

INNOVAR EN SALUD

Proyecto CT+i
SimuDat Salud Risaralda



Gobernación de Risaralda

Sigifredo Salazar, *gobernador de Risaralda*
 Olga Lucía Hoyos, *secretaria de Salud de Risaralda*
 Luis A. Hernández, *director operativo prestación de servicios*
 Yolima Sánchez, *directora operativa salud pública*
 Martha C. Ramírez, *coordinadora administrativa y financiera*
 Ligelly Hernández, *coordinadora sistemas de información*
 Leonel Aguirre, *supervisor del proyecto*
 Zuleivy Iglesias, *apoyo supervisión técnica*
 Ana María Giraldo, *apoyo supervisión administrativa*
 Gloria E. Fernández, *secretaria Jurídica de Risaralda*
 Mary Eugenia Castillo G., *asesora despacho del Gobernador*
 Cristina Hernández, *jefe de comunicaciones de la Gobernación*
 Diego A. Rincón, *director operativo de salud pública*
 Shirley Botero, *coordinadora del programa ETV*
 Álvaro A. Ayala, *red de servicios de salud*
 Claudia P. Vélez, *coordinadora de programa de enfermedades crónicas*
 Diana Giraldo, *ingeniería de sistemas de la secretaria de salud*

Fundación Salutia

Carlos Arango, *director de la Fundación Salutia y Director técnico del proyecto*
 Constanza Muñoz, *directora administrativa del proyecto*
 Diana Chávez, *coordinadora de supervisión y control del proyecto*

Investigadores principales (ord. alfab.)

Sandra Camacho
 Enriqueta Cueto
 Norman Maldonado
 Ana L. Mujica
 Jorge Otero
 Jorge Rodríguez
 Óscar F. Suárez

Investigadores secundarios (ord. alfab.)

Jineth Araújo
 Daniel Bustamante
 Diana Castaño
 Kelly Chacón
 Decxy Chaparro
 Andrea Díaz
 William García
 Sergio Hernández
 Blanca Llorente
 Julio Martínez
 Verny Mendoza
 Diego Piñeros
 Rafael Rentería
 Alejandra Rodríguez
 Luz Marina Tabares
 María Fernanda Zárate

Ingenieros de sistemas

Andrés Fabián Jiménez
 Rubén Medina
 César Rojas
 Michael Rojas

Departamento editorial

Nidya Hernández, *coordinadora editorial*
 Claudia María Ramírez, *redactora y correctora de estilo*

Departamento de diseño

Daniel Mujica
 Pedro Lozano

Contáctenos

leonel.aguirre@risaralda.gov.co
 salutia@salutia.org / contactos@salutia.org

Fotos de la Gobernación de Risaralda y archivo

ISSN: 2665 - 2013

Noviembre, 2018

Bogotá, Colombia



Convenio especial de cooperación para el desarrollo de actividades de CT+I No. SS-CDCIT 1431-2015, financiado con recursos del sistema general de regalías SGR-CT+I y con recursos de contrapartida aportados por el Centro de investigaciones en salud - Fundación Salutia.

La Fundación Salutia es una entidad sin ánimo de lucro fundada en el 2007, dedicada al estudio, la investigación científica y la innovación en salud, adscrita al sistema nacional de ciencia y tecnología.

Generación de evidencia, para la gobernanza efectiva de los sistemas de salud en los territorios

El proyecto SIMUDAT SALUD RISARALDA constituye un esfuerzo único y singular originado en un territorio del nivel subnacional del Gobierno, dada su propuesta de fortalecer sus capacidades para gestionar las políticas públicas en salud y la toma de decisiones objetivas por parte de las autoridades sanitarias del Departamento y/o de las entidades que hacen parte del sistema de salud en Risaralda (hospitales, aseguradores, ciudadanos, alcaldías y sus secretarías de salud, academia, etc.).

El Departamento de Risaralda priorizó un conjunto de puntos críticos en la operación de su sistema de salud y se propuso desarrollar un conjunto de innovaciones de base tecnológica, capaces de generar la evidencia científica apropiada, necesaria y suficiente, para fortalecer su gestión, la toma de decisiones a nivel de los diferentes responsables y de lograr un desempeño más eficaz y eficiente y la mayor efectividad en sus resultados, para el impacto esperado y los beneficios últimos en la salud de la población. Los puntos claves que fueron priorizados fueron: (i) la gestión de los programas de salud pública, a cargo de los gobiernos territoriales, (ii) la gestión corporativa de las empresas sociales del estado, a cargo de sus juntas directivas y de sus equipos de gerencia, (iii) la gestión de la calidad de la atención en salud a cargo del Departamento y de las EPS e IPS, (iv) la transparencia en la formación de precios de los procedimientos en salud, a cargo de EPS e IPS y (v) la gestión de planificación, diseño, formulación y monitoreo de políticas públicas, programas y proyectos en salud, a cargo del Departamento, en su papel de garante de la salud de la población y sus competencias de autoridad y liderazgo sectorial.

Tras un trabajo comprometido durante más de dos años, hoy el proyecto llega a su fin, con los estudios, investigaciones e innovaciones desarrolladas, dando continuidad a una era para la salud y el bienestar de los risaraldenses, cada vez más vinculada a la generación y al uso inteligente de la información y a los desarrollos tecnológicos contemporáneos aplicados al sector salud y en este caso, al propio gobierno territorial. Los tomadores de decisiones, tanto en la Secretaría de Salud, como en las demás instituciones del sistema, tienen a la mano un conjunto de herramientas con las que se busca fortalecer y mejorar su labor cotidiana y potenciar el desempeño y resultados del sistema de salud del departamento en el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población.

El proyecto tuvo en consideración, que los diversos desarrollos pudieran servir no solo en un ámbito departamental, sino que además pudiesen ser escalables desde Risaralda hacia el nivel nacional, a los demás Departamentos y a las entidades sanitarias del orden nacional (ministerio de salud y protección social, por ejemplo), incrementando aún más su potencia de costo beneficio resultante.

Este tipo de iniciativas, ciertamente audaces en términos de innovación y además de Inversión pública, solo son posibles bajo el liderazgo fuerte y capaz del Señor Gobernador del Departamento de Risaralda y el de su Secretaria de Salud, y bajo la conformación de una estructura de gerencia de proyecto dedicada y diligente, lograda entre: (i) el grupo de funcionarios públicos comprometidos y capaces, tanto de diversas Dependencias de la gobernación involucradas, como de la propia secretaria de salud, Incluidos directivos, profesionales y supervisores, y (ii) un grupo investigador idóneo y competente, como lo ha sido en este caso el centro de investigaciones en salud de la Fundación Salutia, que, trabajando de manera armónica e integrada bajo el marco de un convenio especial de cooperación científica, lograron la generación de los productos esperados, dentro de los tiempos y recursos planificados.

Contenido

Fortaleciendo las capacidades de gobierno del sistema de salud en el territorio



4-5

Sigifredo Salazar, Gobernador de Risaralda.

Deber cumplido: Objetivos del proyecto 8

Introducción 14

Compartimos conocimiento 148

Desarrollo y tecnología

Olga Lucía Hoyos, Secretaria de Salud de Risaralda



6-7

Laboratorio de Simulación de Políticas en Salud



18-79

Eficacia, eficiencia y calidad 150

Porque el talento no solo nace, se hace 152

Comunicaciones 156

Inteligencia Institucional



80-147

Risaralda, de la mano de la ciencia, la tecnología y la innovación

Con la entrega del proyecto SimuDat Salud Risaralda, estamos dando un nuevo y definitivo paso en dirección a la consolidación del departamento de Risaralda como una región pionera en Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+i) en salud.



Sigifredo Salazar
Gobernador de Risaralda

Los primeros resultados del proyecto SimuDat Salud Risaralda se evidenciaron con las cifras entregadas a partir de la Encuesta de Riesgo Cardiovascular, Erica, 2017. Con ello, recibimos una completa radiografía sobre los factores prevalentes que afectan la salud de nuestros conciudadanos.

Recordemos que el proyecto SimuDat Salud Risaralda fue un proyecto de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+i) denominado “Desarrollo de capacidades CT+i para investigación y simulación de políticas públicas en salud y seguridad social en Risaralda”. Este fue financiado con recursos del sistema general de regalías y fue ejecutado en convenio con la Fundación Salutia.

Erica 2017 fue un estudio que se realizó en el marco de este proyecto para mejorar la salud del corazón de nuestros risaraldenses, y fue la primera vez que en el país se aplicó una encuesta de este tipo a nivel departamental.

Realizada con el máximo rigor científico y cubriendo zonas rurales y urbanas, y abarcando aspectos que afectan la salud del corazón, se visitó, puerta a puerta, un total de 3.854 hogares en todo el departamento. Además, se hicieron pruebas de sangre y mediciones de peso, talla y cintura. Todo este esfuerzo, para conocer cuántos de nuestros adultos están en riesgo de sufrir diabetes o infarto, y cómo podemos ayudarlos.

Adicionalmente, esta encuesta fue la base para el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud; un laboratorio que permite crear escenarios alternativos y medir cambios en el comportamiento demográfico, así como la descripción y la predicción de la población total, a partir de tres componentes: nacimientos, muertes y defunciones. Pero no se limita a cuestiones demográficas; este laboratorio también puede proyectar el comportamiento del sistema de salud (para evaluar su suficiencia) y el comportamiento de las enfermedades en Risaralda, lo que nos permite tomar medidas hoy para prevenir y reducir las muertes futuras por infarto, diabetes u obesidad.

Vale la pena señalar en este punto que el **Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud** es una estructura computacional para hacer simulaciones y experimentos. Así como los simuladores de vuelo permiten a los pilotos en entrenamiento desempeñarse y probar sus habilidades sin poner en riesgo a las personas, este laboratorio de simulación es una herramienta que permite a los tomadores de decisiones contar con información integrada de aspectos que influyen en la salud, entender por qué ocurren ciertos eventos, monitorear las políticas y comparar los efectos en salud esperados con las políticas.

Así mismo, el proyecto tiene un componente de inteligencia institucional, conformado por dos observatorios y dos sistemas de gestión.

El **Observatorio de Mercado de Servicios de Salud (OMSS)** fue un gran aporte para el departamento y para el país, ya que provee evidencia y conocimiento para que, en el día a día, los gerentes de las EPS y de las IPS tengan un marco de referencia ajustado a la realidad que les permite hacer sus negociaciones con mayores y mejores elementos.

Este observatorio fue un paso más en nuestra meta de implementar un mecanismo para que quienes están al frente de los servicios de salud respondan a las exigencias de oportunidad, transparencia y efectividad, y, así, lograr que estas instituciones mejoren sus procesos y cumplan gracias a la optimización de sus recursos.

Por su parte, el **Observatorio de la Calidad de la Atención en Salud (OCAS)** es el primer observatorio de calidad a nivel territorial que incluye la medición de indicadores de efectividad clínica de la atención recibida, de la seguridad del paciente y de la experiencia de la atención.

Este observatorio incluyó una Encuesta de Percepción de la Calidad de Atención en Salud 2018, con la cual pudimos darnos cuenta de que el 85% de los risaraldenses percibió que las IPS del departamento dan solución a las necesidades de salud por las cuales consultaron, el 93% de los usuarios sintió que la atención en salud no puso en riesgo su integridad física o su salud, y el 89% de los usuarios consideró que el servicio prestado satisfizo sus necesidades y expectativas de la atención.

De otro lado, **Vector es el sistema de gestión de un programa de salud pública** que hemos creado para optimizar la gestión del programa de enfermedades transmitidas por vectores (ETV). Este permite que, en una sola aplicación o herramienta de escritorio, la gestión de las visitas entomológicas realizadas por los técnicos sea cargada al sistema una vez realizadas (tiempo real), la gestión del inventario se integre con la de los funcionarios, y con el registro de aplicación de insumos, y se logre contemporizar el seguimiento de los recursos financieros del programa con el comportamiento de los indicadores de ocurrencia, complicaciones y letalidad de ETV.

Con **Radar**, pusimos a disposición de los gerentes de los hospitales del departamento y del personal de la Secretaría de Salud un **modelo de gestión de base tecnológica para las empresas sociales del Estado (ESE)**. Ese sistema es una herramienta computacional que facilita el procesamiento de la información necesaria para monitorear y evaluar el riesgo que, como empresas, tienen los hospitales públicos en sus diferentes niveles de complejidad. Así, Radar permite detectar a tiempo los factores que generan más riesgos a las ESE y contar con alertas en cualquier área del hospital para tomar las medidas necesarias y los correctivos del caso.

Y, aquí estamos, nuestra **Risaralda verde y emprendedora**, fomentado la ciencia, la tecnología y la innovación, y hemos cumplido con lo que nos propusimos en el plan de desarrollo cuando dijimos que íbamos a fortalecer la autoridad sanitaria y gestionar el riesgo individual para que nuestros ciudadanos gocen de una mejor calidad de vida. Así, hoy reafirmamos que Risaralda tiene la clave para fortalecer la gobernanza del sistema de salud.



Con Erica 2017, pudimos ver realidades que ignorábamos y que debemos mejorar



En el **10%** de las instituciones educativas del departamento, se permite fumar en áreas cerradas y en el **44%**, en áreas abiertas



Solo el **7%** de los pobladores de Risaralda cumple con la recomendación de consumir cinco porciones al día de frutas y verduras; algo sorprendente si se tiene en cuenta que el departamento es productor de guayaba, piña, naranja, bananos, entre otros.



57% de los adultos risaraldenses tiene sobrepeso u obesidad



79% presenta al menos un parámetro de perfil lipídico alterado.

Desarrollo y tecnología: Risaralda lidera la innovación nacional en los sistemas de salud territoriales



“El proyecto SimuDat Salud Risaralda generó conocimiento y desarrolló tecnologías basadas en diversas técnicas científicas que producen evidencia para mejorar la toma de decisiones en el sistema de salud del departamento, y, de esta manera, aporta bienestar y mejor calidad de vida a la población risaraldense.

Este proyecto se dividió en dos líneas de investigación; cada una, con sus propios usos y beneficios.

”

Olga Lucía Hoyos
Secretaría de Salud Departamental

LS Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud

Conjunto de herramientas computacionales que permiten predecir (proyectar) la situación de salud de la población de Risaralda, sus características socioeconómicas y el comportamiento del sistema de salud del departamento.

Usos del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud

Este laboratorio se basa en sociedades artificiales que proyectan el comportamiento de la población de Risaralda, sus determinantes socioeconómicos, su estado de salud y el sistema de salud del departamento.

Monitorear:

Provee información (determinantes estructurales e intermedios, utilización del sistema de salud, suficiencia de aseguramiento, etc.).

Integrar información:

Información de diferentes fuentes y para diferentes usos se encuentra en un solo lugar.



Evaluar:

'¿Qué pasaría si?', lo que permite saber las consecuencias antes de implementar una intervención poblacional.

Entender:

Con la información suministrada, puede comprenderse el comportamiento de la población y su estado de salud; se comprenden las razones.

I² Innovaciones para la Inteligencia institucional

Conjunto de herramientas computacionales que permiten predecir (proyectar) la situación de salud de la población de Risaralda, sus características socioeconómicas y el comportamiento del sistema de salud del departamento.

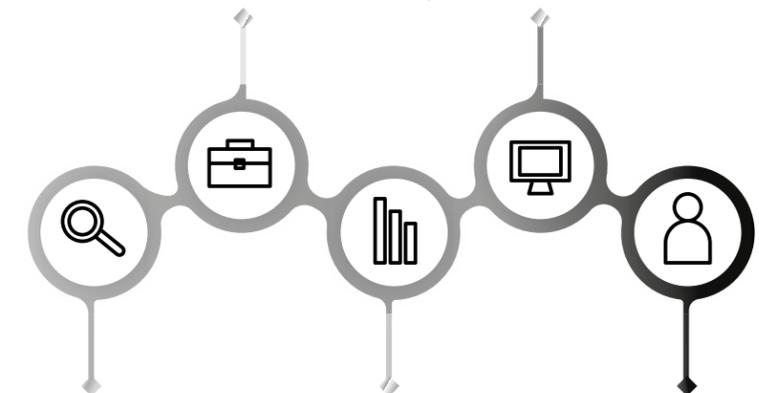
Usos de las herramientas de Inteligencia Institucional

Conformada por dos sistemas de gestión y dos observatorios, las herramientas de la línea de investigación Inteligencia Institucional son la clave para mejorar la gobernanza del sistema de salud del departamento de Risaralda.

¿Utilidades de las herramientas de Inteligencia Institucional?

Optimizan el desempeño de las funciones del sistema de salud del departamento.

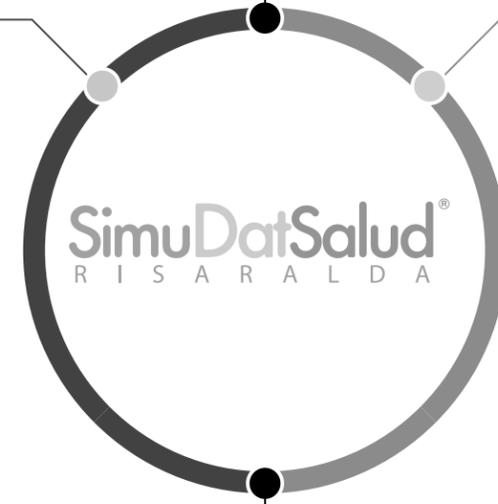
Fortalecen la aptitud y el talento de los agentes que interactúan en el sistema de salud del departamento.



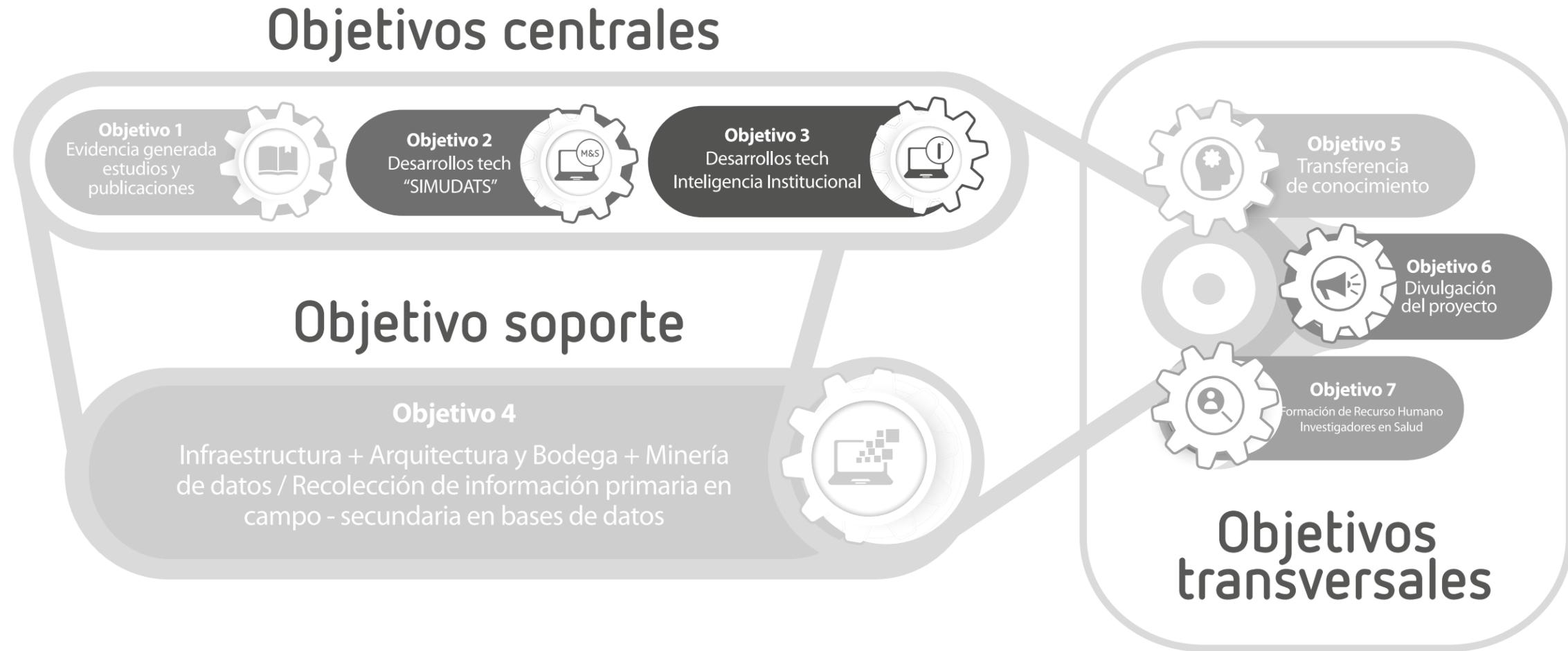
Facilitan el aprovechamiento y el uso de datos, de manera estructurada y analítica.

Permiten acceder, gestionar y emplear información analítica de valor.

Aportan una visión centralizada de la información existente y excluyen la posibilidad de hacer interpretaciones subjetivas o ligadas a criterios múltiples.



Deber cumplido: Objetivos del proyecto



En el proyecto SimuDat Salud Risaralda, nos propusimos incrementar la capacidad del sistema de salud en Risaralda mediante actividades de investigación y desarrollo. Para ello, nos trazamos siete objetivos específicos que se convirtieron en los escalones para poder alcanzar nuestro gran objetivo general.

El proyecto SimuDat Salud Risaralda generó conocimiento y desarrolló tecnologías basadas en el conocimiento científico vigente y de frontera para mejorar la toma de decisiones en el sistema de salud del territorio, y, así, aportó bienestar y calidad de vida a la población.



El objetivo general de SimuDat Salud Risaralda es contribuir al incremento de la capacidad del sistema de salud en el departamento de Risaralda mediante actividades de investigación y desarrollo; lo anterior, generando conocimiento y desarrollando tecnologías que permitan producir, proveer y utilizar evidencia científica que incida y potencie la estructura de decisiones de sus agentes y contribuyan al logro de los fines del sistema de salud (tanto de la seguridad social en salud, como de la salud pública).

De esta manera, con el proyecto SimuDat Salud Risaralda aportamos al mejoramiento del bienestar y de la calidad de vida de la gente de este departamento.

Evidencia generada estudios y publicaciones:



Objetivo 1

Productos:

- 9 informes de investigación: 5 libros (Erica, OMSS, OCAS, Vector, Radar y 1 Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud)
- 13 artículos sometidos a evaluación para publicación en revista:
 - 2 SimuDat Demografía (Demography Research y revista de Cepal)
 - 3 SimuDat Salud (Boletín de OMS, Revista Médica de Risaralda de la UTP y Revista Salud Pública de México)
 - 1 SimuDat Sistema (Revista Gerencia y Políticas en Salud PUJ)
 - 1 SimuDat Gestión del Riesgo en Salud (Revista Gerencia y Políticas en Salud PUJ)
 - 1 bebidas azucaradas (revista Panamericana de Salud Pública)
 - 1 OMSS (Gerencia y Políticas en Salud de la PUJ)
 - 3 Vector (Biomédica del INS y Estudios Gerenciales de ICESI)
 - 1 OCAS (Salud Pública de la Universidad Nacional)
 - 1 Radar (Administración y desarrollo de ESAP)

Generar evidencia sobre el sistema de salud territorial utilizando las herramientas desarrolladas en el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud.

Desarrollos tech Inteligencia Institucional



Productos:

- 2 observatorios (2 aplicativos)
- 2 sistemas de gestión (2 aplicativos y 1 app de dispositivos móviles)
- 4 micrositos en portal web

Desarrollar herramientas y modelos computacionales para estudio sistemático de segmentos clave en la operación del sistema de salud territorial mediante el desarrollo de sistemas de Inteligencia Institucional para la generación de evidencia sobre el sistema de salud.

Desarrollos tech SimuDat:



Productos:

- simuladores (4 aplicativos)
- 4 soportes lógicos de software ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor

Desarrollar herramientas computacionales de modelado y simulación (desarrollos tecnológicos de la serie SimuDat) que generen evidencia sobre el sistema de salud (Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud).

Los simuladores del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en salud cuentan con soportes lógicos de *software* ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor.

Infraestructura + Arquitectura y Bodega + Minería de datos / Recolección de información primaria en campo, secundaria en bases de datos



Productos:

- 1 data center: Protocolo de datos (documento técnico).
- 1 bodega de datos: Diseño e implementación (documento técnico).
- 1 data mining: Documento técnico – Aproximación a la cuantificación de las disparidades en salud desde la minería de datos, machine learning y complejidad.
- Erica: Encuesta de Riesgo Cardiovascular de Risaralda (3.854 hogares visitados y encuestados).
- Encuesta de Percepción de la Calidad de la Atención en Salud, OCAS (964 usuarios encuestados).

Objetivo 4

Desarrollar capacidades para soportar los desarrollos de las labores de modelado y simulación en salud en el territorio.

- Documentar los procesos de diseño, implementación, pruebas y puesta en producción de los productos.
- Construir productos enfocados para nuestros clientes finales: usuarios del sistema, ejecutor y cooperantes.

Transferencia de conocimiento



Objetivo 5

Productos:

- 10 capacitaciones presenciales.
- 1 semana de jornadas de transferencia de conocimiento de Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud.
- 1 semana de jornadas de transferencia de conocimiento de Inteligencia Institucional.
- 12 cursos virtuales (plataforma Moodle, Ventana de Formación).
- 162 funcionarios y beneficiarios participantes en las capacitaciones.

Garantizar la sostenibilidad futura del proyecto mediante la transferencia de conocimiento producto del proyecto.

- Plan de transferencia de conocimiento para funcionarios y estudiantes a involucrar en su desarrollo.
- Programa de transferencia para la apropiación y utilización de la evidencia por parte de los actores (beneficiarios) del sistema de salud.

Divulgación del proyecto



Objetivo 6

Productos:

Espacios de socialización:

- 6 lanzamientos de resultado
- 33 socializaciones a nivel nacional (entre otros, ante universidades nacionales, Ministerio de Salud y Protección Social, Asamblea de Risaralda, OMS Colombia, ACOES, ACEMI, ICONTEC, ACHC, Superintendencia Nacional de Salud)
- 3 socializaciones a nivel internacional (becados por las organizaciones): Liverpool (Ingl.), Boston (EE.UU.), Denver (EE.UU.)
- 4 boletines informativos
- Material de divulgación: Post para redes sociales, infografías, carpetas de presentación, pendones, habladores, sinfín, videos, folletos, mailing, diagramas causales, mapas de procesos, etc.
- Material de invitación: Invitaciones a eventos.
- Diseño y actualización del portal web.

Comunicaciones

Formación de recurso humano, investigadores en salud:



Objetivo 7

Productos:

- 5 becarios: 4 en magíster y 1 en doctorado
- 4 trabajos de grado y 1 tesis doctoral
- **Resultados acta de evaluación:**
- ° 4 aprobados (maestría), 3 de ellos sobresalientes
- ° 1 en revisión por pares académicos (doctorado)
- 5 artículos sometidos evaluación para publicación en revistas (Revistas: DYNA, Revista de Salud Pública de Universidad Nacional y Acta Médica Peruana)

Generar formación de alto nivel para talento humano vinculado al proyecto de investigación.

- Formación de magíster, coordinación técnica, metodológica y operativa de la tesis de grado para obtener título de magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- Formación de magíster, coordinación técnica, metodológica y operativa de la tesis de grado para obtener título de magíster en Gerencia en Sistemas de Salud de la Universidad Tecnológica de Pereira.



Innovaciones que generan evidencia para el buen gobierno y las políticas públicas en salud



SÍNTESIS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PROYECTO

- SimuDat Salud Risaralda es un proyecto de cooperación científica de la Gobernación de Risaralda y del centro de investigaciones Fundación Salutia.
- SimuDat Salud Risaralda es un proyecto de ciencia, tecnología e innovación (CT+i), cuyo fin es: generar evidencia que posibilite incrementar la eficacia de las políticas públicas en salud y la toma de decisiones por parte de los actores del sector en el Departamento, en los niveles macro, meso y micro de la gestión institucional, incrementando las CAPACIDADES DE GOBIERNO del ente territorial sobre su sistema de salud.
- SimuDat Salud Risaralda busca mejorar la salud de la población que requiere de intervenciones efectivas, que estén basadas en la mejor evidencia disponible para priorizar decisiones de política y asignar recursos escasos de forma eficiente, y que cuenten con sistemas de monitoreo y evaluación. En Colombia muchas intervenciones en salud no cuentan con información para la priorización de políticas, asignación de recursos, monitoreo y evaluación que provea evidencia científica sobre sus efectos esperados. Esto hace que muchas políticas e intervenciones no se lleven a cabo por la falta de evidencia sobre la necesidad de su implementación o sobre los efectos esperados. Asimismo, dificulta que las intervenciones que son exitosas tengan continuidad y sean fortalecidas, y que aquellas que no funcionan sean modificadas o reemplazadas con otras intervenciones.
- SimuDat Salud Risaralda es un laboratorio de innovación en políticas en salud, que aporta a la solución de esta problemática a través de la generación de evidencia sobre los efectos actuales y futuros de las intervenciones en salud que los sistemas territoriales o nacionales de salud realizan sobre una población.
- SimuDat Salud Risaralda es pionera en el desarrollo de este tipo de herramientas tecnológicas complejas, elaboradas de forma multidisciplinaria por expertos profesionales en ciencias de la salud, sociales, económicas, estadísticas, informáticas y de datos, etc.

Innovaciones para la inteligencia institucional

Este grupo de investigaciones crean modelos de gestión y sistemas de información con desarrollos computacionales que soportan la gestión de procesos claves de regulación, transparencia y mejoramiento de la gestión de entidades públicas y privadas en el sistema de salud del departamento:

1. El Observatorio de Mercados de Servicios en Salud – OMSS, como primera iniciativa nacional de transparencia de precios de servicios de salud, desarrollada desde un territorio, de acceso libre y gratuito a todos los actores del sistema de salud del país. A través del OMSS, Risaralda busca consolidar una experiencia de autorregulación de las EPS e IPS en el mercado de servicios de salud, la cual se armoniza con las políticas de regulación y transparencia lideradas por el Ministerio de Salud y Protección Social y del Gobierno Nacional.

2. El Observatorio de Calidad de la Atención en Salud- OCAS, espacio interactivo de la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda, que permite proveer evidencia confiable, sistemático y regular sobre la situación de las dimensiones de la calidad en el territorio, dirigida a IPS, EPS, Secretarías de salud municipales y ciudadanos, incrementando sus

capacidades como autoridad sanitaria territorial para el mejor gobierno de la calidad de la atención en salud que se le ofrece a los ciudadanos.

3. El sistema de gestión del programa de salud pública de enfermedades transmitidas por vectores, Vector, permite generar evidencia sobre el desempeño, costos y efectos en salud, resultado de la operación de los programas de salud pública, que en este caso se aplicó al programa de ETV. A partir de un desarrollo que incorpora un mecanismo automatizado, rutinario y sistemático de generación y análisis de información, que apoya la gobernanza de la secretaría de salud sobre la salud pública.

4. El sistema de gestión de riesgo corporativo en Empresas Sociales del Estado E.S.E. Radar, es un sistema de monitoreo y evaluación de riesgos corporativos que permite generar información para medir, analizar, predecir y gestionar de manera rutinaria y sistemática el riesgo en los hospitales. Se soporta en un desarrollo computacional que identifica, clasifica y cuantifica los riesgos a los que están expuestos los hospitales públicos, simularlos y predecir su impacto, fortaleciendo la formulación de planes de acción para gestionarlos de la mejor manera posible.

Laboratorio de modelado y simulación de políticas públicas en salud

1. SimuDat es un laboratorio de simulación de políticas en salud, compuesto por cuatro simuladores integrados: (i) condiciones demográficas y socioeconómicas, (ii) situación de salud, (iii) sistema de salud y (iv) gestión de riesgo individual.

El laboratorio crea una sociedad artificial que reproduce las características, comportamientos y condiciones de vida y de salud de una población colombiana (Risaralda) y simula estos elementos a cada persona entre 2010 y 2050.

La selección de las características, comportamientos y condiciones de vida y de salud relevantes se basan en los determinantes sociales de la salud, y se prioriza en las principales causas de enfermar y morir en Risaralda (enfermedades no transmisibles).

El laboratorio además permite hacer experimentos, cuyos resultados estiman los efectos esperados de intervenciones en la población.

2. ¿Cómo se construyó? La metodología central es sociedades artificiales (teoría de la complejidad) y micro simulación, y tiene 3 etapas:

- La sociedad artificial se representa en una base sintética, que es un conjunto censal de microdatos donde cada observación representa una persona de Risaralda. Esta se construye integrando las mejores fuentes de información con técnicas de emparejamiento estadístico.
- Los cambios año a año de las condiciones de cada persona se simulan

con un conjunto de reglas basadas en la mejor evidencia científica, principalmente de demografía, ciencias de la salud y economía. La aplicación de estas reglas a cada persona de Risaralda representada en la sociedad artificial se conoce como simulación. La simulación se hace año a año entre 2010 y 2050.

- Una vez se ha simulado toda la sociedad artificial, se calculan indicadores agregados que miden lo que ocurre en la sociedad artificial, y estos indicadores representan la situación esperada año por año en Risaralda de las condiciones demográficas, socioeconómicas, de salud, de la utilización y costos de servicios de salud y de carga de enfermedad.

3. ¿Para qué sirve? El laboratorio sirve principalmente para generar evidencia científica sobre los efectos esperados de políticas o intervenciones en salud. Esta evidencia sirve para soportar el diseño, aprobación, implementación y fortalecimiento de intervenciones en salud poblacionales (políticas públicas) o individuales (gestión del riesgo).

Los usos más importantes del laboratorio son:

- Monitorear objetivos.
- Evaluar intervenciones y políticas antes de su implementación (ex ante).
- Integrar múltiples fuentes de información, de forma que el monitoreo y la evaluación se puede desagregar por condiciones socioeconómicas y por factores de riesgo.
- Entender los mecanismos a través de los cuales las políticas tienen efectos en la población.

Estudios y desarrollos computacionales del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud

El Centro de Telemedicina e Innovación en Salud de la Facultad de Medicina (sede Bogotá) de la Universidad Nacional, en su papel de ente que realizó el apoyo a la supervisión técnico-científica de los productos de simulación y modelado que se generaron en el convenio de cooperación especial N°. 1431 de 201 (Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, SimuDat), emitió:

“Luego de un riguroso proceso de evaluación a los informes de investigación, de una profunda discusión científica con el grupo cooperante del proyecto y las modificaciones introducidas a los documentos finales, se concluye que los productos mencionados, cumplen con los objetivos establecidos en los protocolos de investigación y dan respuesta a la pregunta central y las preguntas específicas mencionadas en estos. Lo anterior se analiza a la luz del alcance y limitaciones de las metodologías utilizadas, del tiempo y de la información disponible para el proyecto, en concordancia con el capítulo de alcance y limitaciones que reposan en los informes de investigación de cada uno de los productos revisados”.



Ingrese al laboratorio
www.simudatsalud-risaalda.co



SimuDat Demografía



SimuDat Salud



SimuDat Sistema



SimuDat Gestión del
Riesgo en Salud



Simulación de política pública.
Impuesto de bebidas azucaradas



SimuDat Demografía

SimuDat Demografía es un desarrollo computacional de simulación demográfica que también representa y proyecta las características socioeconómicas de los individuos del departamento que se relacionan con los eventos demográficos, como la educación, la vivienda, el hogar, el ingreso y la seguridad social. Lo anterior, en el periodo 2015-2050.

El objetivo de SimuDat Demografía (Investigación N°1) es proyectar la población de Risaralda, su distribución por condiciones demográficas y socioeconómicas, y determinar su variación tras intervenciones o variaciones en sus moduladores; lo anterior, en el lapso 2015-2050

Introducción



Las características socioeconómicas, en particular, la educación, la ocupación y el ingreso, determinan las tendencias del tamaño y de la estructura de la población a través de la influencia que tienen sobre los componentes demográficos, a saber, la fecundidad, la mortalidad y la migración. Las proyecciones de las condiciones socio demográficas son esenciales para evaluar el efecto de las políticas sobre la salud y los costos de la atención médica, y para medir los indicadores de salud (por ejemplo, las tasas de incidencia y prevalencia).

SimuDat Demografía es un modelo de microsimulación (MSM) desarrollado para el análisis de la dinámica de la población y la proyección demográfica en Risaralda. El modelo tiene como base un conjunto de individuos que conforman una población artificial y, que reproducen las características de los individuos de Risaralda y su evolución en el tiempo. SimuDat Demografía se usa para realizar proyecciones de población del Departamento para el periodo 2010-2050, con desagregaciones por componentes demográficos y por características socioeconómicas.

SimuDat Demografía es uno de los cuatro simuladores del Laboratorio de Simulación Políticas Públicas de SimuDat Salud Risaralda; un laboratorio computacional que simula el sistema de salud basado en el estado de salud esperado de las personas representadas en una sociedad artificial en Colombia con implementación pionera en Risaralda. Las proyecciones de población se ponen a disposición de los tomadores de decisiones, comunidad académica y población general en el aplicativo web: <http://181.48.222.219/simudatsalud/inv1/index.php/ControladorPrincipal>

El Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas, y en particular, el uso de SimuDat Demografía, contribuye a la generación de evidencia para el monitoreo e implementación de mejores políticas para mejorar el estado de salud (bienestar) de la población. Lo anterior, porque SimuDat Demografía permite integrar la información disponible del Departamento para describir la situación demográfica actual, para entender mecanismos de transmisión de las políticas públicas mediante relaciones entre variables, para monitorear metas

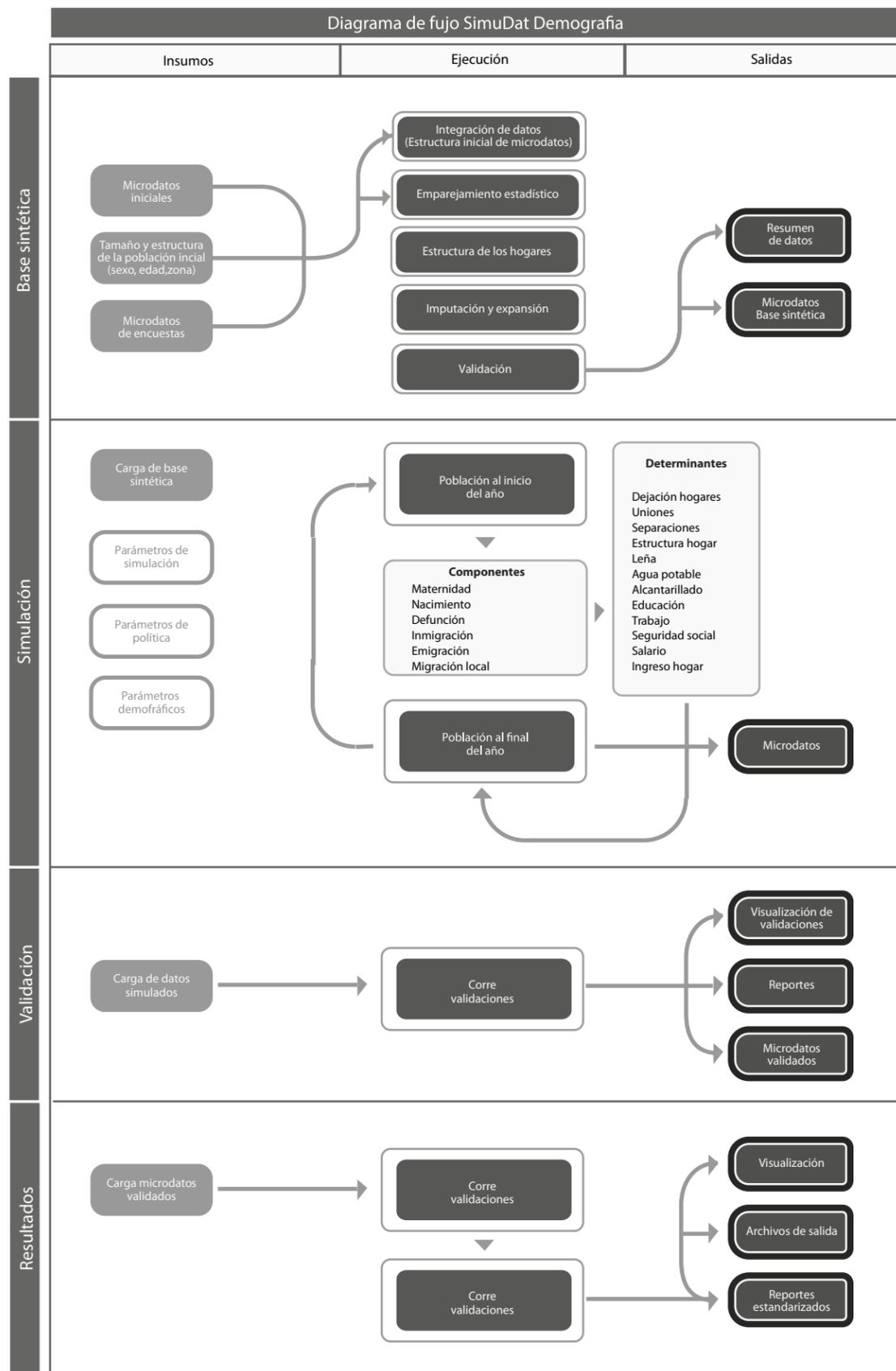
de política social y salud pública, y para evaluar ex-ante posibilidades de política pública.

El modelo de simulación y las proyecciones obtenidas con el modelo de microsimulación contribuyen al análisis demográfico de Risaralda en varios aspectos:

- Las proyecciones de SimuDat Demografía brindan información en un horizonte de tiempo de mediano y largo plazo, y superan las limitaciones de proyecciones oficiales de corto plazo disponibles para el Departamento producidas por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). Esto es útil para analizar problemas de largo plazo de la población, como la presupuestación del sistema de salud.
- Las proyecciones con el método de componentes no consideran la distribución de la población por condiciones socioeconómicas que puedan afectar la salud, mientras que las proyecciones de SimuDat Demografía incluyen los determinantes sociales de la salud (Solar e Irwin, 2010), y, por ende, es de utilidad para comprender las dinámicas futuras para la gestión de riesgo en salud.
- La metodología de SimuDat Demografía permite actualizar permanentemente las proyecciones con información producida por las estadísticas vitales (EEVV), nuevos registros administrativos y nuevos microdatos de encuestas poblacionales; hecho que da autonomía para realizar y ajustar sus propias proyecciones.
- La proyección demográfica de SimuDat Demografía forma parte de un sistema integral para modelar eventos de salud de la población (SimuDat Salud) y, el aseguramiento y gastos del Sistema General de Seguridad Social en Salud, SGSSS (SimuDat Sistema).

El alcance del modelo SimuDat Demografía es construir y demostrar la validez de un sistema completo de modelos de demografía y características socioeconómicas de los individuos que proporcione el nivel de detalle e interconexión de la proyección demográfica con eventos de salud de la población (SimuDat Salud) y, el aseguramiento y gastos del sistema de salud (SimuDat -Sistema).

Diagrama 2. Estructura de SimuDat Demografía



Todos los procesos del modelo de simulación se implementan en el lenguaje de programación R (R Core Team 2016). R ayuda a implementar el diseño modular a través de programación orientada a objetos y eventos. El enfoque adoptado también permite que el modelo estime los insumos con métodos demográficos y estadísticos, o use parámetros de entrada personalizados por el usuario.

Las fuentes de datos sociodemográficas disponibles para Risaralda no incluyen en una sola fuente todas las variables de estado que requiere un modelo con el nivel de detalle de SimuDat Demografía.

Por consiguiente, se integra información disponible en diferentes fuentes en una base de datos sintética que es la población artificial del modelo.

La construcción de la población artificial parte de la estimación del tamaño de la población en 2010, año base de la proyección, y su distribución por sexo, edad, afiliación al SGSSS (Sistema General de Seguridad Social en Salud) y municipio. Además, la población estimada a 2010 se construyó a partir del Censo general de 2005, Estadísticas Vitales (EEVV) 2005 -2010 y registros de la Base Única de Afiliados (BDUA) de ese año fue 914,166.

La población artificial requiere información de características socioeconómicas de los individuos y los hogares.

Las características se le imputan a cada individuo con un proceso de emparejamiento estadístico con las encuestas poblacionales

La construcción de la población artificial parte de la estimación del tamaño de la población en 2010, año base de la proyección, y su distribución por sexo, edad, afiliación al SGSSS y municipio. Esta población se construyó a partir del Censo general de 2005, EE.VV. 2005-2010 y registros de la BDUA.

que capturan esta información; a saber, Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) y Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS). Para este fin, se utiliza un algoritmo Hot-Deck aleatorio relacionando los registros en bases de datos mediante variables comunes (D’Orazio, Di Zio y Scanu2006, p. 37).

La estructura de la población artificial se describe mediante estado-espacio del modelo (Ver cuadro 1). Este espacio incluye atributos demográficos elementales, ubicación geográfica, estructura del hogar y características socioeconómicas.

Atributo	Variable	Valores posibles
Demográficos	Sexo	1. Hombre, 2. Mujer
	Edad	[0,1... ,110]
	Etnia	1. Ninguno, 2. Indígena, 3. Afrodescendiente
Ubicación geográfica	Fecundidad	1 Embarazada, 2. No embarazada, 3. Hombre
	Mortalidad	1. Vivo, 2. Muerto
	Migración	0. Nativo, 1. Emigrante, 2. Inmigrante
Hogar	Zona	1. Urbana, 2. Rural
	Municipio	[1, ... ,14]
Socio económicos	Parentesco jefe	1. Jefe del hogar, 2. Pareja, 3. Hijo, 4. Otro
	Estado marital	1. Soltero, 2. Cohabita, 3. Casado, 4. Separado, 5. Viudo
	Vivienda	1. Leña 2. Otro Saneamiento: 1.SI 2. No
Socio económicos	Educación	1. Estudia, 2. No estudia 1. Ninguna, 2. Primaria, 3. Secundaria, 4. Tecnológica, 5. Universitaria
	Trabajo	1. Asalariado, 2. No asalariado, 3. Inactivo, 4. Desocupado
	Régimen	1. Contributivo, 2. Subsidiado, 3. Ninguno
	Nivel de ingreso hogar	[1, 2, 3, 4, 5]

En SimuDat Demografía, el proceso de simulación se construye de forma modular (como se explicará más adelante). “Un módulo incluye el código computador que especifica las dimensiones y el funcionamiento del evento modelado, incluida su relación con otras partes del modelo y sus parámetros asociados” (Caron-Malenfant y Coulombe 2015, p. 9).

El primer módulo simula la evolución de los componentes demográficos que determinan el tamaño de la población, i.e., fecundidad, mortalidad y migración. Adicionalmente, se tiene un módulo que simula la conformación de hogares y la ubicación espacial de la población (subregión, municipio y área).

El segundo módulo simula los determinantes sociales de la dinámica demográfica y la salud. Este contiene la simulación de las características de las viviendas, la cobertura de los niveles de educación en la población en edad escolar y el nivel educativo de la población, las decisiones de participación laboral y ocupación (trabajo), la cobertura de seguridad social en salud y riesgos laborales, y, las proyecciones de los salarios e ingresos de los hogares que determinan las condiciones de pobreza de la población.



En el último módulo, se procesa la evolución de los parámetros demográficos del tamaño de la población: número de habitantes (población) y la tasa de crecimiento, junto con la distribución por sexo y grupos quinquenales de edad. Este módulo es el resultado de la simulación de los niveles y tendencia de los componentes demográficos. La simulación inicia con la población del año anterior $P(t-1)$ y finaliza con el resultado P_t para el año de simulación t .

El simulador tiene un proceso secuencial para la ocurrencia de los eventos en cada módulo y para proyectar la población. En SimuDat Demografía, una simulación inicia con la carga de la base sintética y se fijan los parámetros de la simulación: periodo a simular, los escenarios de política incluyendo al menos el escenario base y el número de simulaciones de Monte Carlo (corridas del modelo), y el cargue de los parámetros asociados a las reglas de simulación.

¿Qué características incluye ?

Incluye características del curso de vida de una persona que son determinantes directos o indirectos de la salud, como son:



Durante la ejecución de una simulación, SimuDat Demografía realiza de manera secuencial los procesos que simulan los eventos demográficos en cada uno de los módulos, y como resultado arroja microdatos para el proceso de validación.

Para garantizar la validez de las proyecciones, todas las etapas de la construcción del sistema complejo requieren de validaciones. El proceso de validación consiste en la verificación y ajuste del diseño, los insumos, ejecución y resultados del modelo.

El diseño conceptual, esto es, variables, relaciones entre variables y reglas de simulación, pasa por un proceso de validación conceptual con la literatura relacionada y discusión con expertos.

En cuanto a los insumos, la estimación y fijación de los parámetros se realiza utilizando información de periodos distintos de los de la simulación en la medida. Esto permite validación fuera de muestra de los resultados. Caso contrario, se utilizan técnicas de validación cruzada para probar el ajuste de los modelos.

En el caso de que las simulaciones con los parámetros estimados no pasen la validación, se realizan calibraciones de los parámetros. La calibración es el proceso iterativo mediante el cual se disminuye el error ajustando los parámetros usando una población de entrenamiento y contrastando con fuentes de datos externas al modelo.

La validación de la ejecución del modelo se realiza mediante la depuración del código para garantizar que los cálculos computacionales sean coherentes con las especificaciones del modelo y para detectar errores en la implementación del código.

La validación de los resultados se realiza comparando los valores predichos con el modelo contra EEV, datos de encuestas poblacionales y registros administrativos para el periodo base de simulación 2010-2015. En la comparación, se utilizan diferencias numéricas, relativas y de ajuste como métricas de la precisión de los resultados del modelo.

El paso final tiene como objetivo producir los resultados modelo, proporcionar intervalos de incertidumbre y visualizaciones. En el caso particular de demografía, los resultados son indicadores demográficos estándar que miden el nivel y la tendencia de la población: la población total en cada año, nacimientos, muertes y el saldo neto migratorio. Así mismo, indicadores socioeconómicos que incluyen la cobertura escolar, la participación laboral y la ocupación, la afiliación al SGSSS, el ingreso del hogar, entre otros. Estos indicadores agregados se calculan con base en lo que ocurre

con cada individuo; es decir, el diseño micro del modelo permite desagregar los indicadores por variables socioeconómicas, que es una de las ventajas del uso de microsimulación.

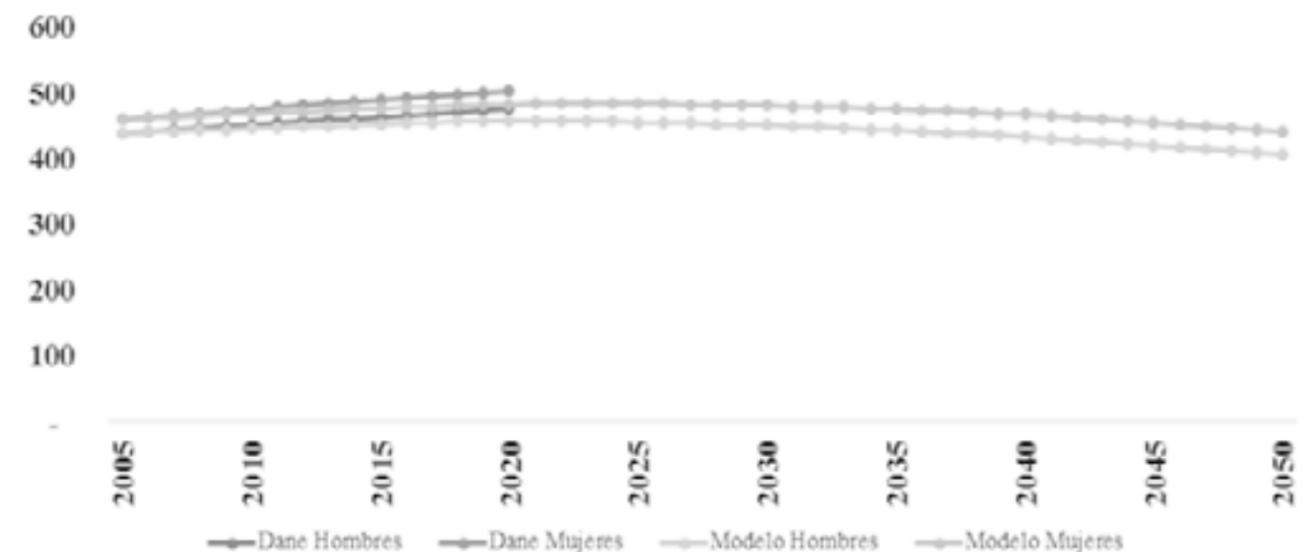
Para dar confianza estadística a los indicadores, se calculan e informan intervalos de incertidumbre para las proyecciones. Estas medidas se construyen a partir de la distribución de remuestreo de los indicadores obtenida de varias corridas del modelo. Los indicadores informados son la media de este proceso.

Resultados

Proyecciones de población

La proyección realizada con el modelo de micro simulación arroja una estimación de 955,203 personas en Risaralda en 2030: 472,000 hombres y 482,000 mujeres. Esto representaría 39,000 personas más que en 2010, a un ritmo de crecimiento del 0.2% anual (Figura 1). Para el periodo 2030-2050, se estima un decrecimiento en la población principalmente por el saldo migratorio neto negativo. (Las cifras acá presentadas corresponden a la versión 124).

Figura 1: Total de la población proyectada de Risaralda, 2005-2050 (en miles)



Nota: La serie de proyecciones de población del DANE se toma de DANE 2009 a.

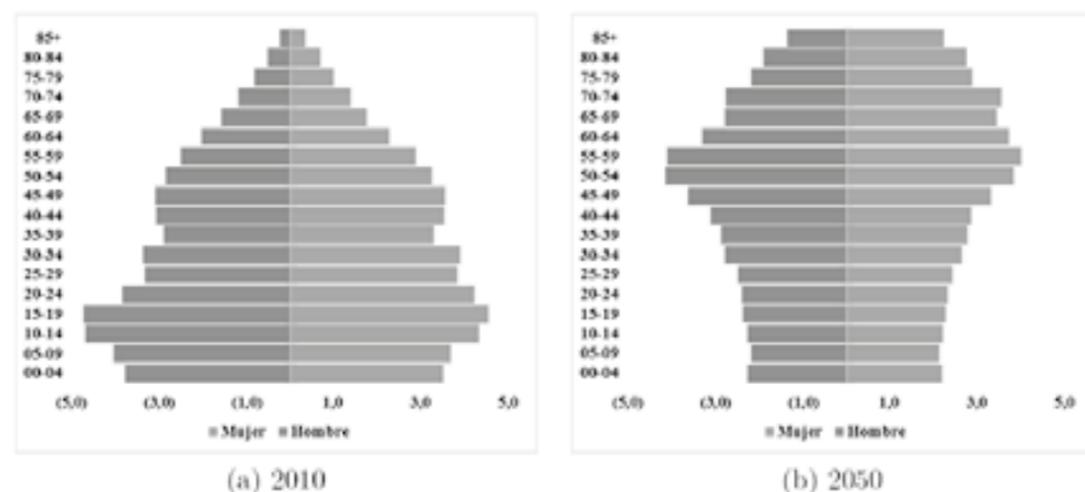
Las distribuciones de población por edad y sexo se presentan visualmente en forma de pirámides de población (Figura 2).

La pirámide de la población de 2010 refleja una estructura de edad joven, mientras que la pirámide de 2050, una estructura más vieja, como reflejan los porcentajes de edad a edad más constantes. Así, las pirámides reflejan la transición de una población

mayoritariamente joven a una población que va envejeciendo. Las proyecciones sugieren que la población mayor a 65 años crezca en mayor proporción a lo observado para el resto de la población.

En 2010, la población de 65 años y más representaba 20% de la población total, y alcanzará 27% en el año 2050.

Figura 2: Distribución de la población por edad y sexo en Risaralda, 2010 y 2050



El comportamiento de la población se sustenta en la proyección de los eventos demográficos asociados a la fecundidad, la mortalidad y la migración. La agregación de los resultados de la microsimulación permite el cálculo de indicadores que describen el nivel y la tendencia de los nacimientos, defunciones, inmigrantes y emigrantes entre 2010 y 2050 (Cuadro 2).

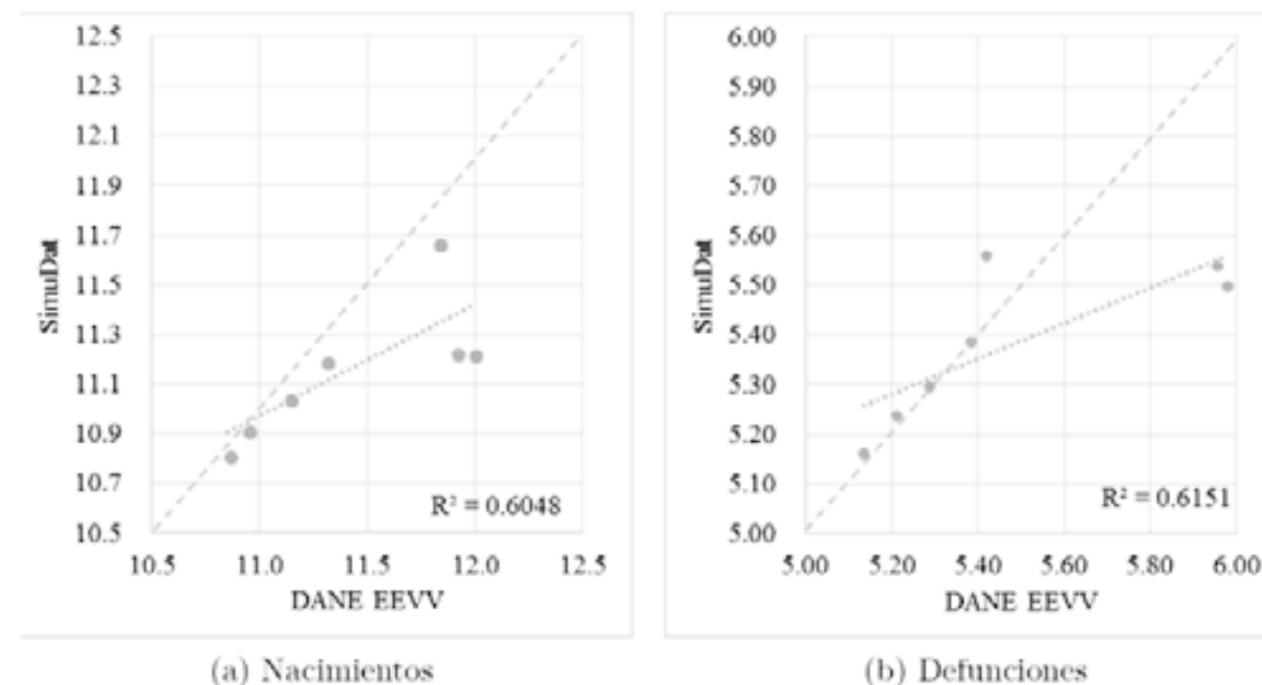
Cuadro 2: Indicadores de componentes demográficos de Risaralda 2010-2050

Año	Fecundidad		Mortalidad		Migración	
	Tasa general	Tasa global	Tasa bruta	Esperanza de vida	Saldo neto	Tasa neta
2010	49,15	1,63	5,82	73,42	-4011	-4,39
2015	48,72	1,60	5,68	75,46	-3343	-3,60
2020	44,45	1,46	5,98	76,50	-2909	-3,09
2025	38,94	1,34	6,32	77,42	-2413	-2,55
2030	37,46	1,34	6,75	78,21	-2029	-2,15
2035	37,53	1,36	7,19	78,88	-2024	-2,14
2040	37,61	1,39	7,53	79,44	-1848	-1,97
2045	38,75	1,46	7,70	79,91	-1589	-1,71
2050	38,67	1,47	7,84	80,31	-1518	-1,65

Nota: Los valores reportados corresponden al indicador en la fila de la columna (1). Las columnas presentan respectivamente (2) nacimientos por 1,000 mujeres en edad fértil (15-49 años), (3) número de hijos promedio por mujer, (4) defunciones por 1,000 habitantes, (5) esperanza de vida al nacer (EVN) en años, (6) inmigrantes menos emigrantes y (7) saldo neto migratorio por cada 1,000 habitantes.

La validación de resultados es uno de los componentes principales en el diseño de SimuDat Demografía. En la Figura 3, se ilustran los resultados agregados de nacimientos y defunciones del modelo de simulación versus el dato observado en EEV del DANE para el periodo 2010-2016. Esta validación es externa en el sentido de que los datos de EEV no fueron utilizados para estimar el modelo. La línea de 45 o es un referente de ajuste perfecto del modelo. Aunque los nacimientos y las defunciones tienden a ser subestimadas (línea más plana), el modelo presenta un buen ajuste. La diferencia relativa estimada entre SimuDat Demografía y los nacimientos observados para este periodo es de -2.3 %. En cuanto a las defunciones, la diferencia relativa estimada es de -2 %.

Figura 3: Estadísticas vitales para Risaralda, 2016-2016 (en miles).



Ejemplo de uso del simulador

SimuDat Demografía tiene incorporados alrededor de 80 indicadores para el análisis de la dinámica demográfica. Cada uno cuenta con una definición conceptual y un modelo que incorpora series de datos para proyectar tendencias y/o información para estimar diferenciales por variables sociodemográficas, y es validado contra datos estadísticos recientes o modelos de referencia.

En línea con los usos mencionados del simulador para la generación de evidencia, además de los resultados macro descritos anteriormente, se describe el comportamiento de la tasa global de fecundidad (TGF). La TGF se define como el número de hijos que en promedio tendría una mujer de una cohorte hipotética de mujeres. Es el mejor indicador de fecundidad, porque considera la estructura de edad la población a diferencia la tasa bruta. Analizar la tendencia y los diferenciales en el comportamiento es importante para la planificación de políticas sociales y de salud que estén vinculadas con el proceso de envejecimiento de la

población; por ejemplo, pensiones y atenciones en salud. Niveles bajos de fecundidad repercutirán en una reducción de trabajadores jóvenes, y una mayor participación de la población envejecida (pirámide invertida) que impone retos a la sostenibilidad de los sistemas de seguridad social.

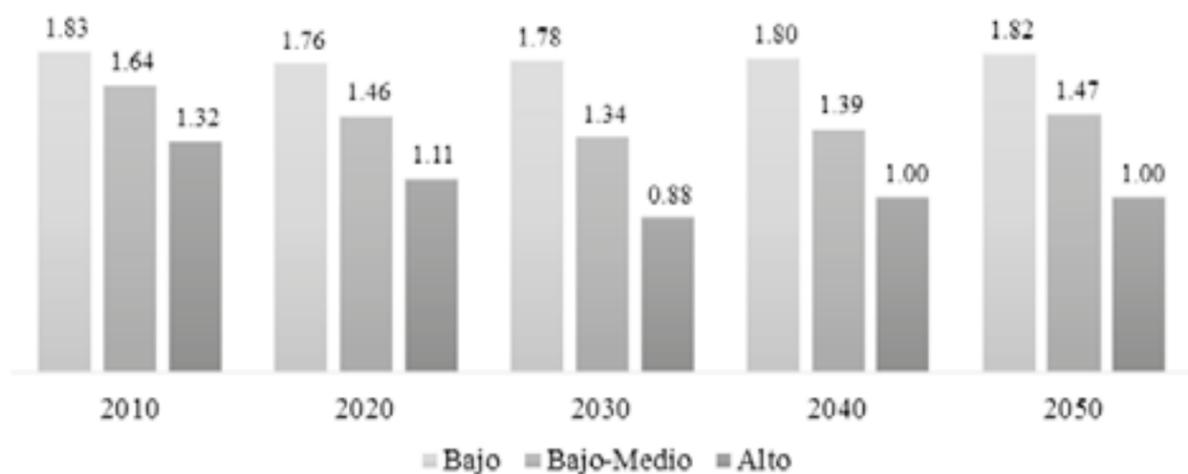
La población artificial del SimuDat Demografía incorpora los datos provenientes de la Encuesta de Demografía y Salud (ENDS) de 2010. La TGF en la población artificial en 2010 fue 1.63 hijos y se proyectó en 1.6 a 2015. Esta proyección es un poco más baja, pero captura de cerca las estimaciones de la TGF de las ENDS de 2010 (1.7) y de 2015 (1.7).

El módulo de fecundidad del simulador incluye un modelo de regresión para capturar los diferenciales socioeconómicos de la fecundidad que se encuentran en los datos. Con el modelo de regresión, se predice la probabilidad condicional de que una mujer en edad fértil (15-49 años) esté embarazada en un año dado.

Los niveles y tendencia de la fecundidad se reflejan en el comportamiento de la TGF. La tasa sigue el patrón de regiones con niveles de fecundidad por debajo de su nivel de reemplazamiento descrito por Alkema y col. (2011). Si bien la tendencia inicial decreciente en los primeros años hasta 2030 (1.34), aumenta al final del periodo de proyección hasta alcanzar 1.47 en 2050. Este patrón se observa en las tendencias de los países con niveles de fecundidad de las mujeres por debajo de su nivel de reemplazamiento (2.1 hijos por mujer).

La TGF captura los diferenciales socioeconómicos de la fecundidad, que es más elevada en las mujeres de menores ingresos; diferencia que se proyecta mantenida hasta 2050 (Figura 4). Una de las ventajas de la microsimulación es la consistencia entre variables relacionadas. En la Figura 5, se ilustra que los diferenciales por nivel de ingreso se mantienen si se desagrega por nivel educativo de la mujer.

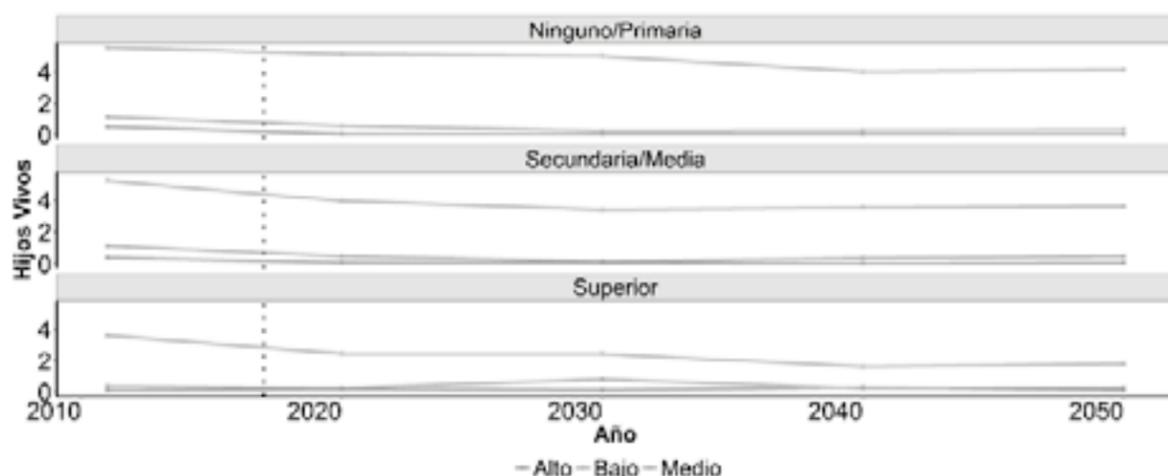
Figura 4: Tasa global de fecundidad según ingreso en Risaralda, 2010-2050



Nota: Los niveles de ingreso corresponden a agrupaciones del quintil de ingreso del hogar. Bajo (quintil 1), bajo-medio (quintiles 2-3), alto (quintiles 4-5).

Dada esta relación inversa entre el ingreso y la fecundidad, a mayor ingreso disponible para el hogar, menor fecundidad, podría esperarse, entonces, que políticas enfocadas a incrementar el ingreso de los hogares o su posición relativa en la distribución de ingresos reduzcan la fecundidad y el número de nacidos vivos. A manera de ejemplo, se proyecta que incrementar en 10% el ingreso de los hogares más pobres, es decir, los del quintil de ingreso más bajo, reduciría el número de nacidos vivos a lo largo del periodo simulado.

Figura 5: Tasa global de fecundidad (TGF) según ingreso y educación en Risaralda, 2010-2050



Nota: Los niveles de ingreso corresponden a agrupaciones del quintil de ingreso del hogar. Bajo (quintil 1), bajo-medio (quintiles 2-3), alto (quintiles 4-5).

Discusión y recomendaciones

Este documento presenta el diseño, la construcción y la validación de SimuDat Demografía. Utilizando el simulador, se realizan proyecciones de población y condiciones socioeconómicas del departamento de Risaralda en el horizonte 2010-2050.

Como se resaltó con anterioridad, las proyecciones de población realizadas con el modelo de microsimulación arrojan una estimación de 955,203 personas en Risaralda en 2030 y un decrecimiento en la población hacia 2050 para un total de 910,098 habitantes. El crecimiento de la población estará determinado por niveles de fecundidad debajo del nivel de reemplazo y un aumento en la esperanza de vida al nacer. Estos componentes reflejan la tendencia hacia el envejecimiento de la población de Risaralda y una reducción en el tamaño de la población posterior a 2030, de mantenerse el saldo migratorio negativo hasta 2050.

oficiales y estadísticas vitales, son ligeramente diferentes. Los parámetros y las tendencias asumidas para el comportamiento de la fecundidad no están en la misma línea de las proyecciones oficiales. La TGF proyectada por el DANE para el periodo 2010-2020 se encuentra en el nivel de reemplazo (DANE, 2009b, p. 26-27), mientras que las proyecciones del modelo incorporan una TGF muy por debajo de ese nivel para todo el periodo proyectado; supuesto ajustado con la tendencia reciente en los nacimientos y la TGF estimada (1.6) en la ENDS 2015 para la región que incluye Risaralda (Profamilia, 2015, p. 269).

Estas proyecciones son más bajas que las proyecciones oficiales. Para 2020, último año de las proyecciones oficiales disponibles, la proyección de la población de Risaralda es 978,173, mientras que el modelo arroja una estimación de 951,282 para ese año. La discrepancia con las proyecciones oficiales se explica por diferencias en la población base. La población estimada en 2010 es menor y difiere en la estructura etaria. Las proyecciones de mortalidad, aunque se basan en las estimaciones de población

Los resultados acá presentados apuntan a comprender los problemas futuros de las dinámicas poblacionales y ofrecer elementos para el diseño de políticas públicas de largo plazo. Por mencionar un aspecto de mayor relevancia, el ritmo de envejecimiento esperado implicaría para el Estado una mayor inversión en salud y seguridad social orientada a las personas de edad avanzada.



De forma similar a otros modelos de simulación relacionados con el análisis demográfico, el diseño, la implementación, el funcionamiento y el uso de SimuDat Demografía tiene algunas limitaciones que deben destacarse. Estas son:

- **Limitaciones de información:** Idealmente, se requiere de información confiable, actualizada, longitudinal, detallada y con alta resolución geográfica; propiedades difíciles de satisfacer para Colombia y, en particular, para Risaralda. Por consiguiente, la dinámica de algunos eventos se captura con información de regiones distintas a Risaralda, de corte transversal, en algunos desactualizada o con parámetros de literatura de otros países, y esto puede influir sobre el error y la incertidumbre de los resultados.
- **Independencia de eventos y parsimonia:** En algunas reglas de simulación, se asume independencia entre las características del individuo y el evento simulado. Esto, debido a limitaciones de información y parsimonia en aras de mantener un sistema complejo pero factible de construir, usar y validar. Por ejemplo, no se modeló la mortalidad por nivel de ingreso, pero se aproximó por régimen de salud.
- **Desagregaciones áreas pequeñas:** Los resultados pueden ser poco precisos en áreas geográficas pequeñas y dominios más finos, donde la dinámica de los componentes demográficos presenta una mayor varianza, como los municipios. Se está trabajando en complementar el modelo con técnicas para áreas pequeñas con el fin de mejorar la precisión de los resultados a nivel municipal.
- **Validación y precisión:** La validación de los resultados de los modelos de simulaciones una labor de gran dificultad por el nivel de detalle de los resultados, pero imprescindible para establecer la credibilidad del modelo. Se ha establecido un protocolo de validación externa y cruzada que compara los valores predichos con el modelo contra la mejor información disponible y otros modelos de referencia. Cabe resaltar que existe un trade-off entre el nivel de detalle y posible sesgo, lo cual reduce la precisión de algunos resultados respecto a otras alternativas, y que puede haber algunos resultados que presentan grandes niveles de error por limitaciones en los datos para construir el modelo.
- **Medición de la incertidumbre:** Una de las ventajas de la microsimulación sobre los métodos más tradicionales y simples de proyección demográfica es que permite informar medidas de incertidumbre e intervalos de pronóstico para las proyecciones. No obstante, el modelo aún requiere trabajo estadístico y computacional para informar estas medidas para algunos indicadores.
- **Complejidad conceptual y computacional:** El laboratorio de simulación involucra una complejidad conceptual y operacional que es común en modelos de simulación a gran escala, como los pertenecientes a la serie SimuDat. Por esto, se ha dispuesto de una documentación detallada, se ha desarrollado una interfaz de usuario para los resultados en web y, se han implementado estrategias de capacitación y comunicación claras de la metodología empleada para efectos de planear políticas públicas.
- **Costos:** La operación del modelo requiere contar con capital humano calificado para actualizar los insumos requeridos, alimentarlo y ejecutarlo en R, además de una gran demanda de recurso computacional. En relación con este punto, cabe mencionar que la etapa de desarrollo que requería el mayor costo ya ha sido superada y se está trabajando en la minimización y optimización del uso de los recursos computacionales.



Referencias

- Alkema, Leontine y col. (2011). "Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries". En: *Demography* 48 (3), págs. 815-839. doi: 10.1007/s13524-011-0040-5.
- Caron-Malenfant, Eric y Simon Coulombe (2015). *Demosim: An Overview of Method and Data Sources*. Inf. téc. Working Paper, Statistics Canada.
- DANE (2009a). *Metodología Proyecciones de Población y Estudios Demográficos PPEd*. Inf. téc. Dirección de Censos y Demografía.
- (2009b). *Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población 2006-2020*. Inf. téc. 7. Dirección de Censos y Demografía.
- D’Orazio, Marcello, Marco Di Zio y Mauro Scanu (2006). *Statistical Matching: Theory and Practice*. 1.a ed. Wiley Series in Survey Methodology. Wiley.
- Imhoff, Evert van y Wendy Post (1998). "New Methodological Approaches in the Social Sciences. Microsimulation Methods for Population Projection". En: *Population: An English Selection* 10.1, págs. 97-138. doi: 10.2307/2998681.
- Li, Jinjing (2011). *Dynamic Microsimulation for Public Policy Analysis*. Inf. téc. Maastricht University.
- O’Donoghue, Cathal (2014). *Handbook of Microsimulation*. Emerald.
- Profamilia (2015). *Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2015*.
- R Core Team (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria.
- Solar, Orielle y Alec Irwin (2010). *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health*. Social Determinants of Health Discussion Paper 2. World Health Organization (WHO).
- Spielauer, Martin (2011). "What is Social Science Microsimulation?" En: *Social Science Computer Review* 29.1, págs. 9-20. doi: 10.1177/0894439310370085.
- Spielauer, Martin y Olivier Dupriez (2017). *Dynamic Micro-Simulation for Population Projection - An Application to Mauritania*. Inf. téc. International Household Survey Network.
- Tanton, Robert y Kimberley Edwards, eds. (2013). *Spatial Microsimulation: A Reference Guide for Users*. Vol. 2. Understanding Population Trends and Processes. Springer Netherlands. doi: 10.1007/978-94-007-4623-7.
- Zagheni, Emilio (2015). *Microsimulation in Demographic Research*. Inf. téc. Document de internet. Fecha consultado: 2016-05-25.
- Zinn, S. (2011). *A Continuous-Time Microsimulation and First Steps Towards a Multi-Level Approach in Demography*. PhD dissertation. University of Rostock.



SimuDat Salud es un simulador que describe y predice la situación de salud del departamento de Risaralda desde 2010 hasta 2050, el cual permite crear escenarios alternativos (políticas) y medir los cambios en la situación de salud a partir de cuatro componentes: factores de riesgo (moduladores), riesgo de enfermar, morbilidad y mortalidad.

Introducción



El monitoreo de los factores de riesgo a los que se enfrentan los individuos y del riesgo de enfermar en una población es fundamental para el diseño de acciones de prevención. En la misma línea, el seguimiento y estimación de desenlaces en salud esperados, como la morbilidad y la mortalidad, son esenciales para la planeación del sector salud, tanto en los insumos que requiere para la atención de los desenlaces en términos de infraestructura, recurso humano, redes de prestación de servicios y recursos financieros, como en el diseño de estrategias que se implementen para reducir los costos de prestación de servicios de salud a través de la prevención.

El objetivo de este resumen es presentar SimuDat Salud (Investigación N°2), un simulador, una herramienta computacionalmente intensiva fundamentada en un modelo de microsimulación dinámica (DMSM, por su sigla en inglés) que simula las decisiones de los individuos (microunidades) a través del tiempo (Tanton y Edwards, 2013, p. 305).

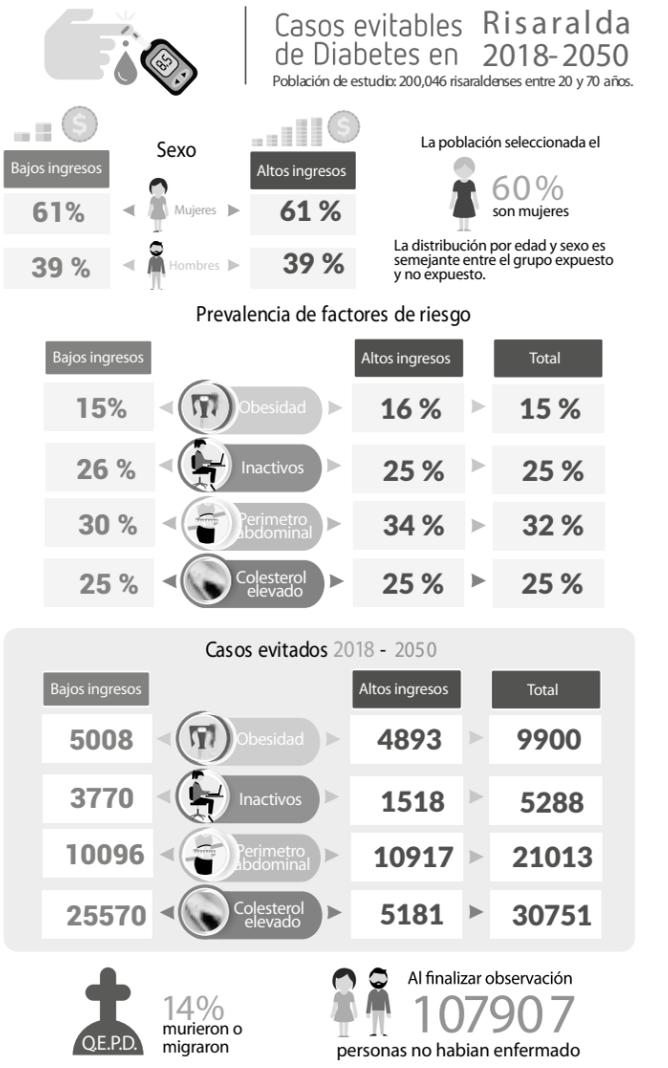
La microsimulación busca simular los eventos de salud a nivel individual: exposición a factores de riesgo o moduladores, riesgo en salud, morbilidades, riesgo de muerte y mortalidad. Esta secuencia de eventos es experimentada por los individuos como resultado de procedimientos estocásticos con reglas probabilísticas determinadas (Zagheni, 2015).

SimuDat Salud es uno de los cuatro simuladores del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, un laboratorio computacional que simula el sistema de salud basado en el estado de salud esperado de las personas representadas en una sociedad artificial en Colombia, con implementación pionera en Risaralda. Las proyecciones de los factores de riesgo y condiciones de salud de la población se ponen a disposición de los tomadores de decisiones, comunidad académica y población general en el aplicativo web: <http://181.48.222.219/simudatsalud/inv2/index.php/ControladorPrincipal>

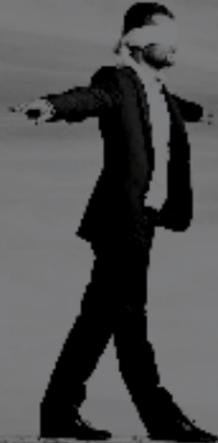
El uso de los aplicativos del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, y, en particular, de SimuDat Salud, contribuye a la generación de evidencia para el monitoreo e implementación de mejores políticas para mejorar el estado de salud (bienestar) de la población. Esto se logra puesto que el simulador permite integrar la información disponible del departamento para que los análisis de situación de salud amplíen su detalle y profundidad, entender mecanismos de transmisión de las políticas públicas mediante relaciones entre variables, monitorear metas de gestión salud pública, y evaluar ex-ante posibilidades de política pública que tiene planeado implementar en el territorio.

El modelo de simulación y las proyecciones de salud obtenidas con el modelo contribuyen al análisis de la situación de salud y la planificación de políticas en Risaralda en varios aspectos:

SimuDat Salud permite estimaciones del comportamiento esperado de largo plazo (a 2050) de los factores de riesgo, riesgo en salud y desenlaces en salud más importantes en el departamento de Risaralda. Este horizonte de tiempo es deseable para la planeación de intervenciones orientadas a disminuir la carga de enfermedad de los desenlaces que más generan morbilidad y mortalidad en el departamento. SimuDat Salud presenta las estimaciones del estado de salud esperado de los individuos con características que no tienen otras estimaciones, en particular, los determinantes estructurales e intermedios de la salud, entre los que se encuentran los cambios demográficos, el nivel educativo, el ingreso y la afiliación a la seguridad social.



Riesgo de enfermar



salud, entre los que se encuentran los cambios demográficos, el nivel educativo, el ingreso y la afiliación a la seguridad social. Esta integración de la información no tiene precedente en las proyecciones sobre estado de salud, y el hecho de que la técnica usada sea la de microsimulación permite que los análisis de los simuladores puedan tener en cuenta estas variables a la hora de explicar los fenómenos simulados, tales como la morbilidad, la mortalidad y la utilización de los servicios de salud.

SimuDat Salud Risaralda provee proyecciones con información producida por nuevos registros administrativos y nuevos microdatos de encuestas poblacionales.

Además de la proyección del estado de salud, SimuDat Salud tiene como objetivo ser parte de un sistema integrado que permite modelar eventos de salud de la población y de las implicaciones de esto para el sistema de salud. Para ello, SimuDat Salud se enfoca en construir y mostrar la validez de un sistema completo de modelos de los determinantes de la salud y del estado de salud de los individuos, más que en la precisión de algunos modelos individuales que podrían mejorarse con técnicas más sencillas y precisas, pero que no proporcionan el nivel de detalle e interconexión de los simuladores del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud.

Método

La microsimulación es un método de simulación de sistemas complejos que busca obtener una mejor representación del comportamiento agregado partiendo de examinar el comportamiento individual y modelando la interacción entre unidades individuales que conforman el sistema objeto de estudio (Tanton y Edwards, 2013, p. 3).

En términos del estado de salud de la población, la complejidad implica entender el comportamiento de los determinantes estructurales e intermedios de la salud (Solar e Irwin, 2010) y cómo se conectan para determinar el estado de salud actual de la población y el riesgo de enfermar en el futuro. Sin embargo, la finalidad del simulador no es la precisión de las predicciones sino la comprensión del sistema complejo y sus interacciones.

De esta manera, la microsimulación es el método apropiado de simulación de sistemas complejos “cuando la heterogeneidad de la población y la interacción entre los individuos es importante, y cuando el número de variables y el rango de atributos [valores] que estas variables pueden tomar es alto” (Zagheni, 2015, p. 9).

El uso de MSM implica ventajas analíticas en cuanto a la heterogeneidad de la población, la dificultad para agregar relaciones de comportamiento y, la relevancia de historias individuales para modelar la dinámica de la población y de las políticas públicas (Spielauer, 2011, p. 14). De acuerdo con Imhoff y

Post (1998) los MSM son mejores para tener en cuenta efectos de interacción entre variables, incluyendo continuas e individuos, y pueden proporcionar unas salidas mucho más ricas.

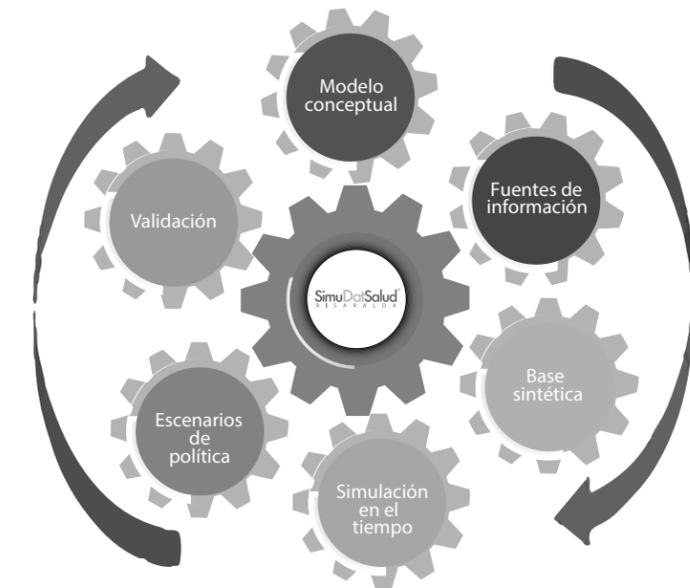
La microsimulación es un método predilecto para evaluar ex-ante políticas e intervenciones de atención de la salud. Zucchelli, Jones y Rice (2012) proporcionan una visión general de las ventajas de la evaluación ex-ante en salud y los MSM. Entre las principales ventajas, que resaltan se tiene:

1. Predecir el efecto potencial de una serie de políticas, así como el efecto de una política específica bajo diferentes escenarios;
2. identificar programas ineficaces antes de que se desplieguen y, por lo tanto, evitar el costo potencialmente alto de implementación y retiro subsecuente; y
3. medir los efectos de una política a través de una serie de horizontes de tiempo que permiten evaluar los efectos a corto y largo plazo.

Una revisión de los modelos de simulación y aplicaciones en salud puede consultarse en Zucchelli, Jones y Rice (2012), O'Donoghue (2014), y Zagheni (2015). SimuDat Salud se ubica en la literatura reciente de MSM dinámicos y aplicaciones de microsimulación para la evaluación de políticas en salud como el modelo de estadística de Canadá (POHEM, por su sigla en inglés).

El desarrollo de SimuDatSalud se realizó en varias etapas (Figura 1). Si bien estas se desarrollaron en forma secuencial, el avance del simulador depende del avance de las etapas como un todo y, cada avance que se tiene en una etapa afecta a las demás y se ve afectada por las demás.

Figura 1: Etapas de diseño de SimuDat Salud



El marco conceptual es la teoría de la complejidad y el modelo de microsimulación. Un MSM consta de dos componentes: una población artificial y un modelo estocástico del comportamiento individual que determina la evolución del individuo en el tiempo (Zinn, 2011, p. 9). La población artificial es una base de datos cuyos registros (filas) representan un individuo y los atributos (columnas) corresponden a características relevantes del individuo o variables de estado (vivo, diabético, etc.). En la literatura, suele construirse una base de datos sintética (BDS) que integre información de múltiples sistemas, pues es difícil encontrar en una sola base de datos con todas las variables que requieren los MSM.

Por su parte, el modelo estocástico de comportamiento individual es un vector de reglas que define las características del individuo y cómo se conectan entre sí. Estas características y sus conexiones complejas se plasman en un diagrama causal, una representación gráfica que captura la naturaleza dinámica e interconectada de las reglas para aproximar el sistema simulado a la realidad. Las fuentes de datos de salud disponibles para Risaralda no incluyen en una sola fuente todas las variables de estado que requiere un modelo con el nivel de detalle de SimuDat Salud. Por consiguiente, se integra información disponible en diferentes fuentes en una base de datos sintética que es la población artificial del modelo.

La población artificial requiere información de características socioeconómicas de los individuos y de los hogares.

La población artificial requiere información de características socioeconómicas de los individuos y de los hogares. Las características se le imputan a cada individuo con un proceso de emparejamiento estadístico con las encuestas poblacionales que capturan esta información. Para este fin, se utiliza un algoritmo Hot-Deck aleatorio que relaciona los registros en bases de datos mediante variables comunes (D'Orazio, Di Zio y Scanu, 2006, p. 37).



El paso del tiempo toma como punto de partida la sociedad artificial en el estado en que queda después de cada periodo. Posteriormente, se implementa una serie de reglas que aplican a nivel individuo y determinan sus factores de riesgo y, luego, su riesgo de enfermar; se determina quiénes adquieren los desenlaces; se calcula el riesgo de muerte, y, utilizando riesgos competitivos, se determina quiénes mueren y su causa de muerte.

Los factores de riesgo se generan empezando con la talla, pasando a la edad de inicio de tabaco, la edad de inicio de alcohol y la cantidad diaria de cigarrillos. Luego, se generan los gramos de alcohol, seguido de los componentes de la dieta y la ingesta calórica. Posteriormente, se pasa a generar la tasa metabólica basal, los MET totales y el gasto energético. Con la información de ingesta calórica y gasto energético se genera el peso, seguido del perímetro abdominal y el sedentarismo. Finalmente, se culmina generando las medidas fisiológicas de colesterol total, colesterol HDL, tensión sistólica, tensión diastólica y glicemia.

Una vez generados los factores de riesgo, se procede a generar la información concerniente a los desenlaces. Se empieza con las patologías no priorizadas, el EPOC, la diabetes, el ACV, el IAM, la hipertensión arterial, el ERC, el cáncer de pulmón, el cáncer gástrico, el cáncer de cuello uterino y el cáncer de mama. Se termina materializando la muerte por el desenlace respectivo y asignando la causa de muerte. Con esta información, se actualiza la información inicial de demografía para determinar quiénes llegan vivos al siguiente periodo, y se repite el ciclo.

SimuDat Salud es una herramienta computacional para generar microdatos sintéticos y proyecciones de salud de la población que puede ser utilizada para responder a preguntas de tipo “qué pasaría si”; es decir, sirve para evaluar ex-ante escenarios de políticas públicas que influyan sobre los factores de riesgo y la morbilidad. Con SimuDat Salud, además de la proyección base (sin ninguna política ni intervención), se simulan escenarios de

Para garantizar la validez de los resultados, todas las partes de la construcción del sistema complejo requieren validaciones. El proceso de validación consiste en la verificación y el ajuste del diseño, los insumos, la ejecución y los resultados del modelo.

aumentos en el impuesto a cigarrillo y promoción de la actividad física.

El paso final tiene como objetivo producir los resultados modelo, proporcionar intervalos de incertidumbre y visualizaciones. En el caso particular de salud, los resultados son indicadores del estado de salud que comprenden el comportamiento a lo largo del tiempo de los distintos factores de riesgo, la morbilidad y la mortalidad. Estos indicadores agregados se calculan con base en lo que ocurre con cada individuo; dicho de otro modo, el diseño micro del modelo permite desagregar los indicadores por variables socioeconómicas, que es una de las ventajas del uso de microsimulación.

Para garantizar la validez de los resultados, todas las etapas de la construcción del sistema complejo requieren validaciones. El proceso de validación consiste en la verificación y el ajuste del diseño, los insumos, la ejecución y los resultados del modelo.

El diseño conceptual, esto es, variables, relaciones entre variables y reglas de simulación, pasa por un proceso de validación conceptual con la literatura relacionada y discusión con expertos, incluyendo las razones por las cuales se utiliza el método de microsimulación.

Así mismo, se realizan validaciones con respecto a la construcción de la base sintética de forma que la misma refleje la información que se observa en la fuente de información de la que se alimenta. Cuando la conformación de la base de datos no refleja la fuente de la que proviene, se realizan procesos de corrección que con lleven a la correcta representación.

En el caso de que el error de las simulaciones con los parámetros estimados no pase la validación, se realizan calibraciones de los parámetros. La calibración es el proceso iterativo mediante el cual se disminuye el error ajustando los parámetros usando una población de entrenamiento y contrastando con fuentes de datos externas al modelo.

La validación de la ejecución del modelo se realiza mediante la depuración del código para garantizar que los cálculos computacionales sean coherentes con las especificaciones del modelo y para detectar errores en la implementación del código.



Para el caso particular de SimuDatSalud, se cuenta con un número restringido de fuentes de información. Así, las validaciones de salud se realizan contra las fuentes de información disponibles que muchas veces son las mismas fuentes de información con que se construye la base sintética.

Todos los procesos del modelo de simulación se implementan en el lenguaje de programación R (R Core Team, 2016). R ayuda a implementar el diseño modular a través de programación orientada a objetos y eventos.

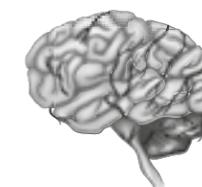


Accidente Cerebro Vascular

Flujo de sangre insuficiente en el cerebro por obstrucción en las arterias

De cada 1000 adultos sufrirán ACV

en 9 13 17
2017 2030 2050



Aumentará
TUB
en 33 años

Resultados

En la **tabla 1**, se presenta un resumen de las variables que se consideraron de mayor relevancia en el simulador. En general, se espera un aumento en los factores de riesgo que con lleva a un aumento en la prevalencia de los desenlaces y un aumento en la mortalidad. En cuanto a factores de riesgo, se presenta la prevalencia de tabaquismo, la proporción de personas con exceso de peso, la proporción de personas inactivas físicamente y la ingesta calórica promedio. En cuanto a morbilidades, se presentan las prevalencias de las enfermedades cardiometabólicas que se priorizaron en el simulador. Así, se presenta la prevalencia de diabetes (por cada 100 personas), hipertensión arterial (por cada 100 personas), IAM (por cada 1,000 personas), ACV (por cada 1,000 personas) y ERC (por cada 1,000 personas). Por último, se presenta la tasa de mortalidad de diabetes e hipertensión arterial (ambas,

por cada 1,000 personas). serie de horizontes de tiempo que permiten evaluar los efectos a corto y largo plazo.

Una revisión de los modelos de simulación y aplicaciones en salud puede consultarse en Zucchelli, Jones y Rice (2012), O'Donoghue(2014), y Zagheni(2015). SimuDat Salud se ubica en la literatura reciente de MSM dinámicos y aplicaciones de microsimulación para la evaluación de políticas en salud como el modelo de estadística de Canadá (POHEM, por su sigla en inglés). El desarrollo de SimuDat Salud se realizó en varias etapas (**Figura 1**).

Si bien estas se desarrollaron en forma secuencial, el avance del simulador depende del avance de las etapas como un todo y, cada avance que se tiene en una etapa afecta a las demás y se ve afectada por las demás.

Tabla 1: SimuDat Salud. Resumen de resultados 2010 -2050

	2010	2020	2030	2040	2050
Factores de riesgo					
Tabaquismo	12.3	17.5	19.7	21.3	23.2
Exceso de peso	50.5	52.7	59.5	68.7	75.1
Inactividad física	23.8	23.5	23.3	23.4	24.1
Calorias	1922.1	2480.8	3451.9	4919.7	6889.1
Morbilidad					
Diabetes	5.5	6.8	8.3	9.7	11.2
Hipertensión	15.5	26.4	33.4	39.7	46.7
IAM	13.2	26.5	35.8	45.4	53.5
ACV	5.3	6.4	7.8	8.1	7.7
ERC	0.9	3.0	4.9	6.5	7.7
Mortalidad					
Diabetes	1.5	0.6	1.1	1.2	1.2
Hipertensión	1.0	0.4	0.9	1.5	2.1

SimuDat Salud tiene incorporados alrededor de 111 indicadores para el análisis de la situación de salud de Risaralda. Cada uno cuenta con una definición conceptual y un modelo estocástico, o reglas de comportamiento para proyectar tendencias considerando diferenciales por grupos de población.

Los resultados y el modelo son validados, en caso de ser posible, contra datos estadísticos disponibles para Risaralda y Colombia, datos y tendencias observadas a nivel internacional, modelos de referencia como FINRISK y criterio de expertos.

Adicionalmente, se presenta un breve ejemplo específico con el fin de ilustrar las desagregaciones que permite el simulador al realizarse un enfoque de microsimulación. Así se obtiene una multiplicidad de desagregaciones para cada indicador.

Discusión y recomendaciones

Utilizando el simulador, se realizan proyecciones de los factores de riesgo de ENT y estado de salud de la población de Risaralda en el horizonte 2010-2050. Los resultados acá presentados apuntan a comprender los problemas futuros de las dinámicas poblacionales y ofrecer elementos para el diseño de políticas públicas de largo plazo. Por mencionar un aspecto de mayor relevancia, el ritmo creciente de las distintas ENT derivadas del crecimiento de los factores de riesgo.

De forma similar a otros modelos de simulación relacionados con el análisis de salud, el diseño, la implementación, el funcionamiento y el uso de SimuDat Salud tienen algunas limitaciones que deben destacarse, por lo que se enumeran a continuación:

- **Limitaciones de información:** Idealmente, se requiere de información confiable, actualizada, longitudinal, detallada y con alta resolución geográfica; propiedades difíciles de satisfacer para Colombia y, en particular, para Risaralda. Por consiguiente, la dinámica de algunos eventos es capturada con información de regiones distintas a Risaralda, de corte transversal, en algunos desactualizada o con parámetros de literatura de otros países, y esto puede influir sobre el error y la incertidumbre de los resultados.
- **Independencia de eventos y parsimonia:** En algunas reglas de simulación, se asume independencia entre las características del individuo y el evento simulado. Esto, debido a limitaciones de información y parsimonia en aras de mantener un sistema complejo pero factible de construir, usar y validar.
- **Resultados estratificados:** Si bien los resultados presentados en niveles y tendencia son los esperados, algunos de estos pueden ser poco precisos al estratificarlos por variables en las que la varianza y el margen de error son mayores.
- **Validación y precisión:** La validación de los resultados de los modelos de simulación es una labor de gran dificultad por el nivel de detalle de los resultados, pero imprescindible para establecer la credibilidad del modelo. Se ha establecido un protocolo de validación externa y cruzada que compara los valores predichos con el modelo contra la mejor información disponible y otros modelos de referencia.
- **Medición de la incertidumbre:** Una de las ventajas de la microsimulación sobre los métodos más tradicionales y simples de proyección es que permite informar medidas de incertidumbre e intervalos de pronóstico para las proyecciones. No obstante, el modelo aún requiere trabajo estadístico y computacional para informar estas medidas.
- **Complejidad conceptual y computacional:** El Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas involucra una complejidad conceptual y operacional que es común en modelos de simulación a gran escala. Por esto, se ha dispuesto de una documentación detallada, se ha desarrollado una interfaz de usuario para los resultados en web y se han implementado estrategias de capacitación y comunicación claras de la metodología empleada para efectos de planear política pública.
- **Costos:** La operación del modelo requiere contar con capital humano calificado para actualizar los insumos requeridos, alimentarlo y ejecutarlo en R, además de una gran demanda de recurso computacional.



Casos evitables de Diabetes en Risaralda 2018-2050

Población de estudio: 200,046 risaraldenses entre 20 y 70 años.



Prevalencia de factores de riesgo



En relación con esto, cabe mencionar que la etapa de desarrollo que requería el mayor costo ya ha sido superada y se está trabajando en la minimización y optimización del uso de los recursos computacionales.

- **Información de corte transversal:** Las proyecciones realizadas tienen limitaciones asociadas al tipo de información disponible y estructura del modelo. La dinámica de los eventos es capturada con información de corte transversal y el modelo puede readecuarse para capturar de manera más precisa la dinámica temporal de ciertos eventos en la medida que se disponga de información longitudinal.

Las principales bondades o contribuciones del simulador y, por ende, del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud se concentran en los usos que pueden dársele para la toma de decisiones en política pública. En primer lugar, se encuentra entender los mecanismos que conducen a la situación de salud observada y esperada, así como los que conducen a las utilidades de servicios y los costos del sistema de salud. En segundo lugar, está la integración de la información disponible con el objetivo de tener un análisis completo y no parcial de la situación de salud

y de sus determinantes. En tercer lugar, la posibilidad de realizar monitoreo, tanto de lo que se observa actualmente, ajustado por sesgos en previas estimaciones, como monitoreo de objetivos, ya que se tienen estimaciones del comportamiento esperado a lo largo del tiempo. Finalmente, el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud permite hacer experimentos, sean intervenciones poblacionales (políticas públicas) o individuales (gestión del riesgo).

Dados estos usos, el objetivo de las predicciones no es producir estimaciones puntuales que, al ser revisadas en un par de años, coincidan exactamente con los datos observados, pues al ser el objeto de estudio un sistema social, hay un componente impredecible que va más allá de la naturaleza estocástica del laboratorio. En lugar de ello, el simulador hace una estimación confiable de la situación esperada de salud si el sistema social observado mantuviese las mismas condiciones actuales, en términos de comportamientos, exposición a factores de riesgo, curso de vida, estructura del sistema de salud y, condiciones políticas y económicas.

Referencias

- D'Orazio, Marcello, Marco Di Zio y Mauro Scanu (2006). Statistical Matching: Theory and Practice. 1.a ed. Wiley Series in Survey Methodology. Wiley.
- O'Donoghue, Cathal (2014). Handbook of Microsimulation. Emerald.
- R Core Team (2016). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- Solar, Orielle y Alec Irwin (2010). A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health. Social Determinants of Health Discussion Paper 2. World Health Organization (WHO).
- Spielauer, Martin (2011). "What is Social Science Microsimulation?" En: Social Science Computer Review 29.1, págs. 9-20. DOI: 10.1177/0894439310370085.
- Tanton, Robert y Kimberley Edwards, eds. (2013). Spatial Microsimulation: A Reference Guide for Users. Vol. 2. Understanding Population Trends and Processes. Springer Netherlands. DOI: 10.1007/978-94-007-4623-7.
- Zagheni, Emilio (2015). Microsimulation in Demographic Research. Inf. téc. Documento de internet. Fecha consultado: 2016-05-25.
- Zinn, S. (2011). A Continuous-Time Microsimulation and First Steps Towards a Multi-Level Approach in Demography. PhD dissertation. University of Rostock.
- Zucchelli, Eugenio, Andrew M Jones y Nigel Rice (2012). "The evaluation of health policies through dynamic microsimulation methods". En: International Journal of Microsimulation 5.1, págs. 2-20.



SimuDat Sistema es un desarrollo computacional para el análisis de la situación del equilibrio financiero del sistema de salud del departamento de Risaralda, al exponer la situación presente y al proyectar las futuras tendencias de los componentes del sistema de salud y de sus moduladores; esto, en el periodo 2015-2050. Dentro de los moduladores se encuentran los aportes del régimen contributivo, las contribuciones de las entidades territoriales para la financiación del régimen subsidiado, las utilidades por persona, el costo de la utilización y el valor del aseguramiento de cada persona.

▼▼▼
SimuDat Sistema (Investigación N°3) es un desarrollo computacional para el análisis de la situación del equilibrio financiero del sistema de salud del departamento de Risaralda, al exponer la situación presente y al proyectar las futuras tendencias de los componentes del sistema de salud y de sus moduladores; esto, en el periodo 2015-2050.
▲▲▲

Introducción

- **Contexto:** Las características demográficas y del estado de salud del individuo permiten identificar el comportamiento que presenta en la utilización del sistema y, evaluar los costos generados e ingresos recibidos al sistema de salud. Las proyecciones de la frecuencia de uso, el costo per cápita y la siniestralidad son esenciales para evaluar el efecto de políticas sobre la suficiencia del sistema y su equilibrio para tener una cobertura global.
- **Objetivo:** El objetivo de este resumen es presentar SimuDat Sistema, un modelo de microsimulación (MSM) desarrollado para el análisis del equilibrio financiero del sistema de salud en Risaralda. El modelo tiene como base un conjunto de individuos que conforman una población artificial que reproduce las características de los individuos de Risaralda y su evolución en el tiempo. SimuDat Sistema se usa para realizar proyecciones del uso, de los costos y de los ingresos del sistema de salud durante el periodo 2010-2050 con el fin de evaluar la suficiencia del sistema de salud.
- **Proyecto:** SimuDat Sistema es uno de los cuatro simuladores del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud y simula el sistema de salud basado en el estado de salud esperado de las personas representadas en una sociedad artificial. Este laboratorio, junto con SimuDat Sistema, es pionero en Risaralda. Las proyecciones de uso, costos e ingresos del sistema de salud se ponen a disposición de los tomadores de decisiones, comunidad académica y población general en el aplicativo web: <http://181.48.222www.219/simudatsalud/sistema/index.php/ControladorPrincipal>
- **Uso del simulador:** El uso del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, y, en particular, de SimuDat Sistema, contribuye a la generación de evidencia para el monitoreo y la implementación de mejores políticas para mejorar el equilibrio del sistema de salud de Risaralda. Esto se logra puesto que SimuDat Sistema permite integrar la información disponible del departamento para describir la situación financiera del sistema de salud actual; entender mecanismos de transmisión de las políticas públicas mediante relaciones entre variables; monitorear indicadores que permitan evaluar la demanda del sistema de salud, del aseguramiento y de la suficiencia del sistema, y evaluar ex ante posibilidades de política pública.
- **Valor agregado:** El modelo de simulación y las proyecciones obtenidas con el modelo de microsimulación contribuyen al análisis del sistema de salud de Risaralda en varios aspectos:
 1. Proporciona información individual de la prestación de servicio y costos del sistema de salud por medio de estimaciones a largo plazo.
 2. Proporciona estimaciones de la suficiencia del sistema de salud a largo plazo, por medio de la evaluación de estimaciones de ingreso y gasto.
 3. Tiene información integrada del comportamiento del individuo a nivel del estado de salud para conocer los efectos de demanda y costos asociados del sistema de salud.
 4. Genera información acerca de la sostenibilidad (suficiencia y siniestralidad) del sistema de salud a partir de la estimación de los ingresos y gastos del sistema para cada régimen.

Método

Microsimulación: La microsimulación es un método de simulación de sistemas complejos que busca obtener una mejor representación del comportamiento agregado partiendo del examen del comportamiento individual y modelando la interacción entre unidades individuales que conforman el sistema objeto de estudio (Tanton y Edwards, 2013, p. 3).

La microsimulación para el sistema de salud permite tener en cuenta el perfil demográfico y el perfil de salud de cada individuo con el fin de evaluar la utilización de servicios y costos asociados a partir de estas características individuales; por lo tanto, el individuo está conectado con un conjunto de características que permite representar mejor un agregado.

Simulación y sistema de salud: El uso de MSM implica ventajas analíticas en cuanto a la heterogeneidad de la población, la dificultad para agregar relaciones de comportamiento y la relevancia de historias individuales para modelar la dinámica de la población y políticas públicas (Spielauer, 2011, p. 14).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) cuenta con el modelo Simlins, que permite simular el comportamiento de varios esquemas de aseguramiento en un sistema de salud y los cambios en las fuentes de financiación (Doetinchem, James y Carrin, 2008). En México, se utilizaron técnicas de simulación analítica para determinar los efectos de la implementación del Seguro Popular sobre los gastos en salud de los hogares (Knauy col., 2005). Otro ejemplo es la simulación de efectos en los recursos financieros disponibles para el sistema de salud de la implementación de esquemas de aseguramiento universal y de extensiones al

aseguramiento privado en Sudáfrica (McIntyre y Ataguba 2012). En Kenya, Mwabu y Mwangi (1986) usan técnicas de simulación para determinar los efectos en bienestar (eficiencia y equidad) de introducir pagos de los usuarios (copagos) en el sistema de salud.

Estas investigaciones son un punto de partida para el diseño de la estructura financiera del sistema de salud en el simulador.

- **Características del modelo:** Un MSM consta de dos componentes: una población artificial y un modelo estocástico del comportamiento individual que determina la evolución del individuo en el tiempo (Zinn, 2011, p. 9). La población artificial es una base de datos cuyos registros (filas) representan un individuo y los atributos (columnas) corresponden a características relevantes del individuo o variables de estado (vivo, ocupado, etc.). En la literatura, suele construirse una base de datos sintética (BDS) que integre información de múltiples sistemas, pues es difícil encontrar en una sola base de datos todas las variables que requieren los MSM.

Por su parte, el modelo estocástico de comportamiento individual es un vector de reglas que define las características del individuo y cómo se conectan entre sí. Estas características y sus conexiones se plasman en un diagrama causal, una representación gráfica que captura la naturaleza dinámica e interconectada de las reglas para aproximar el sistema simulado de la realidad.

El paso del tiempo se determina con un conjunto de probabilidades de transición condicionales a las características del individuo y su interconexión en el modelo. Estas probabilidades determinan las

posibilidades que tiene el individuo de cambiar su estado de un año a otro, llevando así la muestra de individuos a lo largo del periodo simulado.

Diseño conceptual: En SimuDat Sistema, la microsimulación se realiza en tres procesos: (i) base de datos sintética (BSD), (ii) simulación y (iii) resultados. La validación de cada uno de estos procesos es un componente esencial y transversal del simulador, y se encuentra en cada una de las partes.

En el simulador, cada proceso requiere entradas, ejecución en el computador y producción de resultados. La estructura de los procesos del simulador se representa mediante el diagrama de procesos y flujos-, este diagrama ilustra el diseño, los requisitos de datos, la ejecución y los resultados.

Para SimuDat Sistema, se plantean dos dimensiones que abarcan todos los agentes del sistema de salud a nivel general. En la primera dimensión (estado), se presentan los objetos del estado en los que se recogen los ingresos al sistema de salud y, en la segunda dimensión (aseguramiento), se tienen los valores de costos que tiene cada individuo de la sociedad artificial, los cuales salen a partir del número de utilidades que tuvo al año.

Software: Todos los procesos del modelo de simulación se implementan en el lenguaje de programación R (R Core Team, 2016). R ayuda a implementar el diseño modular a través de

programación orientada a objetos y eventos. El enfoque adoptado también permite que el modelo estime los insumos con métodos estadísticos o use parámetros de entrada personalizados por el usuario.

Base de datos sintética

Población inicial: Para realizar las estimaciones de las utilidades se tuvieron como insumos principales la población artificial ya construida por el simulador de demografía y el simulador de salud (SimuDat Demografía y SimuDat Salud, respectivamente). Con base en esto, se utilizó la información para ajustar y calibrar los datos de frecuencias y porcentajes iniciales que representan el año 2010. La información que se tomó se deriva de registros individuales de prestaciones de servicios de salud.

Para realizar las estimaciones de las utilidades, se tuvieron como insumos principales la población artificial ya construida (SimuDat Demografía) y su estado de salud (SimuDat Salud).

El proceso de calibración y ajuste para comenzar con un dato para el año 2010 se basa en los registros del Ministerio de Salud y Protección Social, como lo son la matriz de continuidad, RIPS y ACEMI.

La microsimulación es un método de simulación de sistemas complejos que busca obtener una mejor representación del comportamiento agregado partiendo del examen del comportamiento individual y modelando la interacción entre unidades individuales que conforman el sistema objeto de estudio.



Reglas para simulación de eventos: En SimuDat Sistema, el proceso de simulación se construye a partir de reglas fijas (como leyes) y reglas mediante parámetros o modelos. Un módulo incluye el código de computador que especifica las dimensiones y el funcionamiento del evento modelado, incluida su relación con otras partes del modelo y sus parámetros asociados (Caron-Malenfant y Coulombe, 2015, p. 9).

Para las reglas de simulación fijas, se tuvieron en cuenta, principalmente, objetos que surgen a partir de leyes establecidas, en su mayoría pactadas en la Ley 100 de 1993, como el porcentaje de cotización o, los porcentajes de copago y cuotas moderadoras. Por otro lado, se tienen las resoluciones anuales que da el Ministerio de Salud y Protección Social en las que se fija el monto de UPC y los valores de incapacidad, licencias de maternidad, entre otros.

Para las reglas de simulación que predicen el comportamiento del individuo, se desarrollaron modelos en los que la forma funcional de este se toma como regla a partir de unos parámetros estimados. Estas reglas se trataron para estimar las utilidades y los costos del sistema.

Validación, línea base y calibración: Para garantizar la validez de las proyecciones, todas las etapas de la construcción del sistema complejo requieren validaciones. El proceso de validación consiste en la verificación y el ajuste del diseño, los insumos, la ejecución y los resultados del modelo.

El diseño conceptual, esto es, variables, relaciones entre variables y reglas de simulación, pasa por un proceso de validación conceptual con la literatura relacionada y discusión con expertos.

En cuanto a los insumos, la estimación y la fijación de los parámetros se realizan utilizando información de periodos distintos de los de la simulación en la medida. Esto permite validación fuera de muestra de los resultados. Caso contrario, se utilizan técnicas de validación cruzada para probar el ajuste de los modelos.

En el caso de que el error de las simulaciones con los parámetros estimados no pase la validación, se realizan calibraciones de los parámetros. La calibración es el proceso iterativo mediante el cual se disminuye el error ajustando los parámetros usando una población de entrenamiento y contrastando con fuentes de datos externas al modelo.

La validación de la ejecución del modelo, se realiza mediante la depuración del código para garantizar que los cálculos computacionales fueran coherentes con las especificaciones del modelo y para detectar errores en la implementación del código.

La validación de los resultados se realiza comparando los valores predichos con el modelo contra la base de datos de ACEMI, registros de aseguramiento e ingresos del Ministerio de Salud y Protección Social, entre otros.

Resultados: El paso final tiene como objetivo producir los resultados modelo y, proporcionar intervalos de incertidumbre y visualizaciones. En el caso particular del sistema de salud, los resultados son indicadores que representan el uso, los costos, la participación de ingresos, la cobertura de aseguramiento y, la suficiencia y siniestralidad del sistema de salud.

Estos indicadores agregados se calculan con base en lo que ocurre con cada individuo; es decir, el diseño micro del modelo permite desagregar los indicadores por variables socioeconómicas, que es una de las ventajas del uso de microsimulación.

Para dar confianza estadística a los indicadores, se calculan e informan intervalos de incertidumbre para las proyecciones. Estas medidas se construyen a partir de la distribución de remuestreo de los indicadores obtenida de varias corridas del modelo. Los indicadores informados son la media de este proceso.

Resultados

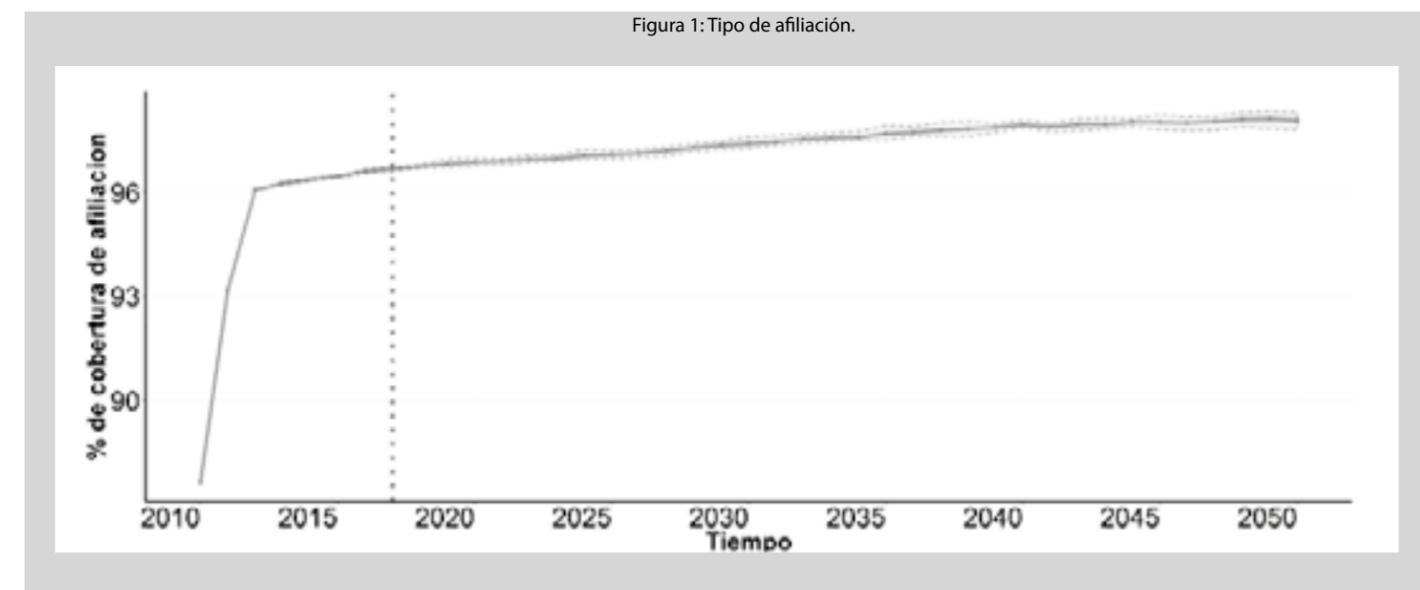
Dimensión del sistema

Cobertura de afiliación: La cobertura de afiliación representa las personas que están aseguradas dentro del total de población. En la figura 1, puede observar que la tendencia de la cobertura de afiliación es creciente, como se quiere que sea en los datos reales.

Según los datos obtenidos por el simulador, la variación total del indicador es de diez puntos porcentuales aproximadamente. Además, se entiende que los cambios en los últimos años sean marginales, pues se está acercando al 100% de la cobertura.

De igual manera, puede evidenciarse un aumento constante entre los años 2012 y 2050, y que se pasó de una cobertura de afiliación del 94,6% aproximadamente en 2012 a 97% en el 2050; esto significa que más personas van a estar afiliadas al sistema de salud con el paso de los años.

Para dar confianza estadística a los indicadores, se calculan e informan intervalos de incertidumbre para las proyecciones.



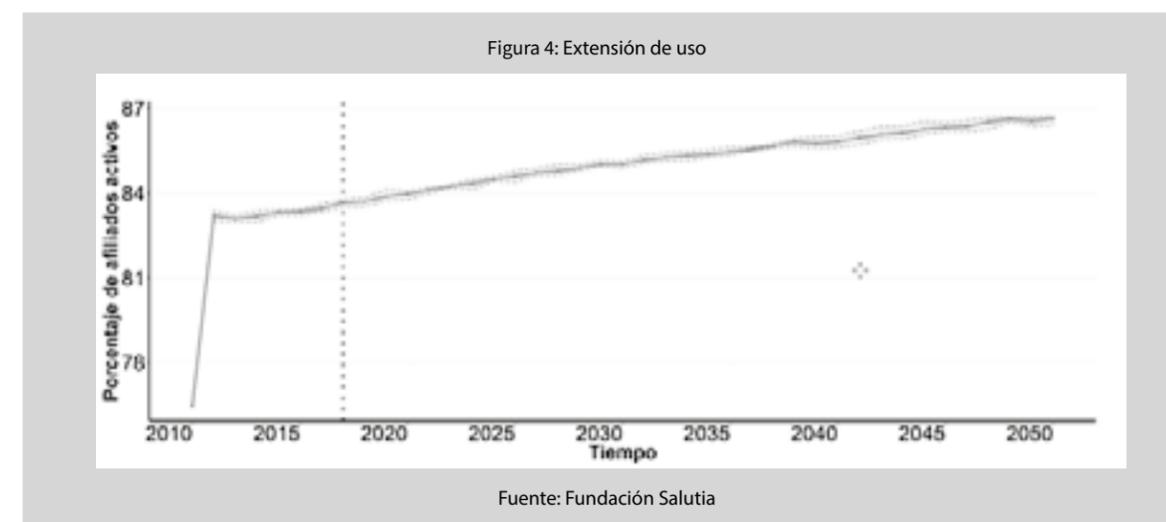
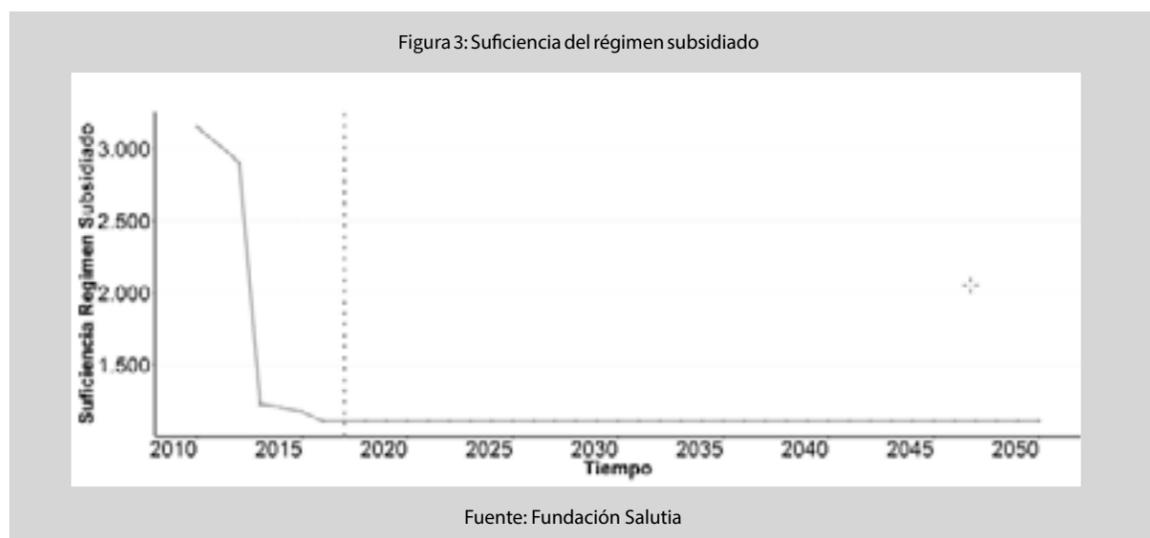
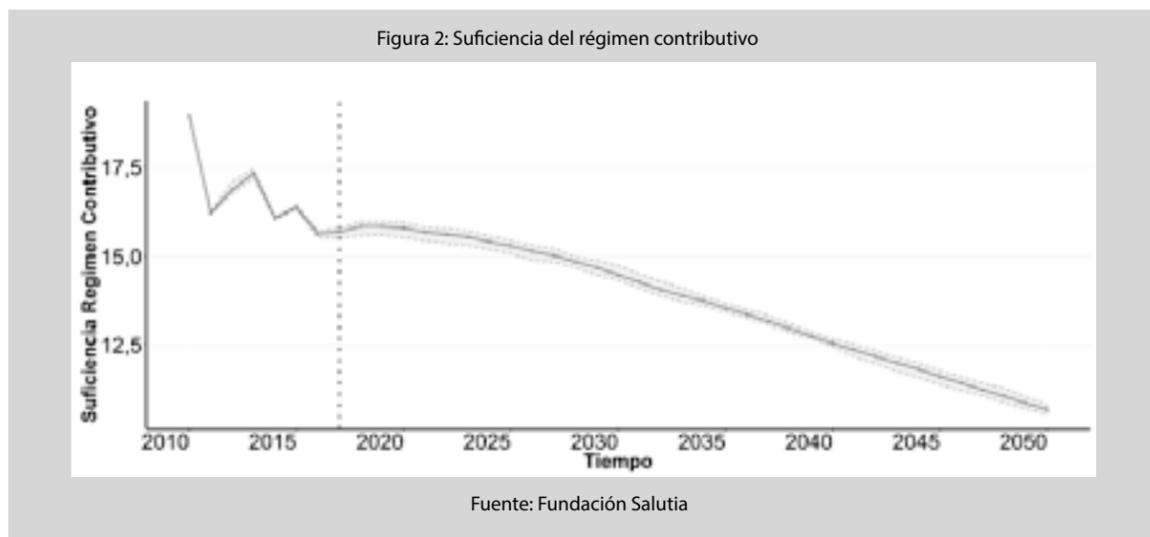
Validación de la cobertura de afiliación: Según ERICA 2017, se presenta que un 42.80% de la población pertenece al régimen contributivo y el 45.59%, al régimen subsidiado. En total, el 92.10% de la población está asegurado en el departamento de Risaralda (lo que refleja la cobertura de afiliación que se tiene). Dentro de esta cobertura, las mujeres y los hombres no tienen diferencias significativas de participación; sin embargo, dentro de los no afiliados hay más hombres que mujeres (aproximadamente, el doble). En la tabla 1, puede verse la participación del tipo de régimen desagregado por sexo, zona, región y estrato.

Tabla 1: Tipo de régimen por sexo, zona, región y estrato

	Contributivo	CV	Subsidiado	CV	Especial	CV	Otro	CV	No afiliado	CV
TOTAL	42.80%	2,60489	45.59%	2,41342	3.41%	11,4842	0.30%	49,2785	7.91%	7,88419
SEXO										
Mujer	41.42%	4,11053	48.84%	3,40315	3.59%	17,3308	0.50%	55,5679	5.65%	13,1984
Hombre	44.32%	3,43582	42.02%	3,59837	3.21%	15,157	0.08%	57,8917	10.37%	9,53721
ZONA										
Urbano	47.46%	2,76664	40.43%	3,1539	3.80%	12,2311	0.06%	54,36	8.24%	8,65036
Rural	26.20%	7,17837	63.99%	3,26722	1.98%	33,2551	1.13%	58,1524	6.70%	19,1804
Sur	48.45%	2,77153	39.03%	3,34694	3.68%	12,6545	0.04%	63,9193	8.79%	8,67206
Centro	29.58%	6,54437	62.91%	3,29883	2.59%	25,8176	(omitted)		4.93%	18,8062
Norte	12.07%	12,0287	79.71%	2,72328	2.03%	43,6857	2.40%	54,4268	3.79%	21,6171
ESTRATO										
Bajo-Bajo	29.74%	6,30804	61.10%	3,24544	1.18%	35,0184	0.05%	62,5268	7.93%	13,5707
Bajo	38.07%	4,3025	49.57%	3,36325	3.04%	19,8893	0.54%	63,5056	8.77%	11,3184
Medio	49.77%	4,35584	38.04%	5,82506	4.07%	18,941	0.24%	63,9827	7.88%	16,5308
Medio-Alto	69.89%	5,95133	17.87%	17,9687	7.60%	25,5866	(omitted)		4.63%	35,8052

Fuente: Encuesta de Riesgos Cardiovasculares Risaralda 2017 (ERICA Risaralda 2017)

Suficiencia: Para verificar el equilibrio del sistema de salud, se presenta la suficiencia para el régimen contributivo y el subsidiado, con la que se evalúa qué tan suficiente es el sistema de salud financieramente hablando. Como puede verse en las **figuras 2 y 3**, para el régimen contributivo se presenta una suficiencia bastante grande en el sistema y tiene una tendencia de aumento marcada para los primeros años, lo que significa que los recursos para el departamento por concepto de ingresos privados han ido aumentando significativamente y que los costos no están representando gran parte. Por otro lado, para el régimen subsidiado, la suficiencia del sistema es nula a partir del año 2016 y se mantiene por este rango.



La extensión de uso es la relación entre los afiliados activos y el total de afiliados del sistema. Podemos observar cómo la tendencia de la extensión de uso es creciente representando la demanda total del sistema de salud para el departamento de Risaralda.

Validación de la extensión de uso: Dentro de la base de datos de ERICA Risaralda 2017, de toda la población del departamento de Risaralda, el 27.59% ha utilizado algún servicio preventivo para la salud; dentro de este, las mujeres frecuentan más el uso de algún servicio preventivo de salud y a medida que aumenta la edad también aumenta el uso como se muestra en la **tabla 2**.

Tabla 2: Utilización de servicios de salud

	Uso de servicios (Cv)	Consulta Médica (Cv)	Urgencias (Cv)	Hospitalización (Cv)	Alto Costo (Cv)
Total	27,59%	53,38%	26,67%	8,88%	1,06%
Sexo					
Hombre	16,30%	42,78%	25,72%	7,85%	1,83%
Mujer	37,92%	63,08%	27,55%	9,81%	0,36%
Edad					
18 a 29 años	22,51%	45,68%	26,15%	6,60%	0,21%
30 a 44 años	22,89%	51,65%	29,06%	10,47%	1,91%
45 a 59 años	29,68%	53,93%	28,36%	7,53%	1,15%
mas de 60 años	36,94%	64,29%	22,18%	11,45%	0,95%

Fuente: Encuesta de Riesgos Cardiovasculares Risaralda 2017 (ERICA Risaralda 2017)

Dimensión de aseguramiento

Extensión de uso: La extensión de uso representa el total de personas que usaron por lo menos una vez el sistema de salud en el año t. La tendencia de este indicador puede verse en la figura 4.

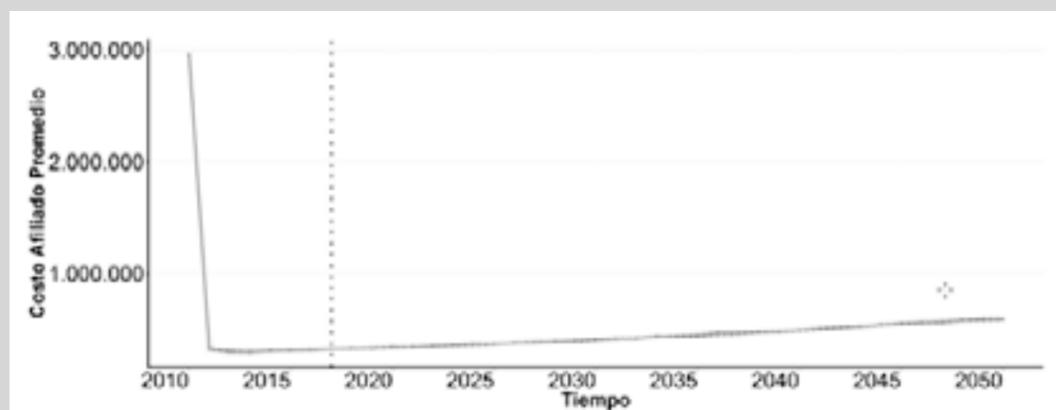
De toda la población, el 53.38% usa el servicio de consulta médica y, dentro de este, las mujeres usan más el servicio que los hombres. Para los servicios de urgencias, el 26.67% utiliza este servicio (las mujeres y hombres, y de todas las edades, utilizan este servicio uniformemente). Para los servicios de hospitalización y cirugía, se tiene que el 8.88% de las personas utiliza este servicio; aquí se tiene que las mujeres utilizan más este servicio que los hombres y que las personas mayores de 60 años tienen la más alta frecuencia.

Por último, los servicios de alto costo son los servicios que menos utilizan, con un porcentaje de 1.06% de toda la población.

Costo afiliado promedio: El costo afiliado promedio representa el valor que una persona que usó el sistema tuvo durante el año.

Para verificar el equilibrio del sistema de salud, se presenta la suficiencia para el régimen contributivo y el subsidiado, con la que se evalúa qué tan suficiente es el sistema de salud financieramente hablando.

Figura 5: Costo paciente promedio



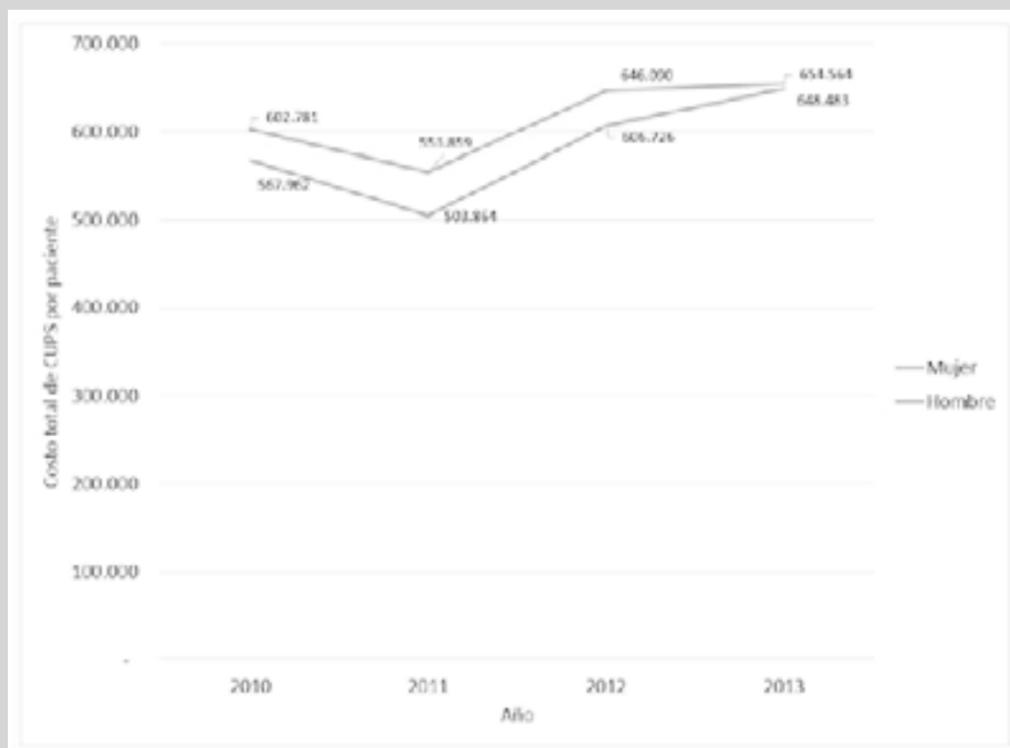
Fuente: Fundación Salutia

El costo promedio por paciente tiene una tendencia de aumento a lo largo de la simulación, desde 2012 hasta 2050: pasó de \$1,000,000 aproximadamente en los primeros años de la simulación a \$2,500,000 aproximadamente para los últimos años de la simulación.

Validación de costo paciente promedio: El comportamiento del costo total de procedimientos en salud per cápita (por paciente) según el género tiene una tendencia de aumento para el periodo

2011-2013 para ambos sexos; sin embargo, el costo por paciente es más alto para los hombres que para las mujeres en todos los años y la diferencia entre los géneros tiende a disminuir para el último año. Para el año 2013, el costo por paciente de los hombres aumentó \$10,000 aproximadamente, mientras que, en las mujeres, para el último año, tuvo un aumento de \$40,000 aproximadamente. Del año 2010 a 2011, se presentó una disminución en el costo total de procedimientos por paciente. En la **figura 6**, puede evidenciar el comportamiento del costo por paciente de 2010 a 2013.

Figura 6: Costo total de procedimientos en salud por paciente desagregado por género



Fuente: Fundación Salutia

Ejemplo de uso del simulador: La construcción de SimuDat Sistema tiene en su conjunto 33 indicadores que permiten evaluar, monitorear, integrar y entender qué pasa con el sistema de salud del departamento hacia el futuro; lo anterior, con el objetivo de evaluar políticas públicas. Cada indicador se construyó con base en los microdatos obtenidos por el proceso de simulación descrito.

La monitorización de los indicadores a largo plazo del sistema de salud permite evidenciar cuánta demanda se tendrá en el futuro y, por ende, cuál sería el costo asociado a esta demanda. Por ejemplo, si se sabe que las utilidades en medicina general aumentarán con el paso del tiempo, los recursos del sistema deberían destinarse a este servicio de salud.

Con SimuDat Sistema, puede evidenciarse una extensión de uso del sistema que aumenta a cerca de un 88% para 2050, lo que evidencia un aumento del costo per cápita. Por otro lado, la cobertura de afiliación aumentará a aproximadamente un 98% de la población; lo que quiere decir que la cantidad de personas del régimen contributivo y del subsidiado aumentarán.

SimuDat Sistema permite la integración de información y conocer el comportamiento de indicadores a cierto nivel de desagregación; por ejemplo, tener información completa del uso del sistema para el régimen contributivo y el régimen subsidiado.

Esta integración parte de la estimación de los objetos del simulador a partir de bases de datos de ACEMI y RIPS, principalmente. La estimación de los objetos se realizó a partir de los perfiles demográficos y de salud del individuo; lo que permite entender qué efecto tiene cada perfil en el uso del sistema de salud. Entender

qué relación se tiene entre las enfermedades y los servicios de salud, entre la edad y el costo del servicio, es clave dentro de los procesos de estimación.

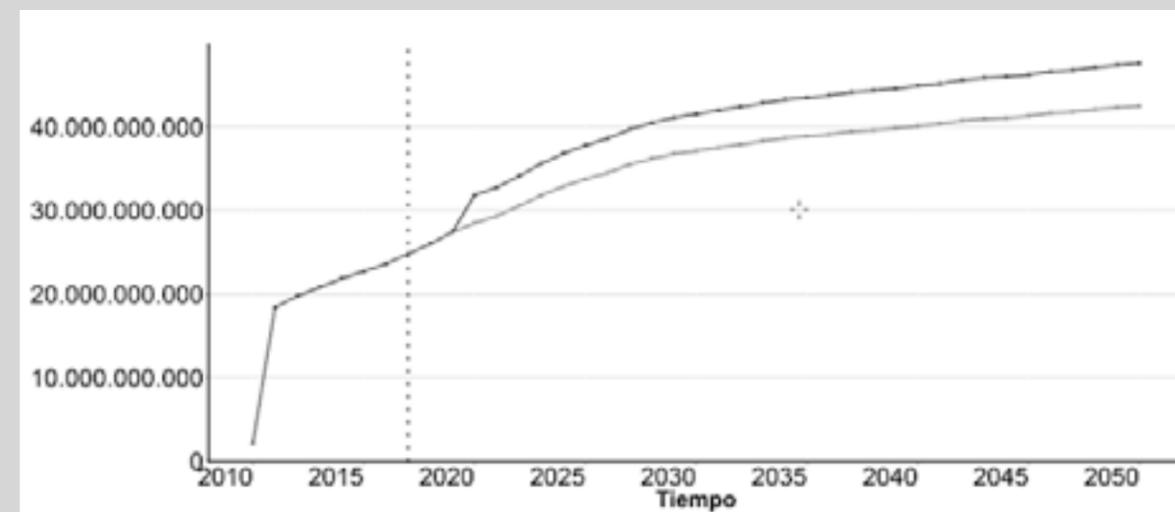
Evaluar políticas (¿Qué pasaría si hago esta intervención? Y ¿por qué pasa eso?): Dentro de SimuDat Sistema, se realizó la evaluación de una política en específico que involucra el porcentaje de cotización. Este es el porcentaje que cada individuo de la sociedad artificial debe aportar al sistema de salud. Dentro de este, puede aumentarse o disminuirse el valor, que depende, a su vez, de las características socioeconómicas del individuo.

La premisa de esta política será aumentar o disminuir la cantidad que cada individuo aporta al sistema siempre y cuando este sea del régimen contributivo o, tenga un ingreso o trabajo. La modificación de este porcentaje incurrirá en qué parte del salario se destina para asegurar la salud de la persona, lo que con lleva a que el empleado o empleador asuman el cambio del porcentaje; este cambio podría afectar a la generación de empleo formal.

Preliminarmente, el objeto de porcentaje de cotización en salud afecta los ingresos del sistema del régimen contributivo.

En este, puede evidenciarse que aumentarán los ingresos en el Fosyga y, por ende, en la subcuenta de solidaridad del Fosyga también aumentará la participación, indicador con el cual puede verse el aumento a partir del año 2020 (figura 7).

Figura 7: Participación de los ingresos de ADRES en el financiamiento del régimen subsidiado desagregado por género



Fuente: Fundación Salutia

Discusión y recomendaciones

Principales resultados: Con el proceso de simulación, puede evidenciarse que el aseguramiento de la población aumenta con el paso del tiempo y llega a estar cerca del 98% de personas afiliadas al sistema de salud. A su vez, las personas que utilizan el sistema aumentan conforme pasa el tiempo y la extensión de uso es en 2050, cuando se tiene que cerca del 86% de la población utiliza el sistema. Con este aumento, puede evidenciarse que también aumentan los costos del sistema. Con respecto al equilibrio o suficiencia del sistema de salud del departamento por parte del régimen contributivo, se tendrá un saldo positivo, pero para el régimen subsidiado se tendrá un saldo cercano a cero.

Validación/comparación con proyecciones oficiales: Las proyecciones obtenidas por SimuDat Sistema son un poco altas en comparación con el análisis realizado con la base de datos de ACEMI. Por otro lado, la encuesta de riesgos cardiovasculares régimen subsidiado se tendrá un saldo cercano a cero.

Validación/comparación con proyecciones oficiales: Las proyecciones obtenidas por SimuDat Sistema son un poco altas en comparación con el análisis realizado con la base de datos de ACEMI. Por otro lado, la encuesta de riesgos cardiovasculares se presenta como referente principal del simulador y con ella se evidencia que factores como el aseguramiento y la utilización están por encima del dato de la encuesta.

Para evaluar los ingresos, se tuvieron en cuenta la matriz de continuidad del Ministerio de Salud y Protección Social, y los valores de resolución de la UPC para el cálculo del valor de aseguramiento, que, en el simulador, si bien existe para cada grupo de riesgo calculado, está por debajo en las primeras edades y alto en las edades mayores.

Implicaciones y recomendaciones de política: Los resultados acá presentados apuntan a comprender los problemas futuros de las dinámicas poblacionales y ofrecer elementos para el diseño de políticas públicas de largo plazo. Por mencionar un aspecto de mayor relevancia, el aumento de cobertura y el aumento de uso del sistema implicarían un aumento del costo del sistema de salud departamental y, por consiguiente, tiene que evaluarse la financiación de los servicios más demandados.

Limitaciones: De forma similar a otros modelos de simulación, el diseño, la implementación, el funcionamiento y el uso de SimuDat Sistema tienen algunas limitaciones globales dentro del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas que deben destacarse:

- **Limitaciones de información:** Idealmente, se requiere de información confiable, actualizada, longitudinal, detallada y con alta resolución geográfica; propiedades difíciles de satisfacer para Colombia y, en particular, para Risaralda. Por consiguiente, la dinámica de algunos eventos es capturada con información de regiones distintas a Risaralda, decorte transversal, desactualizada o con parámetros de literatura de otros países, y esto puede influir sobre el error y la incertidumbre de los resultados.
- **Independencia de eventos y parsimonia:** En algunas reglas de simulación, se asume independencia entre las características del individuo y el evento simulado. Esto, debido a limitaciones de información y parsimonia en aras de mantener un sistema complejo pero factible de construir, usar y validar. Por ejemplo, no se modeló la mortalidad por nivel de ingreso, pero se aproximó por régimen de salud.
- **Desagregaciones para áreas pequeñas:** Los resultados pueden ser poco precisos en áreas geográficas pequeñas y dominios más finos, donde la dinámica de los componentes demográficos presenta una mayor varianza, como los municipios. Se está trabajando en complementar el modelo con técnicas para áreas pequeñas con el fin de mejorar la precisión de los resultados a nivel municipal.
- **Validación y precisión:** La validación de los resultados de los modelos de simulación es una labor de gran dificultad por el nivel de detalle de los resultados, pero imprescindible para establecer la credibilidad del modelo. Se ha establecido un protocolo de validación externa y cruzada comparando los valores predichos con el modelo contra la mejor información disponible y otros modelos de referencia. Cabe resaltar que existe un **trade-off** entre el nivel de detalle y posible sesgo, lo cual reduce la precisión de algunos resultados respecto a otras alternativas, y que algunos resultados presentan grandes niveles de error por limitaciones en los datos para construir el modelo.

Las proyecciones obtenidas por SimuDat Sistema son un poco altas en comparación con el análisis realizado con la base de datos de ACEMI.



- **Medición de la incertidumbre:** Una de las ventajas de la microsimulación sobre los métodos más tradicionales y simples de proyección es que permite informar medidas de incertidumbre e intervalos de pronóstico para las proyecciones. No obstante, el modelo aún requiere trabajo estadístico y computacional para informar estas medidas.
- **Complejidad conceptual y computacional:** El Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud involucra una complejidad conceptual y operacional que es común en modelos de simulación a gran escala. Por esto, se ha dispuesto de una documentación detallada, se ha desarrollado una interfaz de usuario para los resultados en web y, se han implementado estrategias de capacitación y comunicación clara de la metodología empleada para efectos de planear política pública.
- **Costos:** La operación del modelo requiere contar con capital humano calificado para actualizar los insumos requeridos, alimentarlo y ejecutarlo en R, además de una gran demanda de recurso computacional. En relación con esto, cabe mencionar que la etapa de desarrollo que requería el mayor costo ya ha sido superada y, se está trabajando en la minimización y optimización del uso de los recursos computacionales.

Contribuciones: Las principales bondades o contribuciones del simulador del sistema de salud de Risaralda y, por consiguiente, del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, se concentran en los usos que pueden dárseles para la toma de decisiones en política pública. En primer lugar, se encuentra entender los mecanismos que conducen a la situación de salud observada y esperada, así como los que conducen a las utilidades de servicios y los costos del sistema de salud. En segundo lugar, está la integración de la información disponible con el objetivo de tener un análisis completo y no parcial de la situación de salud y de sus determinantes. En tercer lugar, la posibilidad de realizar monitoreo, tanto de lo que se observa actualmente, ajustado por sesgos en previas estimaciones, como monitoreo de objetivos, ya que se tienen estimaciones del comportamiento esperado a lo largo del tiempo. Finalmente, el laboratorio permite hacer experimentos, sean intervenciones poblacionales (políticas públicas) o individuales (gestión del riesgo).

Dados estos usos, el objetivo de las predicciones no es producir estimaciones puntuales que, al ser revisadas en un par de años, coincidan exactamente con los datos observados, pues, al ser el objeto de estudio un sistema social, hay un componente impredecible que va más allá de la naturaleza estocástica del laboratorio. En lugar de ello, el simulador una estimación confiable de la situación esperada de salud si el sistema social observado mantuviese las mismas condiciones actuales, en términos de comportamiento, exposición a factores de riesgo, curso de vida, estructura del sistema de salud y condiciones políticas y económicas.

Referencias

Caron-Malenfant, Eric y Simon Coulombe (2015). *Demosim: An Overview of Methods and Data Sources*. Inf. téc. Working Paper, Statistics Canada.

Doetinchem, Ole, Chris James y Guy Carrin (2008). *Simins: Health Insurance Simulation Model. User Guide for version 2.1. Users' Guide*. World Health Organization.

Knaul, Felicia, Héctor Arreola-Ornelas, Oscar Méndez y Alejandra Martínez (2005). "Justicia financiera y gastos catastróficos en salud: impacto del Seguro Popular de Salud en México". En: *Salud pública Mex* 47.1, págs. 54-65.

McIntyre, Di y John E Ataguba (2012). "Modelling the affordability and distributional implications of future health care financing options in South Africa". En: *Health Policy Plan* 27.1, págs. 101-112. DOI: 10.1093/heapol/czs003.

Mwabu, Germano M. y Wilfred M. Mwangi (1986). "Health care financing in Kenya: A simulation of welfare effects of user fees". En: *Social Science & Medicine* 22.7, págs. 763-767. DOI: 10.1016/0277-9536(86)90228-5.

R Core Team (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria.

Spielauer, Martin (2011). "What is Social Science Microsimulation?" En: *Social Science Computer Review* 29.1, págs. 9-20. DOI: 10.1177/0894439310370085.

Tanton, Robert y Kimberley Edwards, eds. (2013). *Spatial Microsimulation: A Reference Guide for Users. Vol. 2. Understanding Population Trends and Processes*. Springer Netherlands. DOI: 10.1007/978-94-007-4623-7.

Zinn, S. (2011). *A Continuous-Time Microsimulation and First Steps Towards a Multi-Level Approach in Demography*. PhD dissertation. University of Rostock.



SimuDat Gestión del Riesgo en Salud (Investigación N°4) se basa en la aplicación de un modelo de microsimulación (MSM) por etapas que toma como insumo los planteamientos y desarrollos obtenidos en SimuDat Demografía, SimuDat Salud y SimuDat Sistema, e integra información de Erica (Encuesta de Riesgo Cardiovascular)



Introducción



SimuDat Gestión del Riesgo en Salud



La gestión de riesgo en salud es el conjunto de acciones que se realizan sobre una población y que busca disminuir la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado, de un evento evitable o de un evento que tenga consecuencias negativas sobre la población.

fuerza laboral doméstica y afectan la estabilidad emocional de la familia. Además, aquellos que resultan con discapacidad ven reducida su productividad laboral y su capacidad para realizar sus actividades cotidianas.

En particular, se busca evitar un evento que tenga consecuencias negativas sobre la salud de un individuo.

SimuDat Gestión del Riesgo en Salud es la aplicación de un modelo de microsimulación (MSM) que permite analizar resultados esperados de políticas individuales en salud y realizar una evaluación ex-ante de ellas (es decir, antes de su implementación).

En el caso del riesgo cardiovascular, la gestión de riesgo busca disminuir los factores de riesgo asociados a la enfermedad isquémica coronaria (EIC). Desde este punto de vista, es necesario identificar adecuadamente el problema para plantear políticas en salud y, poder evaluar y generar evidencia sobre el efecto de políticas que buscan alcanzar este objetivo.

En particular, este simulador genera evidencia sobre lo que pasaría con la población receptora de la intervención en el corto, el medio y el largo plazo, en sus factores de riesgo, riesgo de enfermar, morbilidad y mortalidad, y la rentabilidad económica de implementarla.

La EIC es un problema de política pública porque estas enfermedades son multidimensionalmente costosas. Por un lado, son causantes de un alto número de muertes prematuras y las personas que sobreviven desarrollan algún grado de discapacidad (en la mayoría de los casos, permanente) que provoca detrimentos a su calidad de vidas. Por otro lado, e indirectamente, las consecuencias de un evento cardiovascular suponen choques económicos y psicológicos para el paciente y su entorno. Las personas que fallecen prematuramente producen efectos adversos en los ingresos de su hogar, reasignación de la

Las intervenciones modeladas por este simulador son de prevención primaria de EIC. Cada intervención modelada tiene un objetivo terapéutico específico y cada una se aplica en, al menos, tres niveles diferentes de intensidad. En total, se genera evidencia para 26 niveles de intervención. En la Tabla 1, se expone una breve descripción de las intervenciones analizadas. Cada (nivel) intervención cuenta con criterios de elegibilidad, efectos esperados y costos diferentes. Así, SimuDat Gestión del Riesgo en Salud se encarga de simular cómo estas intervenciones son capaces de traducirse en mejoras en el estado de salud individual.

SimuDat Gestión del Riesgo en Salud incorpora información de los factores de riesgo y protectores asociados a la enfermedad cardiovascular con el propósito de contribuir a la toma de decisiones en salud pública desde una perspectiva que incorpora consideraciones de salud y económicas.

Cuadro 1: Intervenciones de gestión del riesgo

Nivel de intervención	Abreviatura	Código	Descripción
Actividad física (moderada-intensa)	Actividad física 1	C0111	Concepto
Actividad física (Programa específico)	Actividad física 2	C0121	Programa de ejercicio moderado
Actividad física (Ejercicio + suplemento)	Actividad física 3	C0131	Programa de ejercicio moderado
ASA (Medicamento ASA)	ASA 1	C0211	Farmacoterapia ASA
ASA (Medicamento ASA + suplemento)	ASA 2	C0221	Farmacoterapia ASA + suplemento
ASA (Fármacos + suplemento)	ASA 3	C0231	Farmacoterapia profiláctica + suplemento
Dieta (tabaco Cardiovascular) categoría Mayores 30	Categoría 1A	C0311	Concepto categoría de 1A
Dieta (tabaco Cardiovascular) categoría Mayores 18	Categoría 1B	C0312	Concepto categoría de 1B
Dieta (tabaco Medicamentos TRS) Mayores 30	Categoría 2 1A	C0411	Tiempo de tratamiento específico, categoría de 1A
Dieta (tabaco Medicamentos TRS) Mayores 18	Categoría 2 1B	C0412	Tiempo de tratamiento específico, categoría de 1B
Dieta (tabaco Medicamentos Bupropión) Mayores 30	Categoría 2 2A	C0511	Farmacoterapia Bupropión, categoría de 2A
Dieta (tabaco Medicamentos Bupropión) Mayores 18	Categoría 2 2B	C0512	Farmacoterapia Bupropión, categoría de 2B
Dieta (tabaco Medicamentos Nicotina) Mayores 30	Categoría 2 3	C0611	Farmacoterapia Nicotina, categoría de 3
Dieta (tabaco Medicamentos Nicotina) Mayores 18	Categoría 2 4	C0612	Farmacoterapia Nicotina, categoría de 4
Obesidad Concepto	Obesidad 1	C0711	Concepto
Obesidad (Medicamento Orlistat)	Obesidad 2	C0721	Farmacoterapia Orlistat
Obesidad (Campaña Ejercicio moderado + suplemento)	Obesidad 3	C0731	Campaña educativa
Ejercicio (Concepto)	Ejercicio 1	C0811	Concepto
Ejercicio (Concepto)	Ejercicio 2	C0821	Farmacoterapia estatinas
Ejercicio (Fármacos + suplemento)	Ejercicio 3	C0831	Farmacoterapia profiláctica + suplemento
Dieta (arritmia Medicamento)	Dieta (arritmia) 1	C0911	Farmacoterapia de acetato
Dieta (arritmia) (Fármacos)	Dieta (arritmia) 2	C0921	Farmacoterapia profiláctica
Dieta (arritmia) (Fármacos + suplemento)	Dieta (arritmia) 3	C0931	Farmacoterapia profiláctica + suplemento
Diabetes (Concepto)	Diabetes 1	C1011	Concepto
Diabetes (Concepto + actividad física)	Diabetes 2	C1021	Concepto + suplemento
Diabetes (Concepto + actividad física + dieta)	Diabetes 3	C1031	Concepto + dieta + suplemento

Método

El simulador consta de seis etapas propias: (i) línea de base, en la que se identifica el estado actual de la gestión del riesgo en el departamento de Risaralda; (ii) acceso a servicios de gestión del riesgo, en la que se determina quiénes pueden acceder a este tipo de intervenciones; (iii) elegibilidad y selección, en la que se identifican las personas sobre las cuales se focaliza la intervención; (iv) adherencia, que determina qué personas son capaces de cumplir con la recomendación; (v) efectos de la intervención, que refleja los cambios esperados de las intervenciones en los factores de riesgo, y (vi) costos directos asociados a la implementación.

Cada intervención funciona como un mundo paralelo, de modo que se realiza la evaluación para cada intervención de manera individual. Para evaluar los efectos esperados, se divide la población que cumple los criterios de elegibilidad en dos grupos: grupo de control y grupo de tratamiento. Solo los segundos reciben la intervención y los primeros funcionan como comparador sobre lo que hubiera pasado si no se hubiera implementado la intervención.

SimuDat Gestión del Riesgo en Salud es el cuarto de cuatro simuladores del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, un laboratorio computacional que simula el sistema de salud de Risaralda basado en el estado de salud esperado de las personas representadas en una sociedad artificial. La implementación de este laboratorio es pionera en Risaralda.

Los resultados de la evaluación de intervenciones se ponen a disposición de los tomadores de decisiones, principalmente, y de la comunidad académica y la población general. Esto en <http://181.48.222.219/simudatsalud/riesgo/index.php/ControladorPrincipal>

SimuDat Gestión del Riesgo en Salud toma como punto de partida los datos generados para los simuladores SimuDat Demografía, SimuDat Salud y SimuDat Sistema (todos, del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud), y a su vez, a través de los efectos en salud, influye de manera directa sobre SimuDat Salud y, de manera indirecta, sobre SimuDat Demografía y SimuDat Sistema. La forma como los efectos en salud se traducen sobre factores de riesgo, riesgo de enfermar, morbilidad y mortalidad, está condicionada a las reglas de salud y la interacción entre las variables de los cuatro simuladores del laboratorio.

El uso de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud contribuye a la generación de evidencia para el monitoreo y la implementación de mejores políticas para mejorar el estado de salud (bienestar) de la población. Esto se logra puesto que permite integrar la información disponible del departamento de Risaralda para describir la situación demográfica actual, entender mecanismos de transmisión de las políticas públicas mediante relaciones entre variables, monitorear metas de política social y salud pública, y evaluar ex-ante posibilidades de política pública.

Las principales bondades o contribuciones del simulador y, por consiguiente, del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud se concentran en los usos que se les puede dar para

la toma de decisiones en política pública. En primer lugar, se encuentra entender los mecanismos que conducen a la situación de salud observada y esperada, así como los que conducen a las utilidades de servicios y los costos del sistema de salud. En segundo lugar, está la integración de la información disponible con el objetivo de tener un análisis completo y no parcial de la situación de salud y de sus determinantes. En tercer lugar, la posibilidad de realizar monitoreo, tanto de lo que se observa actualmente, ajustado por sesgos en previas estimaciones, como monitoreo de objetivos, ya que se tienen estimaciones del comportamiento esperado a lo largo del tiempo. Finalmente, el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas permite hacer experimentos, sean intervenciones poblacionales (políticas públicas) o individuales (gestión del riesgo).

Dados estos usos, el objetivo de las predicciones no es producir estimaciones puntuales que, al ser revisadas en un par de años, coincidan exactamente con los datos observados, pues, al ser el objeto de estudio un sistema social, hay un componente impredecible que va más allá de la naturaleza estocástica del laboratorio. En lugar de ello, el simulador y el laboratorio hacen una estimación confiable de la situación esperada de salud si el sistema social observado mantuviese las mismas condiciones actuales, entérminos de comportamientos, exposición a factores de riesgo, curso de vida, estructura del sistema de salud y, condiciones políticas y económicas.

SimuDat Gestión del Riesgo en Salud es el primer acercamiento a la evaluación ex-ante de políticas individuales de salud en el país desde una perspectiva comprensiva de la implementación y los canales por los cuales se manifiestan los efectos asociados a las intervenciones. Nuestra propuesta consiste en un modelo de análisis de equilibrio parcial en el que existe un énfasis marcado en el comportamiento y la historia de vida individual. En este sentido,

el alcance de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud consiste en ofrecer evidencia sobre los efectos asociados a la implementación de políticas de gestión del riesgo cardiovascular con el objetivo de que los tomadores de decisión estén informados en el momento de formular política pública.

Este trabajo no pretende funcionar como un modelo de pronósticos, puesto que parte del supuesto de ausencia de cambios estructurales o exógenos, y es un modelo que busca ser parsimonioso, sino que funciona como herramienta para demostrar y analizar cómo diferentes intervenciones de prevención primaria pueden conducir a ahorros al sistema de salud. Se resalta que las proyecciones planteadas están sujetas a mejoras que pueden materializarse en la medida que exista más y mejor información a nivel individual a lo largo del tiempo.

Las principales contribuciones de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud son:

- Permite el análisis de intervenciones individuales de gestión del riesgo desde una perspectiva comprensiva, incluyendo los procesos intermedios que influyen en la selección, el acceso, la adherencia y los efectos del programa.
- Brinda evidencia sobre la efectividad y la pertinencia de las intervenciones priorizadas, y permite concluir sobre las consecuencias en el estado de salud de la población y la carga económica sobre el sistema de salud.
- Evalúa efectos heterogéneos sobre diversos grupos poblacionales. Esto permite guiar el proceso de focalización de las intervenciones planteadas en aras de lograr mejores resultados.
- Proyecta los efectos de las intervenciones en un horizonte temporal amplio (2017-2050); es decir, incorpora una visión de largo plazo para evidenciar la factibilidad de las intervenciones.

La microsimulación es un método de simulación de sistemas complejos que busca obtener una mejor representación del comportamiento agregado partiendo del examen del comportamiento individual y modelando la interacción entre unidades individuales que conforman el sistema objeto de estudio (Tanton y Edwards, 2013, p.3).

La complejidad radica en entender el comportamiento individual ante recomendaciones de gestión del riesgo cardiovascular y cómo estas recomendaciones se traducen en mejoras sobre las características individuales de salud.

El uso de MSM implica ventajas analíticas en cuanto a la heterogeneidad de la población, la dificultad para agregar relaciones de comportamiento y la relevancia de historias individuales para modelar la dinámica de las características individuales y políticas públicas (Spielauer, 2014, p.14).

La microsimulación es particularmente útil para modelar intervenciones de gestión del riesgo, porque permite realizar inferencia a partir de la interacción entre variables y realizar predicciones del comportamiento futuro de características individuales.

En el caso particular de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud, la MSM permite identificar el proceso de acceso a servicios de prevención y promoción, de adherencia a las intervenciones y los canales a través de los cuales los efectos de las intervenciones se traducen en beneficios sobre factores de riesgo, morbilidad y mortalidad. Adicionalmente, permiten modelar los efectos adversos asociados a las intervenciones y sus costos financieros. De este modo, es posible realizar evaluaciones sobre la pertinencia de implementar las intervenciones propuestas.



Características del modelo

Un MSM consta de dos componentes: una población artificial y un modelo estocástico del comportamiento individual que determina la evolución del individuo en el tiempo (Zinn, 2011, p.9). La población artificial es una base de datos cuyos registros (filas) representan un individuo y los atributos (columnas) corresponden a características relevantes del individuo o variables de estado (adherentes, tratados, etc.). En la literatura, suele construirse una base de datos sintética (BDS) que integre información de múltiples sistemas, pues es difícil encontrar en una sola base de datos todas las variables que requieren los MSM.

En este trabajo, la totalidad de la base sintética se propone identificar qué individuos han recibido en algún momento intervenciones de gestión del riesgo y se construyó a partir de la Encuesta de Riesgo Cardiovascular de Risaralda (Erica). Esta

encuesta fue desarrollada en el marco de proyecto SimuDat Salud Risaralda y es particularmente importante para obtener información primaria sobre las relaciones de la población del departamento con hábitos y actividades saludables, así como con los servicios de prevención de salud.

Por su parte, el modelo estocástico de comportamiento individual está compuesto por un conjunto de reglas que definen las características del individuo y cómo se conectan entre sí. Estas características y sus conexiones se plasman en el flujo de simulación (Figura 1), una representación gráfica que captura la naturaleza dinámica e interconectada de las reglas para aproximar el sistema simulado a la realidad.

Diseño conceptual

El esquema de simulación de cada alternativa de gestión del riesgo cardiovascular se presenta gráficamente en la Figura 1. El proceso de simulación inicia en el año 2017, cuando tiene lugar el proceso de selección de los pacientes que cumplen los criterios de elegibilidad. Este proceso indica quiénes son los individuos que pueden participar en la intervención. Se aplican los criterios de elegibilidad específicos de cada intervención propuesta para determinar cuál es nuestra población elegible. Estos criterios provienen de la revisión de literatura y responden a las características de la población tratada en los respectivos estudios. Los criterios definidos corresponden a la cota inferior de las características excluyentes, de modo que flexibilizamos la inclusión de una base mayor de población elegible con el propósito de analizar los efectos de la gestión del riesgo sobre individuos en estadios tempranos o riesgo intermedio de padecer enfermedades cardiovasculares.

Adicionalmente, se definió como restricciones adicionales de elegibilidad el hecho de que las personas no hubieran recibido la intervención en algún momento anterior. Esto se identificó gracias a la construcción de una línea base de gestión del riesgo. Aquellas personas que han recibido determinada intervención no pueden ser elegibles para la misma; no obstante, sí pueden ser elegibles para intervenciones de mayor nivel. Es decir, si se encontraba en el nivel 1 de la intervención, no puede volver a aplicar para el nivel 1, pero sí, para los niveles 2 o 3. Esto permite controlar el hecho de que las personas a quienes no les fue efectivo un tratamiento puedan ser tratadas en intervenciones más intensivas y que, por lo tanto, puedan ser tratadas en el nivel apropiado para ellas. Entonces, la población seleccionada es aquella que (i) está viva en el periodo $t - 1$, (ii) cumple los criterios de intervención específicos de cada intervención y (iii) no ha participado previamente en la intervención analizada.

Dada la estructura de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud, no es posible comparar a un mismo individuo en diferentes escenarios para un mismo periodo, pues, en virtud de la generación de números aleatorios, cada persona de nuestra sociedad artificial

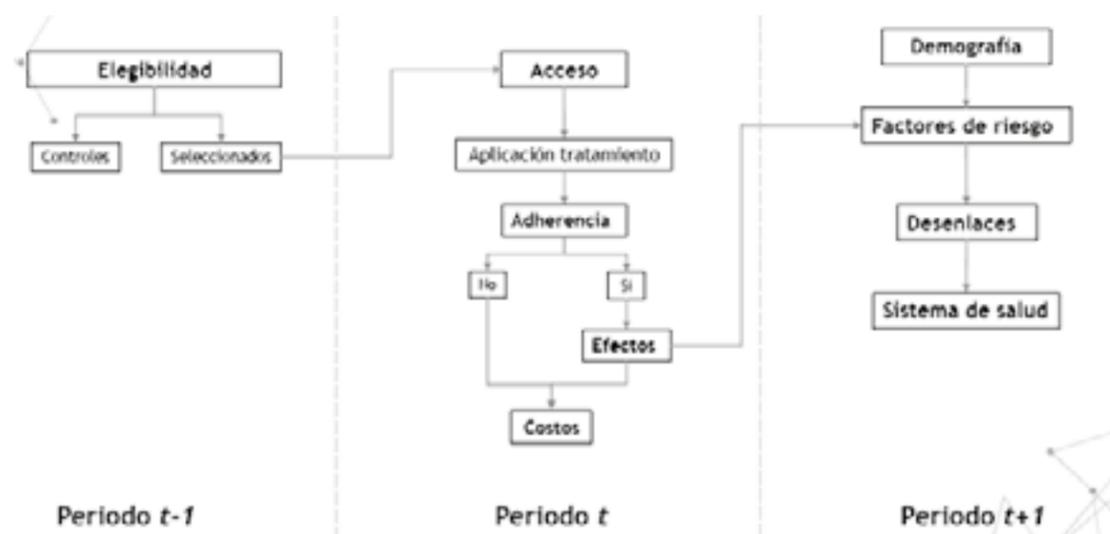
puede seguir un curso de vida totalmente diferente dependiendo del contrafactual en el que se encuentre. Por ejemplo, una persona que fue seleccionada para alguna de las intervenciones en determinado escenario, en otro puede que haya fallecido. Esto provoca que la comparación individuo-individuo entre escenarios no sea factible, aunque sí en términos agregados.

En este sentido, para evaluar los efectos de nuestra intervención, se construyó un grupo de control artificial dentro de cada escenario o política. Este grupo de control se construyó a partir de un proceso aleatorio en el que, por regla, el 40% de los elegibles pasa formar parte del grupo de control y el complemento son los individuos seleccionados. La forma como se construyó el grupo de control permite garantizar que tienen características individuales similares a las de los seleccionados, debido a que ambos grupos fueron elegibles y, por lo tanto, satisfacían todos los criterios de inclusión y exclusión. Así, la única característica que diferencia ambos grupos es el proceso de asignación aleatoria.

Se empleó el 40% de los elegibles como controles con el objetivo de tener grupos que sean de tamaños similares. Como se explica a continuación, la participación efectiva en la intervención tiene dos filtros adicionales, a saber, (i) tener acceso a servicios de gestión del riesgo y (ii) ser adherente a la intervención. Dado que en cada uno de estos filtros se pierde población seleccionada, al final, el grupo de personas intervenidas (seleccionadas, con acceso y adherentes) va a ser necesariamente menor que el de seleccionados, por lo que se asigna un mayor porcentaje (60%) a los seleccionados con el propósito de que luego de los filtros, los grupos se encuentren relativamente balanceados.

El modelo para simular las intervenciones de gestión del riesgo utiliza una estructura de simulación secuencial de cuatro etapas. En la primera, se simulan las características demográficas; en la segunda, las variables de salud; en la tercera, las intervenciones de gestión del riesgo, y, en la cuarta, las características y la interacción con el sistema de salud. Es importante resaltar que cada etapa retroalimenta la siguiente.

Figura 1: Flujo de simulación Gestión del Riesgo



Fuente: Fundación Salutia





El proceso de microsimulación se desarrolla a nivel individual, y cada regla o parámetro de la simulación puede afectar a un individuo de manera diferenciada en función de sus características individuales.

Software

Todos los procesos del modelo de simulación se implementan en el lenguaje de programación R. Este software ayuda a implementar el diseño modular a través de programación orientada a objetos y eventos. El enfoque adoptado también permite que el modelo estime los insumos con métodos estadísticos o use parámetros de entrada personalizados por el usuario. Cada proceso de construcción es ejecutado a través de un script de código, en el que cada uno se encarga de una tarea particular. En este sentido, el lector podrá encontrar que el archivo de código en el cual se estiman los parámetros de los modelos desarrollados no es el mismo en el cual se implementan los individuos de la sociedad artificial. Esto permite identificar errores y validar la consistencia de la programación de manera eficiente. A su vez, cada script empleado es articulado con sus símiles a través de un archivo

maestro, el cual se encarga de ordenar secuencialmente la ejecución de los procesos de construcción del simulador. De esta manera, se tiene un conjunto de scripts encargados de ejecutar pasos puntuales que se vinculan entre sí y que a través del archivo maestro constituyen cada etapa del proceso de simulación.

El simulador cuenta con tres archivos maestros, uno para cada etapa del proceso de simulación, a saber, (i) construcción de la base sintética, (ii) simulación en el tiempo y, (iii) generación de salidas o indicadores. La unión de estos archivos da como resultado el simulador completo (Figura 2). Estos archivos de código se encargan de generar las bases de datos y su tratamiento para la construcción de los indicadores, y a la postre, su representación gráfica.

En la primera etapa, se determinan las características socioeconómicas y demográficas de todas las personas de la sociedad artificial. En la segunda, se determinan (i) los factores de riesgo (como presión arterial, colesterol en sangre, peso, etc.), (ii) los modelos de acumulación de riesgo, (iii) los desenlaces en salud morbilidad, y (iv) su efecto asociado sobre la mortalidad. De esta manera, pueden observarse los canales y las magnitudes por los cuales cada factor de riesgo individual se traducen morbilidad y mortalidad y, por lo tanto, determinar qué intervenciones pueden ser más efectivas bajo estos criterios. En la tercera etapa, se refleja la interacción individual con los servicios de salud, particularmente, la cantidad de atenciones demandadas y su costo asociado para el sistema de salud. Esta etapa permite cuantificar en términos financieros las repercusiones de la morbilidad y la mortalidad de la segunda etapa, y poder justificar por qué tratar una patología particular es un problema de política pública.

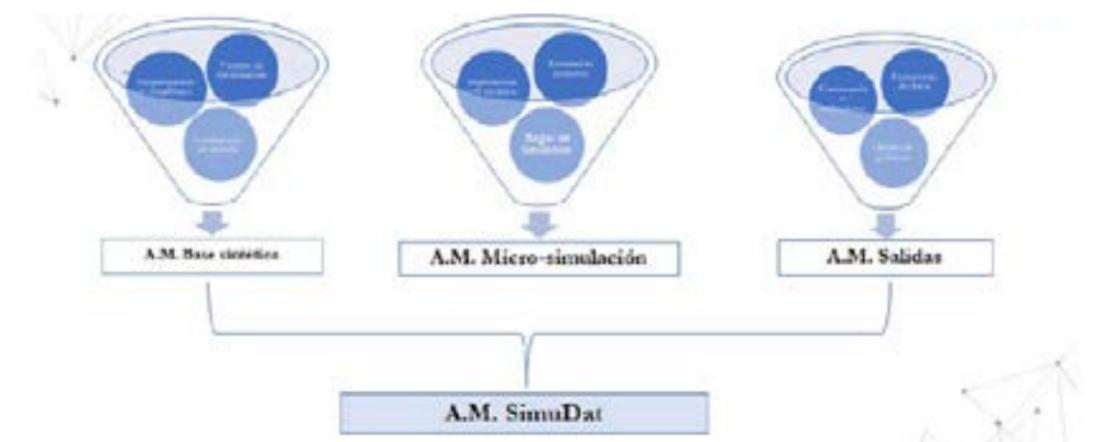
Esto permite incorporar un componente de equilibrio general en la forma de simular las intervenciones de gestión del riesgo. En este sentido, los cambios provocados directamente por las intervenciones tienen repercusiones en primeras etapas de los siguientes periodos de simulación. Por ejemplo, mejoras en la cantidad de actividad física no solo provocan efectos sobre la acumulación de riesgo de presentar un evento cardiovascular, sino también provocan efectos positivos sobre la simulación de otras características de simuladores previos, como el gasto calórico, el cambio en el peso corporal y por consiguiente, el riesgo de desarrollar diabetes o hipertensión. Esta característica permite

analizar las intervenciones desde una perspectiva comprehensiva de los resultados directos, las consecuencias adversas y los efectos colaterales.

El proceso de micro simulación se desarrolla a nivel individual, y cada regla o parámetro de la simulación puede afectar a un individuo de manera diferenciada en función de sus características individuales. Sin embargo, la simulación omite el proceso de racionalidad individual, por lo que no se modelan los procesos de maximización de utilidades individuales y las decisiones asociadas a ellas. Esta limitación impide analizarla toma de decisiones óptimas de cada persona, pero nos permite simplificar el análisis para responder las preguntas de interés.

Como se resaltó con anterioridad, la microsimulación de gestión del riesgo tiene origen en el año 2017, y proyecta el conjunto de variables de manera anual hasta 2050. Se toma este año de inicio para este simulador pues se toma como punto de partida la línea de base construida a partir de la Encuesta de Riesgo Cardiovascular de Risaralda (Erica, 2017), desarrollada en 2017. Además, se elige 2050 porque es un horizonte temporal que permite capturar los efectos de la simulación tanto de corto y mediano plazo, como de largo plazo. Esto le otorga un carácter de robustez al ejercicio realizado, en la medida que los cambios simulados no corresponden exclusivamente a efectos locales, sino a efectos globales, por lo que la justificación y la explicación de los cambios se encuentra soportada técnicamente.

Figura 2: Articulación del código. SimuDat Gestión del Riesgo en Salud





En la etapa final de la programación, se articulan los cuatro simuladores existentes. De este modo, es posible tanto tomar la información de los otros simuladores de manera pasiva, como incidir en ellos a través de los archivos maestros de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud. En nuestro caso particular, los efectos de las intervenciones simuladas se trasladan de manera directa sobre SimuDat Salud, que a su vez modifica SimuDat Sistema y SimuDat Demografía. En este sentido, cada simulador incide de manera directa o indirecta sobre los demás, y tiene lugar la creación del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud.

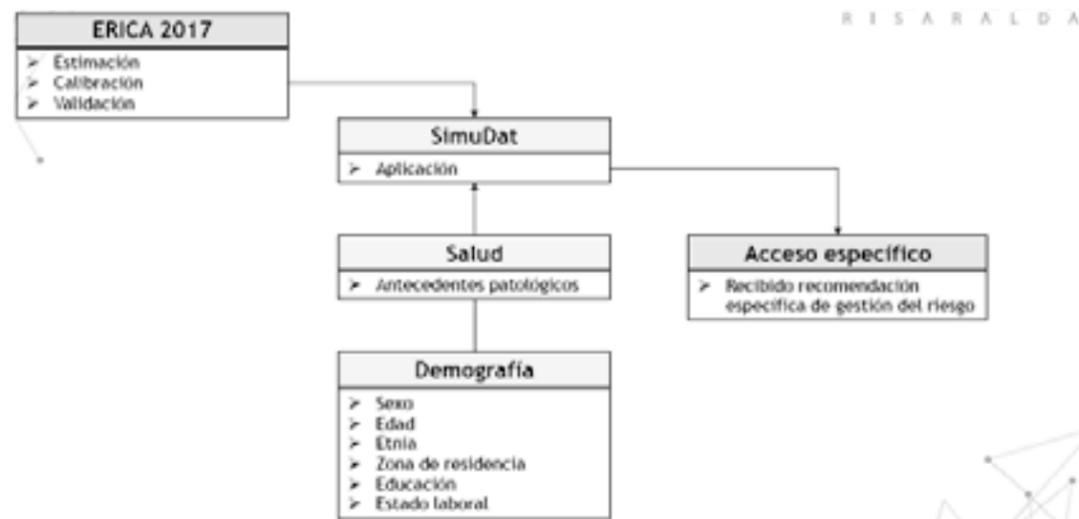
Base sintética

La fuente de datos empleada para la construcción de la base sintética fue Erica(2017), que reporta información primaria individual sobre la relación de la población risaraldense con recomendaciones de gestión del riesgo. En particular, la base sintética encarga de definir quiénes han tenido acceso a intervenciones de gestión del riesgo en algún momento del pasado para cada una de las intervenciones simuladas.

La creación de la base sintética tiene tres etapas. En la primera, se realiza la depuración ajuste de la fuente de información (Erica). En

la segunda, se realiza la estimación de los modelos. En la última, se aplica el modelo a la población de la sociedad artificial en el año inicial (2017) usando información proveniente de SimuDat Demografía y SimuDatSalud. Los modelos estimados para la base sintética son modelos de probabilidad binomial probit. La Figura 3 expone gráficamente el proceso de construcción de la base sintética.

Figura 3: Estructura de la base sintética de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud



A partir de Erica, se realiza el proceso de depuración de la base de datos y se obtiene una base que contiene las siete variables dependientes que definen el acceso al nivel 1 de cada intervención un total de 15 variables explicativas candidatas. Este conjunto de variables contiene información sobre características socioeconómicas, antecedentes médicos y contacto con servicios médicos de prevención. Se eligen estas variables bajo la restricción de variables limitadas en los simuladores SimuDat Demografía y SimuDat Salud. Con esta base de datos se procede a estimar cada modelo.

El proceso de estimación de los modelos de base sintética consta de tres pasos y se orienta a resolver los problemas de grandes dimensionalidades de datos, reducir los costos computacionales y, evitar intuiciones confusas y distorsionadas. Los modelos

estimados son validados con la fuente de información primaria y se reporta la validación cruzada de sus resultados.

Como se señaló, la microsimulación de gestión del riesgo toma como punto de partida la información consignada en los simuladores SimuDat Demografía y SimuDat Salud en el año inicial de las intervenciones. Se resalta que, al trabajar con una sociedad artificial donde tiene lugar el nacimiento de nuevos individuos, flujos migratorios y mortalidad, cada año de simulación tiene un número diferente de observaciones que aumenta con la natalidad y la inmigración, y se reduce con la mortalidad y la emigración.

A partir de la información individual, se eligen las personas priorizadas por las intervenciones según los criterios de inclusión. Aquellos elegibles son repartidos en dos grupos,

control y tratamiento, con el propósito de evaluar los efectos de las políticas sobre las características de salud y en el sistema de salud. Dado que es posible observara las personas durante cada periodo de simulación (2017-2050), podemos identificar y explicar los cambios estructurales provocados por la intervención. La segmentación engrupo de control y tratamiento permite aislar los cambios asociados al flujo dinámico natural de los objetos de este simulador y sus compañeros.

En el periodo siguiente, las personas seleccionadas son sometidas a los filtros de acceso servicios de gestión del riesgo y adherencia. Estos filtros son ejecutados de acuerdo a un conjunto de modelos estadísticos específicos de cada intervención que determinan la probabilidad individual de tener acceso general y ser adherente, respectivamente. Para ello, se estima a partir de Erica (2017) la probabilidad de adherencia y de acceso a servicios de prevención (general) a cada intervención de nivel 1. Con ello, se determina que un individuo tiene acceso general o es adherente si su probabilidad supera determinado umbral. Los modelos son implementados en cada periodo de simulación y dependen de las características socioeconómicas y de salud individuales, y provocan que las probabilidades de tener acceso o ser adherente cambien a lo largo del tiempo.

En el siguiente paso, se simulan los efectos de acuerdo con una distribución aleatoria específica con parámetros de literatura adaptados al contexto local. Estos efectos son aplicados exclusivamente a los individuos que son adherentes; de lo contrario, el efecto es nulo. Los efectos estimados en el periodo actual (t) son aplicados sobre los objetos que la política incide en el año inmediatamente posterior (t+1).

Luego, se generan los costos individuales de las personas tratadas. El costo directo de las intervenciones simuladas se entiende como el valor de mercado de todos los bienes y servicios necesarios para la implementación de una intervención de gestión del riesgo. Dada la estructura del simulador, el costeo se desarrolla a nivel individual, de manera anual y se establece que la totalidad de los costos directos son asumidos por el sistema de salud. El cálculo de los costos discrimina tipo de persona tratada (adherente y no adherente) e incluye el costeo de las complicaciones en salud asociadas a la intervención.

Los pasos para desarrollar el costeo consistieron en identificar todos los productos y servicios asociados al desarrollo de cada intervención, y en incorporar la dimensión temporal de cada bien y servicio suministrado, es decir, su intensidad o periodicidad de suministro durante toda la intervención. Esto permite identificar

qué cuántos insumos son necesarios para la intervención. La identificación de los insumos requeridos se realizó a través de la consulta con expertos en salud y revisión de literatura específica para la intervención a modelar. Este proceso incluye no solo los bienes y servicios que corresponden a la implementación de la intervención, sino que también incorpora todos aquellos insumos necesarios para tratar los efectos adversos. Los bienes y servicios identificados son costeados según la Clasificación Única de Procedimientos de Salud (CUPS) y la Clasificación Única de Medicamentos (CUMS) del Ministerio de Salud y Protección Social para el año 2017.

A partir del segundo año (2019), se observan los efectos en salud sobre las bases de salud. Las reglas de microsimulación de SimuDatSalud materializan los canales a través de los cuales se aplican los efectos y cambian las características en toda la estructura poblacional y epidemiológica para las personas tratadas.

Validación

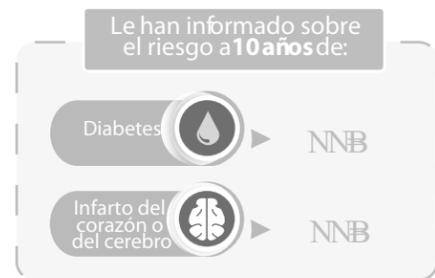
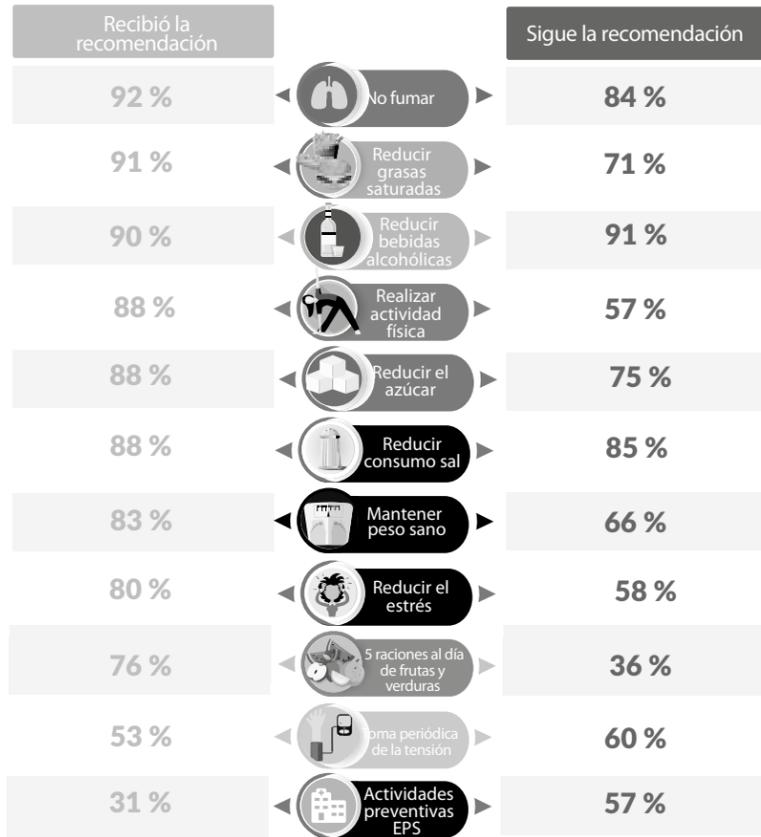
Para garantizar la validez de las proyecciones, todas las etapas de la construcción del sistema complejo requieren validaciones. El proceso de validación consiste en la verificación y ajuste del diseño, los insumos, la ejecución y los resultados del modelo. El diseño conceptual, esto es, variables, relaciones entre variables y reglas de simulación, pasa por un proceso de validación conceptual con la literatura relacionada y discusión con expertos.

En cuanto a los insumos, la estimación y fijación de los parámetros se realiza utilizando información de fuentes institucionales para los costos y de múltiples fuentes de literatura académica para los tamaños de efecto. Esto permite la validación fuera de muestra de los resultados. Caso contrario, se utilizan técnicas de validación cruzada para probar el ajuste de los modelos.

En el caso de que las simulaciones con los parámetros estimados no pasen la validación, se realizan calibraciones de los parámetros. La calibración es el proceso iterativo mediante el cual se disminuye el error ajustando los parámetros usando una población de entrenamiento y contrastando con fuentes de datos externas al modelo.

La validación de la ejecución del modelo se realiza mediante la depuración del código para garantizar que los cálculos computacionales sean coherentes con las especificaciones del modelo y para detectar errores en la implementación del código.

La validación de los resultados se realiza comparando los valores predichos con el modelo contra los resultados reportados por literatura académica que documente intervenciones comparables. En la comparación, se utilizan diferencias numéricas, relativas y de ajuste como métricas de la precisión de los resultados del modelo.



Resultados

El paso final tiene como objetivo producir los resultados del modelo y, proporcionar intervalos de incertidumbre y visualizaciones. En el caso particular de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud, los resultados son indicadores de factores de riesgo, riesgo de enfermar, morbilidad, mortalidad, costo, y costo-efectividad de las intervenciones que comparan el desempeño del grupo de tratamiento contra el grupo de control. Estos indicadores se calculan con base en lo que ocurre con cada individuo; dicho de otro modo, el diseño micro del modelo permite desagregar los indicadores por variables socioeconómicas, quees una de las ventajas del uso de la microsimulación.

Para dar confianza estadística a los indicadores, se calculan y se forman intervalos de incertidumbre para las estimaciones. Estas medidas se construyen a partir de la distribución de remuestreo de los indicadores obtenida de varias corridas del modelo. Los indicadores informados son la media de este proceso.



Los resultados del modelo muestran que el grupo de tratamiento se encuentra sistemáticamente mejor en términos de factores de riesgo que el grupo de control. Las principales diferencias se observan en las variables afectadas directamente por las intervenciones modeladas. No obstante, se destaca que se evidencian efectos colaterales benéficos sobre variables que no son afectadas directamente. Por ejemplo, las intervenciones que reducen el peso corporal tienen efectos colaterales sobre los niveles de colesterol y, en menor medida, sobre la tensión arterial.

En términos de desenlaces, los tratados tienen un nivel de riesgo, incidencia y prevalencia en promedio más bajos que los controles. No obstante, resaltamos que los indicadores de incidencia y sus derivados son muy sensibles a nuevos casos de EIC debido al reducido tamaño de los grupos de control y tratamiento.

Adicionalmente, se encuentran resultados heterogéneos que dependen de la intervención y su nivel de intensidad.

Usando el modelo de microsimulación de gestión del riesgo, encontramos que las intervenciones analizadas tienen réditos significativos en términos financieros y de salud. Puntualmente, se analizan los resultados en términos de costo-efectividad sobre el riesgo de enfermar y costo-beneficio de implementar la intervención.

Se advierte que los resultados de cada intervención no son estrictamente comparables con los de otras intervenciones en la medida que las intervenciones no son suministradas a poblaciones comparables entre sí.

Costo-efectividad: Riesgo de enfermar

Para la intervención de actividad física, encontramos que reducir un punto porcentual el riesgo de enfermar a cada persona cuesta cerca en promedio \$33,650 para la intervención de consejería, \$855,727 para el programa de ejercicio y \$297,961 para un programa intensivo de ejercicio con seguimiento. Mientras que la intervención de aspirina como prevención primaria se estima que cueste alrededor de \$1,290,248 por cada punto porcentual de reducción en el riesgo Framingham, \$840,797 para el nivel que incorpora seguimiento y \$619,982 para la poli píldora.

A su vez, sobre la intervención de cesación de tabaco podemos afirmar que la intervenciones más efectiva cuando se trata la población mayor de 30 años, en lugar de la de 18 años. En particular, se encontró que la reducción de un punto porcentual en el riesgo de enfermar oscila entre \$40,990 (consejería) y \$135,574 (Vareniclina) para el grupo más longevo, y entre \$48,600 y \$163,047 para los mayores de 18 años.

Por su parte, la intervención de reducción de obesidad requiere una inversión promedio de \$1,281,010, \$1,862,190 y \$28,569,114, respectivamente para cada nivel. Mientras que una reducción de un punto porcentual en la intervención de control de lípidos es evaluada en \$701,545 y \$191,773, para el nivel 1 y 2, respectivamente.

Finalmente, se estima que la intervención de control de hipertensión cuesta cerca de \$590,343 y \$1,219,132 para reducir un punto porcentual la probabilidad de desarrollar un EIC, y la intervención de control de diabetes implica costos entre \$10,991 (primer nivel) y \$288,957 (nivel más intensivo)



Distribución por tipo de intensidad de la actividad física realizada



El segundo nivel de aspirina evitaría 466 casos de EIC en los primeros cinco años de implementación y 8,985 casos hasta 2050.

En el caso de control de colesterol elevado, se encontró que la consejería requeriría una inversión promedio cercana a \$6,430,853 para evitar un EIC y la ingesta de estatinas demandaría \$389,761. Por su parte, la intervención de control de hipertensión requiere \$10,391,991, \$10,465,646y \$31,791,754 para cada nivel, respectivamente, mientras que la de diabetes implicaría \$80,591 para el primer nivel, \$13,881,845 para el segundo y \$3,048,189 para el más intensivo. Esto pone de manifiesto que la inversión promedio para evitar un caso es generalmente menor a lo que cuesta en promedio un paciente con EIC por año (\$5,151,779).



Casos evitados EIC

La Tabla 2 indica el número de casos (eventos de EIC) que se evitarían en la población de implementarse cada política. Se encontró que, en 2025, se evitarían entre 12 y 1,255 casos, y, para 2050, la cifra oscilaría entre 345 y 8,985 eventos, dependiendo de la intervención.

Se resalta que los casos evitados aumentan progresivamente a lo largo del tiempo, y ponen de manifiesto los efectos positivos de las intervenciones en el largo plazo. En particular, se encontró que el segundo nivel de aspirina evitaría 466 casos en los primeros cinco años de implementación y 8,985 hasta 2050; mientras que en cesación de tabaco pasaría de evitar 373 casos en el nivel más intensivo en 2025 a 2,148 eventos en 2050.

Los efectos de largo plazo son explicados en gran medida por la interacción entre los factores de riesgo individuales, de forma que los efectos no solo se traducen sobre las características de la meta terapéutica de cada intervención, sino que, en el mediano y largo plazo, se producen efectos colaterales que provocan mayores beneficios en salud acumulados.

Costo-efectividad: Casos evitados

En términos de casos evitados, se encontró que la inversión necesaria para evitar un caso en la intervención de actividad física está, en promedio, cerca de \$201,652 para el primer nivel, \$6,781,211 para el segundo y \$1,919,662 para el más intensivo. Mientras que hacerlo a través de la intervención de aspirina está valorado en \$86,653,864,\$81,373,145 y \$34,494,286 para cada nivel, respectivamente.

Implementando la intervención de cesación, se encontró que la inversión promedio requerida para evitar un caso se sitúa entre \$643,419 para el primer nivel y \$2,243,661 para el nivel más intensivo. La de control de obesidad requiere entre \$16,932,431 en el primer nivel, hasta \$86,470,043 en el caso de cirugía bariátrica.

Tabla 2: Casos evitados acumulados. 2025-2050

Intervención	2025	2030	2040	2050
C41111	263	262	568	1077
C41211	1255	2412	4384	6320
C41311	48	84	239	465
C42111	466	1275	4133	6985
C42211	693	1603	4766	8985
C42311	79	36	202	360
C43111	247	519	1144	2238
C43112	302	432	826	1720
C43211	343	401	857	1795
C43212	367	582	1036	1834
C43221	302	453	1180	2051
C43222	250	504	975	1821
C43311	373	586	1017	2148
C43312	204	197	159	345
C44111	12	75	529	1448
C44211	36	172	525	874
C44311	94	234	381	426
C45111	248	554	1313	2329
C45211	616	1116	2740	4738
C45311	79	36	202	360
C46111	685	1335	3362	5445
C46211	184	772	2556	5460
C46311	891	1492	4048	5868
C47111	251	494	1086	1742
C47211	27	31	29	489
C47311	441	980	1986	3536

Número necesario a tratar

requiere tratar entre 52 (control diabetes nivel 1) y 3,926 (control obesidad nivel 1) personas para evitar un caso de infarto, y, en el largo plazo, esta cifra se reduce considerablemente, Se necesitan entre siete (actividad física) y 182 personas (cesación de tabaco nivel 3).

La intervención que logra mejores resultados es cesación de tabaco, con la que se evita entre el 76% y el 79% de todos los infartos evitables, seguido del segundo nivel de control de lípidos y, el nivel más intensivo de actividad física y control de diabetes, que evitan alrededor del 71% de los casos prevenibles. De otro lado, el segundo nivel de control de diabetes solo logra evitar el 18% de los casos evitables, seguido de la consejería de actividad física que evita cerca del 48% de casos.

Costo-beneficio

Finalmente, en términos de retornos económicos, la Tabla 4 muestra los beneficios económicos por cada peso invertido. En general, se encontró que 18 de las 25 intervenciones analizadas implican ahorros que superan la inversión en el tratamiento. Se resalta que las intervenciones que alcanzan una mejor relación entre costos y beneficios son las intervenciones de consejería de actividad física, diabetes mellitus, cesación de consumo de tabaco y el segundo nivel de control de colesterol. Así mismo, se observa que la relación de costo-beneficio tiene un comportamiento creciente a lo largo del tiempo.

Se encontró que por cada peso invertido en las intervenciones de actividad física se espera ahorrar \$97.7, \$4.3 y \$11.2, respectivamente para cada nivel. Por su parte, a pesar de que las intervenciones de aspirina son las que mayor número de casos evitan, contrasta con la elevada inversión que requieren, puesto que son intervenciones semivitalicias y la inversión no alcanza a ser compensada por los ahorros. Un efecto similar encontramos en las intervenciones de obesidad.

Tabla 3: Número necesario a tratar, 2025-2050

Intervención	2025	2030	2040	2050	Casos evitables
C41111	263	262	568	1077	48.3%
C41211	1255	2412	4384	6320	52.6%
C41311	48	84	239	465	71.3%
C42111	466	1275	4133	6985	63.7%
C42211	693	1603	4766	8985	67.7%
C42311	79	36	202	360	52.2%
C43111	247	519	1144	2238	79.5%
C43112	302	432	826	1720	74.8%
C43211	343	401	857	1795	75.1%
C43212	367	582	1036	1834	76.4%
C43221	302	453	1180	2051	77.6%
C43222	250	504	975	1821	75.9%
C43311	373	586	1017	2148	78.6%
C43312	204	197	159	345	31.2%
C44111	12	75	529	1448	54.2%
C44211	36	172	525	874	57.6%
C44311	94	234	381	426	63.5%
C45111	248	554	1313	2329	52.3%
C45211	616	1116	2740	4738	75.1%
C45311	79	36	202	360	50.5%
C46111	685	1335	3362	5445	52.9%
C46211	184	772	2556	5460	62.2%
C46311	891	1492	4048	5868	54.7%
C47111	251	494	1086	1742	71.2%
C47211	27	31	29	489	18.8%
C47311	441	980	1986	3536	74.8%

Por su parte, se estima que la intervención de cesación de tabaco en mayores de 30 años implique ahorros entre \$8.1 y \$26.1 según el nivel, mientras que, para los mayores de 18 años, el ahorro oscila entre \$1.3 y \$20.7 por cada peso invertido. Para la intervención de control de lípidos, se estima que se ahorrarían \$3.3 y \$58.9 para los niveles 1 y 2, respectivamente.

Finalmente, para las intervenciones de control de hipertensión, se estima que los ahorros oscilan entre \$1.9 y \$0.7, mientras que para diabetes, los ahorros son de \$342.9, \$1.4 y \$7.8 para cada nivel de intensidad.

Tabla 4: Costo beneficio, 2025-2050

Intervención	2025	2030	2040	2050
C41111	23.42	29.48	59.09	97.74
C41211	0.72	1.57	2.71	4.27
C41311	1.25	2.50	7.94	11.24
C42111	0.02	0.05	0.11	0.18
C42211	0.02	0.03	0.07	0.11
C42311	0.05	0.03	0.07	0.05
C43111	4.28	6.97	15.48	26.07
C43112	3.95	5.99	10.07	20.68
C43211	2.53	2.67	5.09	10.91
C43212	2.19	3.58	5.54	10.97
C43221	2.25	2.75	6.85	12.04
C43222	1.40	2.81	5.14	10.00
C43311	1.71	2.24	4.06	8.16
C43312	0.77	0.72	0.59	1.27
C44111	0.00	0.05	0.36	0.95
C44211	0.04	0.30	0.49	0.61
C44311	0.10	0.28	0.22	0.09
C45111	0.26	0.63	1.77	3.27
C45211	5.70	12.05	31.46	58.99
C45311	0.07	0.04	0.28	0.34
C46111	0.17	0.46	1.20	1.92
C46211	0.04	0.23	0.81	1.67
C46311	0.07	0.17	0.47	0.69
C47111	38.56	76.83	210.89	342.96
C47211	0.09	0.05	0.10	1.44
C47311	1.04	2.31	4.63	7.75

Discusión y recomendaciones

El simulador de gestión del riesgo se encarga de analizar los efectos asociados a la implementación de determinadas políticas individuales en salud. La dirección y la magnitud que toman algunos cambios en los factores de riesgo, riesgo de enfermar y morbilidad de EIC están condicionados a las reglas de microsimulación de los simuladores SimuDat Demografía y SimuDat Salud. Esto explica en cierta medida que los cambios simulados sean diferentes a los observados en los resultados, pero garantiza consistencia con las relaciones causales entre los objetos del simulador.

Un segundo elemento clave para el correcto análisis consiste en que los efectos simulados son de cota inferior en la medida en que la cantidad de personas que reciben los efectos en salud depende de la adherencia a cada intervención. En este sentido, intervenciones con pocos adherentes tienen resultados agregados subestimados por las personas que son tratadas, pero no adherentes.

Se observa que los grupos de tratamiento y control parten de un nivel de factores de riesgo y riesgo de enfermar similar, y se observan cambios significativos en los factores de riesgo sobre los cuales la intervención tiene efectos. Para analizar estos efectos es necesario diferenciar los conceptos de diferencia estadísticamente significativa y de cambio médicamente relevante. La gran mayoría de las gráficas muestran las mayores diferencias entre los grupos en los primeros años de tratamiento, y en los años siguientes la diferencia se reduce paulatinamente, pero manteniendo diferencias sistemáticas entre ambos grupos. Esto es, la dirección de las diferencias es coherente con la evidencia científica disponible y los parámetros de referencia con los cuales fue calibrado el modelo.

No obstante, en algunos casos, la magnitud de las diferencias no es consistente con los referentes de validación. Esto ocurre por la característica de cota inferior de los efectos simulados y por las reglas de microsimulación de los objetos de salud. Sin embargo, esto explota el valor agregado de este trabajo, pues permite identificar las explicaciones por las cuales determinada política tiene un efecto más bajo o más grande que el de los referentes de validación. El diseño de los simuladores permite un análisis desde una perspectiva comprehensiva del comportamiento dinámico de las características individuales de salud.

Se resalta la pertinencia de este tipo de intervenciones individuales en términos de salud pública y estabilidad financiera del sistema de salud. Se estima que una persona tratada reduce en promedio su riesgo de infarto en 1 y 4 puntos porcentuales, lo que provoca que, en el mediano y largo plazo, pueda evitarse una cantidad considerable de casos. Esto produce beneficios en carga de enfermedad, debido a que la población tratada padece infarto con menor frecuencia y en edades más avanzadas de su vida, y, por lo tanto, pierde menos años de vida por muerte prematura y discapacidad.

De otro lado, en términos de costo-beneficio, se observa que la mayoría de intervenciones generan réditos económicos en la medida en que la inversión de un peso en gestión del riesgo cardiovascular está asociada con un ahorro superior a la cantidad invertida. Se estima que, por cada peso invertido en gestión del riesgo, pueden ahorrarse entre 2 y 150 pesos, dependiendo de la intervención. No obstante, se advierte que los resultados de este análisis económico son limitados, pues solo incorpora el ahorro en el sistema de salud y excluye aquellos costos sociales e indirectos asociados a la pérdida de productividad costos asociados al tratamiento y cuidado posterior al evento cardiovascular que son incurridos de manera privada.

A partir de los resultados, se observa que reducir Framingham en un punto porcentual cuesta en promedio entre \$2 y \$4 millones por persona en los primeros años de tratamiento, y se hace más costoso en los años siguientes. Por tanto, la recomendación de política consiste en diseñar mecanismos no solo para implementar la política en el corto plazo, sino realizar también esfuerzos mantener el hábito durante el mediano y largo plazo.

De forma similar a otros modelos de simulación relacionados con el análisis de políticas individuales, el diseño, la implementación, el funcionamiento y el uso de SimuDat Gestión del Riesgo en Salud tiene algunas limitaciones que deben destacarse, por lo que las enumeramos a continuación:

- Limitaciones de información:** Idealmente, se requiere información confiable, actualizada, longitudinal y detallada; propiedades difíciles de satisfacer para Colombia y, en particular, para Risaralda. Esto es relevante para estimar parámetros de efectos en población local.
- Independencia de eventos y parsimonia:** En algunas reglas de simulación, se asume independencia entre las características del individuo y el evento simulado. Esto, debido a limitaciones de información y parsimonia en aras de mantener un sistema complejo pero factible de construir, usar y validar.
- Desagregaciones específicas:** Los resultados pueden ser poco precisos en desagregaciones particulares, debido al tamaño de los grupos de evaluación. Por consiguiente, la dinámica de los componentes de salud y costos económicos presentan una mayor varianza.
- Complejidad conceptual y computacional:** El Laboratorio

de Simulación de Políticas Públicas en Salud involucra una complejidad conceptual y operacional que es común en modelos de simulación a gran escala, como SimuDat Gestión del Riesgo en Salud. Por esto, se ha dispuesto de una documentación detallada, se ha desarrollado una interfaz de usuario para los resultados en web y, se han implementado estrategias de capacitación y comunicación claras de la metodología empleada para efectos de planear política pública.

- Costos:** La operación del modelo requiere contar con capital humano calificado para actualizar los insumos requeridos, alimentarlo y ejecutarlo en R, además de una gran demanda de recurso computacional. En relación con esto, cabe mencionar que la etapa de desarrollo que requería el mayor costo ya ha sido superada y se está trabajando en la minimización y optimización del uso de los recursos computacionales.

Referencias

American Diabetes Association. (2017). Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*, 40 (Suppl. 1), s11-s24.

American Heart Association. (2011). Triglycerides and cardiovascular disease. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 123, 2292-2333.

American Heart Association. (2009). Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 120 (11), 1011-1020.

Austin, M., Hokanson, J., y Edwards, K. (1998). Hypertriglyceridemia as a cardiovascular risk factor. *American Journal of Cardiology*, 81(4A), 7B-12B.

Bitton, A., y Gaziano, T. (2010). The Framingham Heart Study's impact on global risk assessment. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 53(1), 68-78.

Blüher, M. (2014). Are metabolically healthy obese individuals really healthy? *European Journal of Endocrinology*, 171 (6), 209-219.

Chen, Y., Copeland, W., Vedanthan, R., Grant, E., Lee, J., Gu, D., et al. (2013). Association between body mass index and cardiovascular disease mortality in east Asians and south Asians: pooled analysis of prospective data from the Asia Cohort Consortium. *British Medical Journal*, 347, f5446.

Dalen, J. (2006). Aspirin to prevent heart attack and stroke: what's the right dose? *American Journal of Medicine*, 119 (3), 198-202.

Desai, M., Stockbridge, N., y Temple, R. (2006). Blood pressure as an example of a biomarker that functions as a surrogate. *The AAPS Journal*, 8 (1), E146-E152.

Donini, L., Savina, C., De Felice, M., Gennaro, E., Rosano, A., Pandolfo, M., Del Balzo, V., Ritz, P., y Chumlea, W. (2012). A systematic review of the literature concerning the relationship between obesity and mortality in the elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16 (1), 89-98.

Ezzati, M., Lopez, A., Rodgers, A., y Murray, C. (2004). Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Gmel, G., Kuntsche, E., y Rehm, J. (2011). Risky single-occasion drinking: bingeing is not bingeing. *Addiction*, 10 (6), 1037-1045.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, FAO. (2015). Guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, FAO.

Laonigro, I., Correale, M., Di Biase, M., y Altomare, E. (2009). Alcohol abuse and heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 411 (5), 53-462.

Lee, I. M., Shiroma, E., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S., y Katzmarzyk, P. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380 (9838), 219-229.

Lindström, J., y Tuomilehto, J. (2003). The Diabetes Risk Score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*, 26 (3), 725-731.

Ma, H. (2004). Cholesterol and human health. *Nature and Science*, 2 (4), 17-21.

Mehta, P. (2002). Aspirin in the prophylaxis of coronary artery disease. *Current Opinion in Cardiology*, 17 (5), 552-558.

Mehta, T., Fontaine, K., Scott, K., Bangalore, S., Campos, G., Bartolucci, A., Pajewski, N., y Allison, D. (2014). Obesity and mortality: are the risks declining? Evidence from multiple prospective studies in the United States. *Obesity Reviews*, 15 (8), 619-629.

Metkus, T., Baughman, K., y Thompson, P. (2010). Exercise prescription and primary prevention of cardiovascular disease. *Circulation*, 121 (23), 2601-2604.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). Ingesta de azúcares para adultos y niños. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. The risks associated with alcohol use and alcoholism. *Alcohol Research & Health*, 34(2), 135-143.

Shaper, A. G., y Wannamethee, S. G. (1998). The J-shaped curve and changes in drinking habit. En D.J. Chadwick y J. A. Goode (Eds.), *Alcohol and Cardiovascular Diseases* (pp. 173-88). Novartis Foundation Symposium No. 216. Chichester, UK: John Wiley & Sons.

United States Department of Health and Human Services. (2014). The Health Consequences of Smoking—50 Years of Progress. A Report of the Surgeon General. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services.

Tulloch, H., Fortier, M., y Hogg, W. (2006). Physical activity counseling in primary care: who has and who should be counseling? *Patient Education and Counseling*, 64 (1-3), 6-20.

Vane, J., y Boting, R. (2003). The mechanism of action of aspirin. *Thrombosis Research*, 110 (5-6), 255-258.

Wahlqvist, M., & Chuang, S. Y. (2012). Paradoxes with weight disorders for health systems. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 21(4), 471-475.

Wilson, P., D'Agostino, R., Levy, D., Belanger, A., Silbershatz, H., y Kannel, W. (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*, 97(18), 1837-1847.

World Health Organization (WHO). (2003). Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Geneva, Switzerland: World Health Organization.



Simulación de política pública.
Impuesto de bebidas azucaradas

Los impuestos saludables: un ejemplo del uso del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud en Risaralda

Determinar cuál sería el efecto financiero y en salud de un impuesto sobre las bebidas azucaradas fue uno de los planteamientos para el desarrollo de este estudio (Investigación N°5) y, para ello, se utilizó el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud (SimuDat Demografía, SimuDat Salud y SimuDat Sistema).

Los impuestos han sido una medida empleada para reducir el consumo de sustancias nocivas (como el cigarrillo y el alcohol) y discutida como medida de política para reducir el consumo de bebidas azucaradas (BA) y contrarrestar la tendencia creciente de obesidad y enfermedades no transmisibles (ENT). Literatura reciente ha documentado cómo impuestos específicos a las BA tienen un efecto directo sobre el peso en poblaciones en riesgo de obesidad, diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial (HTA); lo anterior, porque su consumo está asociado con el desarrollo de estas patologías (Brownell & al., 2009) (Inmura & al., 2015) (Franck & al., 2013) (Powell & al., 2013) (Long & al., 2015). Además, los ingresos fiscales pueden ser utilizados para el sector salud.

Esta medida ha sido recientemente implementada en países latinoamericanos, como México. Se estima que, en ese país, un aumento de 10% en el precio por el impuesto (efectivo desde 2015) redujo 7.6% las compras de BA dos años después.

En el caso de Colombia, el primer intento de poner impuesto al consumo de BA fue en la reformatributaria de 2016. La propuesta, liderada por el Ministerio de Salud y Protección Social, fue de un impuesto específico y los escenarios discutidos estuvieron entre 8% y 32% del precio por mililitro (Vecino Ortiz & Arroyo Ariza, 2018) (Vecino-Ortiz y Arroyo-Ariza 2018), y el Ministerio, siguiendo la directriz de la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomendó al menos 20% (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

La propuesta, al no tener la aprobación en el Congreso, no fue incluida en la reforma tributaria, por lo que, actualmente, el consumo de BA en Colombia no tiene impuestos específicos asociados a su consumo.

La discusión del impuesto hizo visible la falta de evidencia sobre el efecto esperado de este tipo de medidas de salud pública en el país. Además, la experiencia en impuestos al cigarrillo ha dejado como lección que el apoyo del impuesto por parte de los tomadores de decisiones (Congreso, ministerios, etc.) requiere de evidencia local integral, es decir, evidencia

para el contexto específico colombiano que cubra los todos los frentes de la medida, incluidos los efectos en factores de riesgo (e.g. consumo de BA, obesidad), desenlaces (morbilidad y mortalidad) y, utilización de servicios y costos en el sistema de salud. La falta de evidencia es un problema para la adopción de la medida como política pública en salud.

El objetivo de este artículo es evaluar de forma integral los efectos esperados de introducir un impuesto específico al consumo de BA en una región de Colombia (Risaralda). Los efectos que se estimarán incluyen cambios en el consumo de BA, la ingesta de azúcares y calorías, exceso de peso y obesidad, y desenlaces actuales y futuros en salud. Esta evaluación se realizó usando el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud (SimuDat), del proyecto SimuDat Salud Risaralda. Este laboratorio usa sistemas complejos, sociedades artificiales y microsimulación para hacer monitoreo de objetivos de política y evaluación ex-ante de intervenciones en el sector salud.

SimuDat se basa en un modelo de microsimulación dinámica (MSM, por su sigla en inglés) que tiene tres componentes: (i) proyección de la población colombiana y características demográficas, (ii) factores de riesgo y condiciones de salud de la población, y (iii) gasto del sistema de salud. En el marco de SimuDat, se incluyó el consumo de BA como factor de riesgo para la obesidad, la diabetes y la HTA. Adicionalmente, se cuantificaron los ingresos fiscales asociados a dicha medida.

De esta manera, este estudio contribuye a la literatura previa en varios aspectos. Primero, utiliza microsimulación para obtener una evaluación heterogénea de los efectos de la medida, lo que contrasta con estudios previos que han usado simulación basada en dinámica de sistemas y celdas, que no capturan efectos heterogéneos, e.g. Veerman & al. (2016), y Sánchez Romero & al. (2016). Segundo, al ser un modelo dinámico, proyecta efectos de mediano y largo plazo, lo que lo convierte en una herramienta para el seguimiento de objetivos. Tercero, permite la evaluación de varios escenarios de política, incluida la recomendación de la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Resultados

El modelo de microsimulación usado en el Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud proyecta la población de Risaralda a mediano plazo (2030) y a largo plazo (2050), e incluye sus características demográficas y de salud, el consumo de BA y el costo de atención en salud. La estimación del efecto del impuesto a las BA en estas dimensiones resulta de estimar la diferencia promedio entre la proyección base, sin impuesto, con escenarios de impuesto efectivos a partir de 2020 que conlleven a incrementos de 10%, 20% y 30% en el precio de venta de BA.

Para tal efecto, se estimó una población de 914,000 habitantes en 2010. El modelo tomó esta población como base para proyectar sus características demográficas y de ingreso a 2050 (Tabla 1). Se proyectó que la población de Risaralda crecería a mediano plazo, pero decrecería a 2050; lo anterior, si sigue el saldo neto migratorio negativo que incorpora la proyección oficial (DANE, 2009) y otras proyecciones (Pachón, 2012).

En cuanto a las características de la población, la razón de masculinidad proyectada fue de 95 hombres por cada 100 mujeres y la tendencia se proyectó al envejecimiento. Además, se estratificó la población en tres grupos de ingreso del hogar, como sugiere Paraje (2016); de esta manera, se estimó que estarían en ingreso 1 los quintiles 1 y 2 de la distribución de ingreso; en ingreso 2, los quintiles 3 y 4, en ingreso 3, el quintil 5 (el grupo de mayores ingresos).

La elasticidad del consumo estimada para Colombia y usada en el modelo de microsimulación de la serie SimuDat fue de -1.3 (95% IC: -1.6-0.9), lo que significa que la demanda de BA es elástica; es decir, el cambio porcentual esperado en el consumo es mayor a su incremento en el precio.

Tabla 1

	2010	2020	2030	2040	2050
Población (miles)					
Total	914	939	936	912	870
Hombres	446	457	455	443	423
Mujeres	468	481	481	469	448
0-17 años	255	207	172	141	125
18-64 años	274	287	276	264	241
65+ años	50	73	101	117	128
Ingreso 1	406	440	454	442	427
Ingreso 2	358	354	336	329	309
Ingreso 3	153	145	146	141	134
Consumo de BA y dieta					
Consumo anual BA	56.2	59.5	62.4	64.6	66.9
Ing. azúcares BA	22.8	24.2	25.2	25.7	25.9
Ing. azúcares añadidos	56.7	56.5	60.8	61.6	63.7
Salud (%)					
Sobrepeso	25.6	27.0	25.7	22.3	19.3
Obesidad	11.5	16.2	21.5	25.3	26.0
Exceso de peso	37.1	43.3	47.2	47.6	45.3
Diabetes	5.9	7.7	9.7	11.4	12.5
Hipertensión	17.1	26.6	33.3	37.5	40.3
Costos					
Diabetes		1959	2813	4704	5755
Hipertensión		1475	2204	3490	4228

Nota: (i) Las cifras de población corresponden a miles de personas. / (ii) Grupos de ingreso se refiere a las categorías para definir el efecto en el gasto según Paraje (2016). / (iii) Los diagnósticos de salud son casos prevalentes por 100 habitantes. / (iv) Las cifras de costos se presentan en pesos colombianos constantes de 2017.

Según la literatura consultada, la cadena de efectos de dicho impuesto sobre la salud se origina en cambios en el consumo, la ingesta de azúcar y calorías vacías que tienen las BA. Estos cambios en la dieta son heterogéneos entre los grupos de población por ingreso descritos anteriormente. El modelo proyecta los cambios esperados en estas variables con los escenarios de impuesto (Tabla 2).

Tabla 2: Escenarios de impuesto 2020-2050

	2020			2030			2040			2050		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	20%	30%
Consumo												
Consumo anual BA	50.9	44.6	37.7	52.7	45.7	38.7	54.4	47.2	39.9	55.8	48.2	40.6
Ing. Azu. BA	21.8	19.1	16.2	23.1	20.1	17.0	23.4	20.3	17.1	23.7	20.5	17.1
Ing. Azu. añadidos	70.8	70.9	70.9	92.5	92.7	93.1	112.7	112.1	113.3	128.5	129.6	131.9
Calorías	2,180	2,156	2,131	2,500	2,476	2,451	2,783	2,739	2,720	3,073	3,011	2,989
Salud												
Sobrepeso	31.0	31.0	30.9	26.3	26.1	25.9	23.0	22.3	22.2	21.3	20.1	20.8
Obesidad	14.0	14.0	14.0	12.6	12.5	12.5	10.7	10.3	10.3	9.9	10.3	10.2
Exceso de peso	45.0	45.0	44.9	38.9	38.6	38.4	33.7	32.6	32.5	31.2	30.4	31.0
Casos DM	4,136	4,026	4,057	46,278	45,788	46,080	88,442	87,723	88,141	128,522	127,736	127,980
Casos HTA	14,143	13,954	14,238	134,044	133,898	133,883	238,538	237,879	238,057	336,993	336,285	336,356
Gasto y recaudo												
Ahorro DM	(333)	(157)	(206)	(3,727)	701	(397)	(6,628)	6,151	1,344	(10,700)	14,859	5,219
Ahorro HTA	24	83	(6)	1,138	1,962	1,828	4,925	6,938	6,713	12,865	17,421	17,058
Recaudo	6,809	13,014	17,843	6,979	13,197	18,172	6,939	13,123	18,051	6,715	12,647	17,329

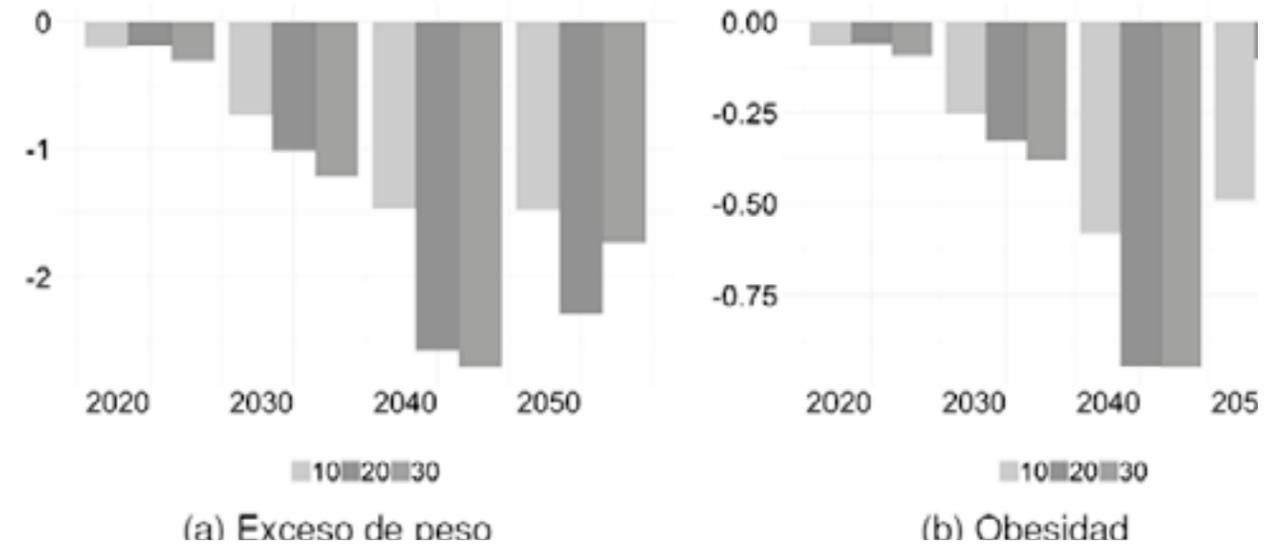
Nota: (i) Las cifras de población y casos incidentes corresponden a miles de personas. / (ii) Los datos de recaudo son millones de pesos reales de 2017. / (iii) Los diagnósticos de salud, con casos prevalentes por 100 habitantes.

Se proyecta que, tras la entrada en vigencia del impuesto, el consumo de BA disminuya en los escenarios de 10%, 20% y 30%. Además, la ingesta promedio de azúcares de BA disminuye en las mismas proporciones del consumo.

A pesar del efecto del impuesto sobre el consumo de BA, no se encuentra un efecto significativo sobre las calorías. Si bien los valores estimados de ingesta calórica y de sobrepeso

para Risaralda aún no alcanzan los niveles de epidemia, se estima que más de la mitad de la población adulta de este departamento se encontraba en exceso de peso en 2010 (IMC ≥ 25) y se proyecta una tendencia creciente a mediano y largo plazo; tendencia asociada al aumento en la ingesta calórica (Tabla 1). Producto del impuesto, se proyecta que se reduzcan progresivamente los niveles de exceso de peso y obesidad (Figura 1).

Figura 1: Efectos en salud 2020-2050, en puntos porcentuales



El consumo de BA se ha relacionado con enfermedades no transmisibles, como la diabetes (Inmura & al., 2015) y el síndrome cardio metabólico (Brownell & al., 2009) (Hu & Malik, 2010) (Brownell y col. 2009; Hu y Malik 2010), directamente e indirectamente a través de la obesidad como factor de riesgo. De otro lado, se proyecta, según los resultados del simulador, que la prevalencia de DM aumente y se duplique en el largo plazo en Risaralda (Tabla 1). Al igual que la DM, la prevalencia de HTA aumentará a un ritmo similar, aunque la prevalencia estimada en 2010 fue más baja que

la estimada para Colombia: 26% en mujeres y 24% en hombres (Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, y Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2015, pág. 30). Se espera que el efecto del impuesto sobre la carga de DM y HTA ocurra a mediano y largo plazo; esto, porque son enfermedades que tardan en desarrollarse y cambios en los patrones de consumo no serían suficientes para revertir esta tendencia a corto plazo.



Según la literatura, simulando un impuesto de 20% para las BA, habría una reducción del exceso de peso que puede oscilar entre 1.3% y 3.9%.

Discusión

Los resultados obtenidos obedecen a una reducción en la ingesta de azúcares añadidos y calorías vacías de las BA como parte de la dieta diaria de la población de Risaralda. Los efectos se reflejan principalmente en los grupos socioeconómicos más bajos, lo que se traduce en mayores ganancias de salud en estos grupos.

Este resultado se suma a la evidencia creciente del efecto positivo del impuesto diferenciado por nivel socioeconómico de la población (LaI, Mantilla Herrera, & al., 2017).

Según la literatura, simulando un impuesto de 20% para las BA, Basu & al. (2014) estiman una reducción del exceso de peso de 3% en India, y Briggs & al. (2013) calcularon esta cifra en 1.3% para el Reino Unido. En Colombia, Vecino Ortiz y Arroyo Ariza (2018) estiman una reducción del sobrepeso de entre 1.5-4.9 puntos porcentuales.

Por otra parte, este estudio es innovador en cuanto a proyecciones del efecto a largo plazo de impuestos específicos a BA sobre estas enfermedades.

Uno de los usos de los MSM es la evaluación ex-ante de políticas de salud pública e intervenciones intersectoriales (Damen & al., 2016). La simulación del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud usó un MSM para evaluar el efecto de un impuesto específico 20% a las BA sobre la salud de la población de Risaralda para el periodo 2020-2050.

La estructura micro del modelo genera una ventaja importante frente a otras estimaciones: la posibilidad de desagregar los resultados de la evaluación por distintas variables demográficas y socioeconómicas, como grupos de edad, sexo, y grupos de

ingreso; lo que genera estimaciones de efectos heterogéneos, que son importantes para focalización de la política y para monitoreo de los efectos en las poblaciones más expuestas al factor de riesgo. La estructura micro es una alternativa mucho más general que metodologías como el **extended cost-effective analysis**, que tiene como objetivo desagregar el análisis de costo-efectividad por niveles de ingreso para estudiar los efectos en pobreza y desarrollo.

Los resultados del simulador representan una buena estimación de un efecto potencial en ausencia de la medida y se encuentran alineados con resultados previos en la literatura, pero están sujetos a dos limitaciones.

Primera, los efectos sobre la obesidad pueden estar sobreestimados debido a que no se incluyó la sustitución en el consumo hacia otras bebidas. Segunda, no se realizó un análisis de incertidumbre.

Los resultados del simulador representan una buena estimación de un efecto potencial en ausencia de la medida y se encuentran alineados con resultados previos en la literatura, pero están sujetos a dos limitaciones. Primera, los efectos sobre la obesidad pueden estar sobre estimados debido a que no se incluyó la sustitución en el consumo hacia otras bebidas. Segunda, no se realizó un análisis de incertidumbre.

Para finalizar, los lineamientos para un trabajo de investigación futuro están orientados a solventar las limitaciones del modelo y, por consiguiente, de los resultados: incluir potenciales sustitutos para bebidas azucaradas en el modelo para la estimación del consumo energético y estimar medidas de incertidumbre para los resultados.

Conclusiones

Se estima que un impuesto de 20% implicaría una reducción en el consumo de BA y la ingesta de azúcares añadidos por estas bebidas. Esto implicaría una reducción promedio anual en la prevalencia de exceso de peso en la población.

El impuesto a las BA es una política de salud pública que ayuda a mejorar el estado de salud de la población, reduce los costos del sistema de salud y contribuye a las finanzas públicas de los departamentos. En Risaralda, y Colombia, debería considerarse un impuesto sobre las BA como parte de un conjunto de políticas para controlar la epidemia de obesidad y otras ENT.

Las principales bondades o contribuciones del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud, se concentran en los usos que puede dársele para la toma de decisiones en política pública. En primer lugar, se encuentra entender los mecanismos que conducen a la situación de salud observada y esperada, así como los que conducen a las utilidades de servicios y los costos del sistema de salud. En segundo lugar, está la integración de la información disponible con el objetivo de tener un análisis completo y no parcial de la situación de salud y de sus determinantes.

En tercer lugar, la posibilidad de realizar monitoreo, tanto de lo que se observa actualmente, ajustado por sesgos en previas estimaciones, como de objetivos, ya que se tienen estimaciones del comportamiento esperado a lo largo del tiempo.

Dados estos usos, el objetivo de las predicciones no es producir estimaciones puntuales que, al ser revisadas en un par de años, coincidan exactamente con los datos observados, ya que al ser el objeto de estudio un sistema social, hay un componente impredecible que va más allá de la naturaleza estocástica del Laboratorio de Simulación de Políticas Públicas en Salud. En lugar de ello, el simulador hace una estimación confiable de la situación esperada de salud si el sistema social observado mantuviese las mismas condiciones actuales, en términos de comportamientos, exposición a factores de riesgo, curso de vida, estructura del sistema de salud y condiciones políticas y económicas.

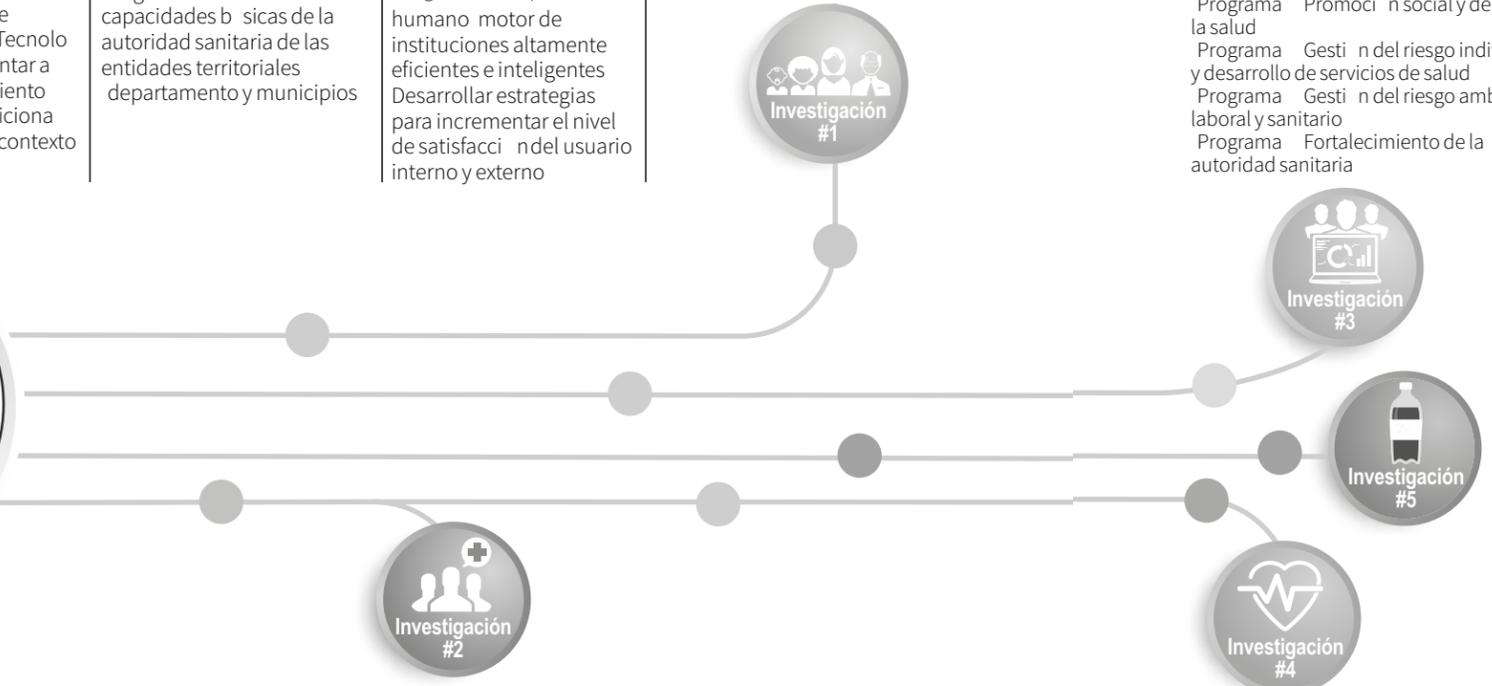


Según las recomendaciones de la OMS, sobre la ingesta de azúcares libres según las necesidades de energía totales requeridas por una persona, el consumo es aceptable cuando es menor al 10% (50 gramos de azúcares libres/día) del total de calorías consumidas por día, para una persona que no padezca ni de obesidad ni sobrepeso, y advierte de las posibles consecuencias perjudiciales para la salud, como obesidad y caries principalmente, de no seguir esta recomendación; sin embargo, para obtener beneficios reales en la salud, este consumo no debe ser más del 5% (25 gramos de azúcares libres/día) del consumo calórico total.

Referencias

- Basu, S., & al., e. (2014). Averting Obesity and Type 2 Diabetes in India through Sugar-Sweetened Beverage Taxation: An Economic-Epidemiologic Modeling Study. *PLoS Med*, 11(1), 1-13. doi:10.1371/journal.pmed.1001582
- Briggs, A., Mytton, O., & al, e. (2013). Overall and Income Specific Effect on Prevalence of Overweight and Obesity 20% Sugar Sweetened Drink Taxes in UK: Economic and Comparative Risk Assessment Modelling Study. *BMJ*. doi:10.1136/bmj.f6189
- Brownell, K., & al., e. (2009). The Public Health and Economic Benefits of Taxing Sugar-Sweetened Beverages. *New England Journal of Medicine*, 361(16), 1599-1605. doi:10.1056/NEJMp0905723.
- Damen, J., & al., e. (2016). Prediction Models for Cardiovascular Disease Risk in the General Population: Systematic Review. *British Medical Journal*. doi:10.1136/bmj.i2416
- DANE. (2009). Metodología proyecciones de población y estudios demográficos (PPED). En D. d. Demografía, Informe técnico.
- Franck, C., & al., e. (2013). Taxing Junk Food to Counter Obesity. *American Journal of Public Health*, 103(11), 1949-1953. doi:10.2105/AJPH.2013.301279
- Hu, F., & Malik, V. (2010). Sugar-Sweetened Beverages and Risk of Obesity and Type 2 Diabetes: Epidemiologic Evidence. *Physiology & Behavior*, 47-54. doi:10.1016/j.physbeh.2010.01.036
- Inmura, F., & al., e. (2015). Consumption of Sugar Sweetened Beverages, Artificially Sweetened Beverages, and Fruit Juice and Incidence of Type 2 Diabetes: Systematic Review, Meta-Analyses, and Estimation of Population Attributable Fraction. *BMJ*. doi:10.1136/bmj.h3576
- Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, y Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2015). Quinto informe ONS: Carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. En Informe técnico.
- Lal, A., Mantilla Herrera, A. M., & al., e. (2017). Modelled Health Benefits of a Sugar-Sweetened beverage Tax across Different Socioeconomic Groups in Australia: A Cost-Effectiveness and Equity analysis. *PLOS Medicine*, 14(6), 1-17. doi:10.1371/journal.pmed.1002326
- Long, M., & al., e. (2015). Cost Effectiveness of a Sugar-Sweetened Beverage Excise Tax in the U.S. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(1), 112-123. doi:10.1016/j.amepre.2015.03.004
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Impuesto a las bebidas azucaradas. En Papeles en salud 5.
- Pachón, Á. (2012). Proyecciones de población a nivel departamental y municipal agregadas por área, urbano y rural, por sexo y grupos de edad, para el periodo 2010-2050, incluyendo la totalidad del país. En D. N. (DNP), Informe de consultoría.
- Paraje, G. (2016). The Effect of Price and Socio-Economic Level on the Consumption of Sugar-Sweetened Beverages (SSB): The Case of Ecuador. *PLoS ONE*, 11(3), 1-13. doi:10.1371/journal.pone.0152260.
- Powell, L., & al., e. (2013). Assessing the Potential Effectiveness of Food and Beverage Taxes and Subsidies for Improving Public Health: A Systematic Review of Prices, Demand and Body Weight Outcomes. *Obesity Reviews* 14, 110-128. doi:10.1111/obr.12002
- Sánchez Romero, L. M., & al., e. (2016). Projected Impact of Mexico's Sugar-Sweetened Beverage Tax Policy on Diabetes and Cardiovascular Disease: A Modeling Study. *PLOS Medicine*, 13(11), 1-17. doi:10.1371/journal.pmed.1002158
- Vecino Ortiz, A., & Arroyo Ariza, D. (2018). A Tax on Sugar Sweetened beverages in Colombia: Estimating the Impact on Overweight and Obesity prevalence Across Socioeconomic Levels. *Social Science and Medicine*(209), 111-116. doi:https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.05.043
- Verman, J., & al., e. (2016). The Impact of a Tax on Sugar-Sweetened Beverages on Health and Health Care Costs: A Modeling Study. *PLOS ONE*, 11(4), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0151460
- Sánchez Romero, L. M., & al., e. (2016). Projected Impact of Mexico's Sugar-Sweetened Beverage Tax Policy on Diabetes and Cardiovascular Disease: A Modeling Study. *PLOS Medicine*, 13(11), 1-17. doi:10.1371/journal.pmed.1002158
- Vecino Ortiz, A., & Arroyo Ariza, D. (2018). A Tax on Sugar Sweetened beverages in Colombia: Estimating the Impact on Overweight and Obesity prevalence Across Socioeconomic Levels. *Social Science and Medicine*(209), 111-116. doi:https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.05.043
- Verman, J., & al., e. (2016). The Impact of a Tax on Sugar-Sweetened Beverages on Health and Health Care Costs: A Modeling Study. *PLOS ONE*, 11(4), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0151460

PRODUCTO	Software de microsimulación dinámico de demografía SimuDat Demografía	Estudio predictivo de demografía en Risaralda Informe de investigación	Estudio predictivo de demografía en Risaralda Artículo de investigación	Gestión de patente de modelo de utilidad SimuDat Demografía y radiación ante el organismo encargado
BENEFICIOS	Generación de información confiable y oportuna para la toma de decisiones y la formulación de proyectos estratégicos especialmente los relacionados con los sectores sociales	Fortalecimiento de la capacidad de ejercicio de la función de autoridad sanitaria de la Secretaría Departamental de Salud y de las secretarías municipales de salud	Mejoramiento de la competitividad institucional de los sectores sociales	Mejoramiento procesos de planeación formulación y evaluación de políticas públicas Generación de elementos para la priorización de recursos en el sector salud y otros sectores sociales
BENEFICIARIOS	Gobernación de Risaralda Oficina de Planeación Departamental Secretaría de Salud otras secretarías departamentales	Alcaldías municipales oficinas de planeación municipal secretarías municipales de salud otras secretarías municipales	Academia investigadores	Otros tomadores de decisiones asociados a los sectores sociales
PUNTO DE RELACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO	Programa Implementación del Sistema Departamental de Competitividad Ciencia Tecnología e Innovación para orientar a Risaralda hacia un crecimiento socioeconómico y un posicionamiento competitivo en el contexto regional y nacional	Programa Fortalecer las capacidades básicas de la autoridad sanitaria de las entidades territoriales departamento y municipios	Programa Capital humano motor de instituciones altamente eficientes e inteligentes Desarrollar estrategias para incrementar el nivel de satisfacción del usuario interno y externo	



Documento técnico de revisión y de análisis de soluciones mediante simulación computacional en salud y seguridad social	Software de microsimulación dinámico del comportamiento del sistema territorial de salud SimuDat Sistema de Salud EG	Estudio predictivo de Equilibrio general y sostenibilidad del sistema de seguridad social salud dentro del sistema de salud del territorio Informe de investigación	Modelo de simulación en seguridad social SimuDat Sistema de Salud EG	Estudio predictivo de Equilibrio general y sostenibilidad del sistema de seguridad social salud dentro del sistema de salud del territorio Artículo de investigación
Identificar la frontera del conocimiento en aplicaciones de simulación en salud Garantizar que los modelos que se desarrollen para construir el laboratorio usen las técnicas más recientes	Contar con una herramienta que permita hacer evaluación ex ante de políticas públicas en salud	Contar con estimaciones de los resultados del sistema de salud en el corto mediano y largo plazo bajo la estructura actual y bajo cambios en políticas	Tener un modelo que contiene la estructura del sistema de salud y que permite hacer evaluación de política pública	Difundir y validar los resultados de la investigación con la comunidad académica y científica
Investigadores del proyecto Técnicos involucrados en la transferencia de conocimiento Tomadores de decisiones para conocer el tipo de herramienta que usan los simuladores	Técnicos involucrados en la transferencia de conocimiento Tomadores de decisiones para conocer el tipo de herramienta que usan los simuladores	Tomadores de decisiones para conocer el tipo de herramienta que usan los simuladores	Investigadores del proyecto Técnicos involucrados en la transferencia de conocimiento	Tomadores de decisiones para conocer el tipo de herramienta que usan los simuladores
Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria	Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria	Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria	Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria	Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria

Evaluación efectos sobre salud de la población y económicos de la introducción política pública de control de consumo de bebidas azucaradas en el departamento basado en SimuDat de equilibrio general Informe de investigación	Contar con estimaciones de los efectos de la política pública de regulación a las bebidas azucaradas para la toma de decisiones	Tomadores de decisiones para conocer el tipo de herramienta que usan los simuladores	Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria
PRODUCTO	BENEFICIOS	BENEFICIARIOS	
Evaluación efectos sobre salud de la población y económicos de la introducción política pública de control de consumo de bebidas azucaradas en el departamento basado en SimuDat de equilibrio general Artículo de investigación	Validar y difundir una aplicación del simulador relacionada con la evaluación de la política de regulación del consumo de bebidas azucaradas	Técnicos involucrados en la transferencia de conocimiento Tomadores de decisiones para conocer el tipo de herramienta que usan los simuladores	Programa Promoción social y de la salud Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud Programa Gestión del riesgo ambiental laboral y sanitario Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria

PRODUCTO	Software de microsimulación dinámico del comportamiento de los eventos en salud SimuDat Salud	Estudio predictivo situación de salud de la población Informe de investigación	Estudio predictivo situación de salud de la población Artículo de investigación	Modelo simulación salud SimuDat Salud
BENEFICIOS	Generación de información confiable y oportuna para la toma de decisiones y la formulación de proyectos estratégicos en el sector salud	Fortalecimiento de la capacidad de ejercicio de la función de autoridad sanitaria de la Secretaría Departamental de Salud y de las secretarías municipales de salud	Mejoramiento de la competitividad institucional de las entidades del sector salud	Mejoramiento procesos de planeación formulación y evaluación de políticas públicas Generación de elementos para la priorización de recursos en el sector salud
BENEFICIARIOS	Gobernación de Risaralda Oficina de Planeación Departamental Secretaría de Salud otras secretarías departamentales	Alcaldías municipales oficinas de planeación municipal secretarías municipales de salud otras secretarías municipales	Otras entidades del sector salud EPS IPS Proveedores	Formadores de recursos humanos en salud investigadores Otros tomadores de decisiones asociados al sector salud
PUNTO DE RELACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO	Programa Implementación del Sistema Departamental de Competitividad Ciencia Tecnología e Innovación para orientar a Risaralda hacia un crecimiento socioeconómico y un posicionamiento competitivo en el contexto regional y nacional	Programa Fortalecer las capacidades básicas de la autoridad sanitaria de las entidades territoriales departamento y municipios	Programa Capital humano motor de instituciones altamente eficientes e inteligentes Desarrollar estrategias para incrementar el nivel de satisfacción del usuario interno y externo	Programa Promoción social y de la salud con identificación de riesgos e intervenciones colectivas de las poblaciones más vulnerables del departamento Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud

Software de microsimulación dinámica de gestión del riesgo en salud a partir de la modelación específica de grupos poblacionales de riesgo priorizados	Estudio predictivo de la carga social y económica de la enfermedad cardiovascular en la población del departamento y simulación de ruta atención integral de la enfermedad coronaria aguda Informe de investigación	Estudio predictivo de la carga social y económica de la enfermedad cardiovascular en la población del departamento y simulación de ruta atención integral de la enfermedad coronaria aguda Artículo de investigación
Generación de información confiable y oportuna para la toma de decisiones y la formulación de proyectos estratégicos en el sector salud relacionados con la enfermedad cardiovascular	Fortalecimiento de la capacidad de ejercicio de la función de autoridad sanitaria de la Secretaría Departamental de Salud y de las secretarías municipales de salud en los aspectos relacionados con la enfermedad cardiovascular	Mejoramiento de la competitividad institucional de las entidades del sector salud Mejoramiento de procesos de planeación formulación y evaluación de políticas públicas con la modelación de la carga de la enfermedad coronaria aguda y gasto por la misma causa y evaluación del efecto de la implementación de la ruta integral de atención Generación de elementos para la priorización de recursos en el sector salud
Gobernación de Risaralda Oficina de Planeación Departamental Secretaría de Salud otras secretarías departamentales	Alcaldías municipales oficinas de planeación municipal secretarías municipales de salud otras secretarías municipales	Formadores de recursos humanos en salud investigadores Otros tomadores de decisiones asociados al sector salud
Programa Implementación del Sistema Departamental de Competitividad Ciencia Tecnología e Innovación para orientar a Risaralda hacia un crecimiento socioeconómico y un posicionamiento competitivo en el contexto regional y nacional	Programa Fortalecimiento de la autoridad sanitaria con mejoramiento de la calidad cobertura y oportunidad de las fuentes de información	Programa Promoción social y de la salud con identificación de riesgos e intervenciones colectivas de las poblaciones más vulnerables del departamento Programa Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud

ESTUDIOS Y DESARROLLOS COMPUTACIONALES DE INTELIGENCIA INSTITUCIONAL



Ingrese a los aplicativos
www.simudatsalud-risaralda.co



OMSS
Observatorio de Mercado
de Servicios de Salud



VECTOR
Sistema de gestión
de programa de Enfermedades
Transmitidas por Vectores - ETV



OCAS
Observatorio de Calidad
de la Atención en Salud
RISARALDA



RADAR
Sistema de gestión
de riesgo corporativo de ESE





OMSS

Observatorio de Mercado
de Servicios de Salud

El IPPS-PxS y el SRPPS constituyen una herramienta para la toma de decisiones que permite ajustar de manera oportuna las decisiones sobre nuevos y mejores mecanismos de pago.

El Observatorio de Mercado de Servicios de Salud tiene un sistema de referencia de precios y cuenta con un índice de precios.

Introducción

Como resultado de la ejecución de la investigación 6 del proyecto SimuDat Salud Risaralda, se consolidó el Observatorio de Mercado de Servicios de Salud (OMSS), un espacio dispuesto para la consolidación, la producción, el análisis y la difusión de información del mercado de procedimientos en salud. El OMSS no solo logró su alcance a nivel departamental, sino que, desde Risaralda, se extendió su alcance al nivel nacional.

El OMSS es la primera iniciativa nacional de transparencia de precios de servicios de salud, desarrollada desde un territorio, que se dispone para el acceso libre de todos los actores del sistema de salud del país.

Dentro de los productos del OMSS, se encuentran:

1. El Sistema de Referencia de Precios de Procedimientos en Salud para pago por servicio (SRPPS-PxS);
2. El Estudio de mercados y precios de los servicios de salud en Colombia y el departamento de Risaralda: Un análisis descriptivo para el periodo 2013-2016, y
3. El artículo “Índice de Precios para el Mercado de Servicios de Salud en Colombia: diseño e implementación 2013-2016” (IPPS-PxS).

El Sistema de Referencia de Precios de Procedimientos en Salud para el mecanismo de pago por servicio (SRPPS-PxS) es el producto más relevante del OMSS y constituye una herramienta de libre acceso para que pagadores y prestadores del Sistema General de Seguridad Social de Salud (SGSSS) puedan observar el comportamiento de precios de los servicios de salud y utilizarlos como referentes en sus negociaciones.

Por su parte, el artículo “Índice de Precios para el Mercado de Servicios de Salud en Colombia: diseño e implementación 2013-2016” da cuenta de toda la construcción metodológica de un índice de precios de procedimientos para el mecanismo de pago por servicio.

En el artículo, se describe la construcción metodológica del índice, compuesta por (i) la definición de canastas de procedimientos, (ii) la selección de municipios y procedimientos, y (iii) las fórmulas

de cálculo. A su vez, presenta los resultados de la aplicación de la metodología.

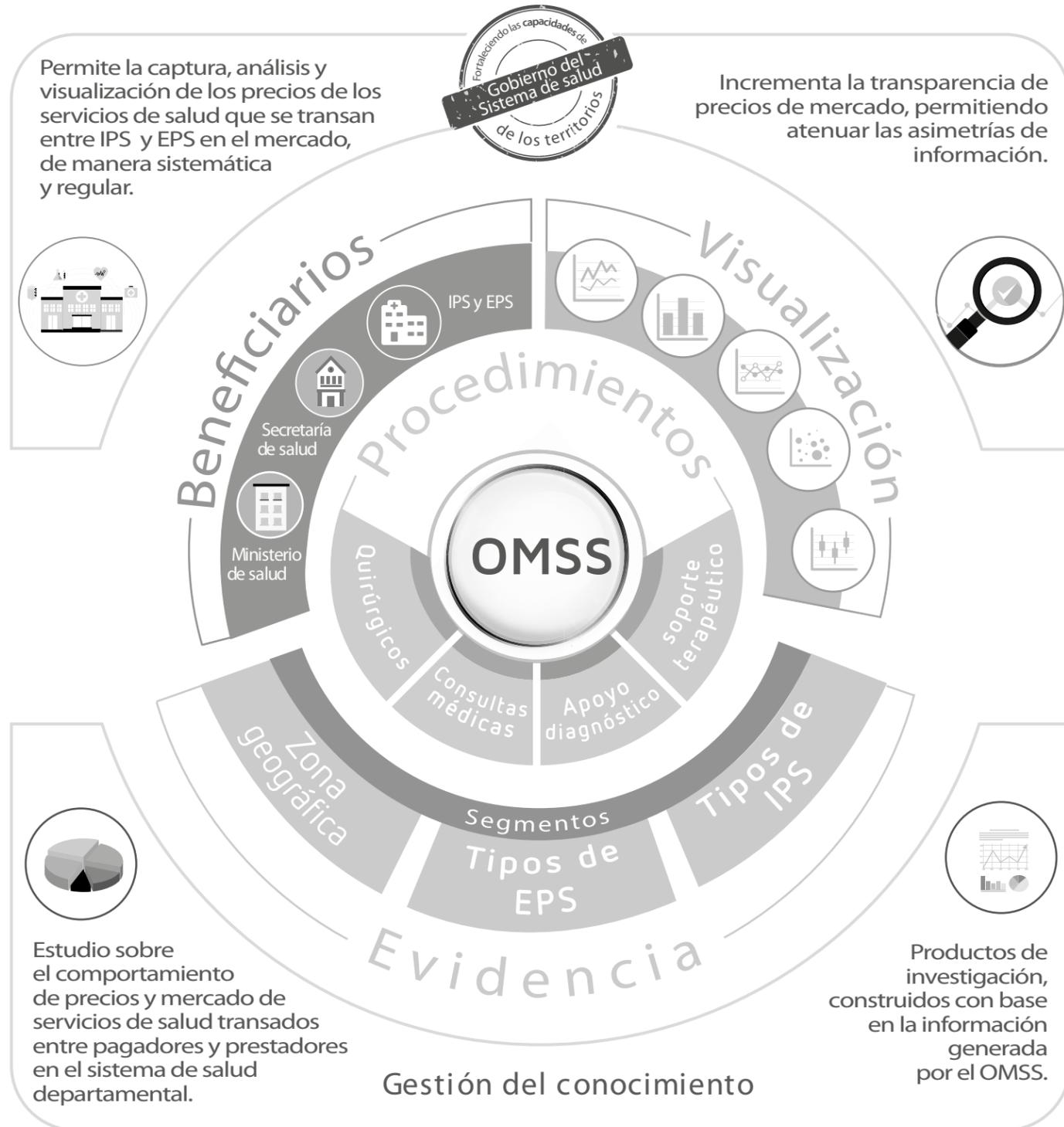
En el Estudio de mercados y precios de los servicios de salud en Colombia y el departamento de Risaralda: Un análisis descriptivo para el periodo 2013-2016, se analiza el comportamiento de los precios de los procedimientos por conjuntos relevantes de procedimientos en salud para las diferentes regiones geográficas del país y se analizan los casos más relevantes de procedimientos que impactan el gasto en salud, para el periodo 2013-2016.



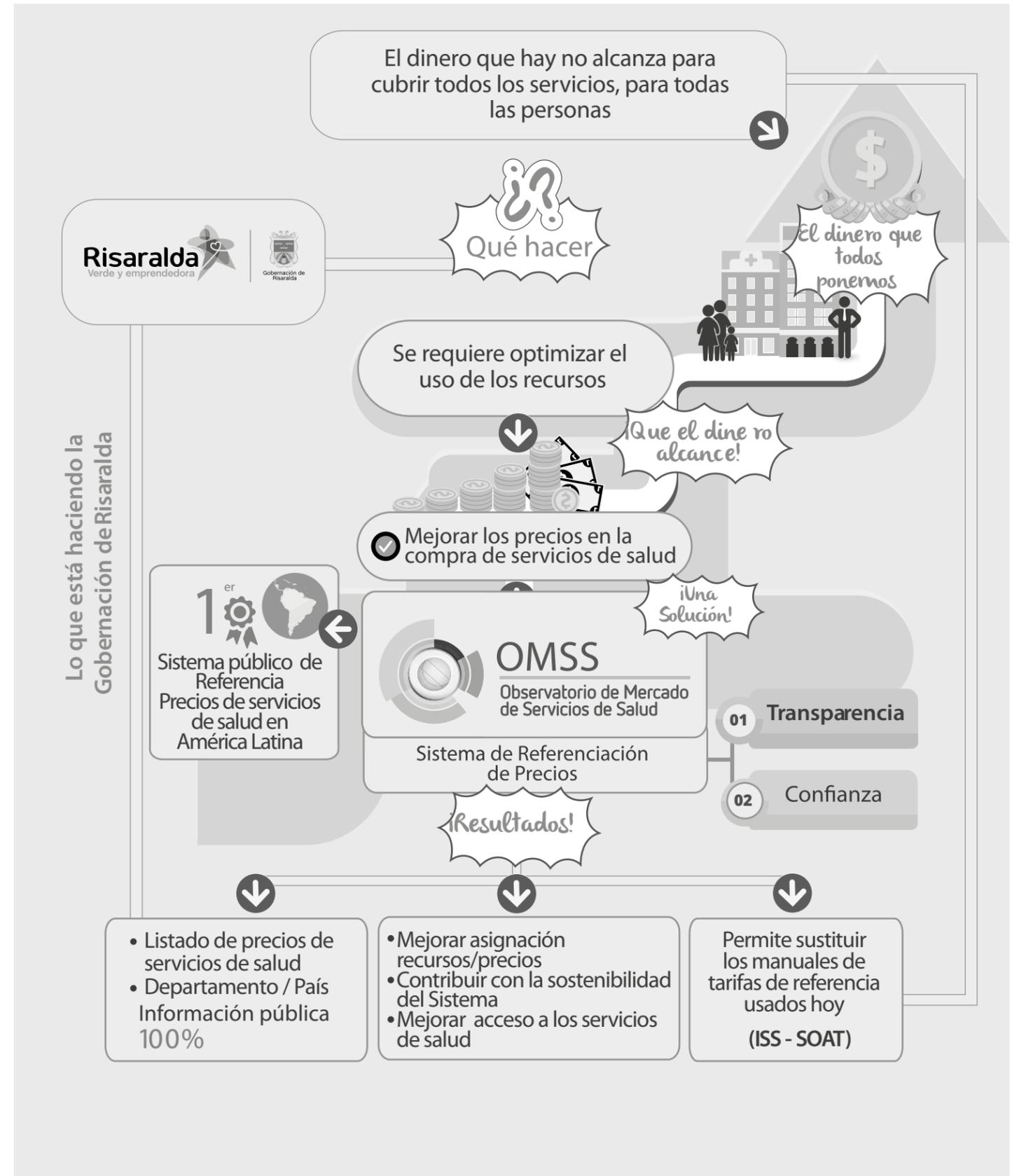
El OMSS contribuye al mejoramiento del desempeño del servicio de salud a través del Sistema de Referencia de Precios de Procedimientos en Salud (SRPPS) y el Índice de Precios de Procedimientos en Salud, Pago por Servicio (IPPS-PxS).

Observatorio de Mercado de Servicios de Salud

El OMSS provee información pública sobre precios de los procedimientos en salud



¡Transparencia = confianza en el sistema de salud!



Índice de precios de procedimientos en salud para mecanismo de pago por servicio - IPPS - PxS

Evolución del índice 2013 - 2015 resultados clave

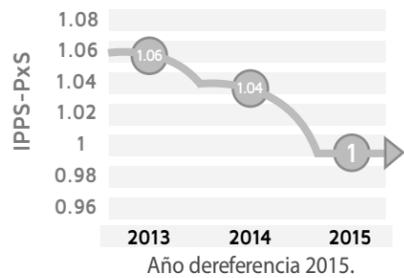


Lectura del IPPS-PxS:

Año base 2015 (2015I.0)

Si el índice en 2013 es 0.9, indica que los precios promedio de 2013 fueron 10% más baratos que en 2015.

1 IPPS-PxS de Procedimientos quirúrgicos especializados



En promedio los precios se redujeron entre 2013 y 2015.

Algunos procedimientos que incluye:

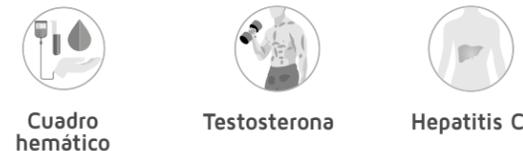


2 IPPS-PxS de Procedimientos de laboratorio clínico

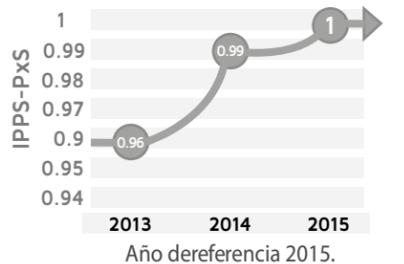


En promedio los precios crecieron levemente entre 2013 y 2015 (▲1.5%)

Algunas de las pruebas que incluye:



3 IPPS-PxS de Procedimientos unidad cardiovascular



En promedio los precios crecieron un ▲ 4% entre 2013 y 2015.

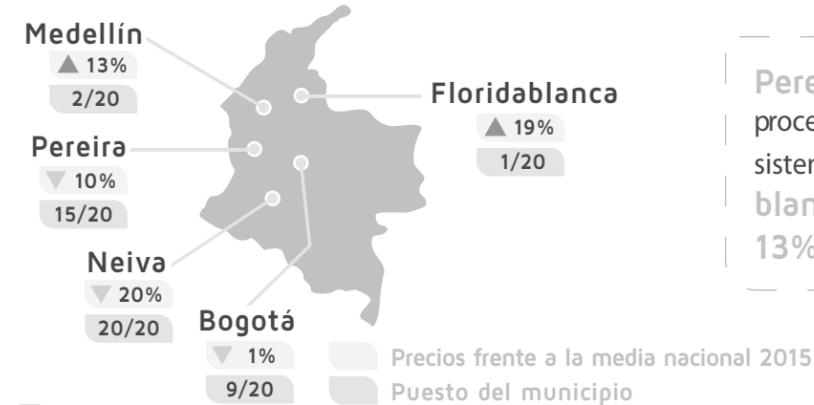
Algunos procedimientos que incluye:



Índice de precios de procedimientos en salud para mecanismo de pago por servicio - IPPS - PxS

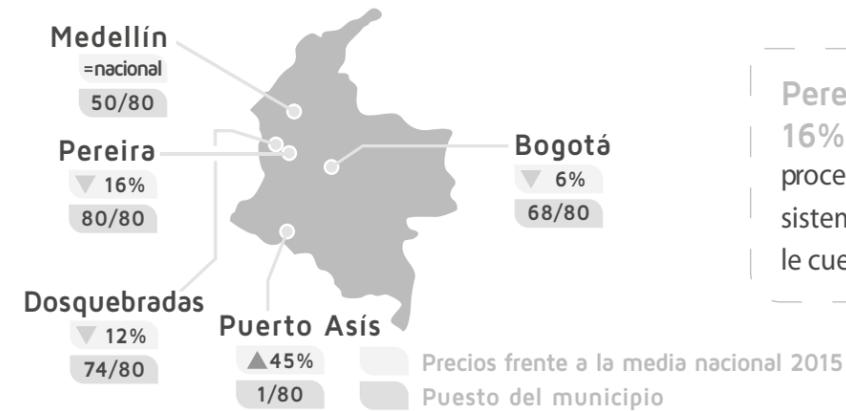
Comparación entre ciudades 2015 resultados clave

Procedimientos quirúrgicos especializados



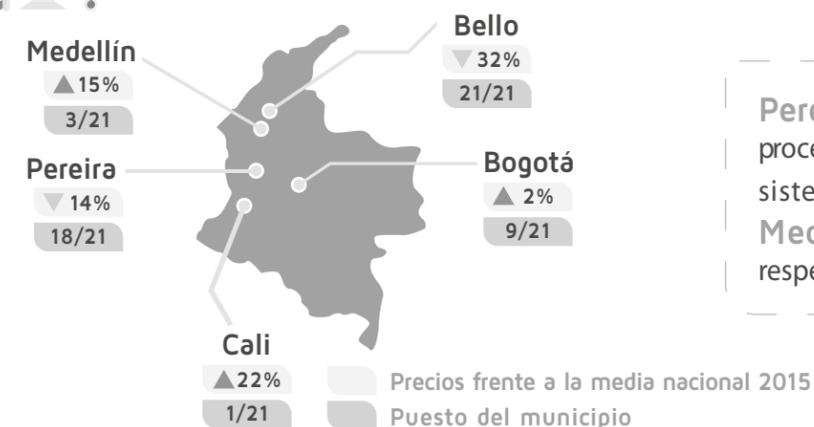
Pereira, le cuesta 10% menos por procedimiento que el promedio nacional del sistema de salud, mientras Floridablanca y Medellín le cuestan 19% y 13% más.

Procedimientos de laboratorio clínico



Pereira y Dosquebradas le cuesta 16% y 12% menos respectivamente por procedimiento que el promedio nacional del sistema de salud, mientras Puerto Asís le cuesta 45% más.

Procedimientos Unidad Cardiovascular



Pereira le cuesta 14% menos por procedimiento que el promedio nacional del sistema de salud, mientras Cali y Medellín le cuesta 22% y 15% más respectivamente.

Sistema de Referencia de Precios de Procedimientos en Salud*

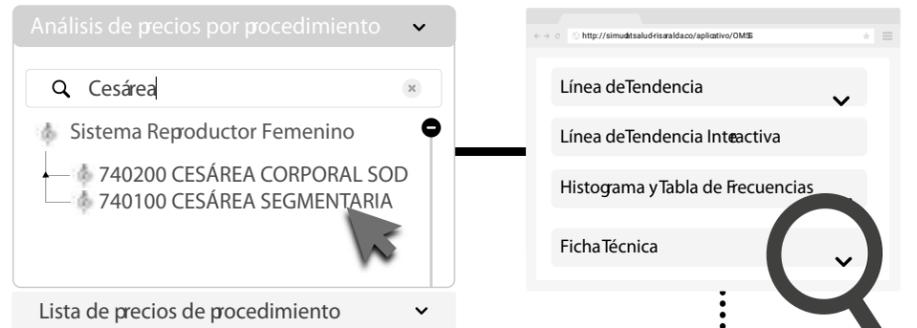
1. Ingresa al aplicativo

Ingresa al aplicativo a través de la página web del Observatorio Mercado Servicios Salud - OMSS:

www.simudatsalud-risalda.co/observatorio-mercado-servicios-salud

2. Buscar procedimiento

Al digitar el código el nombre de procedimiento o un fragmento se despliegan todas las opciones relacionadas.



¿Cómo acceder al análisis de precios por procedimiento?

3. Muestra de procedimiento

La información del procedimiento se visualiza a través de gráficas y tablas.

Código CUPS: 740200 CESÁREA CORPORAL SOD

Línea deTendencia

Q Cesárea

Esta nos permite filtrar por:

- Temporalidad: Mensual, Trimestral, Cuatrimestral, Semestral, Anual
- Segmentación: Tipo de Regimén, Naturaleza jurídica del pestador, Regiones geográficas, Índice de tamaño funcional
- Precios: Constantes (Base 2013), Corrientes (comparación de precios sobre un año base)

Línea deTendencia Intèractiva

Q Cesárea

Esta nos permite filtrar por:

- Año(s): 2013 - 2017
- Zona Geográfica: Nacional, Departamentos, Municipios - ITF, Departamentos
- Naturaleza Jurídica: Privada, Pública
- Régimen de afiliación: Subsidiado, Prepagada, Contributivo, Excepción/ Especial

Histograma y Tabla de Frecuencias

Q Cesárea

Esta nos permite filtrar por:

- Temporalidad: 2013, 2014, 2015, 2016, 2017
- Precios: Constantes (Base 2013), Corrientes (comparación de precios sobre un año base)

* Mecanismo de pago por evento

Sistema de Referencia de Precios de Procedimientos en Salud

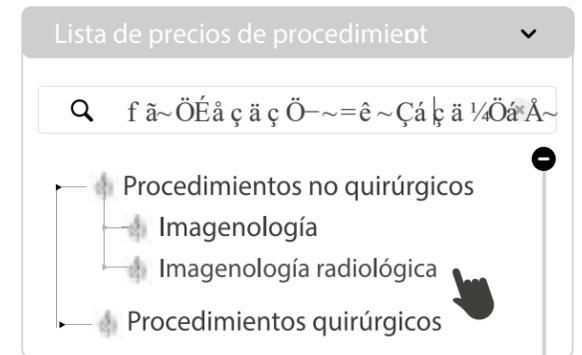
1. Ingresa al aplicativo

Ingresa al aplicativo a través de la página web del Observatorio Mercado Servicios Salud - OMSS:

www.simudatsalud-risalda.co/observatorio-mercado-servicios-salud

2. Buscar procedimiento

Al digitar el código el nombre de procedimiento o un fragmento, se despliegan todas las opciones relacionadas.



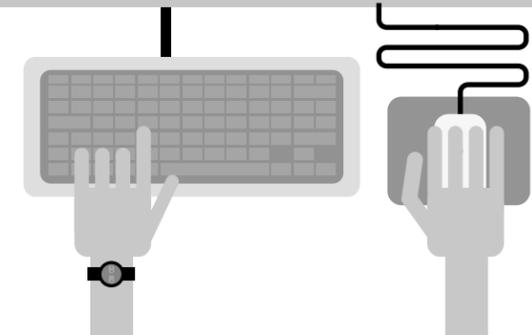
¿Cómo acceder a la lista de precios para grupos de procedimientos?

En esta nos permite filtrar por:

- Zona geográfica**
 - Tipo de Regimén
 - Departamentos
 - Municipios - ITF (Metrópolis nacionales y regionales).
 - Grandes ciudades
 - Naturaleza Jurídica**
 - Pública
 - Privada
 - Regimén de Afiliación**
 - Subsidiado
 - Contributivo
 - Prepagada
 - Excepción/Especial
- Tabular

Exportar	Código CUPS	Nombre	Precio Medio (COP)	Desviación Estandar
	870306	TOMOGRAFÍA LINEAL DE MAXILAR	46,826	11,589
	870306	RADIOGRAFÍA DE REJA COST	43,731	14,345

X Descargable



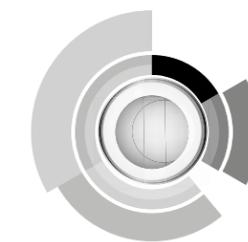


- Sistema de monitoreo sistemático y continuo de análisis computarizado de formación de precios mercado de compraventa de servicios de salud en Risaralda y de un sistema rutinario de divulgación público de resultados
- Herramienta para toma de decisiones por parte de prestadores y aseguradores durante el proceso de compra y venta de procedimientos en salud en todo el país que reducir la variabilidad y la incertidumbre en la formación de precios y busca autoregulación en las negociaciones y la utilización de un mecanismo basado en los precios del propio mercado para realizar las contrataciones y no un mecanismo basado en los viejos y obsoletos manuales de funciones
- El OMSS garantiza la transparencia de precios de los procedimientos en salud negociados entre pagadores prestadores por el mecanismo de pago por servicio y contribuye a la generación de evidencia de este mercado
- Insumo para los hacedores de política pública del departamento
- Secretaría de salud de Risaralda Gobernación de Risaralda prestadores IPS e independientes aseguradores entidades autoridad sanitaria nacional
- En concordancia con la política de **SUBPROGRAMA No SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD** Conjunto de políticas planes programas estrategias y actividades que promueven el desarrollo del sistema de información en salud territorial acorde a los lineamientos nacionales del Plan Decenal de Salud Pública Incluye el conjunto de actividades relacionadas con la salud servicios y métodos que se llevan a cabo a distancia con la ayuda de las tecnologías de la información y telecomunicaciones **TELESALUD** que incluye entre otras la telemedicina y la teleeducación en salud
- Instrumento tecnológico e innovador en línea con **PROGRAMA ECOSISTEMA DEPARTAMENTAL DE INNOVACIÓN** y **SUBPROGRAMA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO** que se enfoca en generar las condiciones para inspirar comunicar transformar y así contribuir a la apropiación pública del conocimiento científico tecnológico y social necesario para la construcción de una mejor sociedad
- Como insumo para el **SUBPROGRAMA No CONTROL SOCIAL DE LA GESTIÓN PÚBLICA** Proceso de fiscalización y gestión de recursos para informar con claridad celeridad y veracidad sobre la gestión de gobierno y rendir cuentas a la ciudadanía sobre las ejecutorias de la administración departamental
OBJETIVO Mejorar los índices de transparencia para fortalecer la gobernanza y cohesión social

PRODUCTO 1

- Portal web del sistema de monitoreo sistemático y continuo de análisis computarizado de formación de precios mercado de compraventa de servicios de salud en Risaralda
- Conocimiento de libre acceso sobre la formación de precios de servicios de salud
- Referente de pago para la Secretaría de Salud del departamento de Risaralda
- Secretaría de Salud de Risaralda EPS e IPS del departamento investigadores ciudadanos
- Como insumo para el **PROGRAMA No TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA EL DESARROLLO** que busca Avanzar en la modernización Administrativa y Tecnológica del Departamento de Risaralda a través del fortalecimiento de la Estrategia de Gobierno en Línea
- Insumo para el **SUBPROGRAMA No SISTEMA DE GESTIÓN E INFORMACIÓN PARA LA PLANEACIÓN** cuyo objetivo principal es Orientar la formulación ejecución y evaluación de programas y proyectos que respondan a las necesidades y realidades del departamento

PRODUCTO 2



OMSS Observatorio de Mercado de Servicios de Salud

- Estudio de comportamiento de mercado de compraventa de servicios de salud EPS/IPS en el territorio y evaluación modelo de autorregulación de precios
- Insumo de política que permitir el conocimiento y análisis profundo del mercado de compraventa de servicios de salud EPS/IPS en el territorio
- Secretaría de salud de Risaralda Gobernación de Risaralda
- En línea con el **PRINCIPIO RECTOR TRANSPARENCIA EN LA ACTUALIDAD** la obligación de la administración para trazar políticas de estado tendientes al beneficio general y a la defensa y recuperación del interés público Estar sustentado en la eficacia en la acción a través de una gestión eficiente y del permanente examen ciudadano sobre la gestión pública

PRODUCTO 3

- Estudio de comportamiento de mercado de compraventa de servicios de salud EPS/IPS en el territorio y evaluación modelo de autorregulación de precios
- Artículo disponible para su publicación en los medios de comunicación más importantes del departamento
- Secretaría de salud de Risaralda EPS e IPS del departamento investigadores ciudadanos
- Como instrumento de apoyo para toma de decisiones acorde con el **PRINCIPIO RECTOR EFECTIVIDAD** Este principio es la unión de la eficiencia y la eficacia en la gestión pública Complementar los recursos del Departamento con la gestión técnica y financiera de entidades públicas y privadas en los contextos local y global Este vínculo optimizar los recursos presupuestales y facilitar el cumplimiento de los objetivos programas y proyectos El resultado será una mejor calidad de vida para los ciudadanos

PRODUCTO 4

Investigación #6: Desarrollo computacional y estudio de comportamiento de mercado de compraventa de servicios de salud EPS/IPS en el territorio y evaluación modelo de autorregulación de precios

CONVENCIÓN

- PRODUCTO
- BENEFICIO
- BENEFICIARIO
- PUNTO DE RELACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO



VECTOR

Sistema de gestión
de programa de Enfermedades
Transmitidas por Vectores - ETV



Vector (Investigación N° 7) es un sistema computarizado que facilita la consolidación de información del programa departamental de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) en relación con su desempeño, los costos de operación, los determinantes y la carga de enfermedad asociados a los eventos objeto de vigilancia, y que sea operado de forma autónoma y suficiente por los responsables territoriales del programa.

Resumen

Las actividades de prevención y control del programa de ETV (enfermedades transmitidas por vectores), enmarcadas en las normas técnicas colombianas, son un conjunto de acciones de diferente complejidad que constituyen dicho programa. La generación de una herramienta para la gestión de su información es una oportunidad para sistematizar procesos, prediseñar informes, recortar tiempos y promover la eficiencia. En esta medida, el presente documento presenta el sistema de gestión para el programa departamental de ETV en Risaralda (Colombia), sistema que se diseñó desde tres perspectivas de monitoreo: módulo de costos, módulo de desempeño y módulo de carga de enfermedad.

Cabe resaltar que este se implementó durante el primer semestre de 2018 y que el costo mensual del programa de ETV en dicho semestre fue \$47.629.949. De estos, el 51,4% del costo registrado se concentró en el componente inteligencia epidemiológica. El índice de desempeño fue de 0,22% y el índice por componentes correspondió a 0,48% para el componente de gerencia, 0,43% para gestión del conocimiento y prevención de la enfermedad, y 0,14% para inteligencia epidemiológica. Atención de casos y atención de contingencias no registraron actividades.

Adicionalmente, se presenta un análisis de la ocurrencia y distribución de dengue, chikunguña, zika, malaria y leishmaniasis desde 2008 hasta la actualidad. No hay documentado un sistema de gestión para un programa de salud pública similar en el país o en la región; así, este sistema deberá consolidarse para permitir mostrar su comportamiento con datos prospectivos. Nuevas versiones podrán integrar actividades de otros programas o nuevas funcionalidades especializadas del programa.



Introducción

Enmarcada en el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) colombiano, la salud pública se compone de un conjunto de políticas operativizadas en múltiples acciones de salubridad cuyo propósito es garantizar la salud de la población con enfoque individual y colectivo, y cuyos indicadores representen las condiciones de vida, bienestar y desarrollo del país. Estas acciones se realizan bajo la rectoría del Estado, quien promueve la participación responsable de los demás sectores (Congreso de la República, 2007).

En este proceso, se descentralizaron las competencias hacia las entidades territoriales para cumplir con las capacidades propias de la autoridad en salud pública (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012). Estas acciones se priorizan en un grupo de eventos bien caracterizados, de notificación obligatoria, sobre los que se definen lineamientos técnicos de prevención y control. Estos eventos incluyen enfermedades de interés internacional, inmunoprevenibles, relacionadas con alimentos, salud materno infantil, alto costo, entre otros.

En el caso de las ETV, estas son un grupo de enfermedades provocadas por diversos virus, bacterias o parásitos, y transmitidas por vectores, en su mayoría, artrópodos que se alimentan de sangre con patógenos del portador infectado y que inoculan a un huésped susceptible al ingerir su sangre; los mosquitos son los vectores mejor conocidos (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2016). El dengue es una enfermedad viral transmitida por mosquitos hembra de la especie *Aedes aegypti* y *Ae. albopictus* (también transmiten la fiebre amarilla, la fiebre por chikunguña y la infección por zika); además, esta enfermedad es endémica en los trópicos, con variaciones que dependen de las precipitaciones, la temperatura y la urbanización rápida (Bhatt S., y otros). En Colombia, el dengue es causado por los cuatro serotipos, con una incidencia, entre 2003 y 2010, de 36.5 casos por 100,000 habitantes (ajustados por subregistro); la incidencia de dengue grave fue de 4.7 casos por 100,000 habitantes. La mortalidad en este periodo fue menor a 1% (Alvis-Guzman, Rodríguez-Barreto, & Mattar-Velilla, 2015).

La malaria afecta a cerca de un 40% de la población mundial (hasta 500 millones de casos anuales, de los que un millón muere por esta causa). El 80% se concentra en por lo menos 15 países (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2017).

La incidencia nacional muestra un descenso hasta 2016: 1,371 casos por 100,000 habitantes; de esto, el 80% de la transmisión de la enfermedad se concentró en 59 focos endémicos (Padilla, Álvarez Uribe, Montoya Araújo, Chaparro Naráez, & Herrera Velandia, 2017). Para este año, en el país, se presentaron 36 muertes, año con el segundo mayor registro de decesos, 2010 tiene el primero (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2017). Cabe señalar, además, que la Costa Pacífica tiene municipios que presentan IPA de hasta 73 por 1,000 habitantes (Padilla Rodríguez, Álvarez Uribe,

Montoya Araújo, Chaparro Narváz, & Herrera Valencia, 2011). Esto, sin contar con el subregistro propio de estas zonas con problemas de acceso. El control se basa en el diagnóstico y el tratamiento de casos confirmados y las medidas de control vectorial (Osorio, 2006). En Risaralda, entre 2007 y 2009, se documentó una incidencia que osciló entre 60.01 a 122.87 casos por 100,000 habitantes; el 93,4% de casos de malaria fue por *P. vivax*, mientras que Pueblo Rico notificó el 68,9% de los casos con una fuerte influencia biogeográfica de Chocó (Rodríguez Morales, Jiménez Canizales, Herrera Giraldo, Medina, & Martínez, 2012).

De otro lado, la leishmaniasis, causada por el parásito *Leishmania* spp., es una enfermedad de regiones del trópico, el subtrópico y el sureste de Europa. Genera diferentes formas clínicas; la más común, la forma cutánea, ocurre principalmente en las Américas, mientras que la leishmaniasis visceral es la forma más complicada y es altamente endémica del subcontinente indio y África oriental (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2017) (Centers for Disease Control and Prevention, 2018). Entre las enfermedades tropicales desatendidas, la leishmaniasis ocupa el tercer lugar en carga de enfermedad debido a que los pacientes tienen acceso pobre e inoportuno al tratamiento apropiado (Der Boer, Argaw, Jannin, & Alvar, 2011) y la inversión en la enfermedad es limitada dado que tiene baja mortalidad (Reithinger & Coleman, 2011).

Bajo esta perspectiva, los programas de salud pública le apuntan a la reducción de la carga de enfermedad atribuida a problemas específicos, de forma temprana, en escenarios variados y complejos. La administración de los recursos, la gestión del desempeño y el análisis del comportamiento de los eventos bajo su vigilancia se convierten en factores determinantes para orientar los programas de salud pública hacia su mejor nivel de operación; sin embargo, en la actualidad, no se cuenta con una herramienta que incluya la recolección sistemática de datos, la estimación de costos de operación y funcionamiento, el establecimiento de indicadores de monitoreo de gestión, la evaluación de la carga de enfermedad asociada, entre otras capacidades funcionales en los territorios.

Con Vector, el sistema de gestión del programa de ETV, se busca contribuir a mejorar las capacidades de respuesta en salud pública de la Secretaría de Salud de Risaralda mediante el diseño y puesta en funcionamiento de una solución informática para el monitoreo y la evaluación de un programa de salud pública. El objetivo de Vector fue diseñar e implementar una herramienta computacional que permita generar evidencia, de manera sistemática y rutinaria, de los resultados del desempeño, el costo y la ocurrencia de los eventos priorizados del programa de ETV en Risaralda.

Método

Para lograrlo, la fase inicial de esta investigación consistió en la priorización de un programa de la Dirección de Salud Pública de Risaralda a partir de la aplicación de un instrumento diligenciado por los funcionarios. En este punto, se definió la relevancia económica, el impacto sobre la salud de la población y el acceso a la información. De otro lado, se priorizó el programa de ETV para el desarrollo del sistema de gestión. Este programa opera como un sistema en el que, a partir de una situación de salud enmarcada en un contexto de determinantes (sociales, físicos, ambientales, culturales y políticos), se diseña una serie de intervenciones (programa) que, haciendo uso de unos recursos específicos (entradas) y bajo unos criterios técnicos establecidos (procesos), esperan obtenerse unos resultados (salidas).

Por consiguiente, el sistema de gestión diseñado captura datos, procesa información y reporta indicadores sobre la operación del programa de ETV. Los indicadores fueron organizados en tres módulos: medición del desempeño, estimación de costos y carga de enfermedad. Adicionalmente, las fuentes de información para la elaboración de este sistema de gestión incluyeron los lineamientos nacionales de insumos y equipos, el plan operativo anual (POA), los datos de las ETV de vigilancia epidemiológica (Sivigila), la información de la Resolución No. 1288 de 2016 y, los datos del aplicativo financiero WEB-EGI y del sistema de información financiera de la Gobernación de Risaralda. De otro lado, y teniendo en cuenta los diferentes aspectos del programa de ETV, los formatos de campo del programa (índice aéxico,

Bajo esta perspectiva, los programas de salud pública le apuntan a la reducción de la carga de enfermedad atribuida a problemas específicos, de forma temprana, en escenarios variados y complejos. La administración de los recursos, la gestión del desempeño y el análisis del comportamiento de los eventos bajo su vigilancia se convierten en factores determinantes para orientar los programas de salud pública hacia su mejor nivel de operación; sin embargo, en la actualidad, no se cuenta con una herramienta que incluya la recolección sistemática de datos, la estimación de costos de operación y funcionamiento, el establecimiento de indicadores de monitoreo de gestión, la evaluación de la carga de enfermedad asociada, entre otras capacidades funcionales en los territorios.

Con Vector, el sistema de gestión del programa de ETV, se busca contribuir a mejorar las capacidades de respuesta en salud pública de la Secretaría de Salud de Risaralda mediante el diseño y puesta en funcionamiento de una solución informática para el monitoreo y la evaluación de un programa de salud pública. El objetivo de Vector fue diseñar e implementar una herramienta computacional que permita generar evidencia, de manera sistemática y rutinaria, de los resultados del desempeño, el costo y la ocurrencia de los eventos priorizados del programa de ETV en Risaralda.

tratamientos espaciales y domiciliarios, visita de campo de casos y de auditoría, registro de actividades, inventario de equipos, solicitud de insumos/medicamentos entre otros) se programaron en una aplicación móvil para la captura en campo. Es decir, este sistema de gestión abarca todos los aspectos del programa de salud pública.

Para el primer módulo (medición del desempeño), se adaptó la estructura de las actividades de la estrategia de gestión integrada (EGI) de las ETV, resumidas en siete componentes: gerencia, inteligencia epidemiológica, gestión del conocimiento, promoción de la salud, prevención primaria de la transmisión, atención integral de pacientes y la gestión y atención de contingencias (Ministerio de la Protección Social República de Colombia, 2006).

En cuanto al sistema de gestión, una vez se programa el plan operativo anual (POA) con las actividades y las metas, este módulo da paso al registro de visitas de campo como parte de la gestión del índice aéxico, el registro de acciones de control (aplicación insecticida espacial equipo pesado y equipo de espalda, aplicación insecticida residual, entrega de toldillos, aplicación de larvicidas) y el registro de acciones de vigilancia (visitas de campo, visitas de auditoría, los planes de mejoramiento, a partir de datos de Sivigila).

Las actividades que no se registran en alguno de estos formularios, se diligencian en la autoevaluación trimestral por componentes.



Este módulo cuenta con reportes para las actividades, los índices aéricos, las visitas de campo y de auditoría. El desempeño de cada componente se evaluó empleando el promedio aritmético de los indicadores de las actividades por componente; el promedio aritmético del desempeño de los siete componentes se presenta como índice de desempeño global.

El módulo de costos se diseñó para registrar información sobre la ejecución presupuestal y los costos por nómina; además, genera reportes de costos por persona, insumos, equipos y costos comunes. Este módulo consolida los costos unitarios asociados a cada actividad a partir de los datos de la ficha estándar de consumo por actividad. Los valores de los cargos, insumos y equipos vinculados a las actividades se obtuvieron de los formularios de parametrización.

Por último, en el módulo de carga de enfermedad, se incluyeron los principales indicadores de ocurrencia de las enfermedades (incidencia acumulada, porcentaje de complicaciones, porcentaje de hospitalización y letalidad). La identificación de brotes a nivel departamental y en municipios priorizados se basó en la comparación mensual de registros de cinco años de antigüedad con los reportes del año actual.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta aspectos de la parametrización con información estructural de los tres módulos descritos en un cuarto módulo (de parametrización), que incluyó la estructura de recursos con las fuentes de financiación, los recursos del programa y el estándar de consumo por actividad; la gestión de personal, el inventario (insumos y medicamentos) y la hoja de vida de equipos, y la entrada de datos de Sivigila de las ETV por medio de hojas de cálculo electrónicas y la carga de denominadores del consolidado de proyecciones de población municipal del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). Y también, los proyectos de inversión que se relaciona con el POA y captura la información para caracterizar cada actividad del programa según el detalle de los recursos directos que se utilizan o se consumen.

Desarrollo de la herramienta tecnológica

Se adaptó la metodología SCRUM (Schwaber & Sutherland, 2016, pág. 19). El aplicativo se desarrolló bajo una arquitectura cliente servidor, diseñado por capas. El lenguaje de programación es PHP (sigla inglesa de Hypertext Preprocessor, procesador de hipertexto) versión 7.1 para el desarrollo web de contenido dinámico para uso y conexión de componentes como Google Charts, HTML5, CSS3 y Javascript. Además, se utilizaron frameworks de estandarización como Laravel para el lenguaje PHP y Angular para el lenguaje Javascript, con una base de datos gestionada desde PostgreSQL y enfocado a plataformas web, lo que permite desarrollos más ágiles y flexibles, y garantiza una alta velocidad de ejecución y es multiplataforma.

En el módulo de carga de enfermedad, se incluyeron los principales indicadores de ocurrencia de las enfermedades (incidencia acumulada, porcentaje de complicaciones, porcentaje de hospitalización y letalidad).

Este estudio presentó tres artículos para consideración en publicación.

Revistas: Biomédica y Estudios gerenciales (Icesi)

Temas: Aedes aegypti, leishmaniasis y operación de un programa de salud pública

Resultados

Descripción general del sistema de gestión Vector

El sistema tiene una interfase principal en ambiente web y otra en versión Android, para dispositivos móviles. Esta última tiene los formularios para la recolección de información en campo.

En su versión web, el aplicativo se encuentra en la dirección URL <https://vector.gitsalutia.org/>. La pantalla de inicio tiene restricciones de usuario que generan una selección de funcionalidades para cada perfil específico.

Por su lado, para acceder a la versión móvil, el usuario debe contar con Android 4.0.3. en adelante y credenciales de acceso.

El aplicativo web cuenta con un tablero de resultados, o dashboard, con un resumen en gráficos y tablas. El menú brinda acceso a todas las funcionalidades diseñadas, organizadas en módulos: parametrización, medición de desempeño, costos y carga de enfermedad.

El menú en versión Android incluye los formularios de diagnóstico extramural, gestión de índice aérico, acciones de control y acciones de vigilancia.

Descripción de la implementación

En la parametrización de las fuentes de financiación, se utilizaron datos de los lineamientos de 2018 para el uso de recursos. La parametrización del personal óptimo se realizó según acuerdo de la coordinación del programa de ETV y de salud ambiental y de la Dirección de Salud Pública. Además, se vincularon funcionarios de planta dedicación exclusiva al programa y funcionarios con asignación de tareas en el programa de ETV entre el 5% y el 12%. En el caso de personal de contrato, se registraron con similar porcentaje de asignación de tareas, a excepción del biólogo, a quien se le asignó el 100% de participación. La formulación del POA se realizó sobre una fuente de financiación proyectada por el valor de \$350,905,569, y con recursos propios por \$8,529,200.

En la parametrización del inventario, se imputó el tiempo de vida útil de los equipos que se identificaron consecutivamente según el modelo. Se registró la entrada y la salida de insumos y medicamentos hasta el primer semestre de 2018. En el sistema de gestión, las salidas se gestionan por un formulario que descarga las cantidades por lotes, y, en el caso de los insumos, se asigna a un funcionario específico.

El registro de la información para las acciones de control y de vigilancia se realizó en los formularios de la versión Android. La información de la autoevaluación trimestral por componentes fue diligenciada por la coordinación del programa. Se consolidó mensualmente la ejecución presupuestal y la nómina.

Vector estimó un índice de desempeño global del programa y por componentes hasta el segundo trimestre de 2018: 0.22. El componente de gerencia obtuvo el mayor desempeño con 0.48. Seguidamente, los componentes de gestión de conocimiento y prevención de la enfermedad registraron 0.43 cada uno. Inteligencia epidemiológica obtuvo un índice de 0.14 y promoción de la salud registró el más bajo (0.03). De atención de casos y atención de contingencias no se han calculado el índice hasta la fecha. Hay que tener en cuenta que dicho índice tiene una escala de cero (0) a uno (1), en la que cero (0) es un desempeño pésimo y uno (1), excelente.

El reporte del índice aéxico muestra 2,232 visitas de levantamiento en 12 localidades de Pereira, 2,415 visitas en 27 localidades de Dosquebradas, 1,418 visitas en 12 localidades de Quinchía y 590 visitas en 10 localidades de La Virginia. En cada municipio, se identificaron las localidades de mayor riesgo.

En cuanto al comportamiento de las ETV, se evidencian patrones espaciales y variaciones temporales importantes en su circulación en Risaralda. El dengue ha fluctuado entre dos picos visibles en 2010 y 2016: la proporción de dengue grave alcanzó al 1.44% de los casos en hombres en 2010 y el brote reportado en 2016 tuvo una proporción menor (1%). En relación con la ocurrencia de malaria,

el comportamiento ha sido fluctuante con un marcado aumento de casos en 2010. Cerca del 90% de los casos ocurre en el municipio de Pueblo Rico. En 2011, hubo una reducción transitoria, y, en 2012, 2013 y 2015, hubo leves aumentos de la incidencia. La morbilidad por leishmaniasis mostró un descenso entre 2010 y 2012, mientras que, a partir de 2013, alcanzó la mayor incidencia acumulada (47.1 casos por 100,000 habitantes en 2016, por ejemplo); hay que señalar que este evento es de predominio rural. Dicho aumento está limitado al costado noroccidental del departamento, específicamente, en Pueblo Rico y Mistrató, municipios que concentran más 90% de la carga de morbilidad atribuida a las leishmaniasis en Risaralda.

La identificación de brotes muestra una notificación baja de dengue y malaria en comparación al umbral establecido por el registro histórico. En leishmaniasis, se aprecia un aumento hacia el tercer trimestre de 2018, derivado del aumento en Pueblo Rico y Mistrató.

Discusión

En un momento en el que contamos con conocimiento y herramientas para mejores y más efectivas intervenciones, los desarrollos tecnológicos para eventos prevenibles que causan epidemias y muertes como las ETV se hacen necesarios (Méndez, 2018). Vector fortalece la estandarización de las actividades EGI articuladas con la dimensión “vida saludable y enfermedades transmisibles” del Plan Nacional de Salud Pública 2012-2021



(Ministerio de Salud y Protección Social, 2012) para la promoción de la salud, la prevención y el control de las ETV en Risaralda. Este sistema, diseñado e implementado en conjunto con funcionarios de la Secretaría de Salud de Risaralda, toma la información cotidiana, la sistematiza con nueva información generada en campo, consolida indicadores a través de tres módulos utilizados para el monitoreo y el control de actividades del programa, así como para una aproximación de su impacto o generación de alertas.

La capacidad de gestión es un factor estratégico para incrementar la calidad y la efectividad en la operación de los programas de salud pública al mejorar el desempeño global y contribuir a la disminución del riesgo individual y colectivo. En la actualidad, no se cuenta en Colombia con algún tipo de herramienta computacional para realizar estas mediciones de forma sistemática y periódica que apoye a los tomadores de decisiones. Se desarrolló el sistema de transferencias al programa de ETV, pero este sistema adoleció de otras funcionalidades. Otra iniciativa en los territorios es el caso del programa departamental de Arauca en el que se gerencia visitas en la plataforma EpiCollect5 (Imperial College London, 2018) y se georreferencian las viviendas. Este sistema no se incorporaron herramientas para la integración del inventario, otras actividades fundamentales del programa (gerencia, gestión del conocimiento) ni el comportamiento epidemiológico de las ETV.

De otro lado, es factible desarrollar un sistema de información de gestión para los programas de salud pública que permita compara

ciones en el tiempo o entre territorios a partir de indicadores rutinarios de las actividades de cada programa. Aunque no parece viable disponer de toda la información necesaria, es importante considerar las opciones que se abren en la actualidad con el desarrollo de múltiples herramientas que puedan mejorar el registro y la consolidación de información, en especial, cuando el interés del desarrollo del sistema es facilitar la gestión.

Desde la descentralización propuesta en 1990, se transfirió la responsabilidad de la gestión de la salud a los gobiernos municipales y departamentales; de esta forma, los entes territoriales han tenido que fortalecer las capacidades institucionales para dar cumplimiento a sus propósitos y funciones (Congreso de la República, 1990). En el marco colombiano, dichas competencias se orientan a la adopción e implementación de políticas de salud pública a través de la ejecución de estrategias en su componente operativo; no obstante, la generación y análisis de información obligatoria sobre dichas actividades y los resultados en salud generados no son siempre evidentes (Molina & Spurgeon, 2007). En el caso de los programas de salud pública, se despliega una gran cantidad de actividades que implican recursos financieros, capacidad instalada y talento humano, por lo que el comportamiento de estos puntos sensibles se convierte en un aporte para medir el desempeño de los programas en cada nivel de operación. El seguimiento que se realiza a la mayoría de los registros de actividades en los territorios no supera el umbral más allá de la auditoría y la supervisión de soportes en físico de ejecución de dichas actividades.

Las tecnologías de la información pueden hacer aportes considerables en el campo de la salud. Las sociedades de América Latina han puesto sobre la agenda reciente la necesidad de promover competencias informáticas en profesionales de la salud y de realizar certificación profesional en este tema. Se propuso, además, definir el rol del CIO (Chief Information Officer) en los territorios para gestionar la información para la salud (Moro Cabral, 2012). En general, se considera que los procesos en salud están relacionados con la gestión de la información y con la comunicación que se desprende de ella, y estas funciones dependen, en gran parte, del dominio de la tecnología para viabilizar mecanismos en favor de la calidad, el acceso y la resolutivez (Souza-Zinader, 2006).

El registro sistematizado de procesos se convierte en una herramienta muy poderosa para la toma de decisiones en procesos dinámicos. En Perú, se desarrolló una solución web para la gestión de equipos médicos, proveedores, normas técnicas, entre otras, y se logró documentar una percepción de mejoría en los usuarios del sistema de información. Sus autores concluyen que estas iniciativas pueden tener un efecto en la gestión nacional (Berrospi Polo, y otros, 2015). En Brasil, el Sistema Único de Salud incorporó un subsistema para la gestión farmacéutica por el que se documentó mejoría en la calidad técnico-científica de la asistencia farmacéutica, así como mejoría de la distribución de suministros de salud, de la identificación de necesidades de entrenamiento y de las plataformas informáticas (Sarmiento Costa & do Nascimento, 2012). En este mismo sentido, se espera que la gestión de inventario de Vector ha de facilitar la administración oportuna y eficiente de recursos.

Entre otras experiencias de sistematización masiva, se reporta ahorro de papel y de tiempo de operación, con beneficios que se potencian con la disminución de trámites entre los usuarios del sistema. Por ejemplo, los lectores de huella para la autorización de trámites dan muestra del explosivo desarrollo y el amplio potencial de la tecnología de la información en el ámbito de la salud (Izquierdo, 2012). En la implementación de Vector, las transacciones web facilitan una mayor eficiencia operativa y recortan costos a mediano plazo con base en menor uso de suministros, tiempo de traslado, realización manual de informes, entre otros procesos automatizados.

Desde 2002, una Secretaría Municipal en Brasil inició el diseño y la implementación del Extractor de Informes e Indicadores a partir de la informatización del sistema de gestión de la salud SISREDE. Se documentó que esta tecnología ha añadido calidad a la gestión de la información y mejoró las competencias del equipo de trabajo. Las acciones se basan en la planificación, la supervisión y la evaluación en torno a una cultura de gestión de la información con un enfoque en los resultados (Dos Santos, 2011). De forma similar al desarrollo de Vector, para este extractor de informes se partió de una multitud diversa de datos, generados en el trabajo cotidiano que pone de perfil la necesidad de organizar todo de manera que la información sea efectivamente útil. En estos sistemas, hay mayor soporte para la toma de decisiones y búsquedas calificadas en menor tiempo de respuesta dada la fragmentación en bases de datos concisas; esto agrega calidad al trabajo del equipo y ayuda a romper paradigmas corporativos (Dos Santos, 2011). El desarrollo de investigación cien-

tífica a partir de los datos notificados da cuenta, además, de la gran relevancia de esta fuente de información.

Otro de los aspectos centrales de Vector es el monitoreo de las ETV, de notificación obligatoria en Sivigila. Según el comportamiento de cada evento, se ajustan las actividades o se evalúa el efecto de las intervenciones. En este punto, debe considerarse, por una parte, el subregistro del que adolecen los sistemas de vigilancia, lo cual está documentado en dengue en el área metropolitana de Risaralda (Moreno Gómez, y otros, 2016) y en un brote de chikunguña en Tolima (Pacheco, y otros, 2017). Los sistemas de vigilancia en malaria presentan desempeño variable; a nivel global solo incorporan el 10% de los casos y esta cifra llega al 50% en las Américas. Este desempeño depende de la necesidad sentida de búsqueda de atención, de la utilización de servicios públicos de salud, de la proporción de pacientes con acceso a pruebas diagnósticas y de la calidad de los sistemas de reporte (Cibulskis, 2012). Se resalta que la visualización del comportamiento epidemiológico de las ETV, en contraste con los años anteriores, permite generar alertas epidemiológicas departamentales y en municipios priorizados para dar lugar a planes de acción con mayor oportunidad.

La vigilancia epidemiológica, en el caso de la malaria, ha mostrado que las intervenciones de control han disminuido la transmisión y la prevalencia de la enfermedad, de manera que el siguiente paso para la eliminación del parásito en áreas específicas incluye la focalización en lugares con transmisión endémica. Además, en la identificación de cada foco, es importante realizar la búsqueda activa de casos con pruebas de diagnóstico rápido con tratamiento domiciliario preferiblemente (Bridges, Winters, & Hamer, 2012).



De otro lado, con los datos de Sivigila, se gestionan las visitas de campo para obtener mayor información sobre la distribución de casos y sus características en áreas submunicipales (barrios y veredas). Un aporte para la eliminación de la transmisión de la malaria es el registro extramural de casos con la exploración de posibles signos de peligro. La identificación activa de sujetos también mejora la detección de pacientes asintomáticos (Cibulskis, 2012).

Esta información da cuenta también del estado de factores de riesgo, de intervenciones y del dinero que se relaciona con estas acciones. Con respecto al desempeño del programa de ETV hasta el segundo trimestre de 2018, los resultados muestran mayor desempeño del componente (0.48), atribuido, principalmente, a las actividades relacionadas con la formulación del plan de acción anual, gestión del inventario (insumos, solicitud de medicamentos antimaláricos), control periódico del programa y, con la cancelación oportuna de obligaciones y contratación del talento humano, entre otras actividades. La gestión de conocimiento y la prevención de la enfermedad tuvieron puntajes aceptables, atribuidos a la implementación de este sistema de gestión, la definición de líneas de investigación secundarias y la capacitación de colaboradores del programa. La prevención es coherente con un nivel endémico bajo con dos focos contenidos de transmisión inusitada. El índice de desempeño alcanzaría su mayor valor en situación de máxima respuesta, por ejemplo, un brote.

En este aspecto, Vector proporciona una aproximación global y coherente del desempeño actual del programa que permite gestionar la respuesta a las necesidades situacionales. Este puntaje pone en evidencia necesidades de inversión en el componente de atención de casos. El resultado final esperado redundaría en la eficiencia en el uso de recursos que debe generar un mayor efecto en la prevención y la mitigación de la propagación de los eventos transmitidos por vectores.

El reporte de visitas de índices aélicos permite establecer evidencias entomológicas oportunas en relación con la dispersión y la densidad, con el fin de definir las necesidades de intervenciones de control oportuno, contrastar con los datos de transmisión de las arbovirosis, focalizar intervenciones y optimizar recursos. Adicionalmente, el seguimiento de los índices de infestación aérea sirven para evaluar el efecto de las acciones de control implementadas en los municipios afectados. Otras publicaciones han mostrado la relación de los resultados de índices aélicos en Pereira con el riesgo de transmisión de zika, en el que coincide la distribución de algunas localidades (Rodríguez Morales, y otros, 2017).

Los usos de estas técnicas de medición del nivel de infestación han servido para determinar un aumento de los índices en las temporadas lluviosas (Diéguez, Pino, Hernández, Alarón-Elbal, & al., 2016); sin embargo, estos hallazgos relacionados con la temporada lluviosa no son replicables en lo reportado en el escenario nacional (Alcalá,

Quintero, González-Uribe, & Brochero, 2015); por otra parte, se ha reportado el uso de índices de infestación en la evaluación de intervenciones (Rizzo, y otros, 2012). En relación con el uso de los índices basados en el conteo de pupas, se identificó que la distribución geográfica de estos índices es similar que aquella obtenida con índices basados en la presencia de larvas y pupas en cada depósito; Favaro y otros (2013) concluyen que los índices basados en el conteo de pupas no parecen discriminar mejor el nivel de infestación del Aedes; sin embargo, otros trabajos han resaltado su papel como medición aproximada de la presencia de adultos (Pilger, y otros, 2011).

Entre las limitaciones del sistema de gestión del programa de ETV en Risaralda, Vector, que redundaron en ajustar el alcance y giraron en torno a la disponibilidad documental y operativa de la Secretaría Departamental, la Dirección de Salud Pública y el programa, se resalta que:

- El desarrollo del sistema de gestión pasó por una larga etapa de programación, lo que recortó el tiempo de prueba, implementación y análisis de información. Esto se atribuyó a la gran extensión de complejas funcionalidades diseñadas o adaptadas desde el programa de ETV;

- La recolección de información en formularios (centrales y de campo) intenta reemplazar la clásica forma de registro en papel con la generación de resistencia en aquellos funcionarios con muchos años bajo el modelo actual, con recepción parcial a nuevos paradigmas tecnológicos. Debe incluirse, además, el uso de esta plataforma a las obligaciones contractuales de los técnicos, ya que los aportes que hagan en relación con la implementación o la retroalimentación de puntos por mejorar se hace de forma enteramente voluntaria. Este problema tuvo mayores implicaciones en el módulo de costos;

- Una parte de la información que se consolidó en Vector se registró a partir de la información de visitas de campo en papel. Esta información valiosísima ha estado atomizada en múltiples archivos de contratación en los casos de funcionarios de contrato de prestación de servicios, mientras que los diferentes supervisores que tienen asignados poseen la información de los funcionarios de planta; en este sentido, la construcción de la primera versión del índice de desempeño estuvo supeditada a la disponibilidad de múltiples fuentes de información;

- El análisis de la información de campo contó con la captura de datos geográficos según la ubicación de recolección de los formularios de campo; sin embargo, la aplicación móvil captura la ubicación en el sitio de sincronización (lo cual es poco útil) con una precisión que depende de los dispositivos que estén utilizándose. En el caso de esta versión inicial de Vector, las tabletas utilizadas aportan una precisión de más o menos dos cuadras, lo que genera imprecisiones en la interpretación de la información geográfica capturada.

Conclusión

El sistema de gestión del programa departamental de ETV, Vector, permite conocer el estado actual de los costos, el desempeño de los componentes EGI y la ocurrencia de las enfermedades transmitidas por vectores en Risaralda. De esta forma, se facilitan (i) la medición de las intervenciones a través de indicadores en línea con una aproximación del costo de operación, (ii) la consolidación de soportes del programa y la dirección de salud pública para la rendición de cuentas públicas, y (iii) la toma de decisiones con mayor evidencia y oportunidad; factores muy relevantes en la intervención de casos y de contingencias.



Referencias

Alcalá, L., Quintero, J., González-Uribe, C., & Brochero, H. (2015). Productividad de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) en viviendas y espacios públicos en una ciudad endémica para dengue en Colombia. *Biomédica*. Recuperado el 14 de oct. de 2018, de <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-26535548>

Alvis-Guzman, N., Rodriguez-Barreto, H., & Mattar-Velilla, S. (2015). Dengue in an area of the Colombian Caribbean. *Colomb Med*, 46(1), 3-7.

Berrosipi Polo, V., Rodríguez Abad, J., Bobadilla Aguilar, J., Di Liberto Moreno, C., Díaz Arroyo, C., & Rafael Quipan, C. (2015). Desarrollo de un servicio en línea para la gestión tecnológica en salud. *Revista Perú Med Exp Salud pública*, 4(32), 30-724.

Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., & Moyes, C. L. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496, 504-507.

Bhatt, S., Gething, P., Brady, O., Messina, J., Farlow, A., & Moyes, C. e. (s.f.). The Global Distribution and Burden of Dengue. Recuperado el 17 de Oct. de 2018, de <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature12060>

Brady, O. J., Gething, P. W., Bhatt, S., Messina, J. P., Brownstein, J. S., & Hoen, A. G. (2012). Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis*, 6, e1760.

Bridges, D., Winters, A., & Hamer, D. (2012). Malaria Elimination: Surveillance and Response. *Pathog Glob Health*(106). Obtenido de <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2047773212Y.0000000035>

Center of disease control and prevention. (Enero de 2013). Parasites - leishmaniasis. Recuperado el 08 de Junio de 216, de <http://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/>

Centers for Disease Control and Prevention. (2018). Parasites - Leishmaniasis. Recuperado el 17 de oct. de 2018, de <https://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/index.html>

Cibulskis, R. (2012). Malaria Surveillance Systems: From Control to Elimination. Obtenido de <http://www.malariajournal.com/content/11/S1/O1>

Congreso de la República. (1990). Ley 10 de 1990. Colombia. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY0010_DE_1990.pdf

Congreso de la República. (2007). Ley 1122. Colombia. den Boer, M., Argaw, D., Jannin, J., & Alvar, J. (2011). Leishmaniasis impact and treatment access. *Clin Microbiol Infect*, 17(10), 1471-1477.

Der Boer, M., Argaw, D., Jannin, J., & Alvar, J. (2011). Leishmaniasis Impact and Treatment Access. *Clin Microbiol Infect*, 17(10). Recuperado el 16 de feb. de 2018, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21933305>

Diéguez, L., Pino, R., Hernández, A., Alarón-Elbal, P., & al., e. (2016). Actualización de los hábitats larvarios de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Rev. Biol. Trop.* Recuperado el 14 de oct. de 2018, de <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-29465911>

Dos Santos, R. (2011). Estructuración de un ambiente de Business Intelligence (BI) para la gestión de información en salud: la experiencia de la Secretaría Municipal de Sanidad de Belo Horizonte. *J Heal Informatics*(3). Obtenido de <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/138>

Favaro, E., Dibo, M., Pereira, M., Chierotti, A., Rodrigues-Junior, A., Chiara-valloti-Neto, F., & al., e. (2013). *Aedes Aegypti* Entomological indices in an Endemic Area for Dengue in Sao Pulo State, Brazil. *Rev. Saude Publica*. Recuperado el 14 de oct. de 2018, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000300588&lng=en&tlng=en

Imperial College London. (2018). EpiCollect5. Obtenido de <https://epicollect5.gitbooks.io/epicollect5-user-guide/content/>

Instituto Nacional de Salud. (2016). Temas de interés. Recuperado el 08 de Junio de 2016, de Malaria: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/paginas/malaria.aspx>

Izquierdo, W. (2012). Cambios informáticos y tecnologías de la información en salud. *Revista Chil Dermatol*(27).

Méndez, F. (2018). La distribución de las enfermedades en Colombia: el papel de la academia en la adopción de decisiones. *Biomédica*, 38(1). Recuperado el 19 de oct. de 2018, de <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0162243917745601>

Ministerio de la Protección Social República de Colombia. (2006). Estrategia de Gestión Integrada Nacional Colombia. Bogotá. Recuperado el 16 de mar. de 2018, de <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/EGI-NAL-COL.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). Plan Decenal de Salud Pública (PDSP), Colombia, 2012-2021. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/DocumentosyPublicaciones/PlanDecenal>

Molina, M., & Spurgeon, P. (2007). La descentralización del sector salud en Colombia. Una perspectiva desde múltiples ámbitos. *Gestión y Política Pública*, XVI(1), 171-202. Recuperado el 10 de oct. de 2018, de <http://www.redalyc.org/html/133/13316106/>

Moreno Gómez, G., Moreno, G., Moreno Gómez, J., Cabezas Restrepo, A., Moreno Villegas, V., Múnera Benavides, J., & al., e. (16 de dic. de 2016). Cumplimiento en la notificación de casos probables de dengue en el Área Metropolitana Centro

Occidente de Colombia en el año 2014. *Revista Médica Risaralda*(22). Recuperado el 11 de oct. de 2018, de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/12601>

Moro Cabral, M. (2012). Aspectos Científicos do Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS. *J Heal Inform*, 1(4).

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Centro de prensa: Enfermedades transmitidas por vectores. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Leishmaniasis. Recuperado el 18 de feb. de 2018, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs375/es/>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). World malaria report 2017. Luxemburg. Recuperado el 31 de mar. de 2018, de <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259492/9789241565523-eng.pdf;jsessionid=C-3F44E507EB83516FAE76E3BB80B9665?sequence=1>

Organización Mundial de la Salud. (Febrero de 2015). Centro de prensa: leishmaniasis. Recuperado el 06 de Junio de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs375/es/>

Organización Mundial de la Salud. (Abril de 2016). Centro de prensa: dengue y dengue grave. (OMS, Ed.) Recuperado el 08 de Junio de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>

Organización Mundial de la Salud. (Febrero de 2016). Centro de prensa: enfermedades transmitidas por vectores. (OMS, Ed.) Recuperado el 08 de Junio de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>

Osorio, L. (2006). El control de la malaria en la costa Pacífica colombiana. *Biomédica*, 26(3). doi:<https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i3.350>

Pacheco, O., Martínez, M., Alarcón, A., Bonilla, M., Caycedo, A., Valbuena, T., & al., e. (2017). Estimation of Underreporting of Chikungunya Virus Infection Cases in Girardot, Colombia, from November 2014 to May 2015. *Biomédica*(37). Recuperado el 11 de oct. de 2018, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572017000400507

Padilla Rodríguez, J., Álvarez Uribe, G., Montoya Araújo, R., Chaparro Narváz, P., & Herrera Valencia, S. (2011). Epidemiology and Control of Malaria in Colombia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 106 (supl. 1). Recuperado el 6 de ene. de 2018, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762011000900015&lng=en&tlng=en

Padilla, J., Álvarez Uribe, G., Montoya Araújo, R., Chaparro Narváz, P., & Herrera Velandia, S. (2017). Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016. *Biomédica*.

Recuperado el 5 de jun. de 2018, de <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3769>

Pilger, D., Lenhart, A., Manrique-Saide, P., Siqueira, J., Da Rocha, W., & Kroeger, A. (sep. de 2011). Is Routine Dengue Vector Surveillance in Central Brazil Able to Accurately Monitor the *Aedes Aegypti* Population? Results from a Pupal Productivity Survey. *Trop Med Int Heal*. Recuperado el 14 de oct. de 2018, de <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-3156.2011.02818.x>

Reithinger, R., & Coleman, P. (2011). Treating Cutaneous Leishmaniasis Patients in Kabul, Afghanistan: Cost-effectiveness of an Operational Program in a Complex Emergency Setting. *BMC Infect Dis*, 7(3). Recuperado el 16 de feb. de 2018, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21933305>

Reithinger, R., & Coleman, P. G. (2007). Treating cutaneous leishmaniasis patients in Kabul, Afghanistan: cost-effectiveness of an operational program in a complex emergency setting. *BMC Infect Dis*, 7, 3.

Rizzo, N., Gramajo, R., Escobar, M., Arana, B., Kroeger, A., Manrique-Saide, P., & al., e. (30 de dic. de 2012). Dengue Vector Management Using Insecticide Trated Materials and Targeted Interventions on Productive Breeding-Sites in Guatemala. *BMC Public Health*. Recuperado el 14 de oct. de 2018, de <http://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-931>

Rodríguez Morales, A., Jiménez Canizales, C., Herrera Giraldo, A., Medina, A., & Martínez, J. (2012). Patrones de comportamiento de la malaria en el departamento de Risaralda, 2007-2009. *Revista Médica Risaralda*, 18(1), 65-71.

Rodríguez Morales, A., Ruis, P., Tabares, J., Ossa, C., Yepes Echeverry, M., Ramírez Jaramillo, V., & al., e. (2017). Mapping the Ecoepidemiology of Zika Virus Infection in Urban and Rural Areas of Pereira, Risaralda, Colombia, 2015-2016: Implications for Public Health and Travel Medicine. *Travel Med Infect Dis*.

Sarmiento Costa, K., & do Nascimento, J. (2012). Horus: Technological Innovation in Pharmaceutical Assistance within the Brazilian Unified Health System. *Rev Saude Publica*(46 (supl.)).

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2016). La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego. Obtenido de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish.pdf>

Souza-Zinader, J. (2006). A Informática Transformando a Saúde. XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Obtenido de www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis

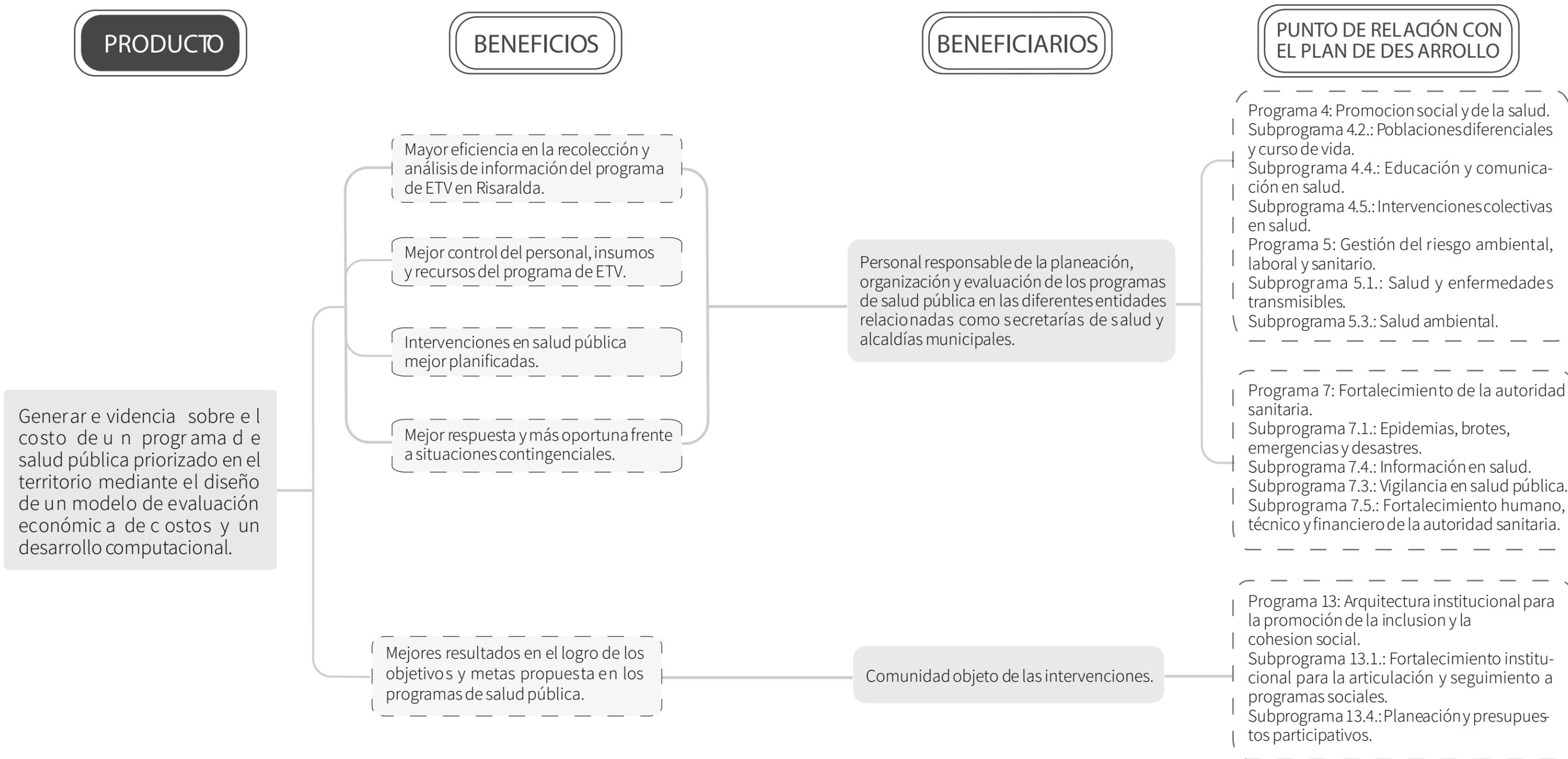
US National Library of Medicine. (May de 2016). MedlinePlus: Medical encyclopedia. Recuperado el 08 de Junio de 2016, de Malaria: https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000621t=sci_arttext&pid=S-00n&tlng=htm



VECTOR

Sistema de gestión de programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores - ETV

Investigación #7: Desarrollo computacional y modelo económico de costo regular de un programa de salud pública en el territorio





OCAS

Observatorio de Calidad
de la Atención en Salud
R I S A R A L D A

La herramienta para evaluar y analizar la calidad de la atención en salud en Risaralda.

OCAS optimiza la planeación de estrategias y, la generación e implementación de políticas de calidad dirigidas a todos los actores del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS).

Introducción

La investigación No. 8 del proyecto SimuDat Salud Risaralda, desarrollo computacional y estudio de evaluación de la calidad de la atención en salud en el territorio, forma parte de los desarrollos computacionales de Inteligencia Institucional (I&I); estos soportan la gobernanza sobre procesos clave de regulación, transparencia y mejoramiento de la gestión de los actores del sistema en la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda. Este se articula con los planteamientos estratégicos previstos en la propuesta del Plan de Desarrollo Risaralda Verde y Emprendedora, 2016-2019, específicamente en el programa 6, gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud, el cual contiene el subprograma 6.5 denominado seguridad del paciente, y responde a la meta de “crear un observatorio departamental de la calidad de la atención en salud con énfasis en la atención humanizada en el cuatrienio”.

Además, este estudio forma parte del observatorio de la calidad de la atención en salud, OCAS Risaralda, que es el producto final del desarrollo computacional de Inteligencia Institucional y es una de las nueve investigaciones del proyecto “Desarrollo de capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación para investigación y simulación de políticas públicas en salud y seguridad social en el departamento de Risaralda”, SimuDatSalud Risaralda©. Este proyecto fue gestionado por la Gobernación de Risaralda y se desarrolló con el apoyo técnico de la Fundación Salutia, con recursos del sistema de regalías.

Es de resaltar que el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad (SOGS), enmarcado en el Sistema General de Seguridad Social en Colombia (SGSSS), ha sido una herramienta fundamental para el control y el seguimiento del buen desempeño de los servicios de salud en todo el país, y ha aunado esfuerzos para mejorar la calidad en la atención en salud. A pesar de la implementación del Sistema de la Información de la Calidad (SIC), el monitoreo de la calidad no ha sido suficiente, y se evidencia en que, a nivel

nacional, solo existen dos estudios (INCAS 2009 y 2015) que presentan los resultados del análisis de los indicadores que miden la calidad en la atención en salud.

El departamento de Risaralda no es ajeno a esta situación: carece de evidencias sobre el sistema de monitoreo de la calidad en la atención en salud. Lo anterior imposibilita la toma de decisiones y el diseño de planes de mejoramiento que puedan fortalecer la cultura de calidad en todas las instituciones de salud territorial, y debilita la gobernanza de la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda.

Entonces, un estudio sobre la calidad de la atención en salud a nivel territorial se convierte sobre la calidad de la atención en salud a nivel territorial se convierte en insumo necesario para fortalecer la capacidad de gobierno sobre la calidad dentro del sistema de salud de los departamentos.

Esta investigación permite generar evidencia acerca de los resultados de la calidad de la atención en salud del departamento de Risaralda a través de la captura, la consolidación, la depuración, el análisis y la divulgación de información de la calidad bajo las perspectivas de efectividad clínica de la atención recibida, seguridad del paciente, gestión del riesgo y experiencia de la atención de los usuarios. Además, tiene en cuenta dos aspectos de evaluación: el primero, concerniente a la medición de la calidad técnico-científica y el segundo, visto desde la medición de la calidad percibida.

Para medir la calidad técnico-científica se construyó el índice OCAS, que es el primero en su clase, y permite comparar los diferentes dominios de calidad; es decir, es el resultado de la agregación de las cualidades o atributos de los procesos de atención en salud: efectividad de la atención en salud, seguridad en la atención del paciente y experiencia de la atención centrada en el paciente o usuario.

Para la construcción del índice OCAS, se seleccionaron 77 indicadores que permiten medir la calidad en la atención en los servicios de salud que se desagregan por subdominios. Estos se definieron de acuerdo al perfil de salud de la población, la cultura de seguridad en salud para la disminución de los riesgos de sufrir un evento adverso en el proceso de atención en salud y, a la percepción de los usuarios y sus familias respecto al acceso, el uso de los servicios de salud y la interacción con las personas e instituciones que intervienen durante su proceso de atención. Por lo tanto, el índice OCAS es una herramienta importante para ayudar a la toma de decisiones en políticas públicas relacionadas con la calidad en la atención de los servicios de salud.

Con el resultado del índice OCAS, se pretende facilitar la gobernanza del sistema de salud en el territorio, fortaleciendo la capacidad regulatoria y de rectoría por parte de la Secretaría de Salud Departamental en el campo de la calidad de la atención; además, se busca armonizar la toma de decisiones por parte de las entidades territoriales, EAPB (entidades administradoras de planes de beneficio) e IPS (instituciones prestadoras de salud) para lograr mejores resultados en salud, que contribuyan a ser un modelo de referencia calificada como una experiencia exitosa, que se pueda replicar en el resto de los territorios del país y un insumo vital para proveer información clave a los usuarios. Para medir la calidad percibida, se aplicó la encuesta sobre la percepción de la calidad de la atención en salud a los usuarios del departamento de Risaralda.

Para el cálculo de los indicadores seleccionados, se presentaron limitaciones relacionadas con la disponibilidad y la calidad de las fuentes de información, debido a la variabilidad y complejidad de las mismas. Se utilizaron las bases de datos publicadas de manera oficial por parte del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) para los indicadores que se calculan con la Resolución 4505 de 2012 y la Resolución 256 de 2016. La Secretaría Departamental de Salud de Risaralda cuenta solamente con los RIPS (Registro Individual de Prestación de Servicios) de los hospitales públicos, con la base de Sivigila (Sistema de Vigilancia en Salud Pública) a nivel territorial. Se consultó la información disponible en los cubos de Sispro (Sistema Integral de la Información de Protección Social) del Ministerio de Salud y Protección Social para el RUAF (Registro Único de Afiliados). Por indicaciones del referente de enfermedades crónicas transmisibles de la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda, para el cálculo de los indicadores de tuberculosis, se utilizó el Libro del Programa de Tuberculosis exportado directamente del Sisap (Sistema de Información de Salud Pública) y aplica únicamente para prestadores de servicios de salud públicos.

En el presente documento, se describe la metodología para la construcción del índice OCAS, la selección de los 77 indicadores de cada dominio y subdominio de calidad y la construcción de la encuesta de percepción de la calidad en la atención en salud. Además, se presentan los resultados del índice OCAS, de cada indicador y de la encuesta.



Método

Para la evaluación de la calidad en la atención en salud del departamento de Risaralda, se llevaron a cabo las siguientes etapas: (1) identificación del conjunto de indicadores que permiten medir la calidad en la atención en salud, (2) construcción del índice OCAS y (3) aplicación de la encuesta de percepción de la calidad en la atención en salud. La implementación de estas etapas se describe a continuación.

Identificación de los indicadores de la calidad de la atención en salud

En esta etapa, se realizó una revisión de la información disponible a nivel nacional e internacional sobre los indicadores que miden la calidad en la atención en salud en los tres dominios de calidad: efectividad de la atención en salud, seguridad en la atención del paciente y experiencia de atención del paciente.

Selección de indicadores para cada dominio de la calidad

Para la identificación de los indicadores que miden la calidad en la atención en salud, se realizó la revisión de ocho fuentes de información: INCAS 2009, INCAS 2015, Resolución 256 de 2016, Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, Rutas Integrales de Atención en Salud, Instituto Nacional de Salud, informes de Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Todos estos proponen la medición de algunos indicadores de calidad en salud. Durante este proceso se identificaron 630 indicadores (ver Tabla 1).

Este estudio presentó un artículo para consideración en publicación.
Revista: Salud Pública (Universidad Nacional)
Tema: Índice de calidad de la atención en salud

Fuente de indicadores	Efectividad	Seguridad	Experiencia de la atención	Total
INCAS 2009	110	76	63	249
INCAS 2015	23	3	19	45
Resolución 256 de 2016	51	35	24	110
Plan Decenal De Salud Pública	35	1	2	38
Rutas de Atención Integral	80	1	21	102
Instituto Nacional de Salud	20	0	0	20
Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ	16	27	0	43
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE	14	6	3	23
TOTAL	349	149	132	630

Tabla 1. Indicadores de calidad por fuente de información

Para la selección de las mediciones de los indicadores para la evaluación de la calidad de la atención en salud del departamento de Risaralda, se tuvo en cuenta la factibilidad técnica, que depende de:

- Disponibilidad y oportunidad para la consecución de la información (en bases de datos);
- Confiabilidad y validez de la información;
- Relevancia, objetividad y sensibilidad de los indicadores;
- Pertinencia y coherencia con lo que va a medirse;
- Facilidad en la realimentación automática y periódica de la información para el proceso de monitoreo y evaluación de la calidad de la atención en salud en el departamento de Risaralda;
- Necesidad de medición para el cumplimiento de metas de los programas que lidera la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda.

En total, se seleccionaron 77 indicadores para los tres dominios de calidad orientados a medir algún aspecto de la calidad de la atención

En el dominio de efectividad, se priorizaron 46 (ver Tabla 2): 19 corresponden a atención maternoinfantil; 4, a enfermedad crónica transmisible; 15, a enfermedades no transmisibles; 3, a enfermedades transmitidas por vectores; 1, a efectividad global en la atención, y 4, a admisiones evitables en hospitales.

Para los indicadores relacionados con la seguridad del paciente, se priorizaron 17 indicadores (ver Tabla 3): 9 corresponden a infección asociada a la atención en salud; 3, a procesos y procedimientos clínicos; 2, a reingresos institucionales; 1, a cirugías programadas, y 2, a administración de medicamentos.

En cuanto a la experiencia de la atención del paciente fueron priorizados 14 indicadores (Ver Tabla 4): 12 corresponden a la oportunidad en el tiempo de respuesta y 2, a la evaluación global de la experiencia de la atención.

Subdominio 1	Subdominio 2	Indicador seleccionado
	1. Atención en el embarazo	EF1.1.1 Proporción de gestantes con captación temprana al control prenatal
		EF1.1.2 Porcentaje de mujeres con un nacimiento vivo que tienen cuatro o más controles prenatales
		EF1.1.3 Proporción de gestantes con tamizaje para sífilis
		EF1.1.4 Proporción de casos con sífilis gestacional que terminan en sífilis congénita
		EF1.1.5 Porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer a término
		EF1.1.6 Proporción de gestantes con asesoría, toma y resultado de Elisa para VIH
		EF1.1.7 Promedio de controles prenatales de nacidos vivos de primigestantes
		EF1.1.8 Promedio de controles prenatales de nacidos vivos de multigestantes

1. Maternoinfantil	2. Atención del parto	EF1.2.1 Proporción de recién nacidos vivos con parto institucional EF1.2.2 Proporción de recién nacidos vivos atendidos por cesárea	
	3. Atención del recién nacido	EF1.3.1 Tasa de incidencia de sífilis congénita EF1.3.2 Proporción de recién nacidos con tamizaje para hipotiroidismo	
		4. Atención en la lactancia	EF1.4.1 Proporción de gestantes con consejería de lactancia materna
	5. Atención de niños menores de 10 años		EF1.5.1 Proporción de menores con ingreso a crecimiento y desarrollo EF1.5.2 Tasa de mortalidad en menores de 5 años por infección respiratoria aguda (IRA) EF1.5.3 Tasa de mortalidad en menores de 5 años por enfermedad diarreica aguda (EDA)
		6. Indicadores globales maternoinfantil	EF1.6.1 Razón de morbilidad materna extrema EF1.6.2 Razón de mortalidad materna EF1.6.3 Tasa de mortalidad perinatal
			2. Enfermedad crónica transmisible
1. HTA	EF3.1.1 Proporción de personas con hipertensión arterial a las que se les realizó medición de LDL en un periodo determinado (en el último año) EF3.1.2 Proporción de personas con hipertensión arterial a las que se les realizó medición de creatinina en un periodo determinado (en el último año)		
	2. Diabetes	EF3.2.1 Proporción de personas con diabetes mellitus tipo II a quienes se les realizó al menos dos mediciones de hemoglobina glicosilada (HbA1c) al año EF3.2.2 Proporción de personas con diabetes mellitus a quienes se les realizó medición de LDL EF3.2.3 Proporción de personas con diabetes mellitus tipo II en quienes se realizó una medición anual de microalbuminuria EF3.2.4 Tasa de amputación mayor de miembros inferiores en personas diabéticas	
3. Enfermedad isquémica coronaria		EF3.3.1 Mortalidad dentro de 30 días después de admisión hospitalaria por IAM	
		4. EPOC	EF3.4.1 Porcentaje de pacientes con EPOC con confirmación por espirometría
3. Enfermedades no transmisibles	5. ACV	EF3.5.1 Mortalidad dentro de 30 días después de admisión hospitalaria por accidente vascular cerebral	
	6. Cáncer de cuello uterino	EF3.6.1 Proporción de mujeres con toma de citología cérvico utrina EF3.6.2 Proporción de mujeres que requieren toma de colposcopia y cumplen el estándar de oportunidad EF3.6.3 Oportunidad en el tratamiento de cáncer de cuello uterino	
		7. Cáncer de mama	EF3.7.1 Proporción de mujeres con toma de mamografía EF3.7.2 Oportunidad en el tratamiento de cáncer de mama
			8. Cáncer de próstata
	4. Enfermedades transmitidas por vectores	1. Dengue	EF5.1.1 Tasa de incidencia de dengue grave EF5.1.2 Proporción de hospitalizaciones por dengue grave
		2. Malaria	EF5.2.1 Proporción de malaria complicada
	5. Efectividad global de la atención	1. Mortalidad intrahospitalaria	EF6.1.1 Tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas
	6. Admisiones evitables en hospitales	1. Asma	EF7.1.1 Admisión hospitalaria de adultos por asma
2. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)		EF7.2.1 Admisión hospitalaria de adultos por EPOC	
3. Insuficiencia cardíaca congestiva		EF7.3.1 Admisión hospitalaria de adultos por insuficiencia cardíaca congestiva	
4. Diabetes		EF7.4.1 Admisión hospitalaria de adultos por diabetes	

Tabla 2. Indicadores de efectividad de la atención en salud (EF)

Subdominio 1	Subdominio 2	Indicador seleccionado
1. Infección asociada a la atención en salud	1. Infección de línea central	SE1.1.1 Tasa de incidencia de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS-AC) – UCI adulto
		SE1.1.2 Tasa de incidencia de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS-AC) – UCI neonatal
		SE1.1.3 Tasa de incidencia de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS-AC) – UCI pediátrica
	2. Infección por neumonía	SE1.2.1 Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador mecánico (NAV) – UCI adulto
SE1.2.2 Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador mecánico (NAV) – UCI neonatal		
SE1.2.3 Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador mecánico (NAV) – UCI pediátrica		
3. Infección de vías urinarias	SE1.3.1 Tasa de incidencia de infección del tracto urinario asociadas a catéter (ISTU-AC) – UCI adulto	
	SE1.3.2 Tasa de incidencia de infección del tracto urinario asociadas a catéter (ISTU-AC) – UCI pediátrica	
4. Úlceras por presión	SE1.4.1 Tasa de úlceras por presión al alta hospitalaria	
	SE2.1.1 Tasa de trauma obstétrico en parto vaginal no instrumentado	
2. Procesos o procedimientos clínicos	2. Quirúrgicas	SE2.2.1 Proporción de apéndices perforados
	1. Obstétricas	SE2.1.2 Tasa de asfixia perinatal
3. Reingresos institucionales	1. Reingresos al servicio de hospitalización o de urgencias	SE3.1.1 Proporción de reingreso de pacientes al servicio de urgencias en menos de 72 horas.
		SE3.1.2 Tasa de reingreso de pacientes hospitalizados en menos de 15 días
4. Cirugías programadas	1. Cancelación de cirugía	SE4.1.1 Proporción de cancelación de cirugía
5. Administración de medicamentos	1. Medicamentos	SE5.1.1 Proporción de eventos adversos relacionados con la administración de medicamentos en hospitalización
		SE5.1.2 Proporción de eventos adversos relacionados con la administración de medicamentos en urgencias.

Tabla 3. Indicadores de seguridad en la atención del paciente (SE)

Subdominio 1	Subdominio 2	Indicador seleccionado
1. Oportunidad en el tiempo de respuesta	1. Tiempos de espera para consulta	AT1.1.1 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de medicina general
		AT1.1.2 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de medicina interna
		AT1.1.3 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de pediatría
		AT1.1.4 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de ginecología
		AT1.1.5 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de obstetricia
		AT1.1.6 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de odontología general
	2. Tiempos de espera para cirugía programada	AT1.2.1 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de cirugía general
		AT1.2.2 Tiempo promedio de espera para la realización de cirugía de cataratas
		AT1.2.3 Tiempo promedio de espera para la realización de cirugía de revascularización miocárdica
	3. Tiempos de espera para imágenes diagnósticas	AT1.3.1 Tiempo promedio de espera para la toma de ecografía
		AT1.3.2 Tiempo promedio de espera para la toma de resonancia magnética nuclear
	4. Tiempos de espera para urgencias	AT1.4.1 Tiempo promedio de espera para la atención del paciente clasificado como triage 2 en el servicio de urgencias
AT2.1.1 Proporción de satisfacción global de usuarios de IPS		
2. Evaluación global de la experiencia de la atención	1. Satisfacción IPS	AT2.1.2 Proporción de usuarios que recomendaría su IPS a un familiar o amigo

Tabla 4. Indicadores de experiencia de atención del usuario (AT)

Las Fuentes de información para calcular el numerador y denominador se encuentran en:

a. Bases de datos de la Resolución 4505 de 2012 (información publicada por el Ministerio de Salud y Protección Social) disponible en http://rssvr2.sispro.gov.co/pedt_Seguimiento/.

b. RUAF: Información de nacimientos y defunciones, bases Sispro.

c. Sivigila: Suministrada por el departamento de Risaralda.

d. RIPS: Los datos para el cálculo de los indicadores fueron exportados directamente del Sisap y aplican únicamente para prestadores de servicios de salud públicos.

e. Información de Pisis–Sispro: Para los indicadores relacionados con la resolución 256 de 2016 (información publicada por el Ministerio de Salud y protección Social) disponible en: <http://oncalidadsalud.minsalud.gov.co/Paginas/ConsultaDescargaIndicadores256.aspx>.

f. Proyecciones de población del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística)

g. Libro del Programa de Tuberculosis: Los datos para el cálculo de los indicadores fueron exportados directamente del Sisap y aplican únicamente para prestadores de servicios de salud públicos.

Definición de metas, línea base o estándares de los indicadores para cada dominio de la calidad

Para la definición de metas, línea base o estándares de cada uno de los indicadores seleccionados para la evaluación de la calidad de la atención en salud, se tomaron como base algunas de las orientaciones técnicas para la gestión de los resultados del monitoreo de la calidad planteadas por el Ministerio de Salud y Protección Social en el documento Gestión del Mejoramiento Continuo de la Calidad, según las cuales “línea base” es el punto de partida para un proyecto o intervención, y orienta la toma de decisiones y reduce la selección adversa de políticas públicas. Así mismo, se define una meta como “la expresión de un objetivo en términos cuantitativos y cualitativos” (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016b, pág. 15).

Para el establecimiento de los valores de referencia nacionales e internacionales de los indicadores priorizados para los tres (3) dominios de calidad, se realizó la revisión de las varias funetes de información (ver Tabla 5).

Fuentes de información a nivel nacional			Otras fuentes
Resolución 256 de 2016	Guías de Práctica Clínica (MSPS)	INCAS 2009	OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)
Circular 054 de 2009	Estrategia de Cero a Siempre	Ruta Integral de Atención en Salud (RIAS)	AHQR (Agency for Healthcare Research and Quality)
PDSP 2012-2021 (Plan Decenal de Salud Pública)	Protocolos de vigilancia en salud pública – INS	ENDS 2015 (Encuesta Nacional de Demografía y Salud)	Artículos / estudios de investigación a nivel internacional
ASIS 2014	Plan Decenal para el Control del Cáncer	Plan de Monitoreo y Evaluación: Programa Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis	

Tabla 5. Fuentes de información

Elaboración y consolidación de los algoritmos para el cálculo de los indicadores

Teniendo en cuenta los 77 indicadores seleccionados, se realizó la construcción y la consolidación de los respectivos algoritmos, cuyo objetivo es describir y formular el cálculo ordenado de cada indicador en su numerador y denominador con las respectivas variables

según la fuente de información (bases de datos de RIPS, Sivigila, Libro del Programa de Tuberculosis y RUAF ND/bases Sispro). En la ilustración 1, se expresa la forma de medición y la desagregación de un indicador.

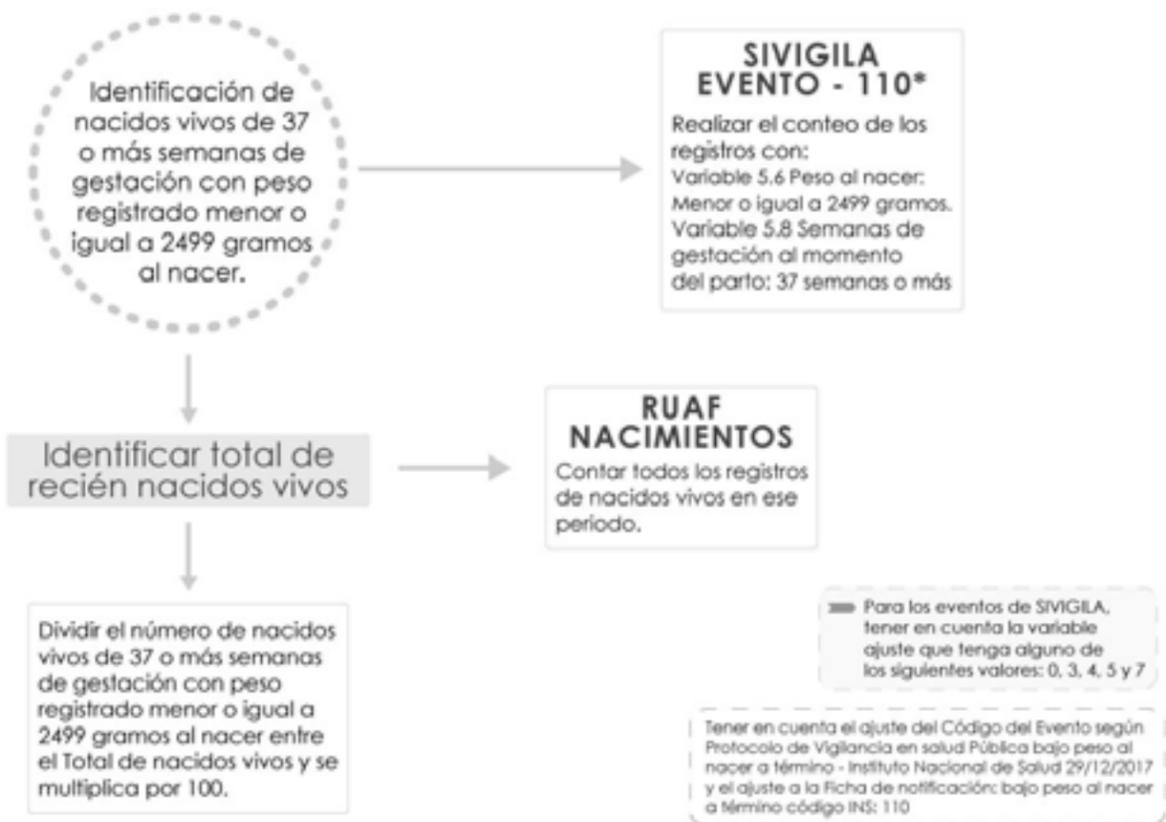


Ilustración 1: EF1.1.5 Porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer

Para normalizar los 77 indicadores seleccionados en pro de la evaluación de la calidad en la atención en salud, se utilizó la técnica de escalamiento o transformación lineal (o LST, por sus iniciales en inglés, Linear Scaling Technique). Esta técnica fue definida por Drenowski y Scott (1966), y es una de las más utilizadas en la construcción de numerosos índices sintéticos sociales y económicos (Actis di Pasquale & Balsa, 2017). LST se diferencia de las técnicas anteriores porque utiliza los valores máximos ($X_{m\acute{a}x}$) y mínimos ($X_{m\acute{i}n}$) de los indicadores y el rango en lugar de la media y/o desviación estándar. Estos valores pueden ser empíricos, históricos o ideales, dependiendo del objetivo de la medición.

El índice normalizado se calcula como el cociente de la diferencia entre el valor del indicador X_i y el valor mínimo $X_{m\acute{i}n}$ dividido por el rango absoluto ($X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}$).

$$I_i = \frac{(X_i - X_{m\acute{i}n})}{(X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n})}$$

En el caso de que exista una relación inversa entre el indicador y el constructo teórico, el cálculo será el siguiente e incluye un cambio direccional:

$$I_i = \frac{(X_{m\acute{a}x} - X_i)}{(X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n})}$$

El índice OCAS está compuesto por 77 indicadores y resume en un solo número la medición de estos indicadores, que fueron seleccionados para evaluar la calidad en la atención en salud del departamento de Risaralda.

Metodología para la construcción del índice OCAS

El índice OCAS está compuesto por 77 indicadores y resume en un solo número la medición de estos indicadores, que fueron seleccionados para evaluar la calidad en la atención en salud del departamento de Risaralda.

Este índice permite comparar los diferentes dominios de calidad y sus respectivos subdominios. Igualmente, provee una visión global de la calidad en la atención en salud y puede ser interpretado más fácilmente que los resultados de muchos indicadores por separado. En general, un índice compuesto es mejor entendido y más atractivo para el público en general, al proporcionar cifras que permiten comparar cada dominio de calidad. Por lo tanto, el índice OCAS es una herramienta importante para ayudar a la toma de decisiones en políticas públicas relacionadas con la calidad en la atención de los servicios de salud.

Una vez realizado el proceso de identificación de indicadores para la evaluación de la calidad de la atención en salud, se procedió a la construcción del índice OCAS, como se describe a continuación:

1. Selección y priorización de los indicadores (como se explicó en el apartado anterior).

2. Valoración de la disponibilidad y la calidad de los datos para la medición de los subindicadores seleccionados.

3. Valoración de la relación existente entre los indicadores; este proceso se ve reflejado en la selección de los indicadores por dominio, subdominio 1 y subdominio 2.

4. Normalización de los indicadores seleccionados.

5. Ponderación de los indicadores.

El paso 4, normalización de los indicadores, fue fundamental en el proceso de construcción del índice OCAS, debido a que, al agregar varios indicadores en uno solo, puede que no tengan la misma unidad de medida; por ejemplo, algunos están expresados en tasas, porcentajes y razones (Saturno, 2004). Igualmente, los indicadores tienen diferentes rangos de valores máximos y mínimos, que dependen de la meta y de los respectivos valores de referencia. Por lo tanto, es necesario reconvertir las escalas de medida por medio de la normalización para que puedan ser comparables (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2009).

En los dos casos, el resultado queda comprendido entre cero (0) y uno (1): cero (0) es la peor situación y uno (1), la mejor. De esta forma, la estandarización se realiza con base en la distancia al valor mínimo —o máximo— en relación con el recorrido total, sin importar la dispersión de los datos. Esta puede considerarse como una estandarización en términos de la distancia respecto al valor objetivo de cada indicador. Este indicador tiene la ventaja de ser robusto, permite el análisis de series temporales a través de la fijación de máximos y mínimos históricos o ideales, y cumple con la propiedad de invariancia (una propiedad que considera que el indicador estandarizado debe ser invariante respecto a un cambio de origen o de escala en las unidades en que vengan expresados los valores de los componentes) (Actis di Pasquale & Balsa, 2017).

Como se definen valores adecuados de máximo y mínimo, “la LST surge como el único método que satisface la mayor parte de las características deseadas: invariancia, robustez y análisis de series temporales sin mayores complicaciones” (Actis di Pasquale & Balsa, 2017, pág. 177).

Para la mayoría de los indicadores, el nivel de cumplimiento se traduce en un número de puntos que van desde cero (0) a un máximo preestablecido según el valor de referencia, que para este caso es uno (1); sin embargo, en aquellos indicadores cuyo resultado sobrepasa el valor de referencia y si está muy por debajo del valor mínimo (0), se le otorga el valor máximo (1) (Saturno, 2004).



No.	INDICADOR	Valor máximo	Valor mínimo	Lím. inf.	Lím. sup.	Rango 1	Rango 2	Rango 3
1	EF1.1.1 Proporción de gestantes con captación temprana al control prenatal	80	0	34,1	79,9	1	0,426	0,999
2	EF1.1.2 Porcentaje de mujeres con un nacimiento vivo que tienen cuatro o más controles prenatales	95	0	86,5	94,9	1	0,911	0,999
3	EF1.1.3 Proporción de gestantes con tamizaje para sífilis	100	0	58,8	99,9	1	0,588	0,999
4	EF1.1.6 Proporción de gestantes con asesoría, toma y resultado de Elisa para VIH	100	0	35,3	99,9	1	0,353	0,999
5	EF1.1.7 Promedio de controles prenatales de nacidos vivos de primigestantes	10	0	6,8	9,9	1	0,680	0,990
6	EF1.1.8 Promedio de controles prenatales de nacidos vivos de multigestantes	7	0	6,1	6,9	1	0,871	0,986
7	EF1.2.1 Proporción de recién nacidos vivos con parto institucional	95	0	86,5	94,9	1	0,911	0,999
8	EF1.3.2 Proporción de recién nacidos con tamizaje para hipotiroidismo	100	0	80	99,9	1	0,800	0,999
9	EF1.4.1 Proporción de gestantes con consejería de lactancia materna	100	0	44,9	99,9	1	0,449	0,999
10	EF1.5.1 Proporción de menores con ingreso a crecimiento y desarrollo	100	0	51,7	99,9	1	0,517	0,999
11	EF1.6.2 Relación morbilidad materna extrema / mortalidad materna	24	0	15	23	1	0,625	0,958
12	EF2.1.4 Porcentaje de éxito de tratamiento en casos nuevos TB pulmonar (tratamiento terminado + curados)	90	0	58,6	89,9	1	0,651	0,999
13	EF3.1.1 Proporción de personas con hipertensión arterial (CIE 10: I10x) a las que se les realizó medición de LDL en un periodo determinado (en el último año)	60	0	32,9	59,9	1	0,548	0,998
14	EF3.1.2 Proporción de personas con hipertensión arterial (CIE 10: I10x) a las que se les realizó medición de creatinina en un periodo determinado (en el último año)	70	0	32,9	69,9	1	0,470	0,999
15	EF3.2.1 Proporción de personas con diabetes mellitus tipo II (CIE 10: E11) a quienes se les realizó al menos dos mediciones de hemoglobina glicosilada (HbA1c) al año	90	0	32,3	89,9	1	0,359	0,999
16	EF3.2.2 Proporción de personas con diabetes mellitus (CIE10: E109, E119, E149) a quienes se les realizó medición de LDL	60	0	37,6	59,9	1	0,627	0,998
17	EF3.2.3 Proporción de personas con diabetes mellitus tipo II (CIE 10: E11) a quienes se realizó una medición anual de microalbuminuria	90	0	37,6	89,9	1	0,418	0,999
18	EF3.4.2 Porcentaje de pacientes con EPOC (Código CIE-10 J44) con confirmación por espirometría	90	0	51,7	89,9	1	0,574	0,999
19	EF4.1.1 Proporción de mujeres con toma de citología cervicouterina	80	0	37,9	79,9	1	0,474	0,999
20	EF4.1.2 Proporción de mujeres con citología cervicouterina anormal que cumplen el estándar de 30 días para la toma de colposcopia	90	0	51,7	89,9	1	0,574	0,999
21	EF4.2.1 Proporción de mujeres con toma de mamografía	70	0	48,2	69,9	1	0,689	0,999
22	EF4.3.1 Proporción de hombres mayores de 50 años con PSA en el año	44,6	0	22,3	44,5	1	0,500	0,998
23	EF5.1.2 Proporción de hospitalizaciones por dengue grave	100	0	50	99,9	1	0,500	0,999
24	AT2.1.1 Proporción de satisfacción global de usuarios de IPS	80	0	60	79,9	1	0,750	0,999
25	AT2.1.2 Proporción de usuarios que recomendaría su IPS a un familiar o amigo	88	0	60	87,9	1	0,682	0,999

Tabla 6. Normalización de la meta y de los rangos de los indicadores con relación directa con el constructo teórico

No	INDICADOR	Valor mínimo	Valor máximo	lím. inf.	lím sup.	Rango 1	Rango 2	Rango 3
1	EF1.1.4 Proporción de casos con sífilis gestacional que terminan en sífilis congénita	10,6	32,6	10,7	32,6	1	0,995	0,000
2	EF1.1.5 Porcentaje de nacidos vivos con bajo peso al nacer a término	3,1	4,1	3,2	4,1	1	0,900	0,000
3	EF1.2.2 Proporción de recién nacidos vivos atendidos por cesárea	15	29,8	16	29,8	1	0,932	0,000
4	EF1.3.1 Tasa de incidencia de sífilis congénita	0,94	2,04	0,95	2,04	1	0,991	0,000
5	EF1.5.2 Tasa de mortalidad en menores de 5 años por infección respiratoria aguda (IRA)	8,9	12,5	9	12,5	1	0,972	0,000
6	EF1.5.3 Tasa de mortalidad en menores de 5 años por enfermedad diarreica aguda (EDA)	3,5	7	3,6	7	1	0,971	0,000
7	EF1.6.2 Razón de mortalidad materna	45	73,5	46	73,5	1	0,965	0,000
8	EF1.6.3 Tasa de mortalidad perinatal	13	17	14	17	1	0,750	0,000
9	EF2.1.1 Incidencia TB todas las formas	12,3	45,1	12,4	45,1	1	0,997	0,000
10	EF2.1.2 Tasa de mortalidad pacientes con TB	0,51	5,8	0,52	5,8	1	0,998	0,000
11	EF2.1.3 Porcentaje de coinfección TB/VIH	11	21,2	11,1	21,2	1	0,990	0,000
12	EF3.2.4 Tasa de amputación mayor de miembros inferiores en personas diabéticas	67	101	68	101	1	0,971	0,000
13	EF3.3.1 Mortalidad dentro de 30 días después de admisión hospitalaria por IAM	6,4	12,7	6,5	12,7	1	0,984	0,000
14	EF3.5.1 Mortalidad dentro de 30 días después de admisión hospitalaria por accidente vascular cerebral	11,6	17,3	11,7	17,3	1	0,982	0,000
15	EF4.1.3 Oportunidad en el tratamiento de cáncer de cuello uterino	30	45	31	45	1	0,933	0,000
16	EF4.2.2 Oportunidad en el tratamiento de cáncer de mama	30	45	31	45	1	0,933	0,000
17	EF5.1.1 Tasa de incidencia de dengue grave	6,9	13,5	7	13,5	1	0,985	0,000
18	EF5.2.1 Proporción de malaria complicada	1,6	3	1,7	3	1	0,929	0,000
19	EF6.1.1 Tasa de mortalidad intrahospitalaria después de 48 horas	13,1	17,4	13,2	17,4	1	0,977	0,000
20	EF7.1.1 Admisión hospitalaria de adultos por asma	47	92	48	92	1	0,978	0,000
21	EF7.2.1 Admisión hospitalaria de adultos por EPOC	190	354	191	354	1	0,994	0,000
22	EF7.3.1 Admisión hospitalaria de adultos por insuficiencia cardíaca congestiva	228	450	229	450	1	0,995	0,000
23	EF7.4.1 Admisión hospitalaria de adultos por diabetes	137	270	138	270	1	0,992	0,000
24	SE1.1.1 Tasa de incidencia de Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS-AC) en adultos	3	3,5	3,1	3,5	1	0,800	0,000
25	SE1.1.2 Tasa de incidencia de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS-AC) en pediatría	3	3,4	3,1	3,4	1	0,750	0,000
26	SE1.1.3 Tasa de incidencia de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter (ITS-AC) en neonatos	3	3,7	3,1	3,7	1	0,857	0,000

No	INDICADOR	Valor mínimo	Valor máximo	lim. Inf.	lim sup.	Rango 1	Rango 2	Rango 3
27	SE1.2.1 Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador mecánico (NAV) en adultos	4,1	6,4	4,2	6,4	1	0,957	0,000
28	SE1.2.2 Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador mecánico (NAV) en pediatría	4,1	6,4	4,2	6,4	1	0,957	0,000
29	SE1.2.3 Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador mecánico (NAV) en neonatos	4,1	6,4	4,2	6,4	1	0,957	0,000
30	SE1.3.1 Tasa de incidencia de infección del tracto urinario asociadas a catéter (ISTU-AC) en adultos	3,4	4	3,5	4	1	0,833	0,000
31	SE1.3.2 Tasa de incidencia de infección del tracto urinario asociadas a catéter (ISTU-AC) en pediatría	3,4	4	3,5	4	1	0,833	0,000
32	SE1.4.1 Tasa de úlceras por presión al alta hospitalaria	1,06	2	1,07	2	1	0,989	0,000
33	SE2.1.1 Tasa de trauma obstétrico en parto vaginal no instrumentado	1,5	2,9	1,6	2,9	1	0,929	0,000
34	SE2.1.2 Tasa de asfixia perinatal	5	9,8	6	9,8	1	0,792	0,000
35	SE2.2.1 Proporción de apéndices perforados	6,1	12	6,2	12	1	0,983	0,000
36	SE3.1.1 Proporción de reingreso de pacientes al servicio de urgencias en menos de 72 horas	6	11,8	6,1	11,8	1	0,983	0,000
37	SE3.1.2 Tasa de reingreso de pacientes hospitalizados en menos de 15 días	1,3	2,2	1,31	2,2	1	0,989	0,000
38	SE4.1.1 Proporción de cancelación de cirugía	6,1	10	6,2	10	1	0,974	0,000
39	SE5.1.1 Proporción de eventos adversos relacionados con la administración de medicamentos en hospitalización	13,4	15	13,5	15	1	0,938	0,000
40	SE 5.1.2 Proporción de eventos adversos relacionados con la administración de medicamentos en urgencias	0,1	0,15	0,11	0,15	1	0,800	0,000
41	AT1.1.1 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de medicina general	3	3,6	3,1	3,6	1	0,833	0,000
42	AT1.1.2 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de medicina interna	20	30	21	30	1	0,900	0,000
43	AT1.1.3 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de pediatría	5	9,8	5,1	9,8	1	0,979	0,000
44	AT1.1.4 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de ginecología	15	20	16	20	1	0,800	0,000
45	AT1.1.5 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de obstetricia	5	9,4	5,1	9,4	1	0,977	0,000
46	AT1.1.6 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de odontología general	3	4,7	3,1	4,7	1	0,941	0,000
47	AT1.2.1 Tiempo promedio de espera para la asignación de cita de cirugía general	20	30	21	30	1	0,900	0,000
48	AT1.2.2 Tiempo promedio de espera para la realización de cirugía de cataratas	28	35	29	35	1	0,857	0,000
49	AT1.2.3 Tiempo promedio de espera para la realización de cirugía de revascularización miocárdica	16	20	17	20	1	0,750	0,000
50	AT1.3.1 Tiempo promedio de espera para la toma de ecografía	3	5,9	4	5,9	1	0,655	0,000
51	AT1.3.2 Tiempo promedio de espera para la toma de resonancia magnética nuclear	15	20	16	20	1	0,800	0,000
52	AT1.4.1 Tiempo promedio de espera para la atención del paciente clasificado como triage 2 en el servicio de urgencias	30	59	31	59	1	0,966	0,000

Tabla 7. Normalización de la meta y de los rangos de los indicadores con relación inversa con el constructo teórico

El último paso es la ponderación de los subindicadores por los subdominios 1 y 2, y del dominio. Para esto, se utilizó el ‘establecimiento de pesos equiproporcionales’, que consiste en asignar pesos a las variables de manera equiproporcional, este “criterio facilita el cálculo y funciona bien cuando todas las dimensiones del tema bajo análisis son igualmente prioritarias y están equilibradas, es decir que son representadas con una cantidad similar de subindicadores”. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2009, pág. 62). Por lo anterior, se le asignó un valor de uno (1) a cada dominio y subdominio 1 y 2, valor que se divide por el número de subindicadores de cada categoría.

La calidad engloba un conjunto de aspectos o características imprescindibles en el proceso de atención en salud, como la accesibilidad y la oportunidad en los servicios de salud, la pertinencia en el diagnóstico, el manejo y el tratamiento para mejores resultados en salud, la disminución de riesgos como parte de la atención segura y, la mejor percepción y experiencia de los usuarios. Para el departamento de Risaralda, el presente estudio se convierte en una herramienta fundamental de monitoreo, seguimiento y análisis permanente para la identificación de oportunidades que promuevan procesos de mejoramiento continuo y la toma de decisiones para la puesta en marcha de políticas en salud en calidad en pro del bienestar de los individuos y la comunidad risaraldense.

La moderada disponibilidad de información sobre el comportamiento de la calidad de la atención en salud en Risaralda es un factor que limita la capacidad de toma de decisiones en la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda (SDSR). Este estudio aporta información sobre la calidad de la atención en salud desde las perspectivas de calidad técnico-científica en la prestación de servicios de salud en el departamento de Risaralda, mediante el monitoreo continuo de 77 indicadores integrados en los tres dominios que están conceptualizados en el primer Informe Nacional de Calidad de la Atención en Salud, INCAS 2009: efectividad de la atención en salud, seguridad de la atención del paciente y experiencia de atención del usuario. Los 77 indicadores les permiten a los diferentes actores del sistema de salud y a la misma ciudadanía contar con la evidencia necesaria para instaurar o fortalecer los procesos de control social y de gestión de la calidad en salud.

A su vez, este estudio de calidad de la atención en salud de Risaralda es el primero a nivel regional que se constituye en una herramienta de referencia y de retroalimentación continua en el contexto territorial del departamento bajo la coordinación de la Secretaría de Salud de Risaralda y como apoyo a la implementación nacional del Sistema de Información para la Calidad (SIC). Este estudio utilizó la metodología establecida en INCAS 2009; sin embargo, se retomaron solamente 11 indicadores, los que tenían fuentes de información y mejor trazabilidad.

Adicionalmente, este estudio forma parte del Observatorio de Calidad de la Atención en Salud, OCAS, un espacio interactivo de la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda que permite proveer evidencia (información y conocimiento) confiable, sistemática y regular sobre la situación de las dimensiones de la calidad en el territorio, y está dirigida a IPS, EPS, secretarías de salud municipales y ciudadanos. Además, permite incrementar las capacidades de la SDSR como autoridad sanitaria territorial para el mejor gobierno de la calidad de la atención en salud que se le ofrece a los ciudadanos.

Este observatorio da respuesta a una de las metas del Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019, Risaralda Verde y Emprendedora: Crear un observatorio departamental de la calidad de la atención en salud con énfasis en la atención humanizada en el cuatrienio. Además, como se mencionó al principio, OCAS forma parte de una de las investigaciones del proyecto SimuDat Salud Risaralda, desarrollo de capacidades de ciencia, tecnología e innovación para investigación y simulación de políticas públicas en salud y seguridad social

Conclusiones



en Risaralda, que la Gobernación de este departamento gestionó junto con el apoyo técnico de la Fundación Salutia y con recursos del Sistema General de Regalías.

En el proceso de priorización de los 77 indicadores de calidad de la atención en salud de Risaralda, se realizó un ejercicio riguroso mediante una serie de pasos como la identificación de indicadores de calidad (630 indicadores); la selección de indicadores con información disponible a nivel nacional, específicamente, para los tres dominios de calidad; la definición de criterios de referencia para cada uno de los indicadores; la elaboración de los algoritmos para el cálculo de cada uno de ellos; la elaboración de fichas, y, el cálculo y la validación de los resultados de cada indicador.

Así mismo, en este proceso de identificación, se tuvo en cuenta una serie de características que responden directamente a la factibilidad técnica de los indicadores. Entre ellas se resaltan la disponibilidad y la oportunidad para la consecución de la información, así como su confiabilidad y validez de esta; la relevancia, la objetividad y la sensibilidad de los indicadores; la pertinencia y la coherencia con lo que va a medirse; la facilidad para la realimentación automática y periódica de la información para el proceso de monitoreo y evaluación de la calidad de la atención en salud en el departamento, y la necesidad de medición para el cumplimiento de metas de los programas que lidera la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda. Es por ello que, a lo largo del proceso, se realizó inclusión y exclusión de indicadores y se dejaron solo las mediciones consideradas de mayor validez, relevancia y objetividad.



Es de resaltar que una limitación importante para la medición de los indicadores seleccionados es la disponibilidad y la calidad de las fuentes de información; por ejemplo, para los indicadores que se calcularon a partir de la Resolución 4505 de 2012 y la Resolución 256 de 2016, la fuente oficial es el Ministerio de Salud y Protección Social, y en ella se evidencian problemas de subregistro, datos inconsistentes y repetidos. Para los indicadores que se calculan con base en los RIPS, solo se cuenta con la base de datos de los hospitales públicos de Risaralda, por lo que los resultados son un acercamiento parcial a la realidad de este departamento.

En el análisis de los resultados de los 77 indicadores priorizados, y con el establecimiento de un criterio de referencia para cada uno de ellos, pudo evaluarse el comportamiento de cada indicador en los diferentes periodos de medición, y, con ello, presentar de forma sucinta su desempeño y la brecha entre este y los resultados esperados en el proceso de atención en salud.

Se encontraron brechas entre los resultados de los indicadores y el deber ser o criterio de referencia definido para cada uno de estos. Estas brechas identificadas, por supuesto, significan oportunidades de mejora. En algunos casos, los resultados de los indicadores reflejan avances significativos en calidad de la atención. Por tanto, se ve la importancia de continuar fortaleciendo la implementación en el territorio de las rutas integrales de atención en salud (RIAS), la adherencia a las guías de práctica clínica, la humanización de los servicios de salud, las mejoras en la oportunidad en la asignación de citas, y el fortalecimiento de la demanda inducida de los programas de detección temprana y protección específica por cursos de vida.

Dentro de los hallazgos más relevantes en 2016, se encuentran los siguientes: la captación temprana de las gestantes a control prenatal (22,5%), el tamizaje de sífilis gestacional (32,1%) y la asesoría y toma

de VIH para las gestantes (18,6%). Llama la atención el porcentaje de niños nacidos por cesárea (26,8%), cuyo criterio de referencia definido por la OMS debe ser menor al 15%; la falta de consejería en lactancia materna (22,1%) en las etapas prenatal, parto y puerperio; la mortalidad por IRA (infección respiratoria aguda) en menores de 5 años, y el bajo ingreso de los niños menores de 10 años a los controles de crecimiento y desarrollo (42,7%). Estos hallazgos resultan importantes porque conllevan a la formulación e implementación de acciones de mejora inmediatas por parte de los actores del sistema de salud según las competencias que les aplique, bien sean entidades territoriales de salud, EAPB o IPS.

En cuanto a la situación materno-infantil, debe fortalecerse la atención integral a la familia gestante y garantizar la captación temprana antes de las 12 semanas con el fin de minimizar el riesgo durante la gestación, el parto y el puerperio, y, reducirse la mortalidad materna y perinatal, la transmisión vertical de VIH, la sífilis congénita y el bajo peso al nacer. En cuanto a la atención del recién nacido, debe garantizarse el tamizaje para hipotiroidismo congénito al 100% de los recién nacidos como actividad trazadora en la detección temprana y en la discapacidad prevenible. Se requiere, igualmente, fortalecer las estrategias para la promoción y el apoyo de la lactancia materna así como la consejería, según lo definido en el Plan Decenal de Lactancia Materna 2010-2020.

La población del departamento de Risaralda se ve afectada por problemas en la asignación de las citas de consulta externa, por la falta de oportunidad en el inicio de tratamiento para eventos de alto costo (como es el caso de cáncer de cuello uterino) y por los bajos porcentajes en la realización de exámenes de laboratorios para pacientes con enfermedades precursoras de la enfermedad renal crónica (como hipertensión y diabetes); lo que confirma aun más la necesidad del fortalecimiento del talento humano en salud y la

implementación de procesos prioritarios en el proceso de atención en salud que sean medidos y evaluados.

Los resultados obtenidos en el componente de enfermedades transmisibles, en el indicador de incidencia del tuberculosis en todas las formas, muestra un aumento importante en el número de casos, en 2016, que llegó a 49,62 casos por cada 100.000 habitantes y un porcentaje de éxito de tratamiento en casos nuevos de TB pulmonar que corresponde al 72,30%. Estos resultados reflejan una serie de oportunidades de mejora orientadas al fortalecimiento de las competencias de los diferentes actores del sistema de salud en torno a la gestión eficiente del programa y, la calidad de las intervenciones y actividades de diagnóstico, tratamiento, seguimiento y evaluación de los pacientes con tuberculosis y sus contactos.

En el dominio de seguridad del paciente, se observan, en 2016, resultados llamativos en el componente de infecciones asociadas al cuidado de la salud, específicamente, los relacionados con infección de línea central en la UCI neonatal y pediátrica, con 4,47 casos y 9,12 casos por 1.000 días catéter. Es de resaltar, en seguridad del paciente, la necesidad de fortalecer la vigilancia y la gestión de los eventos adversos en la política de seguridad del paciente y sus diferentes herramientas y estrategias para la cultura y el aprendizaje organizacional.

En la experiencia de la atención del usuario, se muestra que, en Risaralda, el tiempo promedio de espera para la atención del paciente clasificado como triage 2 en el servicio de urgencias se encontró en 216 minutos y el tiempo promedio de espera de asignación de consulta de obstetricia, en 8,6 días (criterio de referencia nacional: menor a 5 días).

Para el monitoreo de calidad de la atención en salud en Risaralda, se estructuró la metodología a través del índice OCAS, el primer índice

de estas características. Este califica la calidad en un rango de cero (0) a uno (1), en el que uno (1) es un excelente desempeño y cero (0), el peor desempeño. Con los resultados de este índice, se presenta un contraste entre la percepción de los usuarios (calidad percibida) y los resultados de las mediciones (calidad técnico-científica), pues se evidenció que la situación de la calidad, en general, en el departamento en 2016, se encuentra en 0,67. Aunque este resultado se encuentra por encima de 0,5, no dista mucho de este valor medio; lo que conlleva a pensar que aún resta un camino por recorrer para llegar a la excelencia en el desempeño de la calidad. Es de resaltar que con los resultados obtenidos en el índice OCAS, de los dominios evaluados, el más afectado corresponde al dominio de efectividad de la atención en salud (0,59), en especial, al compararlo seguridad en la atención del paciente (0,78) y experiencia de la atención del usuario (0,81).

En la dimensión de calidad de efectividad de la atención en salud, se hace necesaria la ejecución y el seguimiento de acciones que den respuesta y satisfagan aquellas oportunidades de mejora identificadas en los subdominios materno-infantil (0,57), enfermedades transmisibles (0,19) y enfermedades no transmisibles (0,55). Lo anterior confirma la necesidad de la articulación de los actores del sistema de salud y, de la formulación e implementación de políticas públicas desde la gobernanza y bajo los enfoques orientadores de la atención integral en salud (enfoque de derechos, desarrollo humano y por curso de vida).

Con lo anteriormente mencionado, se hace imperativa la necesidad de dar sostenibilidad al monitoreo y seguimiento de la calidad de la atención en salud de Risaralda como proceso continuo de reorientación y análisis para la toma de decisiones y la concurrencia de todos los actores del sistema de salud en cabeza de la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda.

Referencias

Actis di Pasquale, E., & Balsa, X. (2017). La técnica de escalamiento lineal por intervalos una propuesta de estandarización aplicada a la medición de niveles de bienestar social. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 164-193.

Aguirre, H. (2008). Sistema ISO 9000 o evaluación de la calidad de la atención médica. *Cirugía y Cirujanos*, 2(76), 187-196.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2009). *Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Congreso de la República de Colombia. (19 de enero de 2011). Ley 1438. Por medio de la cual se reforma el sistema general de seguridad social en salud. Bogotá D.C.: Congreso de la República.

Congreso de la República de Colombia. (16 de febrero de 2015). Ley Estatutaria 1751. Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud. Bogotá D.C.: Congreso de la República.

Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2009). *Línea de base indicadores*. Bogotá D.C.: DANE. Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística.

Donabedian, A. (2001). Los siete pilares de la calidad. *Revista Calidad Asistencial*, 16(Sup. 1), S96-S100.
Escuela de Salud Pública de Chile. (2010). *Observatorio Chileno de Salud Pública*. Obtenido de <http://www.ochisap.cl>

Gobernación de Risaralda. (2015). *Plan de desarrollo 2016-2019. Risaralda: verde y emprendedora*. Pereira: Gobernación de Risaralda. Secretaría de Planeación.

Hemmings, J., & Wilkinson, J. (2003). What is a public health observatory? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57(5), 324-326.

Herrera, M., Rodríguez, M., Pino, E., Mora, D., Doblas, A., & Castillo, M. (2001). Cómo instaurar un plan de calidad asistencial en un servicio clínico. *Emergencias*, (13), 40-48.

Instituto Nacional de Salud. (2013). *Marco de implementación. Observatorio Nacional de Salud*. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud
Jaramillo, M., & Chernichovsky, D. (2015). Información para la calidad del sistema de salud en Colombia: una propuesta de revisión basada en el modelo israelí. *Estudios Gerenciales*, 31(134), 30-40.

Kerguelén, C. (2008). *Calidad en salud en Colombia. Los principios*. Bogotá D.C.: Ministerio de la Protección Social.

Liverpool Public Health Observatory (LPHO). (s.f.). *Liverpool Public Health Observatory – LPHO*. Obtenido de <https://www.liverpool.ac.uk/psychology-health-and-society/departments/public-health-and-policy/public-health-observatory/publications/>

McGuire, W. (2007). Perinatal asphyxia. *BMJ Clinical Evidence*, pii: 0320.

Ministerio de la Protección Social. (2006). Decreto 1011. Por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social.

Ministerio de la Protección Social. (2009). *1er Informe nacional de calidad de la salud de la atención en salud. INCAS 2009*. Bogotá, D.C.: Ministerio de la Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013a). *Guía metodológica para registros, observatorios, sistemas de seguimiento y salas situacionales nacionales en salud*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013b). *Registros, observatorios, sistemas de seguimiento y salas situacionales nacionales en salud*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016a). Decreto 780. Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector salud y protección social. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016b). *Gestión del mejoramiento continuo de la calidad. Orientaciones técnicas para la gestión de los resultados del monitoreo de la calidad*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016c). *Guía metodológica. Observatorio nacional de calidad de la atención en salud*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016d). *Guía metodológica. Sistema de evaluación del desempeño del sistema de salud de Colombia bajo criterios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE*. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016e). *Informe nacional Reyes,*

calidad de la atención en salud, 2015. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016g). Resolución 256. Por la cual se dictan disposiciones en relación con el sistema de información para la calidad y se establecen los indicadores para el monitoreo de la calidad en salud. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social.

Montaño, J., Rengifo, H., Rivillas, J., & Ospina, M. (2013). *Gestión del conocimiento y fuentes de información para salud en Colombia. Monitor Estratégico*, (4), 49-55.

Organización Mundial de la Salud. (2009). *Marco conceptual de la clasificación internacional para la seguridad del paciente*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

Organización Panamericana de la Salud. (2009). *Implementación de observatorios nacionales de salud: enfoque operacional y recomendaciones estratégicas*. Santiago, Chile: Oficina de la Representación de OPS/OMS.

Pedersen, D. (1988). *Evaluación de servicios de salud: el punto de vista de la gente*. Lima: HQ Library.

Reyes, H., Flores, S., Saucedo, A., Vértiz, J., Juárez, C., Wirtz, V., & Pérez, R. (2013). Percepción de los usuarios sobre la calidad de la atención ambulatoria en servicios de salud en México. *Salud Pública de México*, 55(Sup. 2), S100-S105.

Robledo, H., Meljem, J., Fajardo, G., & Olvera López, D. (2012). De la idea al concepto en la calidad en los servicios de salud. *CONAMED*, 17(4), 172-175.
Saturno, P. (2004). La invasión de los indicadores compuestos. Riesgos y beneficios para la gestión de la calidad. *Revista Calidad Asistencial*, 6(19), 407-415.

Valero, H., Parra, D., Rey, R., & Camargo, F. (2011). Prevalencia de úlcera por presión en una institución de salud. *Salud UIS*, 43(3), 249-255.



OCAS

Observatorio de Calidad de la Atención en Salud

R I S A R A L D A

Investigación #8:

Desarrollo computacional y estudio de evaluación de la calidad de la atención en salud en el territorio

PRODUCTO

BENEFICIOS

Estudio de evaluación de la calidad de la atención en salud en el territorio y de divulgación abierta de resultados
Evidencia de generación periódica Informe de investigación

Facilitar la gobernanza del sistema de salud en el territorio fortaleciendo la capacidad regulatoria y de rectoría por parte de la Secretaría de Salud Departamental en el campo de la calidad de la atención además armonizar la toma de decisiones por parte de las entidades territoriales EAPB e IPS para lograr mejores resultados en salud que contribuyan a ser un modelo de referencia calificada como una experiencia exitosa que pueda replicarse en el resto de los territorios del país un insumo vital para proveer información clave a los usuarios

Estudio de evaluación de la calidad de la atención en salud en el territorio y de divulgación abierta de resultados
Evidencia de generación periódica Artículo de investigación

Debido a los resultados de la evaluación de la calidad de la atención en salud del departamento de Risaralda se hace imperativa la necesidad de dar sostenibilidad al monitoreo y seguimiento de la calidad de la atención en salud en el departamento de Risaralda como proceso continuo de realimentación y análisis para la toma de decisiones y la concurrencia de todos los actores del sistema de salud en cabeza de la Secretaría de Salud de Risaralda

Sistema de evaluación regular de la calidad de la atención en salud en el sistema de salud territorial y de divulgación pública de resultados

El Observatorio de la Calidad de la Atención en Salud es un espacio interactivo de la Secretaría Departamental de Salud de Risaralda SDSR que permite proveer evidencia información y conocimiento confiable sistemática y regular sobre la situación de las dimensiones de la calidad en el territorio y está dirigido a IPS EPS secretarías de salud municipales y ciudadanos para incrementar las capacidades de la SDSR como autoridad sanitaria territorial para el mejor gobierno de la calidad de la atención en salud que se les ofrece a los ciudadanos Además permite

Generar información sistemática acerca de la calidad de la atención en salud de Risaralda

Brindar información actualizada sobre la normatividad relacionada con el Sistema Obligatorio de Garantía de la Calidad SOGC y demás políticas en salud

Monitorear el comportamiento de la calidad de la atención en salud desde la perspectiva de la prestación de los servicios de salud

Desarrollar alertas sobre el comportamiento de los indicadores de calidad de la atención en salud del departamento de Risaralda

Seleccionar y divulgar experiencias en la gestión de calidad y seguridad del paciente a nivel nacional e internacional que puedan ser replicables en el departamento de Risaralda

Fortalecer las capacidades de gobierno de la SDRS

BENEFICIARIOS

PUNTO DE RELACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO

Secretarías departamentales de salud, secretarías municipales de salud, otras entidades del sector salud (EAPB e IPS)

SUBPROGRAMA No. 6.5: SEGURIDAD DEL PACIENTE: Promover en los prestadores de servicios de salud la gestión oportuna e integral de la calidad y eventos derivados de fallas en la atención en salud.

Meta: “Crear un observatorio departamental de la calidad de la atención en salud con énfasis en la atención humanizada en el cuatrienio”.

Secretarías departamentales de salud, secretarías municipales de salud, otras entidades del sector salud (EAPB e IPS)

SUBPROGRAMA No. 6.5: SEGURIDAD DEL PACIENTE: Promover en los prestadores de servicios de salud la gestión oportuna e integral de la calidad y eventos derivados de fallas en la atención en salud.

Meta: “Crear un observatorio departamental de la calidad de la atención en salud con énfasis en la atención humanizada en el cuatrienio”.

Tomadores de decisiones: Secretarías departamental de salud, secretarías municipales de salud, otras entidades del sector salud (EAPB e IPS)

SUBPROGRAMA No. 6.5: SEGURIDAD DEL PACIENTE: Promover en los prestadores de servicios de salud la gestión oportuna e integral de la calidad y eventos derivados de fallas en la atención en salud.

Meta: “Crear un observatorio departamental de la calidad de la atención en salud con énfasis en la atención humanizada en el cuatrienio”.

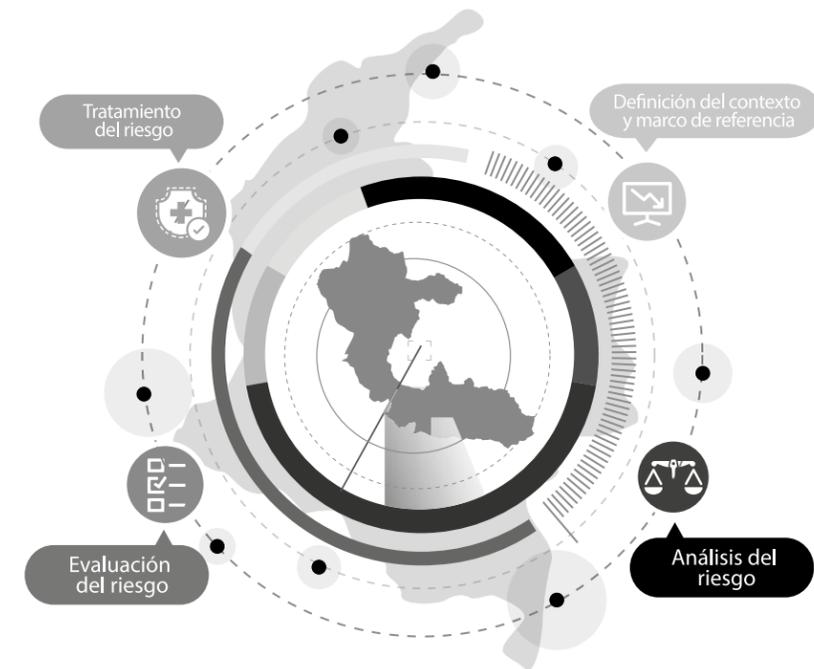


R A D A R

Sistema de gestión de riesgo corporativo de ESE



Radar (Investigación N°9) es un sistema de monitoreo y evaluación de riesgos corporativos que permite generar información para medir, analizar, predecir y gestionar, de manera rutinaria y sistemática, el riesgo en los hospitales públicos del departamento.



Introducción

La realidad del sector salud demanda cada vez más que sus instituciones cuenten con instrumentos que contribuyan a asegurar, de manera razonable, el cumplimiento de sus objetivos en un escenario altamente cambiante y lleno de incertidumbre. La gestión del riesgo provee herramientas que aportan al desarrollo de capacidades de gestión mediante la identificación, la valoración y el tratamiento de los eventos que pueden suponer un obstáculo para el logro de los objetivos institucionales. Es por esto que, en el marco del proyecto “Desarrollo de capacidades CT+I para investigación y simulación de políticas públicas en salud y seguridad social en el departamento de Risaralda” (que fue ejecutado por el departamento de Risaralda con la colaboración de la Fundación Salutia mediante convenio especial de cooperación para el desarrollo de actividades de CT+I No. SS-CDCIT 1431-2015, y financiado con recursos del sistema general de regalías SRG-CT+I y con recursos de contrapartida aportados por dicha fundación), se pone a disposición de las empresas sociales del Estado (ESE) y de la Secretaría Departamental de Salud un modelo de gestión del riesgo que permitirá a estas entidades identificar, analizar, evaluar y tratar sus riesgos de manera técnica, sistemática y rutinaria, así como generar evidencia a partir de la cual pueden orientar los cursos de acción en procura del mejoramiento de la gestión en el sector salud del departamento de Risaralda.

Apesar de la existencia de un cuerpo metodológico y procedimental para la implementación del sistema de administración de riesgos

en las entidades públicas, se estima que cerca del 30% de las entidades públicas obligadas a implementar el Modelo Estándar de Control Interno (MECI) desconocen el componente de administración del riesgo (Cubillos & Cárdenas, 2014).

Según la medición del índice de desempeño institucional, el componente de evaluación del riesgo en los hospitales colombianos es de 60,3, que es un resultado mucho más bajo en comparación con el presentado en general para todas las entidades públicas, que es de 73,7 (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2017). En las ESE de Risaralda, el 40% de los hospitales del departamento de Risaralda analiza la efectividad de sus controles y un 25% de los procesos de los hospitales no cuenta con valoración de riesgos; lo que muestra la necesidad de fortalecer el proceso de gestión del riesgo.

Por ello, se considera que realizar una adaptación a la metodología para la administración del riesgo en las ESE puede contribuir de manera eficaz a realizar la identificación y el análisis de los riesgos. Esto requiere del liderazgo decidido de la alta dirección y, su participación en el análisis del contexto y del conocimiento detallado de las estructuras y dinámicas operacionales de estas entidades para que identifiquen y estandaricen los riesgos estructurales que afectan todos sus procesos. De esta forma, se facilita la implementación de la gestión de riesgos y, hay lugar a una medición sistemática y ordenada de los riesgos más relevantes a los que se exponen dichas entidades y sus procesos.

El estudio para el desarrollo del Sistema de Gestión del Riesgo Corporativo en las ESE se llevó a cabo en cuatro segmentos: (i) revisión de los marcos de referencia para la gestión del riesgo corporativo para la construcción del estado del arte sobre la gestión del riesgo corporativo, sus orígenes, evolución, principales elementos, desarrollos recientes y los desarrollos específicos para el sector público en Colombia; (ii) análisis de la gestión de riesgos en las ESE en el departamento de Risaralda, verificando la adopción de los principales elementos identificados en los marcos de referencia existentes para la gestión de riesgos corporativos y, específicamente, lo propuesto por el Departamento Administrativo de la Función Pública en cuanto a la metodología de gestión de riesgos para las entidades del Estado; (iii) diseño del modelo de gestión de riesgos corporativos específicamente adaptado para las ESE, en el cual, a partir de los hallazgos realizados en el análisis de la situación actual de la gestión de riesgos en los hospitales del departamento y el estado del arte en la gestión del riesgo, se formula una propuesta metodológica que tiene como propósito facilitar la implementación de la gestión de riesgo en las ESE y que enfatiza en los procedimientos para la identificación de riesgos, para lo que se propuso un listado de riesgos estructurales que pueden afectar cualquier proceso de una ESE, y, mediante su aplicación, permite la identificación, el análisis y la valoración de los riesgos de manera sistemática y ordenada, y (iv) desarrollo de una herramienta computacional que soporta la operativización del modelo de gestión de riesgo corporativo para las ESE que hace posible el manejo de la información sobre la gestión de riesgo, y emplea para ello una herramienta de software que ofrece agilidad, integridad en los datos, posibilidad de consolidarlos y tener la trazabilidad completa de los registros, y facilita, así, las tareas registro de información y la generación de reportes e indicadores para el análisis y la toma de decisiones.

Revisión de los marcos de referencia de la administración del riesgo

La administración de riesgos tiene sus orígenes en la década de 1970 en la industria financiera y de los seguros, con la creación del comité de supervisión bancaria de Basilea constituido por los directores de los bancos centrales de los países integrantes del G-10 para velar por la prevención del fraude y las buenas prácticas del sector bancario. Y fue en la década de 1990 que la administración del riesgo hizo su tránsito hacia otras industrias diferentes y, además, incluyó un enfoque holístico sobre el riesgo crediticio y adoptó la configuración de lo que hoy conocemos como administración de riesgos empresariales, administración de riesgos corporativos o ERM, por las iniciales de Enterprise Risk Management.

Para el Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission (COSO), la gestión de riesgos se define como:

Un proceso efectuado por el consejo de administración de una entidad, su dirección y el personal, aplicable a la definición de estrategias en toda

la empresa y diseñado para identificar eventos potenciales que puedan afectar a la organización, permitiéndole gestionar sus riesgos dentro de los parámetros de riesgo aceptado y proporcionar una seguridad razonable sobre el logro de los objetivos (Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission, 2004).

En el ámbito empresarial, riesgo puede definirse como “la posibilidad de que exista un evento o situación, de carácter interno o externo, en cualquier nivel de la organización, que pueda afectar los propósitos organizacionales y dificulte la creación de valor o deteriore el valor existente” (Mejía, 2013, pág. 30). Así, al tratarse de eventos que pueden ocurrir en diferentes áreas de la organización y afectar diversos aspectos, recursos o resultados, su abordaje requiere de técnicas y herramientas variadas. Estas herramientas están articuladas e interrelacionadas, dan origen a los sistemas de administración de riesgos empresariales y facilitan la gestión de riesgos y eventos de diversa índole de manera estructurada e integral, con el propósito de responder a ellos con medidas efectivas.

Para el Institute of Management Accountants (IMA), la administración de riesgos empresariales ERM es un enfoque estructurado y disciplinado que alinea la estrategia, los procesos, la tecnología y el conocimiento con el fin de evaluar y gestionar los riesgos a los que se enfrenta la organización en su proceso de creación de valor mediante un enfoque orientado a los procesos para gestionar todos los riesgos y oportunidades clave del negocio, no solo los financieros, con la intención de maximizar el valor para los grupos de interés (Institute of Management Accountants, 2014).

Para el Departamento Administrativo de la Función Pública, la gestión del riesgo se entiende como el “proceso efectuado por la alta dirección de la entidad y por todo el personal para proporcionar a la administración un aseguramiento razonable con respecto al logro de los objetivos” (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2018, pág. 7).

La síntesis de la revisión de información para la búsqueda de referencias sobre los marcos metodológicos empleados en la administración de riesgos permitió la identificación de siete marcos de referencia para la administración de riesgos (ver Tabla 1).

Riesgo puede definirse como “la posibilidad de que exista un evento o situación, de carácter interno o externo, en cualquier nivel de la organización, que pueda afectar los propósitos organizacionales y dificulte la creación de valor o deteriore el valor existente”.

Marco de referencia	Año	País	Principales características
The Combined Code and Turnbull Guidance	2003 - 2005	Reino Unido	Guía desarrollada a partir de un código de buen gobierno corporativo, en la que, además del estableciendo del rol de la junta directiva en la definición de un marco de control para que el riesgo sea efectivamente evaluado y administrado, y su responsabilidad en la evaluación de la efectividad de los controles definidos, supone la adopción de un enfoque del control interno basado en riesgos estableciendo la revisión de elementos como la valoración de riesgos, ambiente y actividades de control, información y comunicación y el monitoreo.
King II Report	2002	Sudáfrica	Informe que busca promover el gobierno corporativo, y, en los aspectos que trata, incluye un aparte sobre gestión de riesgos y control interno. Establece las responsabilidades de la junta y la administración en términos de establecer la política de riesgo, evaluar el proceso de gestión de riesgo, valorar la exposición a riesgos de diferente tipo y revelar los resultados de la gestión de riesgos.
A Risk Management Standard by the Federation of European Risk Management Association (FERMA)	2004	Reino Unido	Estándar de gestión de riesgos que contiene las mejores prácticas con las que las empresas pueden compararse para determinar el estado de su gestión de riesgos. Este estándar propone un proceso para la administración de riesgos compuesto por los siguientes elementos: vinculación a los objetivos estratégicos de la organización, evaluación de riesgos (análisis, identificación, descripción, estimación y valoración), reporte de riesgos, decisión, tratamiento del riesgo, reporte de riesgo residual y monitoreo de riesgos.
Australian/New Zealand Standard 4360—Risk Management	1999 - 2004	Australia y Nueva Zelanda	Estándar que define los elementos del proceso de gestión de riesgo como: establecer el contexto, identificar riesgos, analizar riesgos, evaluar riesgos y tratar riesgos. Adicionalmente, cuenta con una guía que orienta sobre aspectos más detallados de cada una de las etapas del proceso de gestión de riesgo.
COSO Enterprise Risk Management—Integrated Framework	2004	Estados Unidos	Marco de referencia de, tal vez, más aplicación. Está compuesto por ocho componentes en los que se abordan diferentes aspectos del proceso de gestión de riesgos en las empresas. Los componentes definidos son: ambiente interno, establecimiento de los objetivos, identificación de eventos de riesgo, evaluación de riesgos, respuesta al riesgo, actividades de control, información y comunicación, y supervisión. Estos componentes se encuentran interrelacionados y consideran la gestión de riesgos no como un proceso en sí, sino como un proceso multidireccional en el que cualquier componente puede influir en otro u otros.
NTC-ISO 31000 Norma técnica colombiana para la gestión del riesgo, principios y directrices.	2011	Colombia	Adopción idéntica de la norma ISO 31000:2009 por traducción de la norma. En ella, se establece el proceso de gestión del riesgo identificando para ello los elementos como el establecimiento del contexto, la valoración del riesgo que incluye su identificación, análisis y evaluación, el tratamiento del riesgo, la comunicación y consulta, y el monitoreo y revisión.
Guía para las normas de control interno del sector público - Información adicional sobre la administración de riesgos de la entidad Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (INTOSAI)	2007	Austria	Marco de trabajo recomendado para aplicar los principios de gestión de riesgo en las entidades del sector público. Proporciona las bases mediante las cuales una entidad puede evaluar su gestión de riesgos. Bajo la estructura de los ocho componentes definidos en el COSO ERM Framework (ambiente interno, establecimiento de objetivos, identificación de eventos, evaluación de riesgos, respuesta a los riesgos, actividades de control, información y comunicación, y monitoreo) el documento despliega el marco de referencia sobre la base de que, en el sector público, las expectativas generales son: los servidores deben satisfacer o servir al interés público siendo justos e imparciales mediante el manejo apropiado de los recursos.

Tabla 1. Marco de referencia y estándares para la gestión de riesgos

Los marcos de referencia presentan similitudes en cuanto a los componentes del proceso de administración de riesgos y el rol predominante que presenta la alta dirección en la definición de la política de riesgo y como principal interesado en lograr una gestión de riesgo eficaz. Los elementos comunes identificados en el proceso de administración de riesgos son:

- Análisis del ambiente (interno y externo)
- Identificación de los riesgos
- Valoración de los riesgos
- Tratamiento de los riesgos
- Información y comunicación
- Monitoreo

Adicional a los marcos de referencia mencionados, el Departamento Administrativo de la Función Pública ha diseñado y actualizado una guía metodológica para la administración de riesgos. Este documento está orientado específicamente a las entidades del Estado colombiano, y es el principal referente en la materia para las entidades públicas. En este documento, se recogen e incorporan los elementos definidos en los marcos de referencia ISO31000 y COSO ERM Integrated Framework. Además, en su última actualización, incorpora el esquema de las tres líneas de defensa en los términos propuestos por el Instituto Internacional de Auditores (Instituto Internacional de Auditores, 2013).

Decreto 1499 de 2017, mediante el cual se define el modelo de gestión que integra el sistema de gestión de calidad y el sistema de desarrollo administrativo y, se articulan con el modelo estándar de control interno bajo el denominado modelo integrado de planeación y gestión.

Estado actual de la gestión de riesgos en las ESE

En primer lugar, el análisis del compendio normativo permitió identificar que la administración de riesgos es un componente del modelo estándar de control interno, MECl, el cual es de obligatorio cumplimiento por todas las entidades del estado colombiano. Y su régimen normativo es aplicable también a las empresas sociales del estado. De esta manera se establece que:

Como parte integral del fortalecimiento de los sistemas de control interno en las entidades públicas las autoridades correspondientes establecerán y aplicarán políticas de administración del riesgo. Para tal efecto, la identificación y análisis del riesgo debe ser un proceso permanente e interactivo entre la administración y las oficinas de control interno o quien haga sus veces, evaluando los aspectos tanto internos como externos que pueden llegar a representar amenaza para la consecución de los objetivos organizaciones, con miras a establecer acciones efectivas, representadas en actividades de control, acordadas entre los responsables de las áreas o procesos y las oficinas de control interno e integradas de manera inherente a los procedimientos (Presidencia de la República de Colombia, 2001).

Se destaca el Decreto 1083 de 2015 como decreto único reglamentario que recoge en un solo cuerpo documental la normatividad del sector público en materia de control interno, administración de riesgos, sistemas de gestión y, el modelo integrado de planeación y gestión. Así mismo, el Decreto 1499 de 2017, como decreto reglamentario de la Ley 1753 de 2015, mediante el cual se define el modelo de gestión que integra el sistema de gestión de calidad y el sistema de desarrollo administrativo y, se articulan con el modelo estándar de control interno bajo el denominado modelo integrado de planeación y gestión (MIPG) (Presidencia de la República de Colombia, 2017), como el nuevo modelo de gestión vigente en la administración pública colombiana, en el cual se mantiene la administración de riesgos como un componente del modelo estándar de control interno actualizado y se potencia con la incorporación de nuevos enfoques en la administración acordes con la evolución de los modelos y estándares de administración de riesgos.

Por su parte, los resultados obtenidos del análisis de las diez ESE en cuanto a la estructura de sus mapas de riesgo mostraron que los hospitales incluyeron en promedio el 74,6% de las variables definidas en el modelo de mapa de procesos establecido por el Departamento Administrativo de la Función Pública. Se observó que cuatro de los diez hospitales analizados incluyeron la totalidad de las variables (13), y la entidad con menos variables incluidas en su estructura de mapa de procesos presentó dos variables (Tabla 2).

Variable	Descripción
Proceso	Nombre del proceso al que corresponde la valoración del riesgo
Riesgo	Nombre o descripción del riesgo a valorar
Causas	Listado de causas identificadas en el análisis de riesgo
Efectos	Listado de efectos o consecuencias identificadas en el análisis de riesgo
Tipo de riesgo	Clasificación del riesgo. Según la metodología empleada, la misión de la entidad, las normas específicas que le apliquen o los sistemas de gestión que la entidad haya adoptado.
Valoración de probabilidad e impacto (riesgo inherente)	Resultado de la calificación del riesgo inicial; es decir, nivel de riesgo atribuible al proceso como resultado de la combinación de la probabilidad e impacto de su ocurrencia.
Tratamiento	Respuesta establecida para cada nivel de riesgo según la política de riesgos definida por la entidad
Mecanismos de control	Listado de actividades que se orientan a detectar, prevenir o corregir la materialización de un riesgo
Valoración de la calidad de los controles	Resultado de la medición de las variables mediante las cuales se determina si el control cumple adecuadamente con su propósito de mitigación del riesgo
Riesgo residual	Resultado de la calificación del riesgo resultante, después de la aplicación adecuada de los controles establecidos
Acciones por realizar	Listado de actividades adicionales para manejar el riesgo y la contingencia de su presentación
Indicadores de monitoreo	Indicadores clave que permiten monitorear el cumplimiento e impacto de las actividades de control
Responsable	Identificación del perfil, posición o rol responsable de la ejecución de las actividades de control

Tabla 2. Listado de variables incluidas en el modelo de mapa de riesgos

La totalidad de los hospitales analizados realiza la identificación de sus riesgos en relación con los procesos; sin embargo, se encontró que no todos los procesos de una entidad contaron con identificación y valoración de sus riesgos. Así mismo, la totalidad de los hospitales analizados incluyeron información sobre la valoración de sus riesgos inherentes, mientras que el 40% de los hospitales avanzó hasta la valoración de los riesgos residuales (Tabla 3).

El segundo segmento de análisis revisó la articulación entre los mapas de riesgos de cada hospital y sus mapas de procesos. Se encontró que, en promedio, los mapas de procesos de los diez hospitales analizados contienen 21 procesos, con un mínimo de ocho procesos y un máximo de 49 procesos, y una desviación estándar de 11,78. En cuanto a la relación entre el número de procesos definidos y el nivel de complejidad, se encontró que el hospital de tercer nivel presenta el mayor número de procesos (49) mientras que el segundo hospital con más procesos establecidos (29) corresponde a un hospital de segundo nivel. Sin embargo, los siguientes tres hospitales, en cuanto al número de procesos establecidos (26, 23 y 22) son hospitales de primer nivel. Por su parte, el otro hospital de segundo

nivel ocupó la sexta posición en relación con el número de procesos establecidos (16).

En cuanto a la cobertura de la valoración de riesgos en los procesos de los hospitales, se encontró que, en promedio, los diez hospitales analizados valoraron el 75,9% de sus procesos; es decir, en promedio, el 24,1% de los procesos de los hospitales no cuenta con valoración del riesgo. Se encontró, además, que tres de los diez hospitales valoraron la totalidad de sus procesos y el hospital que menos cobertura presentó valoró el 35,7% de sus procesos (cinco procesos valorados de 14 procesos establecidos).

Los resultados de la identificación de riesgos de los hospitales mostraron un promedio de 96 riesgos identificados por entidad, con un máximo de 211 riesgos identificados y un mínimo de 15 riesgos identificados (desviación estándar 69,46). Al analizar el número de riesgos valorados por proceso, se encontró que en tres de los diez hospitales se presentaron procesos con un riesgo identificado y dos de los hospitales, procesos hasta con 15 riesgos valorados. El promedio mostró que se valoran entre dos a 11 riesgos por proceso.

Variable	Porcentaje (%) de hospitales que incluyen la variable
Proceso	100,0
Riesgo	90,0
Causas	70,0
Efectos	60,0
Tipo de riesgo	50,0
Valoración de probabilidad e impacto (riesgo inherente)	100,0
Mecanismos de control	90,0
Valoración de la calidad de los controles	40,0
Riesgo residual	40,0
Tratamiento	90,0
Acciones por realizar	80,0
Indicadores de monitoreo	70,0
Responsable	90,0

Tabla 3. Resultados del análisis de la estructura del mapa de procesos para los diez hospitales analizados

Diseño del modelo de gestión de riesgos corporativos en las ESE (propuesta metodológica)

Apartir de los resultados de la identificación de la estructura normativa y metodológica de la gestión de riesgos, y del análisis de la situación actual de la implementación de este proceso en las ESE, pudo determinarse que existen aspectos por mejorar en las etapas de identificación de riesgos y en el monitoreo de la gestión que las entidades hacen sobre los mismos. A partir de los análisis realizados, se diseñó un modelo para la gestión de riesgos corporativos en las ESE, en el cual se estandarizaron algunas de las variables relacionadas con la identificación y valoración de los riesgos en los procesos, y para la medición de su gestión de una manera uniforme y ordenada. Además de los elementos ya establecidos como estándares (las escalas de valoración y calificación del riesgo), el diseño del modelo de gestión de riesgos corporativo para las ESE propone la definición de un listado de riesgos estructurales (estándar para las ESE) que deben

ser valorados en todos los procesos de la entidad y la definición de los requisitos mínimos de la gestión de cada uno de los riesgos estructurales definidos en los procesos de la entidad (estándar básico de gestión del riesgo).

La formulación del modelo, además de la estandarización de algunas de sus variables, incluyó la modificación de los procedimientos que se emplean en las diferentes etapas de la gestión de riesgos, con lo cual se adaptó la metodología de implementación del proceso en las ESE (Ilustración 1). De esta manera, la metodología desarrollada contempla las cuatro etapas que habitualmente se identifican como principales en la gestión del riesgo: (a) definición del contexto y marco de referencia, (b) análisis del riesgo, (c) evaluación del riesgo y (d) tratamiento del riesgo.

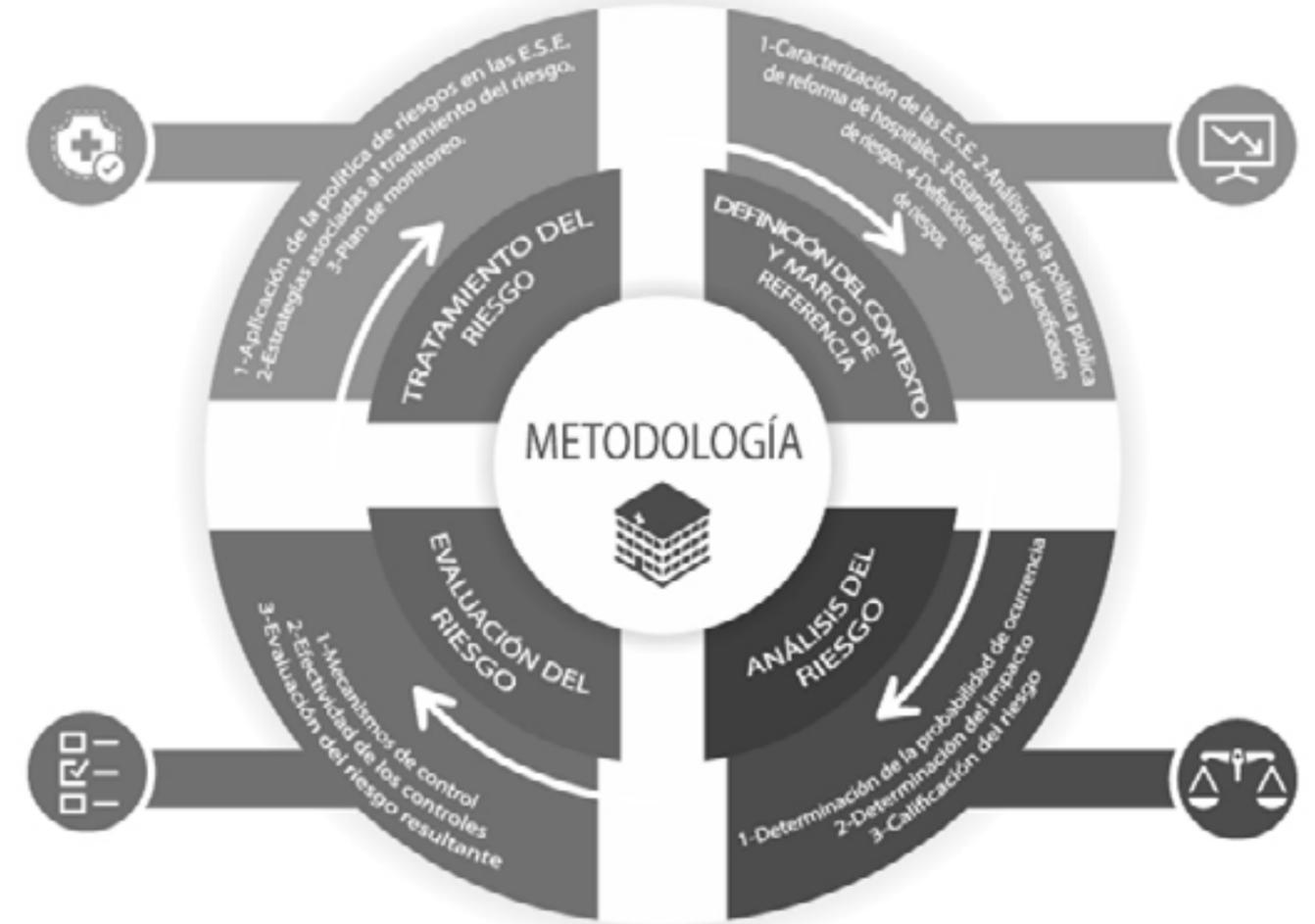


Ilustración 1. Metodología propuesta para la gestión del riesgo en las ESE

La definición del contexto y marco de referencia incluye el análisis de la organización en su relación con el entorno y aquellos factores que lo caracterizan y que afectan la entidad, entre ellos, las normas que aplican al sector, los agentes con los que se relaciona, la disponibilidad de los recursos necesarios para el funcionamiento de la entidad, así como los aspectos socioculturales que caracterizan los grupos de interés de la entidad. Igualmente, se analizan en el contexto las características propias de las entidades, sus modelos de gestión y de operación, sus procesos y sus competencias clave. La adaptación metodológica desarrollada supone llevar la fase de definición del contexto hasta la definición de un listado de riesgos estructurales que afectan todos los procesos de la organización y la definición de la política de riesgos mediante la cual se declare la posición de la entidad frente al riesgo y los lineamientos generales sobre cómo tratarlos.

Los resultados del análisis del entorno y el ambiente interno de las ESE, además de los resultados obtenidos por estas entidades en el

procedimiento de identificación, permitieron la formulación de la primera adaptación a la metodología para la gestión de riesgos en las entidades. Este ajuste consistió en la definición de una lista de riesgos estructurales que afectan los diferentes procesos de estas entidades. Para su construcción, se partió del análisis del contexto y las fuentes de riesgo asociadas a los factores políticos, económicos tecnológicos y sociales. Adicionalmente, se consolidó el listado de riesgos identificados por las ESE de Risaralda participantes del estudio (10 de las 16 ESE del departamento) en sus ejercicios de administración de riesgos para los años 2016 y 2017. Cada riesgo contenido en este listado de riesgos (960 riesgos) fue redactado nuevamente según los lineamientos propuestos por el Departamento Administrativo de la Función Pública (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2018, pág. 23) y posteriormente consolidado en un listado único de riesgos. Con estos dos elementos, se formuló un listado de nueve (9) riesgos estructurales en una ESE que pueden presentarse en cualquiera de los procesos establecidos por la entidad (Tabla 4).

Nombre del riesgo	Descripción
Fallas en el mercado y el comportamiento de los agentes y terceros con los que la entidad se relaciona	<p>Bajo este riesgo se encuentran contenidos los eventos derivados de los fallos e imperfecciones del mercado, la concentración del poder de mercado, asimetría de información, barreras de entrada, las prácticas anticompetitivas y todas aquellas en las que las acciones de un agente del mercado puedan afectar el logro de los objetivos del proceso.</p> <p>Este riesgo reúne los eventos asociados al comportamiento de los agentes con los que la ESE interactúa, como son las EPS, ARL, aseguradoras y demás entidades responsables de pago, proveedores de bienes y servicios, y otras IPS. Bajo este riesgo debe considerarse el efecto de las prácticas anticompetitivas y de poder de mercado que ejercen algunas EPS sobre los prestadores, como la imposición de tarifas o el abuso de la posición dominante.</p>
Incumplimiento de la normatividad o reglamentación vigente	<p>Este riesgo hace referencia a los eventos generados por incumplimiento de la legislación que resulta aplicable al proceso o los servicios que la entidad presta. Para las ESE, el marco normativo y regulatorio es amplio, por lo que las fuentes de referencias normativas son variadas. Además de las normas específicas para el sector salud, las ESE deben atender normas en materia de administración pública. De esta manera, este riesgo se asocia tanto al desconocimiento de las normas como a la imposibilidad de aplicarlas.</p> <p>Bajo este riesgo, se enmarcan los eventos en los cuales las ESE se ven enfrentadas a sanciones de tipo económico, fiscal o administrativo, o aquellos eventos en los que el incumplimiento de la normatividad impida la normal prestación de los servicios de salud.</p>
Violaciones en la seguridad física y tecnológica (pérdida, sustracción, alteración y fraude)	<p>Corresponde a aquellos eventos en los que un tercero ejecuta acciones mediante las cuales busca acceder de manera ilícita a los bienes, funcionarios, clientes, información y demás elementos relacionados con la entidad, con fines diferentes a los legalmente establecidos. Algunos de los eventos de riesgo asociados pueden ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robo de elementos físicos (equipos, insumos, otros) • Robo de la información • Suplantación de identidad • Alteración o clasificación de información • Robos de contraseñas o servidores • Accesos no autorizados a instalaciones o servicios informáticos • Ciberataques • Conductas dirigidas a causar daños físicos • Conductas dirigidas a causar daños lógicos o de datos
Talento humano sin el entrenamiento y competencias acordes a los requerimientos	<p>Se asocia con la gestión inadecuada del talento humano en términos de asegurar que los procesos de inducción, reinducción, capacitación y evaluación del talento humano permitan contar con el personal idóneo según los requerimientos de cada proceso. Algunos de los eventos en los que puede materializarse este riesgo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal sin la formación o perfil adecuado • Inducción inadecuada • Incumplimiento del plan de capacitación • Inadecuada articulación entre los planes de gestión tecnológica y los planes de entrenamiento • Inexistencia de políticas para la gerencia del talento humano • Inexistencia de manual de funciones, perfiles y competencias • No concertación de objetivos y mecanismos de evaluación del desempeño
Recursos humanos, físicos o tecnológicos sin la disponibilidad o condiciones requeridas por el proceso	<p>Hace referencia a los eventos de riesgo que se derivan de las diferencias que pueden presentarse entre los recursos de los que dispone el proceso y los requerimientos óptimos del mismo. El riesgo puede materializarse por la inexistencia total o parcial de los recursos requeridos por el proceso, o por el hecho de que estos recursos no cumplan con las especificaciones requeridas por el proceso. Algunos de los eventos de riesgo asociados pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal insuficiente • Sobreocupación de la capacidad instalada • Tecnología obsoleta • Equipos de especificaciones diferentes a las requeridas • Tecnología sin mantenimiento o repuestos • Capacidad física insuficiente • Interrupciones frecuentes en el funcionamiento de la tecnología • Inexistencia de planes de reposición o renovación tecnológica

Inexistencia del proceso, su documentación y socialización	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de equipos o medios de respaldo o contingencia <p>Se refiere al riesgo que se deriva de no contar con la documentación formal del proceso o, no llevar a cabo la socialización y despliegue de este con los colaboradores vinculados al proceso.</p> <p>La formulación de los procesos y sus documentos específicos y, sobre todo, su constante revisión y realimentación con el equipo de trabajo encargado de ejecutar dichas tareas representan un mecanismo que garantiza la obtención de los resultados esperados en desarrollo de cada proceso.</p> <p>Dado que el modelo de operación por procesos es uno de los elementos principales de la gestión en las entidades públicas, en la gestión de riesgo corporativo de las ESE debe valorarse la existencia de la documentación, revisión, actualización y socialización de cada uno de los procesos que integran la cadena de valor de los hospitales.</p>
Inobservancia o no aplicación de los procedimientos, guías o protocolos establecidos	<p>Este riesgo se relaciona con eventos ocasionados como consecuencia de deficiencias o fallas en los procesos derivadas de la actuación del recurso humano, el uso de los sistemas tecnológicos o la infraestructura empleada para tal fin.</p> <p>Los eventos relacionados se asocian con la negligencia o el error humano, y, a pesar de la existencia de procesos y sus documentos específicos, y del adecuado entrenamiento, ocasionan que no se apliquen estos procedimientos, guías o protocolos.</p> <p>Bajo este riesgo se agrupan los eventos adversos en la prestación de los servicios de salud (caídas, infecciones, reacciones) y en general todos aquellos eventos que se deriven de la no aplicación de los procedimientos establecidos para cada proceso.</p>
Desviaciones o resultados no óptimos en la ejecución del proceso	<p>Este riesgo hace referencia a aquellos eventos en los que el resultado de un proceso no se obtiene en las condiciones esperadas, o sea, que el resultado no se obtenga o no corresponda al resultado establecido. Un resultado no óptimo puede considerarse como aquel que no cumple con los atributos definidos en el proceso, por ejemplo, en términos de la cantidad, oportunidad o el tipo de resultado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados inoportunos • Resultados con baja calidad o defectuosos • Resultados obtenidos en cantidades diferentes a las esperadas <p>La obtención de resultados en salud diferentes a los esperados no debe considerarse bajo este riesgo. Dado que los resultados en salud dependen en gran medida de variables ajenas al control de la ESE, se valora el seguimiento de los protocolos establecidos.</p>
Actos contra la transparencia y la legalidad	<p>Se relaciona con el uso del poder que ostenta un funcionario público para desviar la gestión de lo público hacia el beneficio privado. Corresponde a todos aquellos eventos en los que un colaborador de la entidad adelanta u omite acciones que tienen como finalidad obtener un beneficio de manera ilícita. Algunos eventos específicos de riesgo corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apropiación de recursos públicos en favor propio o de terceros • Favorecimiento o clientelismo • Incumplimiento de requisitos legales o condiciones en beneficio propio o de terceros • Ofrecer o recibir dádivas o regalos

Tabla 4. Riesgos estructurales en las ESE

Otro de los elementos analizados y que se propone estandarizar en el marco de la propuesta metodológica adaptada para las ESE corresponde a la estructura de procesos de este tipo de entidades. Según esto, al analizar la estructura de procesos definida por las entidades para el logro de sus objetivos, se encontró que, en promedio, las entidades analizadas definieron 22 procesos, distribuidos en dos procesos estratégicos, diez procesos misionales, nueve procesos de apoyo y, un proceso de evaluación y control. En los diferentes niveles de complejidad las ESE de primer nivel, se definieron, en promedio, 17 procesos, con un mínimo de ocho procesos y un máximo de 26 procesos; las ESE de segundo nivel presentaron un promedio de 22

procesos (con un mínimo de 16 procesos y un máximo de 29 procesos), y la ESE de tercer nivel definió 49 procesos. Sobre la utilización de los tipos de procesos propuestos por el Departamento Administrativo de la Función Pública, se encontró que en cuatro de las ESE analizadas no se definieron procesos del tipo de evaluación y control.

La consolidación de la información sobre las estructuras de procesos de estas entidades, aunque con diferencias marcadas entre ellos, permitió la construcción de una estructura consolidada de procesos que revela una anatomía general de una ESE como plataforma operacional para el logro de los objetivos institucionales (Ilustración 2).

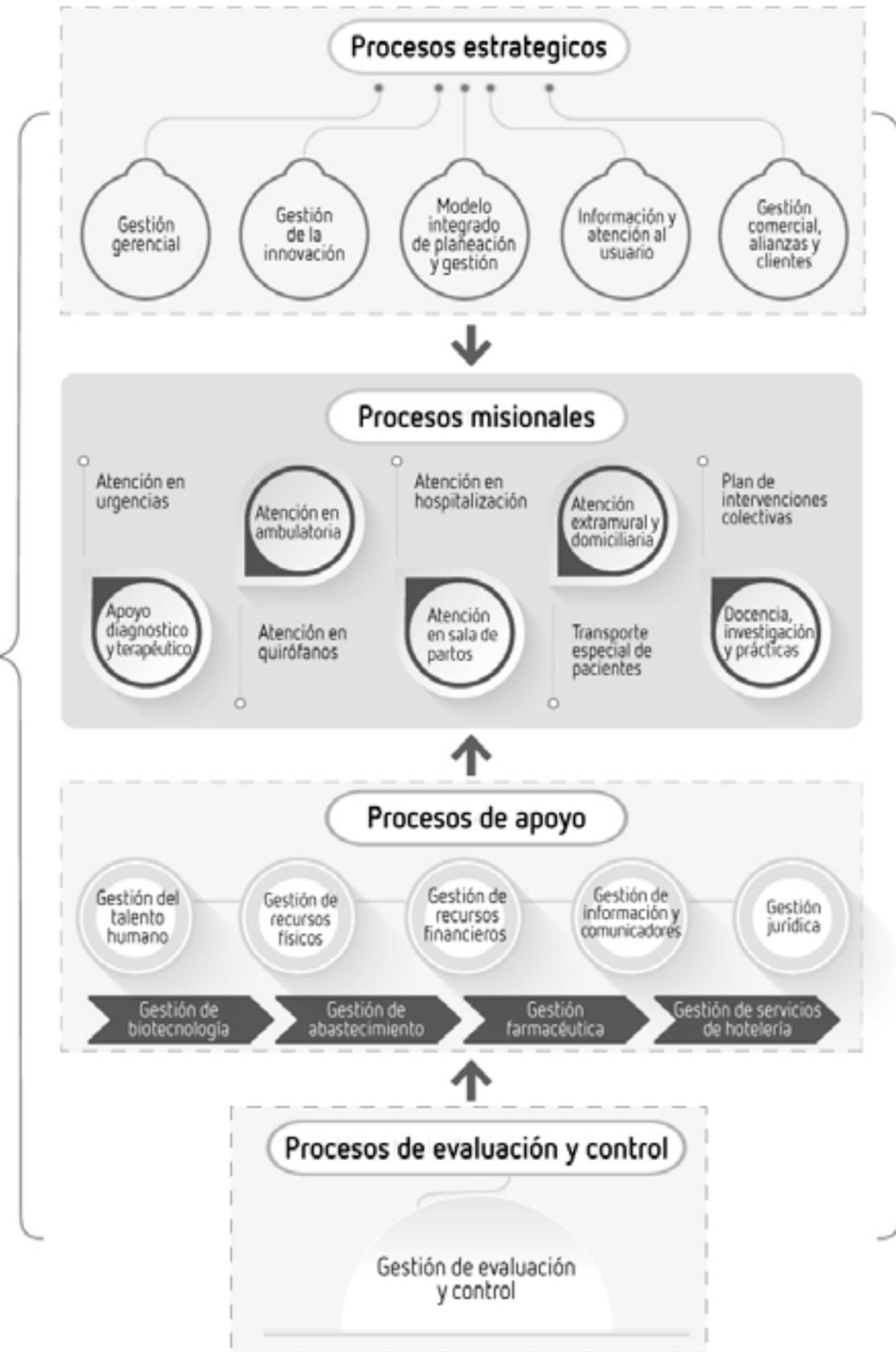


Ilustración 2. Mapa de procesos consolidado de una ESE

La estructura unificada de procesos desarrollada se planteó en tres niveles jerárquicos: (i) tipos de procesos, (ii) procesos y (iii) subprocesos. En este listado estandarizado de proceso, se encuentran identificados todos los conjuntos de procesos mediante los cuales las ESE cumplen sus funciones y competencias bajo el ordenamiento de las unidades básicas de gestión (Arango, 2017). Según esto, la estructura de procesos propuesta en la que se detalla la anatomía completa de este tipo de entidades se compone de cuatro tipos de procesos, 26 procesos y 59 subprocesos (Tabla 5).

Tipo de procesos	Procesos	Subprocesos
Estratégicos	Gestión gerencial y direccionamiento	Gestión gerencial y direccionamiento
	Gestión comercial, alianzas y clientes	Gestión de mercadeo
	Gestión de la innovación	Gestión de relaciones públicas, corporativas y comunicaciones
	Gestión del sistema de información y atención al usuario	Gestión de la innovación
		Gestión del sistema de información y atención al usuario
		Gestión del sistema de administración de riesgos
Misionales	Modelo integrado de planeación y gestión	Gestión del sistema de calidad
		Gestión del sistema de gestión ambiental
		Gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo
		Planeación y desarrollo institucional
	Atención en urgencias	Atención en urgencias
	Atención ambulatoria	Consulta externa
		Salud oral
	Atención en hospitalización	Atención en hospitalización
		Anatomía patológica
	Apoyo diagnóstico	Imagenología
		Laboratorio clínico
	Atención del parto	Atención del parto
	Atención en quirófanos	Atención en quirófanos
		Banco de sangre
		Rehabilitación y terapias
	Apoyo diagnóstico y terapéutico	Terapias oncológicas
		Unidad de hemodinamia
		Unidad renal
Atención extramural y domiciliaria	Atención extramural y domiciliaria	
Plan de intervenciones colectivas y acciones de salud pública	Plan de intervenciones colectivas y acciones de salud pública	
Servicios de docencia, investigación y prácticas	Servicios de docencia, investigación y prácticas	
Transporte especial de pacientes	Gestión de la referencia y contrarreferencia	
	Transporte especial de pacientes	
Apoyo	Gestión del talento humano	Gestión de liquidación y reconocimiento de novedades
		Gestión de relaciones laborales
		Gestión del bienestar laboral (educación y bienestar)
		Planificación, organización y provisión del talento humano
	Gestión de recursos físicos	Gestión de activos fijos
		Gestión de mantenimiento de la infraestructura física hospitalaria
		Gestión de costos y gastos
		Gestión de cuentas por cobrar (auditoría, glosas y cartera)
	Gestión financiera	Gestión de cuentas por pagar
		Gestión de la contabilidad e información financiera
		Gestión de la facturación
		Gestión del presupuesto
		Estadística y epidemiología
		Gestión de la historia clínica
	Gestión de la información y comunicaciones	Gestión documental y archivo
		Gestión y soporte de infraestructura TIC
		Gestión y soporte de software
	Gestión de abastecimiento	Gestión de almacén e inventarios
Gestión de biotecnología	Gestión de compras y abastecimiento	
	Gestión de biotecnología	
	Servicio de alimentación	
Gestión de servicios de hotelería	Servicio de aseo	
	Servicio de esterilización	
	Servicio de lavandería	
Gestión farmacéutica	Gestión farmacéutica	
Gestión jurídica	Gestión jurídica	
Evaluación y control		Gestión de la auditoría externa
		Gestión de la auditoría interna
		Gestión de la transparencia y del sistema anticorrupción
	Gestión de evaluación y control	Gestión del modelo estándar de control interno

Riesgo	Estándar básico de gestión del riesgo
Actos contra la transparencia y la legalidad	Política anticorrupción definida, socializada, desplegada e implementada para el proceso
Configuración del mercado de los servicios de salud y las prácticas de sus agentes	Lineamientos de transparencia, competitividad y buenas prácticas en el relacionamiento corporativo actualizado, socializado e implementado para el proceso
Desviaciones o resultados no óptimos en la ejecución del proceso	Plan operativo del proceso revisado y ajustado
Incumplimiento de la normatividad y/o reglamentación vigente	Normograma del proceso elaborado, actualizado y socializado
Inexistencia del proceso, su documentación y socialización	Proceso documentado, actualizado y socializado
Inobservancia o no aplicación de los procedimientos, guías o protocolos establecidos	Porcentaje de gestiones en las que se validó el cumplimiento de los requisitos del proceso
Recursos humanos, físicos o tecnológicos sin la disponibilidad o condiciones requeridas por el proceso	Porcentaje del presupuesto asignado al proceso del total del presupuesto solicitado por el proceso
Talento humano sin el entrenamiento y competencias acordes a los requerimientos	Porcentaje de colaboradores del proceso con inducción, reinducción y entrenamiento
Violaciones en la seguridad física y tecnológica (pérdida, sustracción, alteración y fraude)	Lineamientos de seguridad física e informática establecidos, actualizados, socializados e implementados para el proceso

Tabla 6. Estándares básicos de gestión del riesgo

La identificación y valoración sistemática de los riesgos estructurales supone la posibilidad de fijar una meta de gestión en la que, a manera de estándar, se defina un requisito o conjunto de requisitos que el proceso debe cumplir frente a cada riesgo estructural para dar cuenta de la gestión que cada proceso realiza frente a cada uno de los riesgos. Según el análisis realizado en el panel de expertos, se identificaron los requisitos básicos para la gestión de los riesgos (Tabla 6).

Mediante la calificación del cumplimiento de los estándares definidos en el proceso, es posible obtener una medición, o un índice, acerca del grado de gestión que cada proceso realiza sobre los riesgos establecidos. Para la medición del índice de gestión, se estableció una escala de 0 a 1, en la cual, 1 cumple el estándar completamente y cero es su incumplimiento. En esta metodología adaptada, para cada proceso se evalúan nueve (9) riesgos estructurales; el cumplimiento de cada uno de los estándares representa una calificación de 0,11 puntos en el índice. De esta manera, un proceso que cumpla con los estándares definidos para todos sus riesgos obtendrá una calificación de uno (1).

Así mismo, la consolidación de los resultados individuales (índices por proceso) permite conocer los valores agregados en diferentes niveles de agrupación como grupos de procesos o tipos de procesos. La medición del índice de gestión representa una innovación adicional a los contenidos en las metodologías actualmente aplicadas por las ESE.



Hospital Santa Mónica, Dosquebradas (Risaralda)

Desarrollo de la herramienta de software

Para la cuarta fase de desarrollo, a partir de los elementos definidos en el diseño del modelo de gestión de riesgos corporativos en las ESE, se desarrolló una herramienta de software para operar la implementación del proceso en las entidades empleando para ello la metodología SCRUM. En términos generales, la metodología empleada puede definirse como un proceso dinámico y flexible en el que, a partir de una comprensión integral de todo el proyecto, las partes y su interrelación abordan el desarrollo de cada parte de manera individual y logran la funcionalidad de cada parte bajo el concepto de iteraciones.

Para la comprensión del proyecto de este sistema de gestión del riesgo, se realizaron sesiones de trabajo conjuntas entre el equipo de trabajo responsable del desarrollo, el equipo de investigadores y la participación de los usuarios de dos hospitales piloto del departamento en la implementación de la herramienta de software. En estos espacios de trabajo, se formularon y se resolvieron de manera conjunta aspectos como:

- ¿Para quién es el sistema?, ¿cuáles son los actores que harán uso de este?
- ¿Cuáles son las funcionalidades que se espera que sean realizadas por cada uno de los actores?

- ¿Cómo se espera que funcione?, ¿qué deberá ocurrir antes para que pueda realizarse esa funcionalidad?, ¿cuál es el resultado que se espera al ejecutarla?
- ¿Cuáles son las funcionalidades que deben ser implementadas (sin estas el sistema o sus actores no pueden generar sus actividades -funcionalidades imprescindibles-)?
- ¿Cuáles son las funcionalidades con las que el usuario se decepcionaría si no se implementan (funcionalidades importantes)?
- ¿Cuáles son las funcionalidades que en el evento de contar con tiempo y recursos mejorarían el sistema (funcionalidades deseables)?
- ¿Cuáles funcionalidades conformarán cada una de las interacciones del proyecto?

Con las respuestas de estas preguntas clave, se desarrolló el aplicativo de software denominado Radar, con el cual los usuarios responsables de la gestión de riesgos en las ESE pueden realizar la gestión de la información relacionada con este proceso bajo la propuesta metodológica descrita anteriormente. Esta aplicación es una herramienta web con la que cada entidad podrá soportar su proceso de gestión de riesgos.

Conclusiones

La existencia de un marco normativo y metodológico para la administración del riesgo en las entidades públicas no es garantía de que este proceso se implemente de manera adecuada. Existe una brecha entre lo que se propone en la metodología y los resultados de dicha implementación en los hospitales. Las causas de este fenómeno pueden ser atribuibles a diferentes aspectos, como la falta de entrenamiento y de capacitación del personal responsable de liderar la implementación de la gestión de riesgos en las entidades, la falta de una cultura de autocontrol y la evaluación crítica como alternativa para el mejoramiento, el ejercicio de la función de control de manera punitiva y acusatoria (y no con fines de mejoramiento), la resistencia al cambio y a la adopción de herramientas de control, entre otras tantas situaciones que hacen que una herramienta tan valiosa para la gestión, hoy en día, presente pobres resultados; lo que evidencia la necesidad de hacer algo para cambiar el estado actual.

Tras casi dos décadas de evolución del sistema de control interno en Colombia y ante el ambicioso proyecto de unificar y articular el sistema de gestión administrativo, el sistema de calidad en la gestión pública y el sistema de control interno en un único y moderno modelo integrado de planeación y gestión, MIPG, pone nuevamente de relevancia la administración del riesgo en las entidades públicas. En el nuevo modelo, se definen el control interno y la administración del riesgo como las dimensiones que buscan asegurar de manera razonable que las otras dimensiones del modelo cumplan sus objetivos. Estas dimensiones son transversales en este nuevo desarrollo de la gestión de lo público, que demanda fortalecer las capacidades de las entidades para implementar de manera adecuada sus procesos de administración del riesgo, lo que, hasta el momento, no parece haberse logrado de manera satisfactoria.

Los resultados de la identificación de riesgos realizada por los hospitales permiten concluir que este ejercicio es altamente dependiente de los funcionarios que lideran los procesos y se remite a detalles altamente específicos y operativos. Esta situación es entendible dado que los responsables de los procesos conocen de manera detallada la operación; sin embargo, pueden verse limitados al tratar de identificar riesgos por fuera de lo netamente técnico u operativo (por ejemplo, los riesgos de corrupción o los riesgos asociados al diseño organizacional) y la relación con otros procesos que pueden afectar su desempeño.

Se encuentra también que no se observan los lineamientos metodológicos propuestos para la definición y redacción de los riesgos; en algunos casos, se torna confusa y, en otros, es redundante. Esto nos permite plantear la necesidad de revisar el rol de los responsables de los procesos y el rol de los encargados del control interno frente a la identificación de los riesgos de cada proceso, de tal manera que no solo se garantice una adecuada redacción y planteamiento de los riesgos, sino que también se garantice que en el proceso no se omitan intencional o deliberadamente los riesgos.

Una alternativa para mejorar el proceso de implementación de la administración de riesgos en las ESE es esta metodología adaptada



que, desde la alta dirección de cada entidad, formula un listado de riesgos estándar o estructurales que todos los procesos deben analizar y valorar bajo los parámetros definidos según la metodología empleada. La implementación de esta metodología adaptada no entra en conflicto con la identificación de riesgos específicos de cada proceso, tal como lo propone la Guía para las Normas del Control Interno del Sector Público, que establece que “puede ser útil agrupar los eventos potenciales en categorías. Al agregarlos horizontalmente en toda la entidad y verticalmente dentro de unidades operativas, la gerencia desarrolla un entendimiento de las relaciones entre eventos. Mediante esta agrupación de eventos similares la dirección puede determinar cuáles son las mejores respuestas en costo y efectividad” (Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores, 2007, pág. 32) Para ello, consideramos que, en la etapa de establecimiento del contexto, deben identificarse y formularse los riesgos estructurales de la organización, los cuales corresponden a los riesgos que, por las condiciones propias de la entidad y su entorno, tienen el potencial de generar un efecto negativo en el desempeño de los procesos y el logro de sus objetivos.

La participación de la alta dirección en la identificación de los riesgos estructurales en la organización se considera un paso importante en el mejoramiento de la gestión de riesgos, pues con ello se garantiza que los procesos se enfoquen en la gestión de aquellos riesgos relevantes que tienen un mayor efecto en el logro de los objetivos institucionales, con lo cual se avanza en la alineación de la estrategia, los objetivos y los procesos. Así, consideramos importante que, en la identificación y el análisis de riesgos, además de los responsables de los procesos, participen también los representantes de las áreas de calidad y planeación, con el objetivo de propiciar un ejercicio integral y articulado de gestión de riesgos en toda la cadena de valor.

También se considera importante discutir la conveniencia que los niveles superiores de la administración pública formulen listados estandarizados de riesgos que las entidades bajo su responsabilidad deban aplicar. Por ejemplo, para el caso de las ESE, el Ministerio de Salud y Protección Social, y la Superintendencia Nacional de Salud son los llamados a definir aquellos riesgos estructurales que resulten a partir del establecimiento del contexto ya no a nivel individual de cada entidad sino a nivel del contexto sectorial; esto, sin perjuicio de que los hospitales que así lo deseen puedan detallar y analizar riesgos de interés específico. El estandarizar los riesgos de un determinado conjunto de entidades pertenecientes a un mismo sector contribuye a que se identifiquen los riesgos más relevantes en las entidades y presenta una gran oportunidad para consolidar la información sobre el riesgo y la gestión que hoy generan distintas entidades; situación que en el país ni tiene precedente hasta el momento.

El desafío que supone desarrollar los procesos de una entidad con la garantía razonable del logro de los objetivos institucionales requiere un cambio en la posición de los servidores públicos hacia este tipo de herramientas. La implementación de la gestión de riesgo no debe concebirse como un fin de la entidad mediante el cual se cumple con un requisito normativo, sino como un medio por el cual pueden alcanzarse las condiciones que permitan el desarrollo de la entidad y el logro de su cometido. Esto demanda de parte de los funcionarios una posición favorable frente al reconocimiento crítico de las situaciones que, en su quehacer y su proceder, pueden poner en riesgo la ejecución exitosa de sus funciones y competencias.

El desafío que supone desarrollar los procesos de una entidad con la garantía razonable del logro de los objetivos institucionales requiere un cambio en la posición de los servidores públicos hacia este tipo

de herramientas. La implementación de la gestión de riesgo no debe concebirse como un fin de la entidad mediante el cual se cumple con un requisito normativo, sino como un medio por el cual pueden alcanzarse las condiciones que permitan el desarrollo de la entidad y el logro de su cometido. Esto demanda de parte de los funcionarios una posición favorable frente al reconocimiento crítico de las situaciones que, en su quehacer y su proceder, pueden poner en riesgo la ejecución exitosa de sus funciones y competencias.

Referencias

Arango, C. H. (2017). Esquema conceptual de la plataforma y dinámica de procesos en las empresas sociales del Estado. Bogotá: Fundación Salutia.

Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission. (2004). Enterprise Risk Management Integrated Framework. Cubillos, M., & Cárdenas, I. (2014). Evaluación del modelo estándar de control interno (MECI) y desarrollo de un modelo diferencial para el nivel territorial en Colombia. *Signos*, 6(2), 51-63.

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2017). Resultados desempeño 2017. Obtenido de Función Pública: <http://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg/visualizacion-resultados-consolidados>

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2018). Guía para la administración de los riesgos de gestión, corrupción y seguridad digital y el diseño de controles en entidades públicas. Bogotá: Departamento Administrativo de la Función Pública.

Institute of Management Accountants. (2014). Enterprise Risk Management: Frameworks, Elements and Integration. Montvale, NJ: IMA. Instituto Internacional de Auditores. (2013). II Declaración de posición: las tres líneas de defensa para una efectiva gestión de riesgos y control. Altamonte Springs, FL: Instituto Internacional de Auditores. Mejía, R. (2013). Identificación de riesgos. Medellín: EAFIT.

Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores. (2007). Guía para las normas del control interno del sector público. México: Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores.

Presidencia de la República de Colombia. (2001). Decreto 1537. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 87 de 1993 en cuanto a elementos técnicos y administrativos que fortalezcan el sistema de control interno de las entidades y organismos del Estado. Bogotá: Presidencia de la República de Colombia.

Presidencia de la República de Colombia. (2017). Decreto 1499. Por medio del cual se modifica el Decreto 1083 de 2015, decreto único reglamentario del sector función pública, en lo relacionado con el sistema de gestión. Bogotá: Presidencia de la República de Colombia.



R A D A R

Sistema de gestión de riesgo corporativo de ESE

BENEFICIOS

1

Fortalecimiento de la gestión de riesgos en las ESE mediante la formulación de una metodología específicamente adaptada a este tipo de entidades que permite la gestión de riesgos en los diferentes procesos estratégicos de apoyo, prestación de servicios de salud y procesos de evaluación y control, lo que supone una herramienta no solo para las áreas de control interno sino también para la auditoría de calidad y mejoramiento en las ESE.

2

Fortalecimiento de las capacidades de la Secretaría Departamental de Salud en materia de vigilancia y control de la gestión de las ESE mediante el acceso a la información sobre los riesgos corporativos de las ESE y la gestión que estas hacen en la materia, con lo que se proporciona una nueva herramienta para apoyar la evaluación de la gestión en los hospitales del departamento.

3

Fortalecimiento de las capacidades de la Secretaría Departamental de Salud en materia de asistencia técnica en las ESE del orden departamental y municipal en aspectos de obligatorio cumplimiento como los relacionados con la implementación de la administración de riesgos.

4

Modernización de las herramientas mediante las cuales se implementa el componente de administración de riesgos del Modelo Estándar de Control Interno (MECI). Mediante el diseño de una herramienta de software que agiliza, estandariza y facilita los procedimientos de monitoreo, evaluación y reporte de la gestión del riesgo que deben realizar las entidades públicas en el marco de sus obligaciones frente al MECI.

Estandarización de la metodología para la identificación, valoración, monitoreo y evaluación del riesgo, lo cual permite obtener resultados que de manera sistemática y ordenada dan cuenta de la gestión que hacen las entidades sobre los principales riesgos que los afectan. Esta organización permite conocer resultados para cada una de las ESE del departamento, así como para conjuntos de entidades o la totalidad de ellas, lo que permite la realización de ejercicios de referenciación de mejores prácticas en la gestión del riesgo y de rendición de cuentas en las que se incorpore el componente de administración de riesgos como parte de los resultados de gestión en las ESE, con lo cual se contribuye a un mayor control social haciendo que las entidades sean más transparentes y eficientes.

PRODUCTO

Generar evidencia acerca del comportamiento de la gestión de riesgo corporativo de los hospitales públicos del departamento para la evaluación, simulación y predicción de riesgos, modelos de contratación y pago basados en resultados.

BENEFICIARIOS

Junta directiva, gerencias y funcionarios de las ESE responsables de Planeación, Control Interno, Calidad y Auditoría.

Funcionarios de la Secretaría Departamental de Salud en el área de prestación de servicios y redes de servicios.

Funcionarios de la Secretaría Departamental de Salud con responsabilidades en la asistencia técnica a la red de prestación de servicios en lo relacionado con temas como MECI, MIPG, PAMEC, y auditoría del sistema obligatorio de garantía de calidad.

Directivos y funcionarios de las ESE responsables de Planeación, Control Interno, Calidad y Auditoría.

Junta directiva y gerentes de las ESE, secretarios municipales y departamental de salud.



PUNTO DE RELACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO

Programa 6: Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud

Subprograma 6.5: Seguridad del paciente

Programa 7: Fortalecimiento de la autoridad sanitaria

Subprograma 7.5: Fortalecimiento humano, técnico y financiero de la autoridad sanitaria

Programa 7: Fortalecimiento de la autoridad sanitaria

Subprograma 7.5: Fortalecimiento humano, técnico y financiero de la autoridad sanitaria

Programa 32: Mejoramiento continuo de la gestión pública

Subprograma 32.1: Modernización de la gestión administrativa

Programa 31: Tecnologías de la información y comunicaciones para el desarrollo

Subprograma 31.2: Gobierno en línea

Compartimos conocimiento



Entrega de diplomas de sesión de capacitación

Garantizar la sostenibilidad futura del proyecto SimuDat Salud Risaralda fue una de las prioridades desde el inicio de este. Para hacerlo realidad, se trazaron lineamientos que llevarán a la transferencia del conocimiento: bien sea, con sesiones presenciales, o bien, con cursos virtuales, el proyecto contó con mecanismos de capacitación cuyo objetivo fue transmitir lo aprendido y lo desarrollado en las investigaciones de SimuDat Salud Risaralda.

De acuerdo con el Gobernador de Risaralda, Sigifredo Salazar, “el aprendizaje, la experiencia y los resultados del proceso de las investigaciones de SimuDat Salud Risaralda generan nuevo conocimiento, traducido en evidencia, que nos será útil para tomar decisiones y nos permite, además, garantizar la sostenibilidad de este proyecto”. Teniendo en cuenta lo anterior, transferir el conocimiento producido en el marco del proyecto SimuDat Salud Risaralda se convirtió en un objetivo prioritario, ya que con estas acciones se puede dar continuidad al proyecto y porque se está formando talento humano con capacidades en la gestión de los productos del proyecto.

Por esta razón, se realizaron jornadas de transferencia de conocimiento presencial para cada uno de los estudios, y su público fue diverso: desde personas y entidades del sistema de salud (beneficiarios) hasta el capital humano de la Gobernación de Risaralda (funcionarios). Los investigadores de los estudios explicaron al detalle cómo se desarrollaron los aplicativos computacionales y cómo se usan, e hicieron ejercicios prácticos para reforzar lo aprendido.

Una de las ventajas más sobresalientes de estas sesiones presenciales con las que contó el departamento de Risaralda es el hecho de que se interactuaba con el público, que podía hacer preguntas e indagar más sobre lo enseñado. Esto enriqueció el proceso de aprendizaje y sirvió para que las dos partes (expositores y escuchas) dieran elementos clave para ampliar el conocimiento de

los aplicativos computacionales en el departamento. Pese a lo valiosas que son (y que fueron) las sesiones presenciales de capacitación para transferir el conocimiento producto de SimuDat Salud Risaralda, se decidió ampliar el espectro y no limitar el número de personas con acceso a dicho conocimiento; para cumplir con este propósito se desarrollaron cursos virtuales, que permiten que los risaraldenses, e, incluso, cualquier colombiano o persona de habla hispana, acceda a la información necesaria que les permita conocer cómo se desarrollaron las herramientas computacionales, cuáles son sus ventajas y cómo se usan.

La plataforma sobre la cual reposan estos cursos virtuales –de acceso gratuito, por cierto– es **Ventana de Formación**, un espacio virtual que la Fundación Salutia puso a disposición del proyecto SimuDat Salud Risaralda para que cualquier persona interesada pueda capacitarse en los estudios del proyecto. El objetivo de estos cursos virtuales, es fortalecer la competitividad de Risaralda, sobre todo, del sector salud, así como potenciar las competencias de los profesionales de dicha área que trabajan en el departamento.

Ingresando a <https://ventanadeformacion.gitsalutia.org/>, el estudiante o participante solo debe crear un nombre de usuario y una contraseña para acceder a estos cursos.

En esta plataforma de educación virtual, hay un total de 12 cursos, tres introductorios y nueve específicos. Los cursos introductorios, como su nombre lo indica, les dan a los estudiantes o los participantes elementos clave para comprender de qué se trata el proyecto.

SimuDat Salud Risaralda, qué es modelado y qué, simulación, y qué es inteligencia institucional. Por su parte, los cursos específicos, basados en los estudios y en los aplicativos propios, constan de cinco partes principales:

1. Introducción, que presenta qué es el estudio y cómo se articula con el proyecto SimuDat Salud Risaralda; además, allí se presenta el contenido general del curso, el método de evaluación y demás precisiones de la hoja de ruta para el estudiante o participante.

2. Marco conceptual, en el que se desglosan y explican los principales conceptos para entender el estudio; en otras palabras, se trata de una parte teórica robusta para comprender el tema, los conceptos clave y su importancia.

3. Instructivo, en el que se explica paso a paso cómo usar los aplicativos, o herramientas computacionales.

4. Ejercicios de práctica, con los que se espera que el estudiante o participante refuerce lo aprendido en el punto 3.

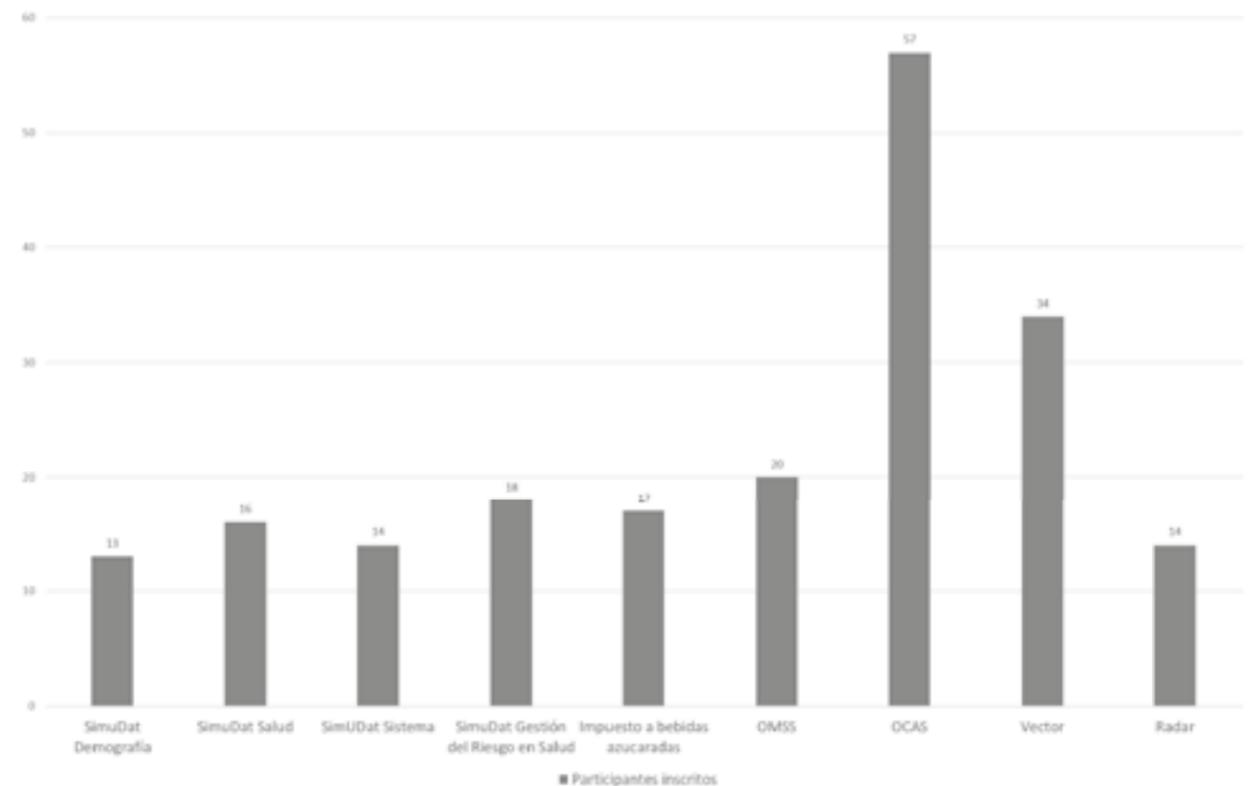
5. Evaluación y encuesta de satisfacción, con las que se evalúan los conocimientos aprendidos del estudiante o participante, y se determina la calidad del curso virtual.

Además, los cursos virtuales cuentan con material de apoyo para profundizar lo visto en el transcurso de las lecciones y/o sugerencias bibliográficas para el mismo fin.

Una de las mayores ventajas de los cursos virtuales es que el estudiante o participante puede hacerlos según su propia disponibilidad de tiempo y puede aprender a su propio ritmo; es decir, se trata de espacios de desarrollo autónomo. De esta manera, estos cursos complementan las sesiones presenciales y pueden abarcar más público, por ejemplo, aquel que no pudo asistir a las sesiones presenciales de transferencia de conocimiento o de capacitación.

La gratuidad de estos cursos virtuales es otro elemento importante para cumplir con el objetivo propuesto dentro del marco del proyecto SimuDat Salud Risaralda, pues permite la inclusión de todos los profesionales interesados y disminuye brechas socioeconómicas y/o académicas. Esto puede dar como resultado una capacitación más homogénea a nivel del departamento y potenciar el talento humano de esta región del país.

“El aprendizaje, la experiencia y los resultados del proceso de las investigaciones de SimuDat Salud Risaralda generan nuevo conocimiento, traducido en evidencia, que nos será útil para tomar decisiones”, Sigifredo Salazar



Cantidad de participantes por curso virtual, septiembre 2018.

Eficacia, eficiencia y calidad

Con la entrega del proyecto SimuDat Salud Risaralda, estamos dando un nuevo y definitivo paso en dirección a la consolidación del departamento de Risaralda como una región pionera en pionera en CT+i en salud.



El proyecto SimuDat Salud Risaralda, durante su desarrollo (2016-2018) ha sido objeto de tres sesiones de auditoría visible por parte del Departamento Nacional de Planeación (DNP) sin que en ninguna de ellas se hayan identificado hallazgos que generaran alarma alguna sobre su ejecución. De esta forma el proyecto cumplió con los principios de eficiencia, eficacia y calidad en la ejecución del proyecto SGR y le dio al Departamento herramientas tecnológicas para trabajar mejor por la calidad de vida de los habitantes de Risaralda.

Los resultados de las auditorías se traducen en una evidencia para ratificar que el proyecto SimuDat Salud Risaralda contó con los elementos que se propusieron inicialmente y que los recursos de las regalías destinadas a este proyecto fueron bien invertidos. Se ha tratado entonces de una corroboración de idoneidad y pulcritud en la gerencia del proyecto.

Producto de la segunda auditoría, realizada entre el 28 de agosto y el 1 de septiembre de 2017 en Pereira, los representantes del DNP sugirieron a la Gobernación de Risaralda postular el proyecto SimuDat Salud Risaralda a los Premios Regalías Bien Invertidas. Estos premios son entregados por el DNP, la Universidad del Rosario y Ecopetrol a aquellas regalías que benefician a las sociedades más vulnerables del país, y a aquellas que destacan por la eficacia y eficiencia en la inversión de los recursos.

Vale la pena resaltar en este punto que el sistema general de regalías promueve la equidad, el ahorro y la inversión de los departamentos. En palabras del anterior gobierno nacional: “Este sistema ha empoderado enormemente a los gobernantes, porque ahora deben coordinar a los alcaldes, y eso es muy importante, porque, cuando hay coordinación en los tres niveles de gobierno, las cosas siempre fluyen. También ha sido un proceso de aprendizaje porque en el país no existía la cultura de estructuración de proyectos con su debida ejecución”.



El hecho de que este proyecto de Risaralda contara con auditorías constantes permitió conocer sistemáticamente el estado de los procesos del proyecto, su rendimiento, sus fortalezas y debilidades.

Y, precisamente, el proyecto SimuDat Salud Risaralda permite esta coordinación entre tomadores de decisiones, y lo hace a largo plazo (a 2050, para el caso del laboratorio). Este proyecto integra información departamental de diferente índole a través de sus desarrollos computacionales y esta integración facilita su análisis. Los dos observatorios, los dos sistemas de gestión y los cuatro simuladores permiten la coordinación entre los tomadores de decisiones de Risaralda, sobre todo, de aquellos que trabajan en el sistema de salud, y les dan herramientas suficientes para trabajar por el bienestar de los pobladores de este departamento.

Por otra parte, el hecho de que este proyecto de Risaralda contara con auditorías constantes permitió conocer sistemáticamente el estado de los procesos del proyecto, su rendimiento, sus fortalezas y debilidades, y garantizar que hubiera perfecta ejecución, bien sea, de la información, o bien, financiera. Este seguimiento, reflejado en las auditorías, suministró información clave para que los tomadores de decisiones del departamento supieran en qué estado estaba el proyecto y cuáles eran sus resultados parciales.

Como cada una de las auditorías obtuvo resultados satisfactorios, estas se convirtieron en respaldo tanto para la continuidad del proyecto, como para los gobernantes de Risaralda, quienes pudieron afirmar que su inversión contribuiría al desarrollo del departamento y se convertiría en pionero al usar innovaciones tecnológicas (simuladores, observatorios y sistemas de gestión) para potenciar el sistema de salud departamental.





Socialización de trabajos de grado de los becarios

Porque el talento no solo nace, se hace

Este objetivo del proyecto se cumplió gracias al apoyo de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP); su rector, doctor Luis Fernando Gaviria; la Vicerrectoría de Investigación, y a los decanos y directores de los diferentes programas de maestría y doctorado. El éxito se debió de igual manera a la asignación de un investigador principal, quien actuó como tutor interno y quien codirigió los trabajos de tesis.

La formación de talento humano de alto nivel es una necesidad, tanto para darle continuidad al proyecto SimuDat Salud Risaralda, como para que futuros proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CT+i) sean posibles en el departamento. Por esta razón, uno de los objetivos que se establecieron en dicho proyecto fue permitir que estudiantes risaraldenses sobresalientes pudieran continuar con sus estudios de posgrado en el departamento.

Una de las condiciones, relevantes para el desarrollo de Risaralda, se basó en el hecho de que los estudiantes tenían que haber nacido en este departamento o haber cursado gran parte de sus estudios allí. Además, el programa que cursarían también debía tener el mismo lugar de destino. Lo anterior, porque fue una forma de asegurar que los recursos del proyecto, provenientes del Sistema General de Regalías,

en efecto, desarrollaran capacidades en el departamento y no terminaran en otros destinos, como la capital del país, lugar a donde migran muchos estudiantes en busca de mejores oportunidades desconociendo la capacidad de las regiones para el desarrollo profesional y personal del talento.

Teniendo esto en mente, la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), conocida en la región por sus altos estándares en formación de estudiantes, fue quien abrió las puertas a este objetivo del proyecto y, en colaboración con la Gobernación de Risaralda y la Fundación Salutia (gestantes del proyecto SimuDat Salud Risaralda), acogió a los cinco becados para asegurar la formación de talento de alto nivel. Al cierre de la edición de esta revista, dos de los cinco becados ya se habían graduado.

Beneficiarios

Además de las tesis y trabajos de grados correspondientes, cada uno de los becarios envió a consideración para publicación artículos relacionados con sus estudios.

Revistas: Revista Salud Pública (Universidad Nacional), Acta Médica Peruana y DYNA (Universidad Nacional)



Nixon Cuenca, estudiante de doctorado en Ingeniería.

Cuenca fue el único becario de un programa de doctorado. Su tesis de grado se intitula “Modelo de excelencia en la gestión de operaciones para desarrollar la valoración de la calidad aplicando métodos gerenciales de multicriterio. Aplicación en instituciones prestadoras de salud”. Con ella, busca optimizar la calidad de la atención en salud en el departamento. Este

ambicioso proyecto es posible gracias a que, con su tesis, Cuenca trabaja en desarrollar una herramienta que permita evaluar, desde un enfoque estratégico, el estado de la calidad de los prestadores de servicios de salud del departamento; un propósito que va de la mano del Observatorio de la Calidad de la Atención en Salud, OCAS, producto del proyecto SimuDat Salud Risaralda, y que permitió evidenciar cómo está la calidad de la atención en salud basándose en tres dimensiones: efectividad de la atención en salud, seguridad en la atención de paciente y experiencia de la atención centrada en el paciente o usuario.

Vale la pena aclarar que, aunque los estudios de Cuenca se articulan con los propósitos del observatorio, el trabajo específico de este becario se centra en el desarrollo de un modelo de gestión que cuenta con herramientas gerenciales para incentivar el mejoramiento en los resultados de la organización, y, además, cuenta con métricas comparativas, lo que la convierte en una buena opción para la valoración estratégica de la calidad en el departamento.





Juan José Ospina, graduado de maestría en Gerencia de Sistemas de Salud

El proyecto de grado de Ospina, “Situación de la calidad de la atención en el componente materno-infantil en el departamento de Risaralda”, también estuvo enfocado en la calidad de la atención y es un buen soporte para OCAS, el observatorio antes mencionado. Sin embargo, los estudios de este becario se centraron en la situación de la calidad en el componente materno-infantil, evaluada solo desde la dimensión de la efectividad. Esto, en el departamento de Risaralda, en el periodo 2014-2016. Dicho de otro modo, el trabajo de Ospina se concentró en un solo componente evaluado desde una sola dimensión y fue un trabajo descriptivo. Con su resultado, podrá verse cuál es la situación de la calidad de la atención en salud en el componente materno-infantil en el departamento.

Es importante resaltar que los trabajos descriptivos de esta índole resultan valiosos a la hora de tomar decisiones y para la formulación, el monitoreo y la evaluación de las políticas públicas relacionadas con el tema descrito; lo anterior, porque este tipo de trabajos consolida información y la divulga, y da un análisis; lo que permite la conformación de redes de conocimiento y, da soporte o incide en las políticas públicas. En pocas palabras, y específicamente, un trabajo como el que desarrolló Ospina permite fortalecer la gobernanza del sistema de salud de Risaralda.



Juan Carlo Osorio, graduado de la maestría en Gerencia de Sistemas de Salud

El trabajo de grado de Osorio fue “Aproximación conceptual a los determinantes sociales de la salud y a los determinantes de bienestar en el departamento de Risaralda como componentes dinamizadores de la integralidad en salud pública”. Se trató de una aproximación conceptual y metodológica que condujo a la construcción de una herramienta para la valoración de los determinantes sociales de la salud y el bienestar de los habitantes de Risaralda desde una perspectiva multidimensional. Ello, acompañado de una caracterización territorial de los factores de riesgo, morbilidad y mortalidad, y priorizando los enfoques establecidos por el MIAS (Modelo Integral de Atención en Salud).

El trabajo de grado de Osorio puede convertirse en un primer paso para el desarrollo de programas de atención que promuevan acciones que reduzcan los factores de riesgo en salud en grupos poblacionales con características de determinación social.

COMUNICACIONES

#SimuDatSaludRisaralda: Apoyo estratégico y visibilidad a nivel nacional

En el proyecto SimuDat Salud Risaralda, la comunicación fue clave para visibilizar los avances y los resultados del proyecto, así como para convocar a los interesados a los lanzamientos y capacitaciones de los ocho aplicativos desarrollados.



Carlos Arango
Director de la Fundación Salutia y
Director técnico del proyecto

El área de comunicaciones del proyecto SimuDat Salud Risaralda fue un componente estratégico, ya que permitió socializar tanto los avances como los resultados del proyecto, y facilitó que los ciudadanos conocieran los desarrollos computacionales.

El objetivo de SimuDat Salud Risaralda no era que solo quedara en manos de especialistas o que se diseñaran los aplicativos para un círculo cerrado y exclusivo de la población. Por ello, en su hoja de ruta siempre estuvo el componente comunicativo: es importante que todas las personas (risaraldenses y connacionales) estuvieran al tanto de lo que se desarrolla en el proyecto. Así, un lenguaje sencillo y claro se convirtió en la llave para lograrlo.

En SimuDat Salud Risaralda, hay temas científicos y componentes técnicos que no solo debían estar al alcance de los expertos, sino también, de las entidades y personas que se verían directa o indirectamente involucradas con el proyecto. Por ello, la comunicación efectiva se convirtió en la mano derecha del proyecto. Fue así que se planteó el posicionamiento de SimuDat Salud Risaralda como una marca, como un logo y producto con el que se esperaba que los risaraldenses se identificaran, y se crearon estrategias de comunicación que incluyeron publicaciones en redes sociales, mailings, newsletters y boletines (con reproducción física y virtual), videos, etc.

Así mismo, el portal web (<http://simudatsalud-risaralda.co/>) fue una de las tácticas principales de comunicación del proyecto. Allí, reposan los cinco microsítios (uno por cada investigación) y los ocho aplicativos desarrollados.

Cada microsítio tiene, por ejemplo, la descripción de la investigación (qué es, para qué sirve y cómo se construyó), documentos de interés relacionados con el tema y, por supuesto, el aplicativo. Vale la pena señalar que el uso de los aplicativos es gratuito y, salvo un par de excepciones, puede ser consultado por cualquier persona sin necesidad de registro.

Además, el portal web cuenta con la descripción del proyecto (incluidos su objetivo general y los específicos), galería de audios, videos y fotografías, la transcripción de los discursos de los lanzamientos y los estudios (el documento final, en el que se incluye la metodología usada, los resultados obtenidos y las conclusiones).

Aunque hubo un área de comunicaciones propia para el proyecto SimuDat Salud Risaralda, la oficina de comunicaciones de la Gobernación de Risaralda también fue importante en este proceso, puesto que se convirtió la encargada de reforzar la difusión del proyecto en el departamento y en la región.

Comunicación

Construcción colectiva de vínculos y sentidos para elaborar y hacer llegar información a través de distintos medios y ocuparse de las relaciones entre actores, el reconocimiento de sus capacidades y saberes, el estímulo a la reflexión, el diálogo y la participación.

“La comunicación contribuye a forjar las identidades individuales y colectivas, ya que sustenta el proceso de creación de identidad en el seno de diferentes grupos y culturas y permite, al mismo tiempo, establecer una interacción con personas pertenecientes a otros grupos y culturas. La comunicación genera capital social y fomenta la integración social al facilitar la comprensión entre los miembros de una sociedad determinada, y también establece nexos entre diferentes sociedades.” - Unesco





“Risaralda tiene la clave para fortalecer la gobernanza del sistema de salud en el departamento: Ciencia; Tecnología e Innovación [CT+i] aplicada para mejorar el gobierno de los servicios de salud en el territorio”

El proyecto de investigación se alinea con el Plan de Desarrollo Departamental 2016 - 2019

“Risaralda: Verde y emprendedora”

¡¡ La salud como uno de los ejes centrales del plan de goberna!!

Programa # 7 “Fortalecimiento de la autoridad sanitaria”.
Programa # 6 “Gestión del riesgo individual y desarrollo de servicios de salud”
Programa #5 “Gestión del riesgo ambiental, laboral y sanitario”

El proyecto de investigación “Desarrollo de capacidades CT+I para investigación y simulación de políticas públicas en salud y seguridad social en el departamento de Risaralda” es ejecutado por el departamento de Risaralda, con la colaboración del Centro de Investigaciones de Economía, Gestión y Tecnologías en Salud - Fundación Salutia (Grupo de investigación en salud reconocido y avalado por Colciencias), mediante convenio especial de cooperación para el desarrollo de actividades de CT+I No.SS-CDCIT 1431-2015, financiado con recursos del Sistema General de Regalías SRG - CT+I y con recursos de contrapartida aportados por la Fundación Salutia. El proyecto es auditado por SGR-DNP.