y obstétricas	Total (n= 642)	Grupos Intervenido (n=212)	Grupo intervenido (n=430)	no	Valor de p**
<b>Puntaje Sisben - Media (RIQ)</b>	30,5 (13,7)	31,61 (13,56)	29,96 (13,56)		0,152***
<b>Puntaje Sisben - n (%)</b>					
De 0 a 30 puntos	296 (47,1)	101 (48,6)	195 (46,4)		0,615
Más de 30 Puntos	332 (52,9)	107 (51,4)	225 (53,6)		
<b>Educación madre - n (%)</b>					
Nada - primaria incompleta	47 (7,3)	10 (4,7)	37 (8,6)		0,056
Primaria completa	64 (10,0)	12 (5,7)	52 (12,1)		
Bachillerato incompleto	286 (44,5)	93 (43,9)	193 (44,9)		
Bachillerato completo	201 (31,3)	80 (37,7)	121 (28,1)		
Universitario	44 (6,9)	17 (8,0)	27 (6,3)		
<b>Estado civil - n (%)</b>					
Soltera/Viuda	251 (39,1)	83 (39,2)	168 (39,1)		0,984
Casada/Unión Libre	391 (60,9)	129 (60,8)	262 (60,9)		
<b>Régimen Seguridad Social - n (%)</b>					
No asegurado	89 (13,9)	14 (6,6)	75 (17,4)		0,00†
Subsidiado	553 (86,1)	198 (93,4)	355 (82,6)		
<b>Zona de Residencia - n (%)</b>					
Centroccidental	93 (15,3)	39 (19,0)	54 (13,4)		0,504
Centroriental	213 (35,0)	68 (33,2)	145 (35,9)		
Noroccidental	70 (11,5)	24 (11,7)	46 (11,4)		
Nororiental	122 (20,0)	36 (17,6)	86 (21,3)		
Suroccidental	79 (13,0)	26 (12,7)	53 (13,1)		
Corregimientos	32 (5,3)	12 (5,9)	20 (5,0)		
<b>Primigestante - n (%)</b>					
Si	357 (55,6)	114 (53,8)	171 (39,8)		0,001†
No	285 (44,4)	98 (46,2)	259 (60,2)		
<b>Abortos previos - n (%)</b>					
Si	88 (13,8)	29 (13,9)	59 (13,7)		0,939

\*\* Prueba t para diferencia de medias. Significancia del 0,05

† Diferencia significativa <0,05 – Chi-cuadrado de Pearson

Características sociodemográficas y obstétricas	Total (n= 642)	Grupos Intervenido (n=212)	Grupo intervenido (n=430)	no	Valor de p**
No	550 (86,2)	179 (86,1)	371 (86,3)		

## 6.2. Análisis de efectividad

La efectividad del grupo intervenido con “Buen Comienzo” fue superior al grupo no intervenido en la edad gestacional, el peso al nacer, la longitud del neonato y el Apgar, observándose diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) (Tabla 2). Al comparar la proporción de parto prematuro, se halló que solo el 15,5% de las mujeres intervenidas presentaron parto prematuro, mientras que en el grupo no intervenido la proporción fue del 25,6%. En relación con el bajo peso al nacer la proporción fue de 9% ( $n=18$ ) en el grupo intervenido con “Buen Comienzo” y 18,1% ( $n=81$ ) en el grupo control. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tipo de parto ( $P=0,391$ ) (Tabla 2).

Al analizar el peso en gramos de los neonatos de las madres que fueron intervenidas, se evidenció una ganancia de 166 gramos (3068 vs 2902;  $P: 0.003$ ). Así mismo, se observó una mejor longitud del recién nacido (48.4 vs 47.5;  $P=0.000$ ) y mayor edad gestacional (38.6 vs 37.8;  $P= 0.000$ ) (Tabla 2). Se estableció el índice de correlación de Spearman entre la edad gestacional y el peso del recién nacido, identificando un alta correlación en el grupo intervenido ( $r=0,584$ ;  $P=0,000$ ) y el grupo control ( $r=0,692$ ;  $p=0,00$ ). De esta forma, Al ajustar el peso al nacer por la edad gestacional al finalizar el parto, se encontró que el promedio de peso estuvo en el percentil 49,8 para el grupo intervenido y en el 48,1 en el grupo control ( $P=0.488$  IC -6.29 – 3.011).

**Tabla 3. Efecto del grupo intervenido sobre la frecuencia de parto prematuro, bajo peso al nacer y tipo de parto, en pacientes atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

Desenlace	Total n= 642		Grupo Intervenido n=212		Grupo no Intervenido n=430		Valor de p
	No. (%)	IC95%†	No. (%)	IC95%	No. (%)	IC95%†	
<b>Edad gestacional</b>							
Parto prematuro	142 (22,2)	19,0 - 25,5	32 (15,1)	10,8 - 20,6	110 (25,6)	21,0 - 30,0	<b>0,002*</b>
Parto a término	499 (77,8)	74,4 - 80,9	180 (84,9)	79,3 - 89,1	319 (74,4)	69,9 - 78,2	
<b>Peso al Nacer</b>							
Proporción de Bajo peso	97 (15,1)	12,5 - 18,1	19 (9,0)	5,7 - 13,6	78 (18,1)	14,7 - 22,0	<b>0,002*</b>
Proporción de peso adecuado	545 (84,9)	81,8 - 87,4	193 (91,0)	86,3 - 94,2	352 (81,9)	77,9 - 85,2	
<b>Tipo de parto</b>							
Parto Vagina expulsivo	519 (80,8)	77,6 - 83,7	174 (82,1)	76,2 - 86,7	345 (80,2)	76,1 - 83,7	0,391*
Parto vaginal Con fórceps	24 (3,7)	2,5 - 5,5	10 (4,7)	2,5 - 8,5	14 (3,3)	1,9 - 5,4	
Cesárea	99 (15,4)	12,8 - 18,4	28 (13,2)	9,2 - 18,5	71 (16,5)	13,2 - 20,3	
<b>Peso neonato en gramos (M ± SD)</b>	2969 (597,6)	2923 - 3015	3068 (456,9)	3004 - 3128	2902 (651,2)	2859 - 2983	<b>0,003**</b>
<b>Longitud en cm - (M ± SD)</b>	47,8 (3,3)	47,5 - 48,0	48,4 (2,1)	48,1 - 48,7	47,5 (3,7)	47,1 - 47,8	<b>0,000**</b>
<b>Edad Gestacional en meses (M± SD)</b>	38,1 (2,3)	37,9 - 38,3	38,6 (1,5)	38,4 - 38,8	37,8 (2,6)	37,6 - 38,1	<b>0,000**</b>
<b>Apgar 1 - (M ± SD)</b>	8,4 (1,4)	8,3 - 8,6	8,7 (1,1)	8,54 - 8,8	8,34 (1,6)	8,2 - 8,53	<b>0,011**</b>
<b>Apgar 2 - (M ± SD)</b>	9,6 (1,02)	9,5 - 9,7	9,83 (0,8)	9,75 - 9,9	9,62 (1,1)	9,4 - 9,70	<b>0,005**</b>

Mediante la construcción de un modelo de regresión logística binomial, se ajustó la efectividad del grupo intervenido según las variables que presentaron diferencias en las características sociodemográficas y obstétricas. Se observó que quienes participan del grupo intervenido presentan menor posibilidad de obtener bajo peso al nacer (OR=0.490; 0.279 – 0.856). Así mismo, se halló que estar en el régimen subsidiado en salud reduce en un 15% esta posibilidad en relación a las gestantes no aseguradas. Por su parte, se halló que ser hijos de padres mayores o iguales a

† Intervalo de confianza de 95%

\* Prueba Ji-cuadrado de independencia. Significancia del 0.05

<sup>M</sup> Media

<sup>SD</sup> Desviación estándar

\*\* Prueba ATT (average treatment on the treated)

35 años, protege en 62% de la posibilidad de tener bajo peso al nacer y de 51% cuando el padre tenía entre 19 y 34 años de edad, con relación a los padres menores de 19 años. Para los hijos de padres con alto nivel educativo la protección en la posibilidad de presentar bajo peso al nacer fue de 11% y los hijos de madres primigestates aumentaron el riesgo en un 22% en relación a las madres que no lo eran (Tabla 4).

**Tabla 4. Efectividad del grupo intervenido, frente al grupo no intervenido en el bajo peso al nacer, ajustado por régimen de seguridad social, primigestante, edad del padre y nivel educativo.**

Resultado del tratamiento	OR no ajustado	OR <sup>b</sup> ajustado	Error estándar	P	IC95% <sup>c</sup>
<b>Grupos</b>					
No intervenido	1	1			
Intervenido con "Buen Comienzo"	0,466	0,490	0,140	0,012	0,279 - 0,856
<b>Régimen Seguridad Social</b>					
No asegurado	1	1			
Subsidiado	0,807	0,846	0,289	0,625	0,432 - 1,65
<b>Primigestante</b>					
No	1	1			
Si	1,448	1,22	0,429	0,429	0,743 - 2,00
<b>Edad Padre (años)</b>					
Adolescente (<=18)	1	1			
Adulto joven (19 a 34)	0,432	0,494	0,191	0,069	0,231 - 1,055
Adulta (>=35)	0,332	0,381	0,186	0,048	0,146 - 0,992
<b>Nivel Educativo Padre</b>					
Bajo	1	1			
Alto	0,805	0,884	0,226	0,628	0,535 - 1,457

**Nota:** Las categorías de referencia son: Grupo no intervenido, Edad ≤ 18 años, No primigestante, Régimen de afiliación en salud No asegurado y Nivel educativo padre Bajo.

<sup>OR</sup> Odds Ratio

<sup>b</sup> Odd Ration como razón entre la posibilidad del desenlace del grupo intervenido, en comparación con el Grupos no intervenido, ajustado por régimen de afiliación en salud, primigestante, edad del padre, nivel educativo del padre, utilizando regresión binomial (n = 642).

<sup>c</sup> Intervalo de confianza de 95%.

Al efectuar un análisis estratificado por sexo del neonato, se logró evidenciar que para las niñas la diferencia se mantuvo a favor del grupo intervenido en la edad gestacional, el peso al nacer en gramos y la longitud del neonato, mientras que en los niños las diferencias se mantuvieron tanto en la edad gestación, como en la proporción de peso y el apgar (Tabla 5).

**Tabla 5. Análisis estratificado por sexo del neonato comparando el efecto del grupo intervenido sobre la frecuencia de parto prematuro, bajo peso al nacer y tipo de parto, en pacientes atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

Desenlace	MASCULINO n=305				Valor de p	FEMENINO n= 337				Valor de p
	Intervenido n= 102		No intervenido n=203			Intervenido n= 110		No intervenido n=227		
	n (%)	IC95%†	n (%)	IC95%		n (%)	IC95%†	n (%)	IC95%†	
<b>Edad gestacional</b>										
Parto prematuro	14 (13,7)	7,0 - 20,4	51 (25,1)	19,1 - 31,0	<b>0,0218*</b>	18 (16,3)	9,4 - 23,2	59 (26,1)	20,3 - 31,8	<b>0,0462*</b>
Parto a término	88 (86,3)	77,9 - 91,7	152 (74,9)	68,3 - 80,4		92 (83,7)	75,3 - 89,5	167 (73,9)	67,7 - 79,2	
<b>Peso al Nacer</b>										
Proporción de Bajo peso	6 (5,9)	1,3 - 10,4	35 (17,2)	12,0 - 22,4	<b>0,0061*</b>	13 (11,8)	5,7 - 17,8	43 (18,9)	13,8 - 24,0	0,0994*
Proporción de peso adecuado	96 (94,1)	87,3 - 97,3	168 (82,8)	76,8 - 87,4		97 (88,2)	80,5 - 93,0	184 (81,1)	75,3 - 85,6	
<b>Tipo de parto</b>										
Parto Vagina expulsivo	82 (80,4)	71,3 - 87,0	164 (80,8)	74,7 - 85,6		92 (83,6)	75,1 - 89,4	181 (79,8)	73,9 - 84,5	
Parto vaginal Con fórceps	3, (2,9)	0,9 - 8,8	7 (3,4)	1,6 - 7,0	0,956*	7 (6,4)	3,0 - 12,9	7 (3,1)	1,4 - 6,3	0,099*
Cesárea -	17 (16,7)	10,5 - 25,3	32 (15,8)	11,3 - 21,4		11 (10)	5,6 - 17,4	39 (17,1)	12,7 - 22,6	
<b>Peso recién nacido en gramos (M± SD)</b>	3133 (497)	3035 - 3231	2985 (680)	2891 - 3079	0,0525**	3005 (408)	2927 - 3082	2864 (620)	2783 - 2945	<b>0,0316**</b>
<b>Longitud en cm - (M±SD)</b>	48,5 (2,38)	48,1 - 49,0	47,8 (3,71)	47,3 - 48,3	0,0663**	48,4 (1,92)	48,0 - 48,7	47,11 (3,83)	46,6 - 47,6	<b>0,0011**</b>
<b>Edad Gestacional en meses (M± SD)</b>	38,6 (1,70)	38,32 - 38,9	37,9 (2,77)	37,5 - 38,31	<b>0,0162**</b>	38,6 (1,33)	38,3 - 38,8	37,9 (2,51)	37,6 - 38,2	<b>0,0095**</b>
<b>Apgar 1 - (M ± SD)</b>	8,8 (0,68)	8,66 - 8,93	8,3 (1,56)	8,16 - 8,60	<b>0,0101**</b>	8,6 (1,40)	8,33 - 8,86	8,3 (1,66)	8,1 - 8,6	0,2429**
<b>Apgar 2 - (M ± SD)</b>	9,8 (0,45)	9,78 - 9,96	9,5 (1,31)	9,35 - 9,71	<b>0,0116**</b>	9,8 (0,6)	9,67 - 9,92	9,6 (1,0)	9,51 - 9,78	0,1714**

† Intervalo de confianza de 95%

\* Prueba Ji-cuadrado de independencia, Significancia del 0,05

<sup>M</sup> Media

\*\* Prueba ATT (average treatment on the treated)

<sup>SD</sup> Desviación estándar

### 6.3. Análisis de costos

Los costos medios totales de la atención de las mujeres del grupo intervenido fue mayor en 210% (\$ 3.018.211 vs \$ 974.087). Por su parte, al analizar la diferencia entre los costos medios de la atención hospitalaria sin incluir el programa “Buen Comienzo” se encontró una diferencia a favor del grupo intervenido de un 2% (\$ 955.050 vs \$ 974.581) (Tabla 4.).

En las características que conforman el costo hospitalario, se logró evidencia que el rubro de los procedimientos tiene mayor peso porcentual dentro del costo medio hospitalario en ambos grupos (48% y 48%), seguido en el grupo intervenido por la estancia hospitalaria (\$ 153.711 – DS \$ 88.717) y los materiales (16%). El costo medio del programa plus “Buen comienzo” fue de \$ 2.063.161 por cada mujer participante en más de 5 actividades (Tabla 4).

**Tabla 6. Costos medios del grupo intervenido con “Buen Comienzo” y del grupo control, para pacientes que tuvieron el parto en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

Prestación	Intervenido		No intervenido		Valor de P*
	Costos medios (DS)	%	Costos medios (DS)	%	
Estancia hospitalaria	\$ 153.711 ( \$ 88.717)	16%	\$ 177.020 ( \$ 135.472)	18%	0.075
Consultas e interconsultas	\$ 33.346 ( \$ 14.506)	3%	\$ 35.014 ( \$ 16.966)	4%	0.544
Procedimientos	\$ 460.941 ( \$ 52.644)	48%	\$ 462.851 ( \$ 60.195)	48%	0.184
Ayudas diagnosticas	\$ 125.533 ( \$ 65.056)	13%	\$ 128.596 ( \$ 63.859)	13%	0.861
Materiales	\$ 148.404 ( \$ 78.093)	16%	\$ 128.022 ( \$ 84.067)	13%	0.010
Medicamentos	\$ 33.115 ( \$ 65.896)	3%	\$ 42.584 ( \$ 76.991)	4%	0.137
<b>Costo medio sin programa*</b>	<b>\$ 955.050</b>	100%	<b>\$ 974.087</b>	100%	0.760
Costo Plus "Buen Comienzo"	\$ 2.063.161				
<b>Costo medio total</b>	<b>\$ 3.018.211</b>		<b>\$ 974.087</b>		<b>0.000</b>

**Nota:** Si bien se presentan costos medios, la prueba de diferencia se realizó con la mediana por ser costos asimétricos.

\* Prueba U Mann-Whitney

Durante la estancia hospitalaria, los costos medios de los medicamentos fueron mayor en grupo no intervenido (76.991 – 33.115). Al revisar la frecuencia de los medicamentos administrados se vislumbró que los que presentaron mayor frecuencia de uso en el grupo intervenido fue el Acetaminofen 500mg tableta (23% vs 19,5%) y la Oxitocina 10ui/ml ampolla (16,5% vs 12%).

Con relación a las ayudas diagnósticas, se halló que los costos medios del grupo no intervenido fueron mayores (\$ 128.596; DS \$ 63.859 vs 125.533; DS \$ 65.056), donde los exámenes de laboratorio que presentaron las frecuencias más altas para el grupo intervenido fue el hemograma (13%), seguido de anticuerpos para VIH (10%). Por su parte, en el grupo no intervenido las mayores frecuencias se presentaron en el Hemograma (10,4%) y en la glucosa en suero (9.4%).

#### **6.4. Análisis costo-efectividad**

Como se muestra en la tabla 5, el costo promedio de la atención de 100 mujeres embarazadas con la intervención (Grupo intervenido) fue de \$ 301.821.100 frente a \$ 97.408.700 del otro grupo. Se halló que el costo promedio estimado de la implantación del programa “Buen comienzo” para la cohorte estimada fue de \$ 204.412.400 y la ganancia en el número de eventos con peso adecuado fue de 91 por cada 100 (ganancia de 9 casos frente al grupo control). Así mismo, el programa aumento en 85 por cada 100 pacientes el embarazo a término. El costo medio por cada caso de peso adecuado (ratio costo/efectividad) fue de \$ 3.316.715 y para los eventos de parto a término de \$ 3.550.836.

**Tabla 7. Análisis costo-efectividad del grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

Desenlace	Costos del programa \$ <sup>†</sup>	Costo incremental \$	Efectividad (No.) <sup>‡</sup>	Cambio en los resultados (No.)	Costos medios (\$ por caso)	Ratio Costo incremental \$
<b>Bajo peso al nacer</b>						
Grupo intervenido "Buen Comienzo"	301.821.100	.....	91	.....	3.316.715	.....
Grupo no intervenido	97.408.700	204.412.400	82	9	1.187.910	22.712.488
<b>Parto prematuro</b>						
Grupo intervenido "Buen Comienzo"	301.821.100	.....	85	.....	3.550.836	.....
Grupos no intervenido	97.408.700	204.412.400	74	11	1.316.333	18.582.945

La Razón Incremental Costo-Efectividad (RICE) fue de \$ 22.712.488 por cada neonato con peso adecuado. Por lo tanto, se necesitan \$ 22.712.488 adicionales para tener un niño con peso adecuado (>2.500 g) y de \$ 18.582.945 adicionales para tener un embarazo a término (>36 semanas) (Tabla 5).

### 6.5. Análisis de sensibilidad

Como se puede observar en los análisis de sensibilidad determinísticos para bajo peso y parto prematuro, no se modifican los resultados ante variaciones en la tarifa en los escenarios ISS 2001, en donde se observa que el programa sigue siendo potencialmente costo efectivo en bajo peso al nacer (RICE= \$ 23.410.809) y parto prematuro (RICE= \$ 19.154.298) en la variación mínima de ISS 2001 +10%, así como en la variación máxima (ISS 2001+50%) (Tabla 6 y 7).

Los resultados de base se modifican ante variaciones en el escenario de Buen Comiendo, donde introduciendo una variación de menos del 50% en el costo del programa plus, hay una variación considerable en la ratio costo incremental de los

<sup>†</sup> Se usó una cohorte de 100 pacientes para la estimación de los costos y la efectividad a partir de las proporciones y costos medios

<sup>‡</sup> La efectividad se expresó como número de neonatos con peso adecuado y parto a término (1- Proporción de prevalencia)

..... No aplica

dos resultados de interés, pasando de \$22.712.488 a \$ 583.933 para bajo peso y de \$ 18.582.945 a \$477.764 para parto prematuro (Tablas 5,6 y 7).

**Tabla 8. Análisis de sensibilidad determinístico para bajo peso al nacer en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

Desenlace		Costos del programa \$ †	Costo incremental \$	Efectividad (No.)† †	Cambio en los resultados (No.)	Costos medios (\$ por caso)	Ratio Costo incremental \$
Escenario ISS 2001	<b>Variación mínimo de ISS 2001 +10%</b>						
	Grupo intervenido "Buen Comienzo"	321.111.704	.....	91	.....	3.528.700	.....
	Grupo no intervenido	110.414.426	210.697.278	82	9	1.346.517	23.410.809
	<b>Variación máxima de ISS 2001 +50%</b>						
	Grupo intervenido "Buen Comienzo"	292.165.828	.....	91	.....	3.210.613	.....
	Grupo no intervenido	82.810.819	209.355.009	82	9	1.009.888	23.261.668
Escenario Buen Comienzo	<b>Variación en el programa Buen Comienzo a - 50%</b>						
	Grupo intervenido "Buen Comienzo"	102.664.100	.....	91	.....	1.128.177	.....
	Grupo no intervenido	97.408.700	5.255.400	82	9	1.187.911	<b>583.933</b>

En el análisis de sensibilidad probabilístico se observan resultados similares a los identificados en el escenario ISS 2001 del análisis determinístico. Se observa que tanto el grupo intervenido como el no intervenido se ubican en el primer cuadrante del plano de costo-efectividad, siendo más efectivo el grupo intervenido en más del 90% de las simulaciones, tanto para pesos adecuado (>2.500 g.) como para el parto a término (>36 semanas.) (Gráficos 1 y 2).

† Se usó una cohorte de 100 pacientes para la estimación de los costos y la efectividad a partir de las proporciones y costos medios

† La efectividad se expresó como número de neonatos con peso adecuado y parto a término (1- OR).

..... No aplica

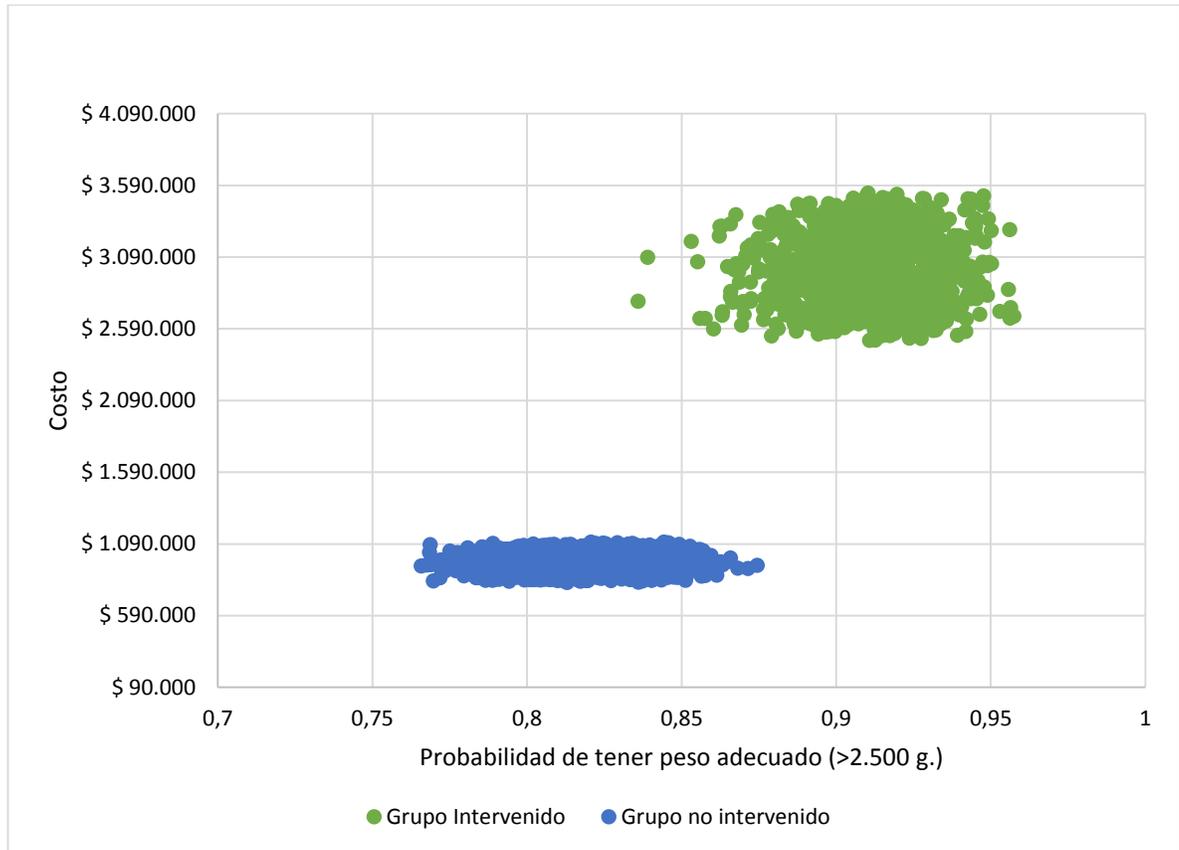
**Tabla 9. Análisis de sensibilidad determinístico para parto prematuro en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

	Desenlace	Costos del programa \$ <sup>†</sup>	Costo incremental \$	Efectividad (No.) <sup>†</sup> *	Cambio en los resultados (No.)	Costos medios (\$ por caso)	Ratio Costo incremental \$
Escenario ISS 2001	<b>Variación mínimo de ISS 2001 +10%</b>						
	Grupo intervenido "Buen Comienzo"	321.111.704	.....	85	.....	3.777.785	.....
	Grupo no intervenido	110.414.426	210.697.278	74	11	1.492.087	19.154.298
	<b>Variación máxima de ISS 2001 +50%</b>						
	Grupo intervenido "Buen Comienzo"	292.165.828	.....	85	.....	3.437.245	.....
	Grupo no intervenido	82.810.819	209.355.009	74	11	1.119.065	19.032.274
Escenario Buen Comienzo	<b>Variación en el programa Buen Comienzo a - 50%</b>						
	Grupo intervenido "Buen Comienzo"	102.664.100	.....	85	.....	1.207.813	.....
	Grupo no intervenido	97.408.700	5.255.400	74	11	1.316.334	<b>477.764</b>

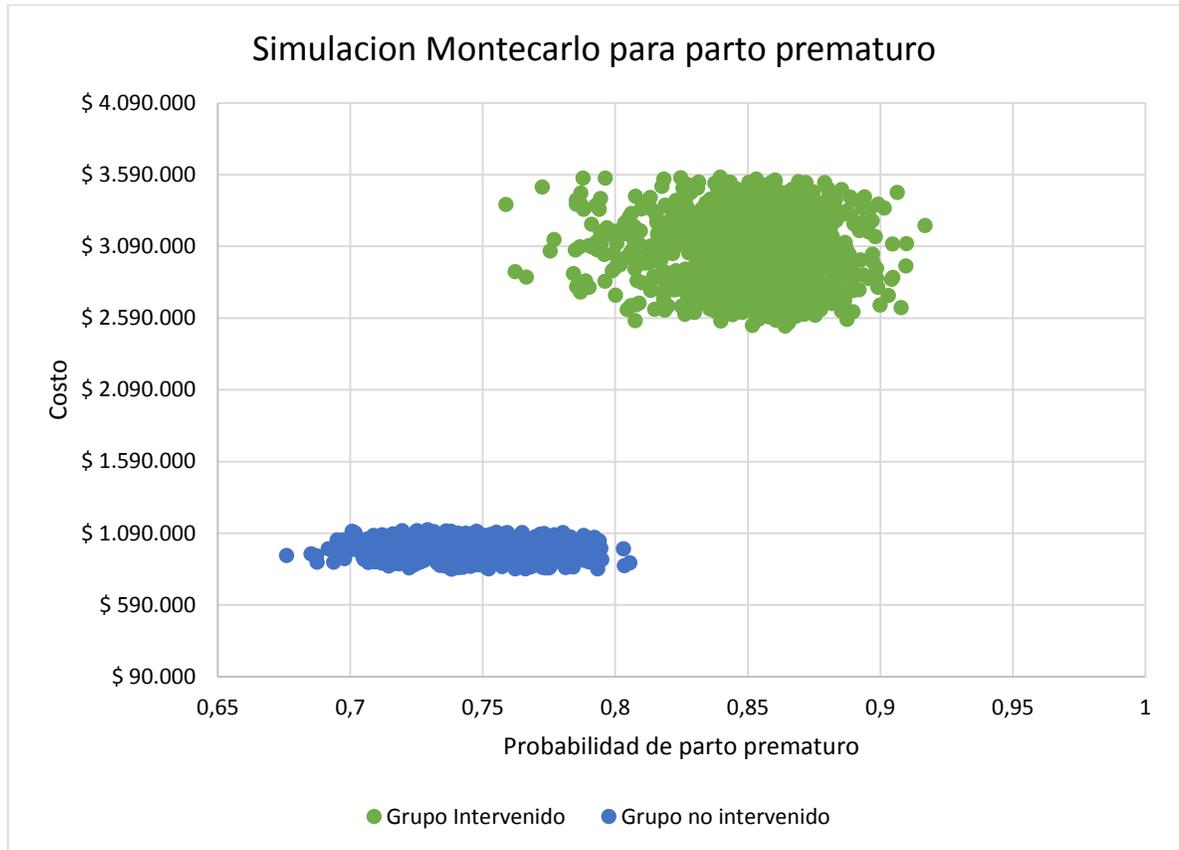
<sup>†</sup> Se usó una cohorte de 100 pacientes para la estimación de los costos y la efectividad a partir de las proporciones y costos medios

\* La efectividad se expresó como número de neonatos con peso adecuado y parto a término (1- OR)

..... No aplica



**Figura 1. Simulación Montecarlo para 10.000 RICE de Peso Adecuado (>2.500 g.) en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**



**Figura 2. Simulación Montecarlo para 10.000 RICE de embarazo a término (>36 sem.) en el grupo intervenido y no intervenido en mujeres atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad, Medellín 2015.**

## 7. Discusión

El propósito del estudio fue establecer la relación costo-efectividad de un programa público de atención a madres gestantes atendidas en una institución de tercer nivel de complejidad en la ciudad de Medellín, tomando como resultados de interés la reducción del bajo peso al nacer y el embarazo pre-término. Este estudio señala que es costo-efectivo incorporar al control prenatal un componente que propende por la integralidad desde las áreas de educación inicial, salud, nutrición, acompañamiento psicosocial, pedagógico y desarrollo físico y lúdico en las mujeres embarazadas. Todo esto soportado en los encuentros educativos realizados por un equipo interdisciplinario del programa “Buen Comienzo”. Esta conclusión se mantiene en los diferentes escenarios y análisis de sensibilidad, indicando que la incertidumbre planteada en los parámetros de análisis, no modifican la costo-efectividad del programa “Buen Comienzo”.

Estos resultados coinciden con el análisis de costo-efectividad realizada en Chile, donde el programa de atención a niños y niñas en primera infancia “Chile CRECE contigo” fue una estrategia dominante (costo-efectiva) en cada una de las modalidades analizadas, recomendando el programa por tener una alta valoración social y considerando su financiamiento a coberturas máximas de la población Chilena (45). Resultado en esta misma dirección se obtuvieron en el estudio realizado por Guillen en México, donde se halló que la asistencia a programas de controles prenatales, resulta ser una estrategia costo-efectiva para garantizar un nacimiento con un peso adecuado (46).

Este estudio es de los primero que se realizan en Colombia indagando por la relación costo-efectividad de un programa interdisciplinario para la atención prenatal comparado con el control prenatal habitual realizado en las instituciones de salud.

Esta investigación estimó una ganancia de 166 g en el peso al nacer y una reducción del 10% en parto prematuro en la mujeres beneficiarias del programa Buen Comienzo, siendo consecuentes estos resultados con los hallados por Girard y Olude, quienes evidenciaron que la educación y asesoramiento en nutrición aumenta el peso al nacer en 105 g (IC: 17,7 – 192,7) y disminuye el parto prematuro en 19% (IC: 1% – 34%) (24). Estos resultados, coinciden además con la hallazgos evidenciados por Cardona y colaboradores (14) donde se reportó una ganancia en el peso al nacer alrededor de los 125 g y una reducción en el bajo peso al nacer cercana al 9% en los hijos de madres que participaron del programa “Buen

Comienzo”. Resultados similares fueron obtenidos en otros estudios (25, 30, 31, 33,34).

En relación a los costos de la atención hospitalaria, se evidencia que el costo medio para el grupo intervenido y no intervenido fue muy similar (\$ 955.050 - \$ 974.087). Resultados que se encuentran por debajo del costo promedio reportado en el estudio de costo del parto en Medellín (\$ 1.259.152) (67) y el reportado por Rodríguez en una Entidad Promotora de Salud (EPS) del régimen subsidiado en Bogotá (\$ 1.139.442) (69). Sin embargo, el costo estimado en este estudio es muy similar al reportado por Restrepo en una de las instituciones analizadas en la ciudad de Medellín (\$ 950.378) (68). Es relevante mencionar que la atención hospitalaria en los grupos de comparación no se presenta diferencias estadísticamente significativas, porque en el análisis solo se incluyeron los controles prenatales y la atención del evento parto. Sin considerar las complicaciones hospitalaria y ginecobstetricias que se puedan presentar después de la atención del parto y que pueden marcar los diferenciales en el costo.

En Colombia no hay puntos de referencia o umbrales firmes para determinar si una intervención es costo-efectiva o no. Sin embargo, la Comisión de macroeconomía y salud y la OMS han sugerido que intervenciones con RICE menor a 1 PIB per cápita “son costo-efectiva” y entre 1 y 3 como “potencialmente costo-efectivas”, recomendación que además ha sido adoptada por el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) para Colombia (70,71). Por lo tanto, dado que el RICE de Bajo Peso al Nacer estimado (US \$ 8.280) y embarazo pre-terminó (US \$ 6.775) y el PIB per cápita para Colombia en el 2015 fue de US \$ 6.056, puede decirse que la modalidad entorno familiar en su componente de atención a mujeres embarazadas puede considerarse una estrategia potencialmente costo-efectiva, tanto en BPN como en el embarazo pre-término. De este modo, los tomadores de decisiones también deberán tener consideración sobre la carga de la morbilidad materna y neonatal en los hogares, así como las herramientas que brinda la económica para decidir si una intervención es costo-efectividad o no.

Este estudio revela la importancia de las acciones preventivas y sus eventuales resultados en la primera infancia; es conocido que la mortalidad materna e infantil es un indicador de desarrollo de los países que no ha sido posible erradicar. Sin embargo, el control adecuado de factores de riesgo como el bajo peso al nacer y el embarazo pre-término, pueden ayudar a mitigar la incidencia y prevalencia de este tipo de patología dentro de un programa efectivo de educación y seguimiento al

riesgo, que podrían hacer que resultados como los evidenciados en este estudio se den en el contexto Colombiano.

Este estudio incorpora una medida de efectividad intermedia, siendo lo recomendado utilizar medidas finales como los años de vida ganados ajustados por calidad de vida (AVAC), por lo que se sugiere que en futuras investigaciones se incorporen medidas multidimensionales que consideran tanto la ganancia en años de vida como reducciones en morbilidad a partir de la discapacidad relativa de diferentes resultados (calidad de vida). Además, esta medida de efectividad permite la comparabilidad de sus resultados con otros estudios, por lo que es la medida recomendada en la evaluación económica en salud (61).

Los resultados obtenidos muestran además la relación costo-efectividad del programa Buen Comienzo en el corto plazo. Sin embargo, es importante tener en consideración que los resultados analizados son de tipo clínicos y evaluados en el corto plazo, pero sus efectos tienden a producir consecuencias a largo plazo como lo han documentado autores como Bernal (8) y Barnett (70). Los resultados obtenidos tienen el potencial de impactar a largo plazo otros resultados que no se logran evidenciar en este estudio, pero que pueden aparecer a lo largo del tiempo (8).

Los resultados obtenidos constituyen indicadores de información costo-efectividad para desarrollar mecanismos de asignación de recursos que permitan una distribución más racional y eficiente del recurso humano, financiero y tecnológico destinado a la atención a la primera infancia en la ciudad de Medellín. Convendría evaluar las demás modalidades del programa Buen Comienzo con el fin de recopilar evidencia empírica que permita conocer si los recursos invertidos por el municipio en cada una de las modalidades son costo-efectivos en relación a los objetivos que persiguen. Finalmente, es preciso indicar que la modalidad de entorno familiar es una estrategia costo-efectiva en la reducción del bajo peso al nacer y el embarazo pre-término, razón por la cual es conveniente ampliar la cobertura de la estrategia a cobertura universales en la ciudad de Medellín.

### **Limitaciones del estudio**

El presente estudio, presenta algunas limitaciones que conviene hacer explícitas. La primera tiene que ver con el sesgo de autoselección, al no realizarse una selección aleatoria de las participantes a cada uno de los brazos del estudio

(intervenido – no intervenido), puede darse una autoselección de las participantes que pueda alterar los resultados presentados en este estudio. Así mismo, puede haber variables no observables que pudieron afectar la participación de las gestantes en el programa, lo que puede generar un sesgo en los resultados obtenidos, pues las variables no observables pueden ser determinantes de la participación en el programa y por ende pueden presentarse situaciones particulares que alteran los resultados acá presentados.

Otra posible limitación del estudio se relaciona con las medidas de efectividad utilizadas, tanto el BPN como el embarazo pre-termino, son resultados multicausales; lo que indica la existencia de otros factores que pueden alternar estas medidas, exigiendo el contacto directo con las gestantes para indagar sobre el efecto de otras condiciones adicionales a las valoradas en este estudio. Sin embargo, por tratarse de un estudio que se apoyó en fuentes de información secundaria no fue posible el contacto directo con las gestantes. Pueden existir condiciones que no fueron valoradas en este estudio que pudieran ser relevantes a la hora de valorar los resultados. Entre estas características pueden mencionarse condiciones de la red de prestación de servicios de salud que pueden ser determinantes de estas medidas de efectividad. Se ha documentado que el mismo sistema de salud puede favorecer en la determinación de algunos resultados en salud, en este sentido pueden haber condiciones del sistema que dificultaron la consulta por partes de las embarazos a las instituciones de la salud, situación que en algunos eventos puede ser determinante del estado de salud de estas embarazadas.

En relación a los costos, pudo presentarse una sobrestimación de los mismos, dado que estos fueron valorados en base a la facturación emitida por una institución de tercer nivel de complejidad, lo que ciertamente puede reflejar que en este tipo de institución los costos sean más altos en relación a las instituciones de menor nivel de complejidad, donde se suelen presentar la mayoría de estos eventos. Así mismo, es importante reconocer que el valor facturado no siempre coincide con el valor reconocido por las Empresas Promotoras de Salud (EPS), situación que pudo haber presentado una sobrestimación en los costos valorados.

Finalmente es importante reconocer que tanto las limitaciones de selección del grupo no intervenido, como la multicausalidad de las medidas de efectividad se controlaron limitado el grupo no intervenido a los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos y la estimación del Propensity Score. Referente a la posible

multicusalidad de las medidas de efectividad se controlaron a través del análisis multivariado. Por su parte, la sobrestimación de los costos se controló mediante análisis de sensibilidad y las variables no observables que pueden afectar la participación del programa no fueron controladas para reducir su impacto, por estar fuera del control de los investigadores.

## 8. Agradecimientos

Al Hospital General de Medellín (HGM), que nos abrió las puertas permitiendo el desarrollo de este proyecto y nos brindó toda su confianza, calidad humana de sus servidores y orientación permanente, especialmente agradecemos al Dr. Álvaro Quintero Posada por su dedicación y entrega.....

Al programa “Buen Comienzo” quien nos brindó su orientación y acompañamiento en el desarrollo del trabajo, su disposición y entrega permitieron que este proyecto se desarrollara de la mejor manera. Agradecemos de manera muy especial a la Dra. Lizzette Mora Tocora, coordinadora técnica de la modalidad Entorno Familiar, quien con su paciencia y orientación supo brindarnos calidad humana y aportes significativos en la orientación del proyecto.

Al grupo de Investigación Salud y sociedad, línea Economía y Salud. Así mismo, al grupo de Epidemiología por su apoyo académico, financiero y acompañamiento permanente.

A mi asesor Emmanuel Nieto por compartir su conocimiento, su experiencia y por impulsarme en no desistir de este maravilloso proceso de formación.

A la Facultad Nacional de Salud Pública, especialmente el equipo de docentes de la maestría por su entrega, dedicación y socialización de sus conocimientos y de su experiencia, que contribuyeron de manera significativa al logro de este objetivo.

A mis compañeros y compañera de la maestría en epidemiología por compartir sus momentos de felicidad, tristeza y angustia durante y al finalizar este proceso.

Y en general a todas las personas que sin mencionar hicieron parte de este proceso de formación, que con su voz de aliento incentivaron el trabajo constante y la superación de este proyecto de vida.

## 9. Referencias

1. Kotliarenco MA, Gómez E, Muñoz MM, Aracena M. Características, efectividad y desafíos de la visita domiciliaria en programas de intervención temprana. *Rev Salud Pública*. 2010; 12(2):184-96.
2. Banco Mundial. *Early child development: investing in the future*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank; 1996.
3. UNICEF. *Estado mundial de la infancia 2012: Niñas y niños en un mundo* [Internet]. [citado 31 Mar 2014]. Disponible en: [https://www.unicef.org/spanish/sowc2012/pdfs/SOWC%202012%20Executive%20Summary%20LoRes%20PDF\\_SP\\_03132012.pdf](https://www.unicef.org/spanish/sowc2012/pdfs/SOWC%202012%20Executive%20Summary%20LoRes%20PDF_SP_03132012.pdf)
4. Molina Marín G, Vargas Peña GS, Shaw A. *Maternity Care within a Health Market Environment, Medellín-Colombia, 2008-2009*. *Rev Gerenc Políticas Salud*. 2010; 9(19):108-23.
5. UNICEF Colombia. *Primera Infancia* [Internet]. [citado 1 Abr 2014]. Disponible en: <http://www.unicef.com.co/situacion-de-la-infancia/primera-infancia/>
6. *Medellín como vamos. Informe de Calidad de Vida de Medellín. 2012 2013*. [Internet]. [citado 1 Abr 2014]. Disponible en: <http://www.medellincomovamos.org/download/informe-de-calidad-de-vida-de-medellin-2012-2/>
7. Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES social 109. *Política Pública Nacional de Primera Infancia “Colombia por la Primera Infancia”*.
8. Bernal R, Camacho A. *La importancia de los programas para la primera infancia en Colombia*. Bogotá: Universidad de los Andes; 2010.
9. Cardona Á, Nieto E, Arbeláez MP, Agudelo HB, Chávez BM, Montoya A, et al. *Impacto de la reforma colombiana de la seguridad social sobre la dinámica y características del aseguramiento en salud*. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 1999; 16(2):9.
10. República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 0412 de 2000, por la cual se establecen las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y obligatorio cumplimiento y se adoptan las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de protección específica y detección temprana y la atención de enfermedades de interés en salud pública. [Internet]. [citado 31 Mar 2014]. Disponible en:

<https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R0412000.pdf>

11. Villarreal Ríos E, Montalvo Almaguer G, Salinas Martínez AM, Guzmán Padilla JE, Tovar Castillo NH, Garza Elizondo ME. Costo en el primer nivel de atención. *Salud Pública Mex* [Internet] 1996; 38:332-40. [Citado 2 Abr 2014] Disponible en: [saludpublica.mx/index.php/spm/article/download/5943/6745](http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/download/5943/6745)
12. Sanabria Ramos G, Gálvez González M, Álvarez Muñoz M. Costos para la mujer durante la atención prenatal: Ciudad de La Habana, 2000. *Rev Cuba Salud Pública*. [Internet] 2004; 30(1):0-0. [Citado 2 Abr 2014] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662004000100008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000100008)
13. Villarreal Ríos E, Elizondo G, Eugenia M, Núñez Rocha G, Rodríguez Casas S, Rodríguez López O. Costo de la atención prenatal: instituto mexicano del seguro social. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2007; 72(5):298-303.
14. Cardona Sosa L, Medina C. The Effects of In Utero Programs on Birth Outcomes: The Case of Buen Comienzo. *Economía*. 2017; 17(2):93-134.
15. Morales MTQ, Castaño LSÁ, Rueda JDG. Evaluación del componente nutricional del Programa " Buen Comienzo" de Medellín. *Perspect En Nutr Humana*. 2017; 18(1):61-74.
16. Buxton MJ. Economic evaluation and decision making in the UK. *Pharmacoeconomics*. 2006; 24(11):1133-42.
17. Drummond M, Cooke J, Walley T. Economic evaluation under managed competition: evidence from the UK. *Soc Sci Med*. 1997; 45(4):583-95.
18. Zárate V. Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Rev Médica Chile*. 2010; 138:93-7.
19. Rodríguez Jiménez E. Costos en salud: del análisis contable a la evaluación económica. *Rev Cienc Adm Financ Segur Soc*. 2000; 8(1):7-12.
20. Amar JJA, Llanos RA, García DT. Efectos de un programa de atención integral a la infancia en el desarrollo de niños de sectores pobres en Colombia. *Investig Desarro Rev Cent Investig En Desarro Hum*. 2005; 13(1):60-77.
21. Bernal R, Fernández C, Flórez CE, Gaviria A. Evaluación de impacto del Programa Hogares Comunitarios de Bienestar del ICBF. Bogotá: Universidad de los Andes-CEDE; 2009.
22. Rush D. Nutrition and maternal mortality in the developing world. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(1):212s-240s.

23. Girard AW, Olude O. Nutrition education and counselling provided during pregnancy: effects on maternal, neonatal and child health outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2012; 26(s1):191-204.
24. Villar J, Meriáldi M, Gülmezoglu AM, Abalos E, Carroli G, Kulier R, et al. Nutritional interventions during pregnancy for the prevention or treatment of maternal morbidity and preterm delivery: an overview of randomized controlled trials. *J Nutr.* 2003; 133(5):1606S-1625S.
25. Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gülmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *The Lancet.* [Internet] 2006; 367(9516):1066-74 [Citado 2 Abr 2014] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673606683979?via%3Dihub>
26. Sguassero Y, de Onis M, Bonotti AM, Carroli G. Community-based supplementary feeding for promoting the growth of children under five years of age in low and middle income countries. *Cochrane Libr.* 2012.
27. Nahar B, Hossain M, Hamadani J, Ahmed T, Huda S, Grantham-McGregor S, et al. Effects of a community-based approach of food and psychosocial stimulation on growth and development of severely malnourished children in Bangladesh: a randomised trial. *Eur J Clin Nutr.* 2012; 66(6):701-9.
28. Khan AI, Kabir I, Ekström E-C, Åsling-Monemi K, Alam DS, Frongillo EA, et al. Effects of prenatal food and micronutrient supplementation on child growth from birth to 54 months of age: a randomized trial in Bangladesh. *Nutr J.* 2011; 10(1):134.
29. Dewey KG, Adu-Afarwuah S. Systematic review of the efficacy and effectiveness of complementary feeding interventions in developing countries. *Matern Child Nutr.* 2008; 4(s1):24-85.
30. Nielsen JN, Gittelsohn J, Anliker J, O'Brien K. Interventions to improve diet and weight gain among pregnant adolescents and recommendations for future research. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106(11):1825-40.
31. Hueston WJ, Knox MA, Eilers G, Pauwels J, Lonsdorf D. The effectiveness of preterm birth prevention educational programs for high-risk women: A meta-analysis. *Obstet Gynecol.* 1995; 86(4):705-12.
32. Carroli G, Villar J, Piaggio G, Khan-Neelofur D, Gülmezoglu M, Mugford M, et al. WHO systematic review of randomised controlled trials of routine antenatal care. *The Lancet.* 2001; 357(9268):1565-70.
33. Habicht J-P, Martorell R, Rivera JA. Nutritional Impact of Supplementation in the INCAP Longitudi. *J Nutr.* 1995; 125(4):1042.

34. Hollowell J, Oakley L, Kurinczuk JJ, Brocklehurst P, Gray R. The effectiveness of antenatal care programmes to reduce infant mortality and preterm birth in socially disadvantaged and vulnerable women in high-income countries: a systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2011; 11(1):13.
35. Ditkowsky J, Shah KH, Hammerschlag MR, Kohlhoff S, Smith-Norowitz TA. Cost-benefit analysis of Chlamydia trachomatis screening in pregnant women in a high burden setting in the United States. *BMC Infect Dis*. 2017; 17(1):155.
36. Sartori AMC, de Soárez PC, Fernandes EG, Gryninger LCF, Viscondi JYK, Novaes HMD. Cost-effectiveness analysis of universal maternal immunization with tetanus-diphtheria-acellular pertussis (Tdap) vaccine in Brazil. *Vaccine*. 2016; 34(13):1531-9.
37. Orenstein EW, Orenstein LA, Diarra K, Djiteye M, Sidibé D, Haidara FC, et al. Cost-effectiveness of maternal influenza immunization in Bamako, Mali: A decision analysis. *PloS One*. 2017;12(2):e0171499.
38. Lubinga SJ, Atukunda EC, Wasswa-Ssalongo G, Babigumira JB. Potential Cost-Effectiveness of Prenatal Distribution of Misoprostol for Prevention of Postpartum Hemorrhage in Uganda. *PloS One*. 2015;10(11):e0142550.
39. Sikander S, Lazarus A, Bangash O, Fuhr DC, Weobong B, Krishna RN, et al. The effectiveness and cost-effectiveness of the peer-delivered Thinking Healthy Programme for perinatal depression in Pakistan and India: the SHARE study protocol for randomised controlled trials. *Trials*. 2015; 16(1):534.
40. Grzeskowiak LE, Dekker G, Rivers K, Roberts-Thomson K, Roy A, Smith B, et al. A randomized controlled trial to assess the clinical and cost effectiveness of a nurse-led Antenatal Asthma Management Service in South Australia (AAMS study). *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014; 14(1):9.
41. Rivero Santana A, Cuéllar Pompa L, Sánchez Gómez LM, Perestelo-Pérez L, Serrano-Aguilar P. Effectiveness and cost-effectiveness of different immunization strategies against whooping cough to reduce child morbidity and mortality. *Health Policy*. 2014; 115(1):82-91.
42. Kiss H, Pichler E, Petricevic L, Husslein P. Cost effectiveness of a screen-and-treat program for asymptomatic vaginal infections in pregnancy: towards a significant reduction in the costs of prematurity. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2006; 127(2):198-203.
43. Becker-Dreps SI, Biddle AK, Pettifor A, Musuamba G, Imbie DN, Meshnick S, et al. Cost-effectiveness of adding bed net distribution for malaria prevention to antenatal services in Kinshasa, Democratic Republic of the Congo. *Am J Trop Med Hyg*. 2009; 81(3):496-502.

44. Schackman BR, Neukermans CP, Fontain SNN, Nolte C, Joseph P, Pape JW, et al. Cost-effectiveness of rapid syphilis screening in prenatal HIV testing programs in Haiti. *PLoS Med.* 2007; 4(5):e183.
45. Medwave. Evaluación costo efectividad de modalidades de apoyo al desarrollo infantil del Sistema de Protección a la Infancia Chile Crece Contigo. Chile: Medwave; 2013.
46. Guillén Vázquez M. Costo efectividad del control prenatal en Unidades de Medicina Familiar. 2012.
47. República de Colombia. Corte Constitucional. Constitución Política de Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional; 2015.
48. República de Colombia. El Congreso. Ley 1098 de 2006, por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia. *Diario Oficial*, 46.446 (Nov 8 2006).
49. Proantioquia. Políticas y programas de atención integral a la primera infancia: la experiencia de Medellín y el Programa Buen Comienzo. 2012.
50. Alcaldía de Medellín, Secretaria de Educación. Lineamientos y estándares para la prestación del servicio de atención integral a la primera infancia, 2016. 2016.
51. Alcaldía de Medellín, ESE Metrosalud. Propuesta técnica: Atender integralmente familias gestantes, lactantes, niñas y niños hasta los 2 años en la modalidad entorno familiar. 2016.
52. Así vamos salud. Estado de salud [Internet]. [citado 2 de diciembre de 2014]. Disponible en: <http://www.asivamosensalud.org/inidicadores/estado-de-salud/grafica.ver/9>
53. Medellín como vamos. Salud | Medellín Cómo Vamos [Internet]. [citado 2 de diciembre de 2014]. Disponible en: <http://www.medellincomovamos.org/salud>
54. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. *Methods for the economic evaluation of health care programmes.* OUP Cat. 2005;
55. Dilla T, de Dios JG, Sacristán JA. Evaluación económica en medicina (I): fundamentos y metodología. *Evid En Pediatría.* 2009;5(3):15.
56. Bootman JL, Townsend RJ, McGhan WF. *Principles of pharmacoeconomics.* Harvey Whitney Books Company; 2005.
57. Sacristán J, Badía X, Rovira J. *Farmacoeconomía: evaluación económica de medicamentos.* Madr Ed Méd. 1995;4-28.
58. Zárate V. Evaluaciones económicas en salud: Conceptos básicos y clasificación. *Rev Médica Chile.* septiembre de 2010;138:93-7.
59. Mejía Mejía A. Evaluación económica de programas y servicios de salud. *Gerenc Políticas Salud.* 2008;7(15).

60. Faria R, Mejía A. Documentos técnicos de apoyo a la construcción del caso de referencia en evaluación económica en salud en Colombia. Bogotá DC: Inst Eval Tecnológica En Salud-IETS; 2014.
61. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL, Torrance GW. Methods for the economic evaluation of health care programmes. Oxford university press; 2015.
62. Jovell A, Navarro MD. Evaluación de la evidencia científica. Med Clin (Barc) 1995; 105: 740-743.
63. Ruíz A. Medicina basada en evidencia. En: Ruíz Morales A, Gómez Restrepo C. Epidemiología Clínica. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2004.
64. Rosenbaum PR, Rubin DB. Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. Am Stat. 1985;39(1):33-8.
65. Bernal RP. Guía práctica para la evaluación de impacto. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia); 2011.
66. Vélez-Gómez M del P, Barros FC, Echavarría-Restrepo LG, Hormaza-Angel MP. Prevalencia de bajo peso al nacer y factores maternos asociados: Unidad de Atención y Protección Materno Infantil de la Clínica Universita.
67. Daza V, Jurado W, Duarte D, Gich I, Sierra-Torres CH, Delgado-Noguera M. Bajo peso al nacer: exploración de algunos factores de riesgo en el Hospital Universitario San José en Popayán (Colombia). Rev Colomb Obstet Ginecol. 2009;60(2):124-34.
68. Restrepo, J, Orozco, E. Análisis del costo de la atención del parto en Medellín. 2015.
69. León Rodríguez A. Costos de la atención en salud de mujeres durante el embarazo y parto en una entidad promotora de salud del régimen subsidiado. 2013;
70. Barnett WS, Masse LN. Comparative benefit–cost analysis of the Abecedarian program and its policy implications. Econ Educ Rev. 2007;26(1):113-25.

## Anexos

### Anexo 1. Modelo probit sobre la probabilidad de participación en el programa “Buen Comienzo”

Estimation of the propensity score

Iteration 0: log likelihood = -414.33463  
Iteration 1: log likelihood = -376.98615  
Iteration 2: log likelihood = -375.95539  
Iteration 3: log likelihood = -375.95126

Probit regression	Number of obs	=	660
	LR chi2(5)	=	76.77
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -375.95126	Pseudo R2	=	0.0926

Grupos	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Edad_R	.0428372	.0112556	3.81	0.000	.0207765 .0648978
NUMEROHIJOS	-.2688565	.0808272	-3.33	0.001	-.4272749 -.1104382
Regimen_Seg	.8748697	.1787058	4.90	0.000	.5246128 1.225127
Periodo_Incl	7.32e-06	4.05e-06	1.81	0.071	-6.22e-07 .0000153
Nivel_Educ	.2327071	.1133002	2.05	0.040	.0106429 .4547713
_cons	-2.842883	.4775481	-5.95	0.000	-3.77886 -1.906906

Note: the common support option has been selected  
The region of common support is [.05715951, .80250071]