

**EFFECTOS DE LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA SOBRE EL PRESUPUESTO
NACIONAL DEL SISTEMA DE SALUD**

DAVID ALEJANDRO OCAMPO RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO 2019**

**EFFECTOS DE LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA SOBRE EL PRESUPUESTO
NACIONAL DEL SISTEMA DE SALUD**

DAVID ALEJANDRO OCAMPO RODRIGUEZ

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
FERNANDO ANTONIO ARENAS GUERRERO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO 2019**

Contenido

	pág.
GLOSARIO	5
RESUMEN	6
1 Introducción	7
1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema	8
2 Objetivos	10
2.1 Objetivo del Proyecto.....	10
2.2 Objetivos Específicos.....	10
3 Marco de Referencia	11
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	11
3.2 Marco Teórico.....	12
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	14
4 Metodología	15
5 Elaboración del Modelo	17
5.1 Diagrama de Subsistemas.....	17
5.2 Estructuración y modelado del sistema	18
5.3 Diagrama de Niveles y Flujos	24
6 Resultados	25
6.1 Análisis de escenarios	25
6.1.1 Comparación de Escenarios	27
6.2 Conclusiones y Recomendaciones.....	32
BIBLIOGRAFÍA	34

Lista de Figuras

<i>Gráfica 1 – Proporción Población Rural – Urbana en Colombia (Elaboración Propia)</i>	9
<i>Gráfica 2 – Crecimiento Porcentaje Población SP (Elaboración Propia)</i>	21
<i>Gráfica 3 – Crecimiento Porcentaje Población PD (Elaboración Propia)</i>	21
<i>Gráfica 4 – Crecimiento Porcentaje Población PDE (Elaboración Propia)</i>	21
<i>Gráfica 5 – Crecimiento Porcentaje Población PA (Elaboración Propia)</i>	22
<i>Gráfica 6 – Comparación % Población por Zona (Elaboración Propia)</i>	26
<i>Gráfica 7 Comparación % Población Zona PA (Elaboración Propia)</i>	26
<i>Gráfica 8 – Comparación Población SP (Elaboración Propia)</i>	28
<i>Gráfica 9- Comparación Población PD (Elaboración Propia)</i>	28
<i>Gráfica 10 - Comparación Población PDE (Elaboración Propia)</i>	29
<i>Gráfica 11 - Comparación Población PA (Elaboración Propia)</i>	29
<i>Gráfica 12 – Comparación Egresos RC (Régimen Contributivo)</i>	30
<i>Gráfica 13 – Comparación Egresos RS (Elaboración Propia)</i>	31
<i>Gráfica 14 – Comparación Egresos Totales (Elaboración Propia)</i>	31

Lista de Tablas

<i>Tabla 1 – Proyecciones Población colombiana (Elaboración Propia, Basado en Proyecciones de CEPAL)</i>	19
<i>Tabla 2- Determinación de porcentajes poblacionales por zona geográfica respecto a la población total (Elaboración Propia)</i>	20
<i>Tabla 3 - Porcentajes de cada régimen por zona geográfica (Elaboración Propia)</i>	23
<i>Tabla 4 – Porcentajes poblacionales actuales (Elaboración Propia)</i>	25

Lista de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 – Diagrama de Subsistemas del Modelo (Elaboración Propia)</i>	17
<i>Ilustración 2 – Modelo genera para la determinación de la población (Elaboración propia)</i>	18
<i>Ilustración 3 – Modelo General para determinación de la Población por Zona Geográfica (Elaboración Propia)</i>	20
<i>Ilustración 4 – Modelo para la determinación de la población por cada régimen (Elaboración Propia)</i>	22
<i>Ilustración 5 – Modelo para la determinación del Presupuesto por régimen y zona geográfica (Elaboración Propia)</i>	23
<i>Ilustración 6 – Modelo para la sumatoria de Egresos (Elaboración Propia)</i>	24
<i>Ilustración 7 – Modelo Completo (Elaboración Propia)</i>	24

GLOSARIO

COTIZANTES: Personas que realizan los aportes a salud del Régimen Contributivo, a su vez son afiliados puesto que reciben beneficios en cobertura de salud. Su núcleo familiar y personas que dependen económicamente del cotizante también reciben beneficios como calidad de afiliados.

AFILIADOS: Personas que reciben beneficios del Régimen Contributivo, incluyen los cotizantes.

RÉGIMEN CONTRIBUTIVO: Régimen al cual se afilian aquellas personas con empleos formales.

RÉGIMEN SUBSIDIADO: Régimen al cual se afilian aquellas personas en condición de vulnerabilidad económica cuyo derecho a la salud está subsidiado por el Estado.

UNIDAD DE PAGO POR CAPITACIÓN (UPC): Valor anual que se reconoce por cada uno de los afiliados al SGSSS para cubrir las prestaciones del plan de beneficios vigente, en los regímenes contributivo y subsidiado.

ADRES: Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud

RESUMEN

Este documento tiene como objetivo presentar diversos escenarios futuros del sistema de salud en Colombia a través de un modelo basado en dinámica de sistemas. El proyecto se realizó mediante el estudio de diversos factores económicos y sociales, como lo son la migración interna, la situación económica de la ADRES y la afiliación de la población a los regímenes promulgados en la ley 100 de 1993. El estudio evidencia la relación entre el fenómeno de migración interna y las finanzas del sistema de salud nacional.

Se crearon escenarios de simulación, los cuales permitieron entender el comportamiento que tendría el sistema si se modificaran algunas variables, tales como las poblaciones de cuatro zonas geográficas diferentes explicadas posteriormente. Se encontró que, contrario a lo esperado, y a pesar de que, sí se presenta un aumento en el presupuesto para el Régimen Contributivo, el fenómeno de migración interna no trae como consecuencia un aumento en el costo o presupuesto del sistema de salud colombiano.

Palabras clave: Dinámica de Sistemas, SGSSS, Régimen Contributivo, Régimen Subsidiado, ADRES, Sostenibilidad Financiera, Migración Interna, Sistema de Salud en Colombia.

1 Introducción

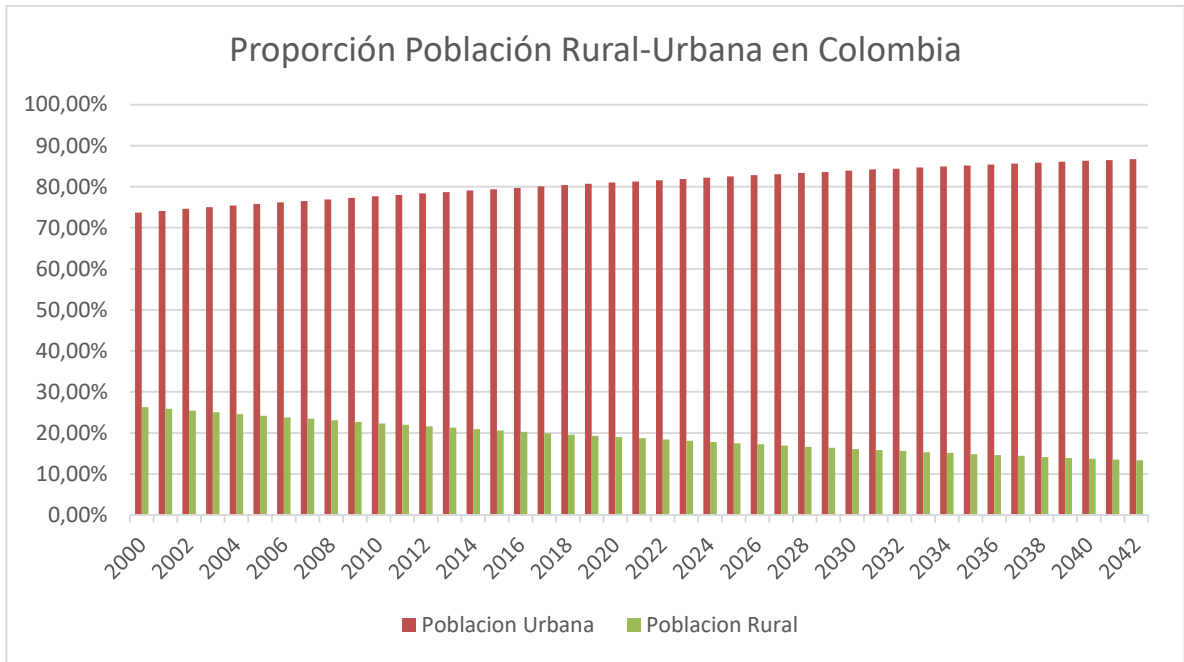
Según el artículo 49 de la constitución política de 1991, la salud en Colombia es definida como un servicio público a cargo del estado, por lo que era muy común que un ciudadano debiera recurrir a la justicia, para hacerlo valer. El 16 de febrero de 2015, el expresidente Juan Manuel Santos, firmó la Ley Estatutaria 1751, mejor conocida como Ley Estatutaria de Salud (LES), que como principal cambio, convirtió a la salud en un derecho fundamental, lo que en teoría asegura que todo colombiano tenga acceso a ella. Además, se aumenta la cobertura del plan obligatorio de salud, excluyendo los tratamientos en el exterior, los estéticos, los experimentales y aquellos que no tengan demostrado efectividad ni eficacia médica y clínica. Con estas medidas, se buscó disminuir los números de tutelas y garantizar la prestación de los servicios a los colombianos. Junto a este importante cambio, el primero de agosto de 2017 empezó a operar la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), una entidad gubernamental cuya labor es garantizar el adecuado flujo de los recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) e implementar los respectivos controles.

Existe un dilema ético actual sobre qué debe garantizar el Estado, si el bienestar colectivo o el individual. Las leyes colombianas protegen la salud del individuo sin importar los costos económicos y sociales existentes, contando con una estructura financiera débil para sostener a largo plazo la demanda de servicios de salud. Por esta razón, se hace necesario una política que tenga carácter sistémico, la cual comprenda que el bienestar colectivo es importante para la satisfacción y mejora de la calidad de vida de la población colombiana, en la que además se proteja el derecho fundamental a la salud de manera individual y garantice un sistema financieramente estable a largo plazo. Sin embargo, las políticas que se han implementado no han tenido este enfoque diferenciador para desarrollar una solución a la crisis del sistema de salud colombiano. Una variable que posiblemente se suma a las que ya hacen insostenible el SGSSS es la que representa a la migración interna del país, por el momento no existen estudios que relacionen dicho fenómeno con las finanzas del SGSSS, este proyecto quiere llenar ese vacío proponiendo una mirada sistémica y de largo plazo al sistema de salud y a la migración interna, proporcionando una base para el desarrollo de políticas que permitan solucionar la crisis actual.

1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema

El sistema de salud nacional se organiza en tres grupos, el régimen excepción, el cual está constituido por menos del 10% de los afiliados, el régimen subsidiado (RS) y el régimen contributivo (RC). Las personas del RC se afilian mediante cotizaciones propias o de sus empleadores, cotizaciones que recibe la ADRES, quien la distribuye a las Entidades Promotoras de Salud (EPS); para las personas del RS se creó el Sistema de Identificación para Beneficiarios (Sisbén), para identificar a quienes dependen de subsidio para acceder al sistema de salud. Actualmente la afiliación al SGSSS está distribuida en un porcentaje muy similar, para marzo del 2017, el 44,8% de personas inscritas a este, pertenecían al RC, mientras que el 45,4% de ellas al RS (Ministerio de Salud y protección Social., 2017), según la resolución 5268 del ministerio de salud y protección social, en la que se determina la unidad de pago por capitación (UPC), que es el valor anual que se reconoce por cada uno de los afiliados al SGSSS para cubrir las prestaciones del Plan Obligatorio de Salud (POS), en los RC y RS, la UPC en el 2018 para el RC es \$804.463 y para el RS es \$719.690 (Colombia Ministerio de Salud y Protección Social, 2017), lo que representa un incremento del 7,83% con respecto al año 2017, año en el que ya el mismo había incrementado el 8,20% de la UPC con respecto al 2016 (Ministerio de salud y protección social, 2017). Las principales variables que afectan de forma directa a la asignación de este gasto por persona son su edad, su género y la ubicación geográfica en la que vive, es por ello, que el presupuesto que se asigna per cápita depende de las mismas.

Según proyecciones del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), división de población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), una de las cinco comisiones regionales de las naciones unidas; en el año 2017, la población urbana en nuestro país viene presentando un notable crecimiento. Para el año 2000, el porcentaje de esta con respecto a la población total era del 73,7%, actualmente dicho porcentaje se ha incrementado hasta llegar al 80,4% de la población total (Comisión Económica para América Latrina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas, 2015), proporción que, según las mismas proyecciones seguirá en aumento los próximos años como se muestra en la gráfica 1. Debido a la dispersión geográfica que existe en zonas rurales, la UPC para las personas que habitan dichas zonas tiene primas adicionales (Colombia Ministerio de Salud y Protección Social, 2017), es decir que al sistema de salud, entran más ingresos por quienes viven en zonas con un grado significativo de dispersión geográfica, por lo que el fenómeno migratorio explicado anteriormente, trae con sí, una disminución en los ingresos del SGSSS con el pasar de los años, ya que cada vez es menor el porcentaje de personas que viven en zonas rurales.



Gráfica 1 – Proporción Población Rural – Urbana en Colombia (Elaboración Propia)

Por lo anterior, es importante recalcar la importancia de las proyecciones y estimaciones, ya que a partir de ellas va a ser posible anticiparse a escenarios futuros, lo cual permitirá diseñar políticas públicas que mitiguen posibles déficits económicos ocasionados por el fenómeno migratorio antes descrito.

2 Objetivos

2.1 Objetivo del Proyecto

Estimar el presupuesto adicional que genera la migración de personas de zonas rurales a zonas urbanas en el sistema de salud nacional dentro de los próximos seis periodos presidenciales, a través de un modelo de simulación.

2.2 Objetivos Específicos

1. Definir los subsistemas que determinan la dinámica de asignación de presupuesto del sistema de salud nacional.
2. Modelar los diferentes escenarios que puedan llegar a presentarse dentro del sistema de salud nacional debido al fenómeno migratorio.
3. Definir el presupuesto adicional generado por la migración interna, basados en el análisis de los resultados obtenidos en la simulación bajo diferentes escenarios.

Entregables

1. Diagrama de subsistemas del modelo.
2. Modelo de simulación.
3. Análisis de resultados y estimación del presupuesto adicional.

3 Marco de Referencia

3.1 Antecedentes o Estudios Previos

Relativamente, existe muy poca documentación y/o literatura que relacionen el fenómeno de migración interna con las finanzas del sistema de salud colombiano, sin embargo a continuación se presentan algunos cuyo objetivo es el análisis del fenómeno de migración interna en nuestro país, Silva y González (2009), hacen un análisis espacial acerca de la dinámica de las migraciones internas en Colombia entre los años 2000 y 2005, tomando como base principal, la información censal del 2005 en un documento donde se planteó como hipótesis que una de las causas más determinantes de migración interna en el país es el ingreso económico esperado por los individuos en las ciudades a las que se migra, esto debido al grado de urbanización e industrialización, las oportunidades laborales y la calidad de vida que existe en ellas. En dicho documento, se encontraron conclusiones interesantes, como que Guaviare y Caquetá, los departamentos con menor índice de producción y desarrollo social, son los departamentos de los que más salieron personas hacia regiones cercanas y que coincidiendo con la hipótesis planteada en dicho texto, Bogotá, el Valle del Cauca y Antioquia, fueron las regiones hacia las que más fluyeron migrantes (Arias & Román, 2009). Cabe aclarar, que a pesar del tiempo que ha pasado desde dicho censo, el texto presenta un gran análisis sentando las bases para el estudio de la migración interna y mostrando algunas tendencias que probablemente hoy en día se sigan cumpliendo.

También basándose en el censo del 2005, Hernán Villagra realizó en el 2015, un estudio exhaustivo de la migración interna y dinámicas metropolitanas dentro del país, gracias a ello, una de las conclusiones a las que llegó, es que debido al notable envejecimiento poblacional del país, se empezó a presentar una disminución en los flujos migratorios del país (Villarraga Orjuela, 2015).

Por otro lado, en los últimos años, se han realizado varios estudios con diversos enfoques sobre las finanzas del sistema de salud colombiano, la gran mayoría de ellos demuestra un notable déficit en ellas. Clavijo y Torrente (2008), fueron pioneros en proponer que para el análisis de escenarios futuros, es de gran importancia tener en cuenta variables demográficas, el envejecimiento poblacional mencionado en el párrafo anterior, también es un factor que influye en las finanzas del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) ya que una población más vieja, demanda más servicios de salud, a pesar de ello, no se detienen a estudiar la relación de dichas variables con la economía del SGSSS, y sin tenerlas en cuenta, revelan que el valor presente neto (VPN) del déficit fiscal entre los

periodos 2007 y 2050, estaría alrededor del 97% del PIB del 2007, lo que permite inferir que el sistema es insostenible a largo plazo.(Clavijo & Torrente, 2008)

3.2 Marco Teórico

En los últimos años se han presentado dos grandes cambios dentro del SGSSS, cambios que será importante tener en cuenta para el desarrollo de este proyecto. El primero de ellos es la ley estatutaria 1751 del 2015, cuyo principal cambio, fue convertir la salud de un servicio a un derecho fundamental (Colombia, 2015), el segundo de ellos, fue la creación de la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud ADRES que desde el primero de agosto de 2017, es la entidad encargada del manejo de recursos del SGSSS.

El 22 de diciembre de 2017, con la resolución 5268 del ministerio de salud y protección social, se estipuló la Unidad de Pago por Capitación (UPC) para el presente año, cuyos valores son de \$804.463,20 para el régimen contributivo (RC) y de \$719.690,40 para el régimen subsidiado (RS) (Colombia Ministerio de Salud y Protección Social, 2017), en dicha resolución se evidencia que para efectos de costos, el país se divide básicamente en cuatro grupos geográficos diferentes, cuyo UPC es distinto en cada uno de los casos, el primero de ellos es la que a partir de aquí denominaremos, población sin prima, cuyo UPC para el RC y RS son los ya mencionados; el segundo grupo, es la población rural, o municipios ubicados en zonas de alta dispersión geográfica, municipios que por dicha razón tienen una prima adicional que para el RC es del 10% dejando la UPC en \$884.908,80 y para el RS es del 11,47%, es decir un UPC de \$802.238,40; el tercer grupo lo conforman municipios o distritos especiales, todos ellos considerados área urbana, por su condición, tienen una prima adicional del 9,86% para el RC y del 15% para el RS, es decir un UPC de \$883.782.00 y \$827.643.60 respectivamente; por último se encuentra el archipiélago de San Andrés y Providencia el cual cuenta con una prima del 37,9% para ambos regímenes, lo que es igual a un UPC de \$1.109.354,4 para el RC y \$992.452,6 para el RS.

La migración interna es definida por Edward Ebanks como el movimiento de la población dentro de un país, cuando dicho movimiento implica cruzar de una subdivisión política a otra, con el fin de establecer residencia de forma permanente (Ebanks, 1993). La migración tiene lugar entre un punto de origen y un punto de destino. Centrándonos en la migración de zonas rurales a urbanas, los aspectos más destacados son:

- En el sistema de tenencia de tierras actual, no es posible ubicar adecuadamente a una población en crecimiento, esto debido a que la tierra está dividida en grandes propiedades y la mayoría de las personas no poseen tierras, incluso si se llegara a una reforma agraria que mejorara la calidad de

vida de los padres, existe aún la probabilidad de que sus hijos se trasladen a la ciudad con fines educativos, por otro lado, un aumento en la productividad rural, no necesariamente reduciría la migración, contrario a esto, existe la posibilidad de que dicha mejora, disminuya la demanda de trabajo en la zona rural, provocando así una posible migración (Ebanks, 1993).

- En América Latina, por lo general, las zonas rurales tienen menores niveles de producción que las urbanas, los salarios son probablemente más bajos, el nivel de desempleo y subempleo más alto y los servicios educativos, de salud y/o comodidades son pocos o insuficientes.
- La tasa de migración desde zonas rurales hacia urbanas es función de las fuerzas expulsivas del punto de origen en lugar de fuerzas atractivas del destino(Ebanks, 1993).
- A pesar de lo anterior, existen fuerzas retentivas en el lugar de origen, tales como una oferta suficiente de tierra, vivienda barata y nivel de vida más económico.

Para comprender la relación que tiene este fenómeno migratorio con el SGSSS es necesario tener claros los valores de la UPC mencionados al principio de este capítulo, como lo que se proyecta es que cada vez vivan más personas en zona urbana, es decir la zona geográfica con prima por distrito especial, y menos en la zona rural o la que tiene prima por dispersión geográfica, prima inferior a la primera, es muy probable que en el futuro, las personas que migraron de una zona a otra representen un gasto adicional, lo que en términos de dinámica de sistemas (DS), convierte al SGSSS y al fenómeno migratorio, en un sistema complejo.

Para el análisis de sistemas tan complejos como estos, es muy útil el uso de la dinámica de sistemas, definida por John Sterman como el conjunto de técnicas que permiten la aplicación de herramientas conceptuales apropiadas para el entendimiento y análisis de la estructura de sistemas complejos (Sterman, 2000). Los modelos computacionales usados en DS, permiten mostrar las consecuencias dinámicas de las interacciones entre los actores del sistema (Aracil Santonja, 1986) Lo anterior se logra a través de la elaboración de diagramas causales y la respectiva modelación matemática del sistema (Sterman, 2000). Sin embargo, Garcia (2011) recuerda que un modelo en DS es una comprensión de una realidad, y como tal, está sujeta a percepciones personales. Por lo que se debe tener especial cuidado para evitar los posibles sesgos que puedan ocurrir cuando se modela el sistema.

Para modelar de forma correcta un sistema, es necesario formular una hipótesis dinámica, en ella se reúnen las teorías que probablemente originan el o los problemas del sistema. Una vez formulada dicha hipótesis, se deben buscar las herramientas adecuadas para probarla. Algunas de estas herramientas son,

diagrama de subsistemas, que es la vista general del sistema, en él se ve de manera gráfica, las principales variables de este y las interacciones entre ellas; diagrama causal, que es un análisis más detallado del sistema, y de las relaciones causa – efecto que existen dentro de este; y diagrama de flujos y niveles, es en él se relacionan todos los subsistemas junto con sus variables (Stermán, 2000). Una vez definidas las herramientas, se debe especificar la estructura del sistema, estimar los parámetros, las relaciones entre los actores y las condiciones iniciales del sistema. Así, se realizan pruebas para comprobar que el comportamiento del sistema corresponde con la realidad.

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

Lo que se busca con este proyecto, es poder generar posibles escenarios a través de una mirada sistémica, todo mediante modelos de simulación y con datos de los últimos años, que permiten analizar y entender de una manera clara el comportamiento de las finanzas del SGSSS en relación con el fenómeno migratorio rural - urbano presente actualmente en el país. Con ello se pretende, estimar un valor o presupuesto adicional generado por dicho fenómeno con el fin de mitigar la crisis existente en el sistema financiero de salud. Por último, se brinda una herramienta para la posible toma de decisiones en políticas públicas, o bien, para complementar el modelo en futuras investigaciones.

4 Metodología

Se siguió la siguiente metodología para el desarrollo de este proyecto:

- **Búsqueda de teorías actuales sobre el problema:** Una vez comprendida la actualidad financiera del sistema, es necesaria una revisión bibliográfica para tener claridad sobre la relación existente entre la teoría de simulación y las problemáticas relacionadas con el proyecto.
- **Aprendizaje sobre el desarrollo y análisis de sistemas complejos mediante la dinámica de sistemas:** Para crear un modelo de simulación sobre un sistema complejo, Además de tener claros los conceptos relacionados a la dinámica real de este, es necesario adquirir conocimientos teóricos sobre las herramientas que se usarán para su implementación en un modelo virtual de simulación.
- **Desarrollo del modelo de simulación:** Los datos que se requirieron para la modelación del sistema se obtuvieron de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y el Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO) a través de la Base Única de Afiliados (BDUA). Al no existir modelos concretos que traten de explicar la migración interna del país, el modelo de simulación se hizo teniendo en cuenta los datos históricos presentes en las bases de datos ya mencionadas y analizando las tendencias de dichos datos.

Para el desarrollo del modelo se siguió principalmente lo planteado por Sterman (2000):

- Según la metodología propuesta por Sterman (2000), primero se debe entender como interactúan las principales entidades del modelo, por lo que el autor propone mostrar gráficamente dichas interacciones a través de un diagrama de subsistemas.
- Posterior a ello se continua con la estructuración del modelo por medio de un diagrama de niveles y flujos, en el que ya se evidencian las principales variables y sus interacciones.
- Dicha estructura es modelada posteriormente a través Vensim, una herramienta gracia de creación de modelos de simulación que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de Dinámica de Sistemas.

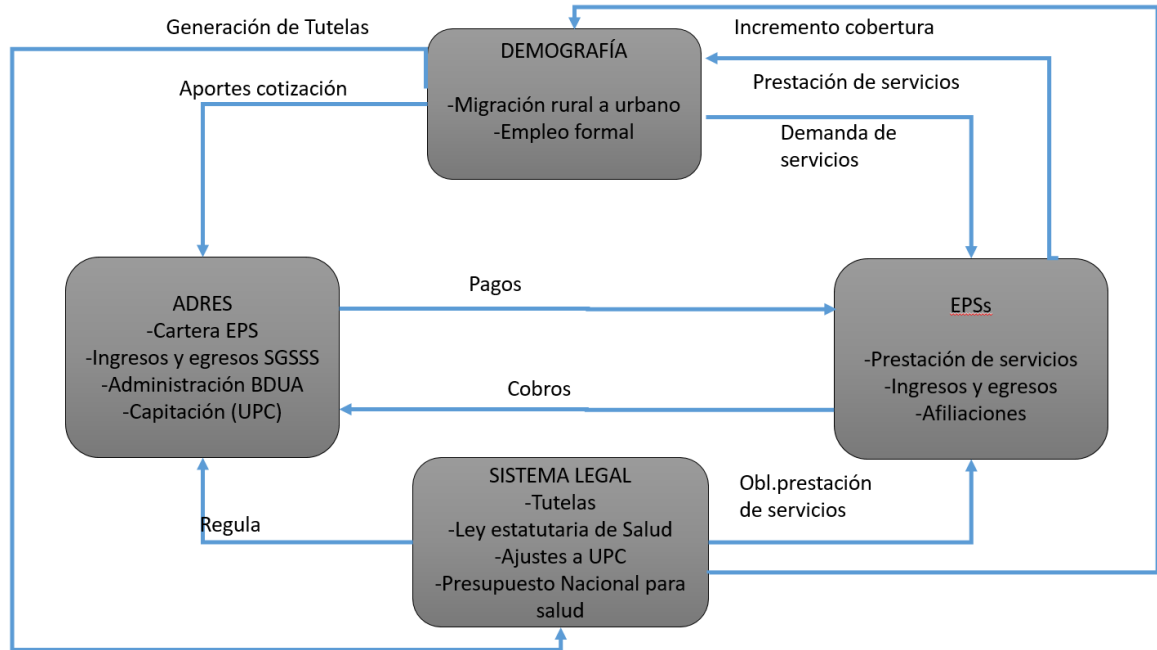
- **Estimación de un presupuesto:** Una vez que se determinó la utilidad del modelo en dinámica de sistemas, se realizó la recolección de información de este y para después, con base en esta, estimar un presupuesto o valor adicional producido por el fenómeno de migración interna. La recolección de información del modelo se realizó mediante el análisis del escenario base y sus variables más importantes. El escenario base es aquel que continúa con las dinámicas y relaciones actuales del sistema, el cual servirá como punto de comparación para la posterior evaluación de los demás escenarios. Después, se usaron puntos de referencia en los parámetros para obtener información y realizar preguntas del tipo ¿Qué pasa si...?

5 Elaboración del Modelo

5.1 Diagrama de Subsistemas

Como ya se mencionó, un diagrama de subsistemas es un diagrama general donde se explica de manera gráfica y concreta las principales interacciones del sistema, para este modelo se tuvieron en cuenta los subsistemas mostrados a continuación:

Ilustración 1 – Diagrama de Subsistemas del Modelo (Elaboración Propia)



Subsistema demográfico: El sistema de salud existe por y para la población colombiana. De la población se generan tanto recursos para el sistema como costos para el mismo debido a las enfermedades que puedan darse entre los colombianos.

Subsistema jurídico: El Estado ha declarado que el derecho a la salud es fundamental y por lo tanto obliga a las EPS's a autorizar los servicios de salud que requieren los usuarios.

Subsistema EPS's: Las Entidades Promotoras de Salud son aquellas que aseguran a los colombianos en el SGSSS y autorizan la prestación de los servicios de salud de la población. La mayor parte de sus ingresos provienen de la ADRES.

Subsistema Financiero - ADRES: Esta entidad se encarga de administrar los dineros de todo el sistema de salud colombiano y lo reparte a las EPS's según la cantidad y características de sus afiliados.

5.2 Estructuración y modelado del sistema

Después de diagramar de una manera general las variables y subsistemas más importantes del modelo, se continua con su estructuración. Para la presentación de dicha estructura se optó por explicar las generalidades, las suposiciones y las justificaciones de todo lo relacionado al modelado.

Para el desarrollo del modelo, era necesario hallar una tasa de crecimiento poblacional nacional, debido a que no fue posible dar con una tasa cuyos resultados fueran acordes a las proyecciones poblacionales propuestas por la CEPAL, se optó por manejar una variable tipo lookup, es decir una tabla en la que se almacenan los valores de las proyecciones año a año, con ayuda de la variable time, la variable población retorna el valor de la población año por año.

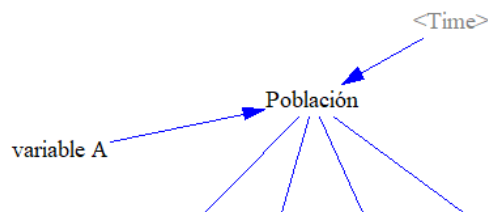


Ilustración 2 – Modelo genera para la determinación de la población (Elaboración propia)

Proyecciones Población Colombiana CEPAL					
Año	Población	Año	Población	Año	Población
2018	49 454 150	2026	52 099 594	2034	53 979 081
2019	49 834 914	2027	52 373 666	2035	54 160 804
2020	50 200 930	2028	52 635 942	2036	54 328 944
2021	50 551 216	2029	52 886 876	2037	54 484 170
2022	50 886 122	2030	53 126 922	2038	54 626 562
2023	51 207 119	2031	53 356 748	2039	54 756 201
2024	51 515 679	2032	53 576 051	2040	54 873 166
2025	51 813 271	2033	53 783 830	2041	54 976 909
				2042	55 067 375

Tabla 1 – Proyecciones Población colombiana (Elaboración Propia, Basado en Proyecciones de CEPAL)

Como ya se mencionó anteriormente, para la determinación del valor de la UPC según la zona geográfica se tiene que cada usuario puede pertenecer a una de cuatro zonas diferentes denominadas de la siguiente manera:

- Zona sin prima (SP): Todos aquellos municipios que, según la resolución 5268 del 2017 no pertenecen a ninguno de los grupos de poblaciones a los que se le concede una prima adicional al valor de la UPC.
- Zona prima de dispersión (PD): Serie de municipios listados dentro de la resolución 5258 del 2017 que por sus altos niveles de dispersión geográfica, se les añade un valor adicional a la UPC, todos ellos considerados en este proyecto como poblaciones rurales.
- Zona prima distrito especial (PDE): Toda ciudad que según la resolución 5268 es considerada distrito especial, para el desarrollo de este proyecto, municipios netamente urbanos.
- Zona prima archipiélago (PA): Archipiélago de San Andrés y Providencia.

La determinación de la población de cada una de ellas se modela de la siguiente manera para cada una de las cuatro zonas:

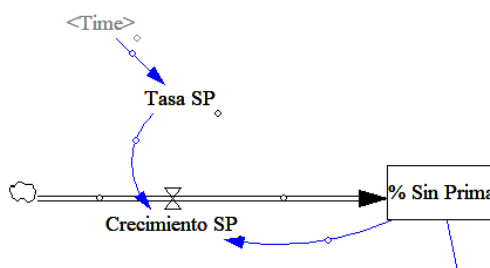


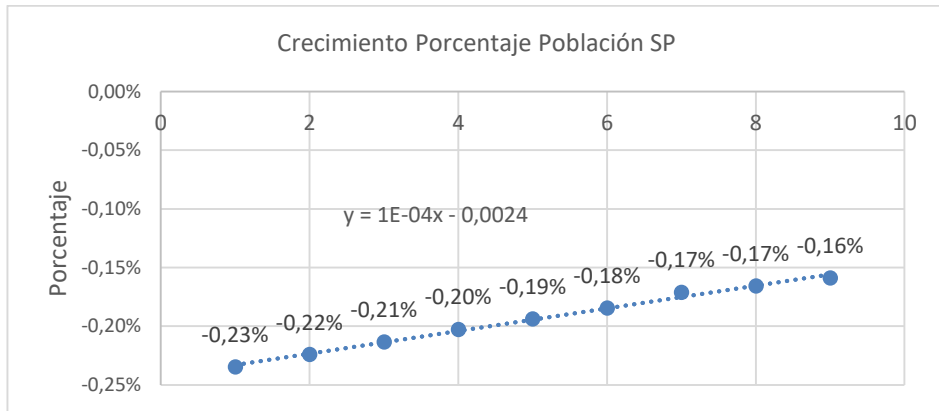
Ilustración 3 – Modelo General para determinación de la Población por Zona Geográfica (Elaboración Propia)

Se estableció un nivel por cada una de las zonas geográficas en el que se acumula el porcentaje que representa dicha zona sobre la población total, para hallar la tasa de crecimiento de cada porcentaje, se tuvieron en cuenta datos históricos poblacionales tomados del DANE:

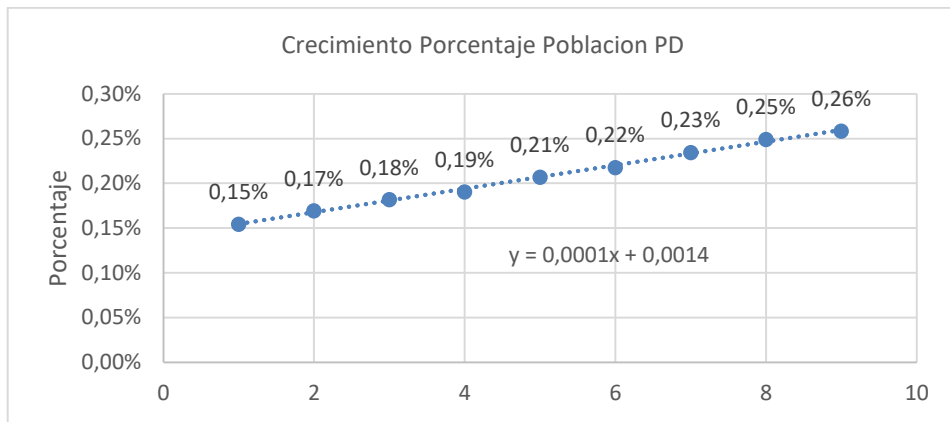
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Población	44.978.832	45.509.584	46.044.601	46.581.823	47.121.089	47.661.787	48.203.405	48.747.708	49.291.609	49.834.240
SP	15.782.906	15.931.663	16.082.811	16.235.720	16.390.351	16.546.273	16.703.403	16.863.074	17.022.966	17.182.978
%SP	35,09%	35,01%	34,93%	34,85%	34,78%	34,72%	34,65%	34,59%	34,54%	34,48%
PD	5.969.330	6.049.094	6.130.573	6.213.374	6.297.271	6.382.707	6.469.293	6.557.691	6.647.380	6.737.925
%PD	13,27%	13,29%	13,31%	13,34%	13,36%	13,39%	13,42%	13,45%	13,49%	13,52%
PDE	23.153.861	23.455.507	23.757.292	24.058.188	24.358.300	24.657.006	24.954.267	25.249.842	25.543.504	25.834.924
%PDE	51,48%	51,54%	51,60%	51,65%	51,69%	51,73%	51,77%	51,80%	51,82%	51,84%
PA	72.735	73.320	73.925	74.541	75.167	75.801	76.442	77.101	77.759	78.413
%PA	0,162%	0,161%	0,161%	0,160%	0,160%	0,159%	0,159%	0,158%	0,158%	0,157%

Tabla 2- Determinación de porcentajes poblacionales por zona geográfica respecto a la población total (Elaboración Propia)

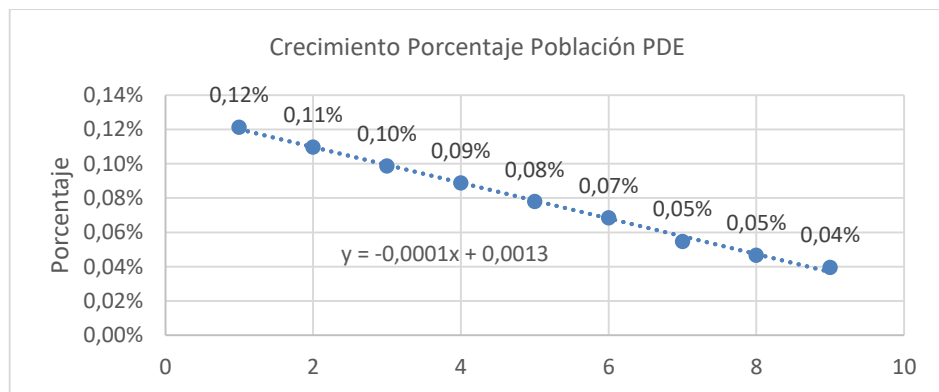
En la tabla anterior se muestran la población total y por zona geográfica proyectadas, y el porcentaje que cada una de esta representa de la población total del país, posterior a la tabla, se graficó el porcentaje de crecimiento para cada una de las zonas, y con ayuda de Excel se obtuvo la línea de tendencia que más se ajustara al comportamiento de dichos porcentajes, la ecuación de esta línea fue utilizada posteriormente en el modelo para determinar año a año el crecimiento, a continuación cada una de las gráficas con su ecuación correspondiente:



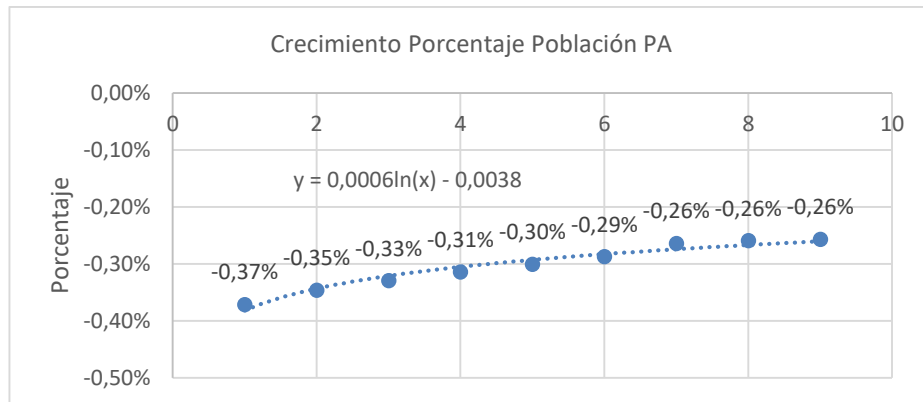
Gráfica 2 – Crecimiento Porcentaje Población SP (Elaboración Propia)



Gráfica 3 – Crecimiento Porcentaje Población PD (Elaboración Propia)



Gráfica 4 – Crecimiento Porcentaje Población PDE (Elaboración Propia)



Gráfica 5 – Crecimiento Porcentaje Población PA (Elaboración Propia)

Continuando con la explicación del modelo, una vez se tiene el porcentaje de cada población, este es multiplicado por la población total, arrojando como resultado la población de cada zona geográfica, posteriormente, cada población es multiplicada por dos variables diferentes, %RC y %RS, multiplicadores que representan el porcentaje de usuarios de cada zona afiliados al régimen contributivo y al régimen subsidiado respectivamente. Para el cálculo de estos porcentajes, se promediaron los porcentajes de los últimos diez años:

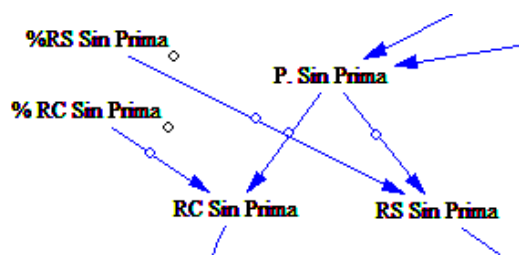


Ilustración 4 – Modelo para la determinación de la población por cada régimen (Elaboración Propia)

SP	%RC	25,97%
	%RS	60,53%
PD	%RC	11,45%
	%RS	71,39%
PDE	%RC	61,97%
	%RS	31,68%
PA	%RC	46,90%
	%RS	24,92%

Tabla 3 - Porcentajes de cada régimen por zona geográfica (Elaboración Propia)

Una vez se tiene la población de cada zona por régimen, cada una de ellas es multiplicada por la UPC actual, dando como resultado, el dinero que cada una de estas variables representa:

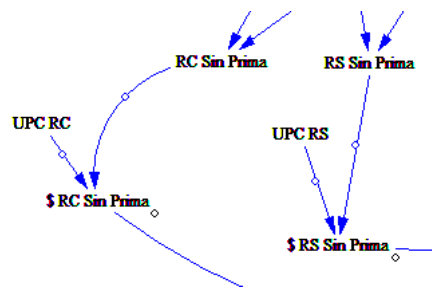


Ilustración 5 – Modelo para la determinación del Presupuesto por régimen y zona geográfica (Elaboración Propia)

Finalmente, una vez se tienen los montos por cada una de las zonas geográficas y regímenes, se suman agrupados por régimen, dando como resultado el monto tal por régimen, una vez obtenidos los montos, estos se suman para dar un presupuesto general:

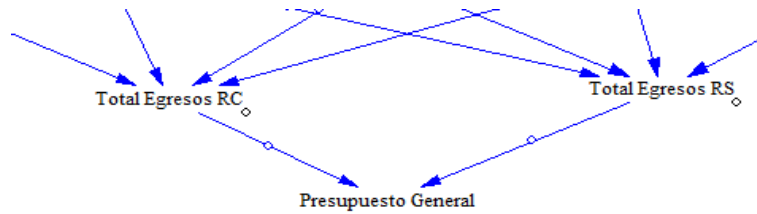


Ilustración 6 – Modelo para la sumatoria de Egresos (Elaboración Propia)

5.3 Diagrama de Niveles y Flujos

El diagrama de niveles y flujos puede considerarse como el modelo final, en él se relacionan todos los subsistemas y sus respectivas variables para posteriormente realizar validaciones y conclusiones. Cada una de las partes del modelo descritas anteriormente conforman el diagrama de niveles y flujos que se muestra en la ilustración 7.

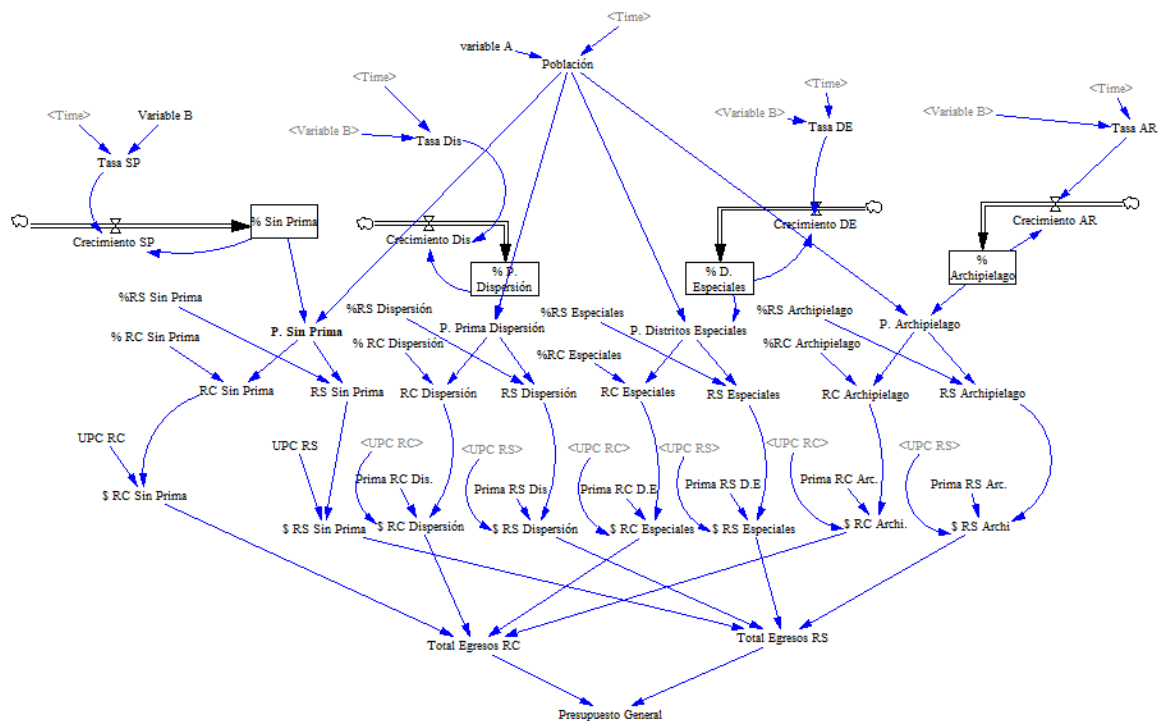


Ilustración 7 – Modelo Completo (Elaboración Propia)

6 Resultados

6.1 Análisis de escenarios

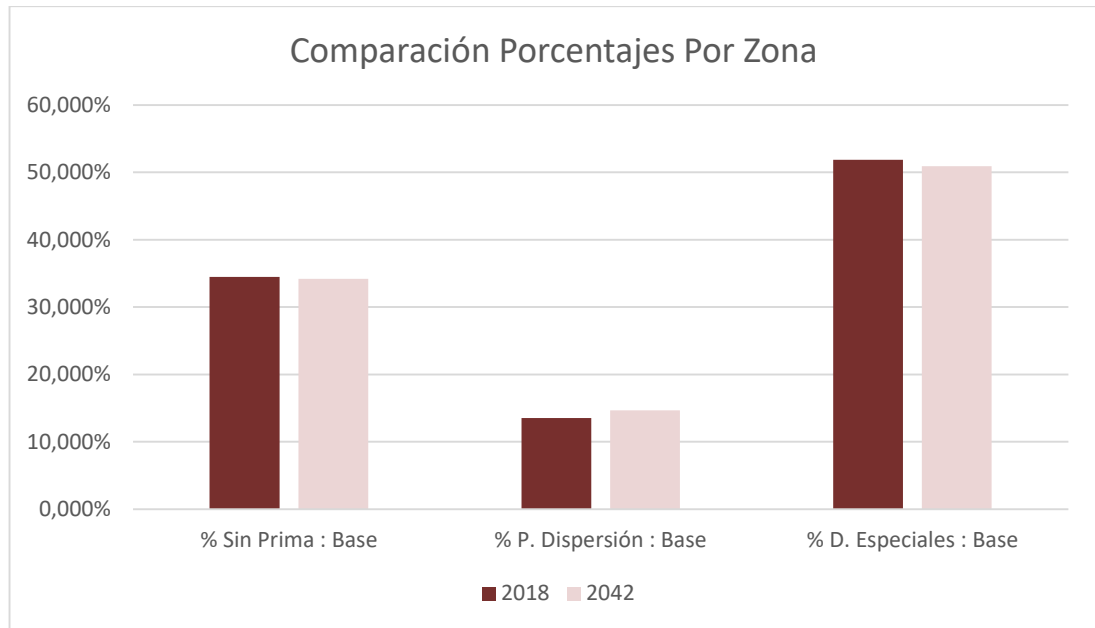
Tras validar que el modelo se está comportando de una manera correcta y siguiendo las tendencias que tiene el sistema en la realidad, se continúa con la estructuración de escenarios y el análisis de estos. Para ello se requería obtener información sobre los parámetros que Sterman denomina como parámetros palanca, que son aquellos cuya modificación alteran el sistema de forma considerable (Sterman, 2000). Por este motivo, se simuló el sistema hasta 2042 -6 periodos presidenciales-. Teniendo en cuenta que las modificaciones de los parámetros afectarían al sistema de forma inmediata, se realizaron 2 escenarios para identificar los parámetros palanca:

- Escenario Base: En él se conservan las dinámicas actuales del sistema, es decir se consideran los crecimientos para cada población tal cual se explicó anteriormente.
- Escenario Sin Migración: Se eliminan los crecimientos en los porcentajes poblacionales por zona respecto a la población total, es decir, se asume que dichos porcentajes no van a variar con el tiempo, lo que significa que se elimina la migración interna del modelo. Se asignan como fijos los porcentajes que cada población posee actualmente:

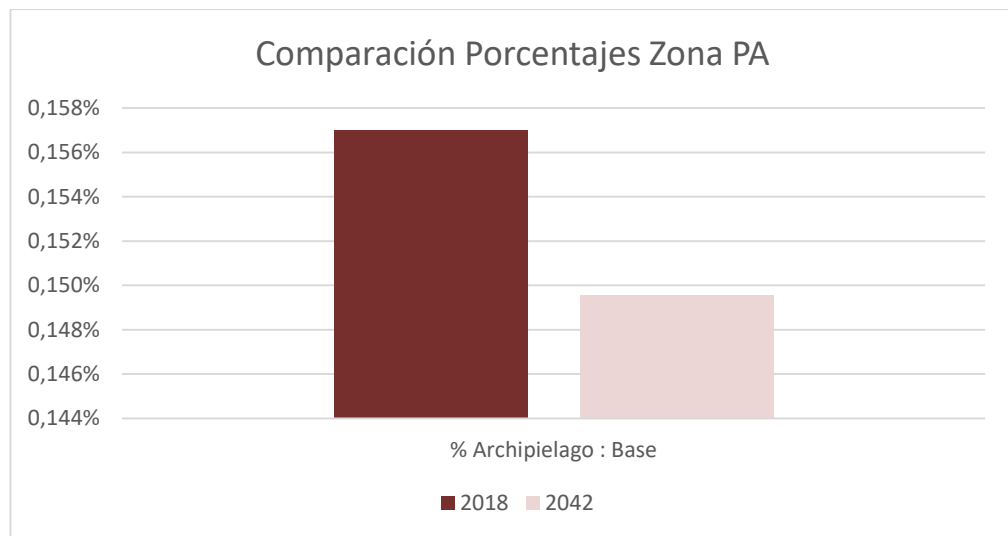
Zona	% Poblacional
SP	34,48%
PD	13,52%
PDE	51,84%
PA	0,16%

Tabla 4 – Porcentajes poblacionales actuales (Elaboración Propia)

El escenario base refleja como los flujos migratorios afectarían los porcentajes poblacionales en los siguientes años, las gráficas 5 y 6 muestran un comparativo de dichos porcentajes entre el año 2018 y el año 2042:



Gráfica 6 – Comparación % Población por Zona (Elaboración Propia)



Gráfica 7 Comparación % Población Zona PA (Elaboración Propia)

La simulación revela que, aunque en una proporción relativamente baja, existen variaciones en la forma en como estarán repartidas cada una de las poblaciones estudiadas, siendo la población de la zona PD la única que incrementará su porcentaje con respecto a la población total, actualmente representa un 13,52% mientras que en el año 2042 representará un 14,69% de la población total, es decir, más de un punto porcentual que tiene un representación importante al tratarse de cifras que superan los millones de personas.

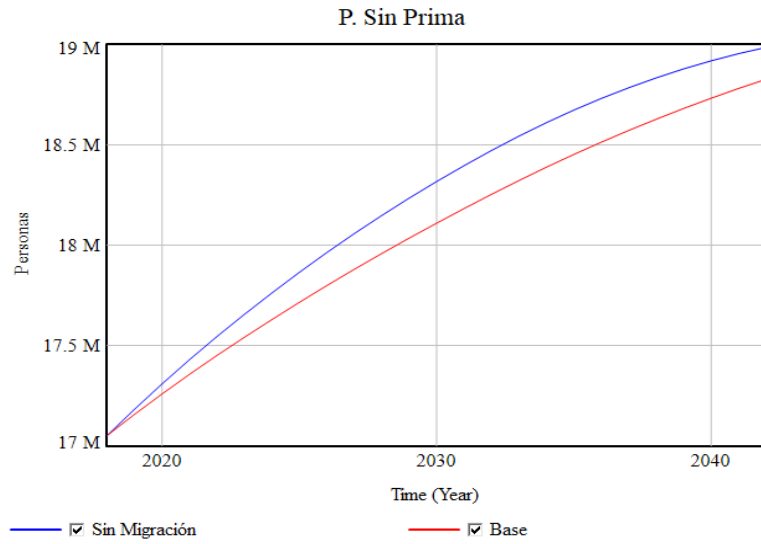
6.1.1 Comparación de Escenarios

A continuación, se realiza la comparación de escenarios para las variables claves que conforman el sistema, estas serían las poblaciones de cada una de las cuatro zonas, los egresos para cada uno de los regímenes y finalmente los egresos totales.

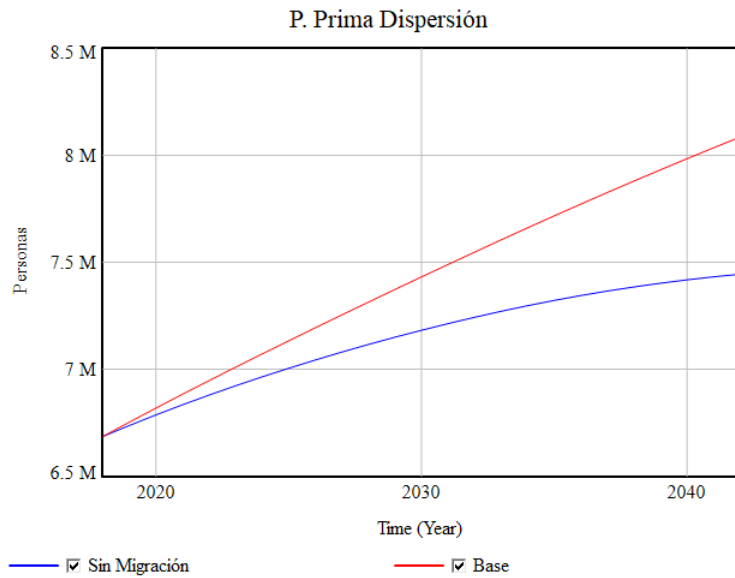
6.1.1.1 Poblaciones

- Para la zona que conforman los municipios cuya UPC no tiene primas adicionales, se observa que si se eliminan los flujos migratorios, su población aumentaría tal y como lo muestra la gráfica 8, pasaría de tener 18'828.300 habitantes en el año 2042 a 18'987.200 habitantes en el mismo año, esto representa un aumento del 0,84%.
- Para la zona que conforman los municipios cuya UPC tiene prima por dispersión geográfica, se observa que si se eliminan los flujos migratorios, su población disminuye considerablemente tal y como lo muestra la gráfica 9,

pasaría de tener 8'086.610 habitantes en el año 2042 a 7'445.110 habitantes en el mismo año, esto representa una disminución del 7,93%.



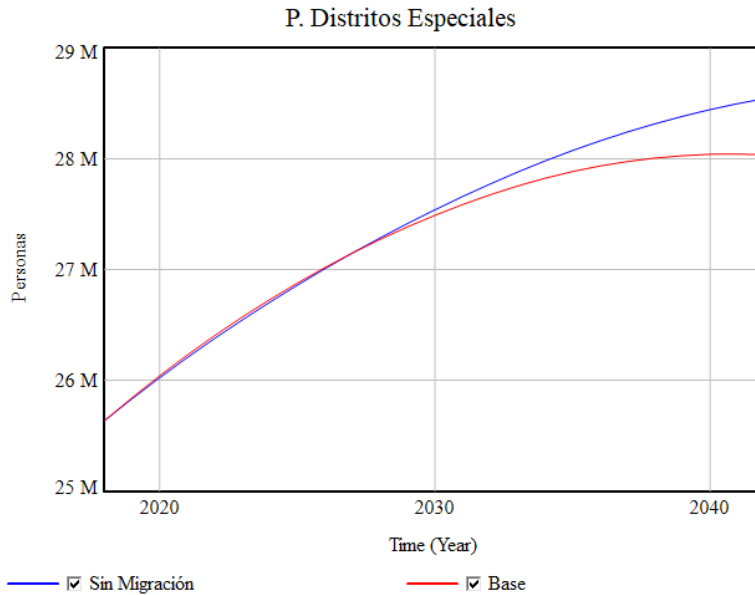
Gráfica 8 – Comparación Población SP (Elaboración Propia)



Gráfica 9- Comparación Población PD (Elaboración Propia)

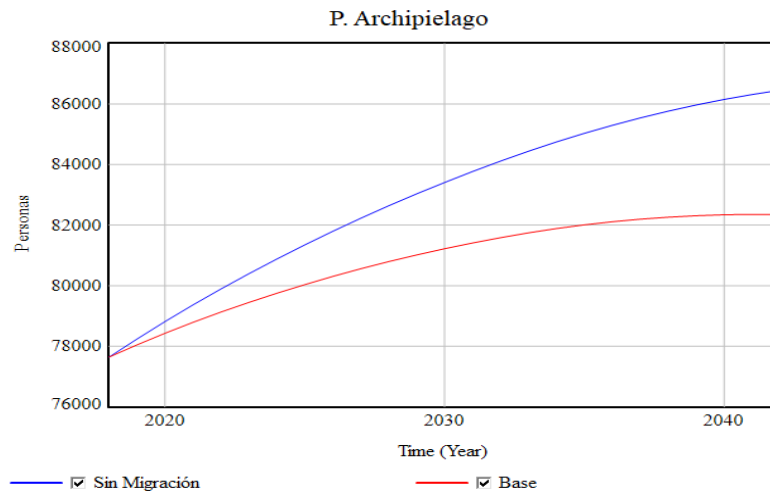
- Para la zona que conforman los municipios cuya UPC tiene prima de distrito especial, se observa que si se eliminan los flujos migratorios, su población aumentaría tal y como lo muestra la gráfica 10, pasaría de tener 28'037.300

habitantes en el año 2042 a 28'546.900 habitantes en el mismo año esto representa un aumento del 1,82%.



Gráfica 10 - Comparación Población PDE (Elaboración Propia)

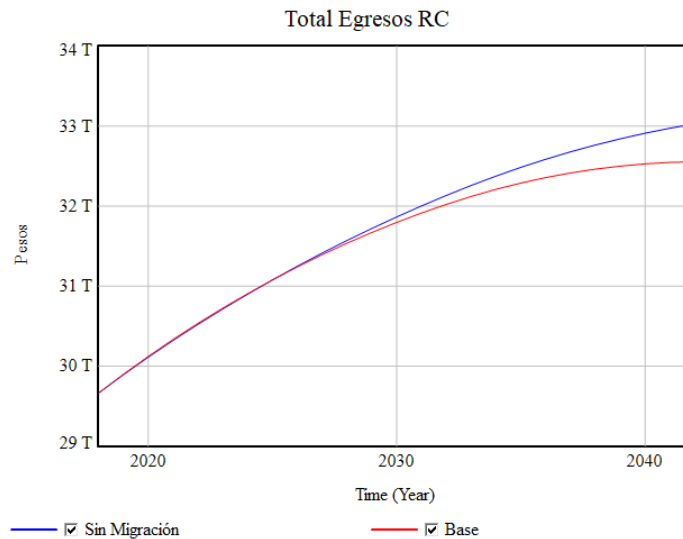
- Para la zona que conforman los municipios pertenecientes al archipiélago de San Andrés y Providencia, se observa que si se eliminan los flujos migratorios, su población aumentaría tal y como lo muestra la gráfica 11, pasaría de tener 82.348 habitantes en el año 2042 a 86.456 habitantes en el mismo año, esto representa un aumento del 4,99%.



Gráfica 11 - Comparación Población PA (Elaboración Propia)

6.1.1.2 Egresos RC y RS

- Para el régimen contributivo, se evidencia un aumento en los egresos si se eliminan los flujos migratorios, puesto que paso de un monto de \$ 32'554.800'000.000 para el año 2042 a uno de \$33'029.700'000.000 para el mismo año, lo que representa un aumento del 1,46%.



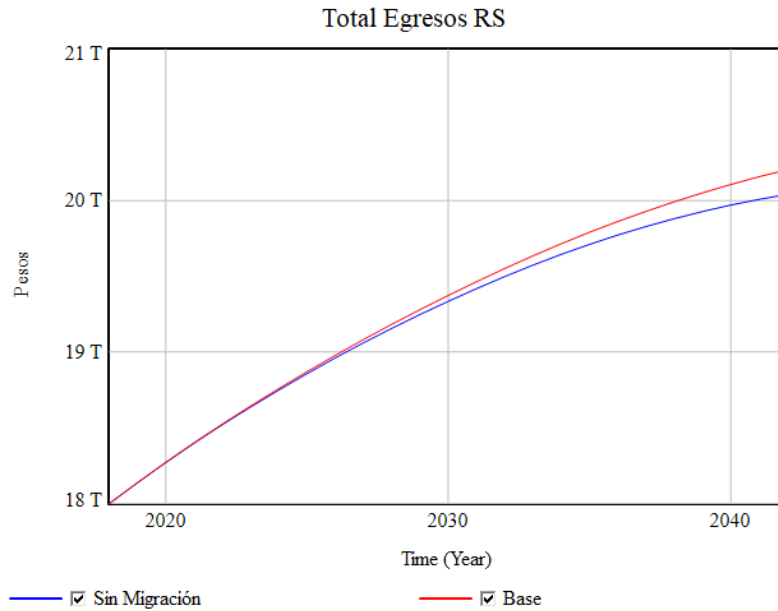
Gráfica 12 – Comparación Egresos RC (Régimen Contributivo)

- Para el régimen subsidiado, se observa, una disminución en los egresos si se eliminan los flujos migratorios, puesto que paso de un monto de \$20'205.200'000.000 para el año 2042 a uno de 20'041.600'000.000 para el mismo año, lo que representa una disminución del 0,81%.

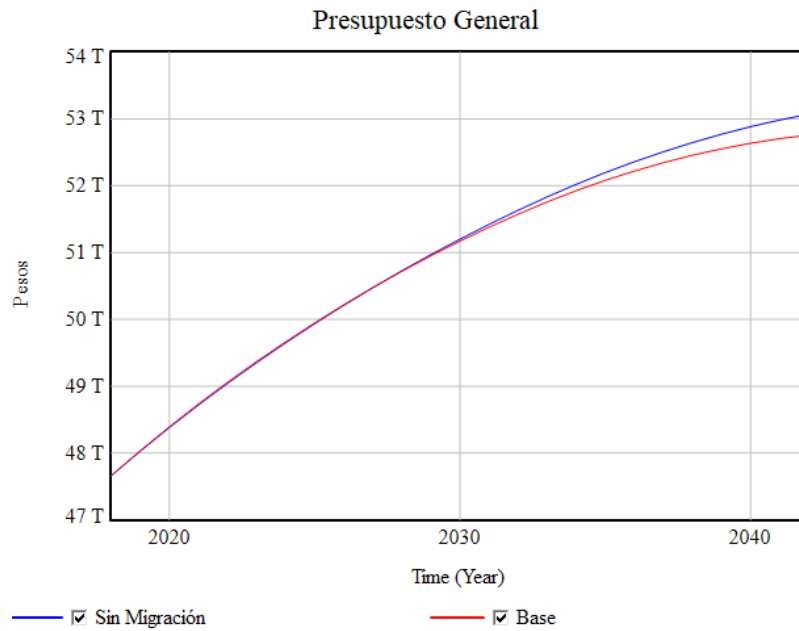
6.1.1.3 Egresos Totales

Con respecto a los egresos totales, si se eliminan los flujos migratorios, se presentaría un aumento en ellos del 0,59% tal y como lo muestra la gráfica 14, se

pasaría de \$52'759.900'000.000 en el año 2042 a un monto de \$53'071.300'000.000 en el mismo año



Gráfica 13 – Comparación Egresos RS (Elaboración Propia)



Gráfica 14 – Comparación Egresos Totales (Elaboración Propia)

6.2 Conclusiones, Limitaciones y Recomendaciones

Este proyecto propone una mirada sistémica sobre el sostenimiento financiero de las operaciones del SGSSS. Muchos investigadores han estudiado el sistema financiero del SGSSS, aunque no desde una mirada que lo relacione con el fenómeno de migración interna, la conclusión a la que llegan la mayoría es que este no es sostenible financieramente. El modelo basado en dinámica de sistemas presentado en este documento muestra cómo el fenómeno mencionado afecta el gasto del SGSSS.

Es importante tener en cuenta que el modelo se basa en estimaciones, por lo que los resultados que arroje están sujetos a las mismas, con respecto a la validación de los escenarios, en ambos casos se trabajó con los valores de la UPC explicados al inicio de este documento, valores que corresponden a los estipulados en la resolución 5268 del 2017. Dichos valores se dejaron constantes a través del tiempo en la simulación, esto con el fin de que el incremento evidenciado en los gastos del SGSSS dependiera exclusivamente de los cambios poblacionales.

Otra consideración que se tuvo para el desarrollo de este proyecto es que no se tuvieron en cuenta tasas de natalidad y mortalidad, todo se trabajó basados en las proyecciones poblacionales de CEPAL, ya que, hasta la fecha, no fue posible acceder a los resultados censales del 2018.

Dicho lo anterior, el primer dato importante que arroja este documento se evidencia en el cambio poblacional, en un escenario donde se elimina la migración interna, la población de las cuatro zonas geográficas se vio afectada, en las zonas SP y PA la población aumentó, contrario a las otras dos zonas (PD y PDE), zonas en las que la población fue menor sin migración. Con ello podría afirmarse que son los habitantes de las zonas SP y PA quienes se encuentran en un cambio constante de población, siendo la zona PD la zona cuya población creció más por motivo de la migración mencionada, esto aparentemente sería un resultado que difiere un poco a lo planteado al principio del documento, donde se explicó y se mostró a través de las proyecciones demográficas de CEPAL que la población rural cada vez es menor respecto a la urbana, pero debemos tener en cuenta que la zona PD es conformada únicamente por los municipios estipulados en la resolución 5268 del 2017 y no por todos los que podrían considerarse municipios de índole rural dentro del país, por tanto, es probable que dentro de los municipios a los que no se les otorga cualquiera de las primas de la UPC, se encuentren en su mayoría municipios rurales.

Con respecto al análisis del gasto incurrido por la ADRES este documento muestra dos resultados interesantes, el primero de ellos es el referente al gasto en el régimen contributivo, contrario a lo que se planteó al principio de este documento, en un escenario en el que se eliminan los flujos migratorios, el gasto general para dicho régimen aumenta para el año 2042 en \$474.900'000.000 lo que corresponde al 1,46% aproximadamente, lo que permite afirmar que según las proyecciones de

CEPAL y las estimaciones arrojadas por el modelo, la migración interna estudiada provoca que de cierta manera se mitigue el gasto en este régimen.

Por otra parte, en lo que concierne al régimen subsidiado el resultado es totalmente contrario, en un escenario en el que se eliminan los flujos migratorios, el gasto general para dicho régimen disminuye para el año 2042 en \$163.600'000.000 aproximadamente lo que corresponde al 0,59%, efecto opuesto al del régimen contributivo y que va en la misma línea de lo planteado al inicio de este documento. Es aquí donde podría recomendarse la elaboración de alguna política pública que ayude a mitigar este aumento.

Por último, cuando se suman el gasto de ambos regímenes, el modelo muestra que en el escenario en el que se eliminan los flujos migratorios, el gasto es mayor con respecto al escenario en el que no. Es decir, a pesar de que la migración provoca un aumento en los egresos correspondientes al régimen subsidiado, este aumento no supera a la disminución que presenta el régimen contributivo. Todo ello nos permite concluir que, contrario a lo planteado en el principio de este proyecto, la migración interna no es un factor determinante que provoque un aumento el gasto o egresos del SGSSS.

BIBLIOGRAFÍA

- Aracil Santonja, J. (1986). *Introducción a la dinámica de sistemas / Javier Aracil*. Retrieved from http://encore.fama.us.es/iii/encore/record/C__Rb1036813__S*_Ff%3Afacetlocations%3Afee%3Afee%3ABEconómicas%3A%3A__Ff%3Afacetlocations%3Aeee%3Aeee%3ABTurismo y Finanzas%3A%3A__Ff%3Afacetavailability%3Atrue%3Atrue%3AEnla biblioteca%3A%3A__Ff%3Afacetmed
- Arias, A. C. S., & Román, P. G. (2009). Un análisis espacial de las migraciones internas en Colombia (2000-2005). *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 17(1), 123–144.
- Clavijo, S., & Torrente, C. (2008). El Déficit Fiscal de la Salud en Colombia: Estimación de su Pasivo Actuarial. *América Lat.* Retrieved from http://www.anif.co/sites/default/files/investigaciones/pasivoactuarial-salud_08.pdf
- Colombia, M. de S. y la P. S. de. (2015). Ley 1751 del 2015. *Diario Oficial*, 13. Retrieved from https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley_1751_de_2015.pdf
- Colombia Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). *Resolución 5268 de 2017 por la cual se fija el valor de la Unidad de Pago por Capitación - UPC para el Plan de Beneficios en Salud de los regímenes contributivo y subsidiado para la vigencia 2018 y se dictan otras disposiciones*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas. (2015). Estimaciones y proyecciones de población a largo plazo 1950-2100.
- Ebanks, G. E. (1993). *Determinantes socioeconómicos de la migración interna, con especial referencia a la región de América Latina y el Caribe* (p. 87). p. 87.
- García, J. M. (2011). Teoría y ejercicios de Dinámica de sistemas. *Alianza Editorial*. Retrieved from <http://dinamica-de-sistemas.com/elibros.htm>
- Ministerio de Salud y protección Social. (2017). *Boletín del aseguramiento en salud*. 7530(01), 24. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/bol-letin-aseguramiento-i-trimestre-2017.pdf>
- Ministerio de salud y protección social. (2017). *Resolución 6441 de 2016*. 2016.
- Sterman, J. D. (2000). Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World. In *Management*. <https://doi.org/10.1108/13673270210417646>

Villarraga Orjuela, H. (2015). *Migración Interna, Movilidad Residencial Y Dinámicas Metropolitanas En Colombia*. 146.