

ACUERDO NO. 1857 del 8 de abril del 2015 DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

“DISEÑO DE METODOLOGIA DE GESTION DEL RIESGO EN SALUD INDIGENA ”

TESIS PARA: **MAESTRÍA EN CIENCIA DE LOS DATOS Y PROCESAMIENTO DE DATOS MASIVOS (BIG-DATA)**

PRESENTA(N): **JUAN CARLOS MATIZ MARTINEZ**

DIRECTOR(A) DE TESIS: **M.C. Mario Alberto Vargas Moreno**

México - Colombia, septiembre 2022

ASUNTO: Carta de liberación de tesis.

Aguascalientes, Ags., 19 de mayo de 2022.

LIC. ROGELIO MARTÍNEZ BRIONES
UNIVERSIDAD CUAUHTÉMOC PLANTEL AGUASCALIENTES
RECTOR GENERAL

P R E S E N T E

Por medio de la presente, me permito informar a Usted que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado:

**“DISEÑO DE METODOLOGÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO EN SALUD
INDÍGENA”**

Elaborado por el **Ing. Juan Carlos Matiz Martínez**, considerando que cubre los requisitos para poder ser presentado como trabajo recepcional para obtener el grado de **Maestro en Ciencia de los -datos y Procesamiento de Datos Masivos**.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva a dar la presente, quedo a sus apreciables órdenes.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'M. C. Mario Alberto Vargas Moreno', written in a cursive style.

M.C. Mario Alberto Vargas Moreno
Nombre y firma del Director de tesis

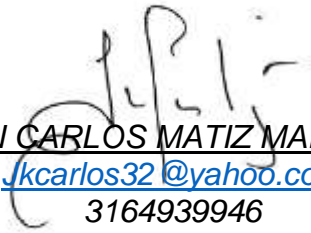
A Quien Corresponda
Presente

Asunto: Responsiva de integridad académica

Yo, Juan Carlos Matiz Martinez, con matrícula **000-00-1757**, egresado del programa Maestría en Ciencia de Datos y Procesamiento de Datos Masivos BIG DATA, de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes, identificado con IFE-INE o CC, N°**77173566**, pretendo titularme con el trabajo de tesis titulado: **“Diseño de Metodología de Gestión del Riesgo en Salud Indígena”**.

Por la presente Declaro que:

- 1.- Este trabajo de tesis, es de mi autoría.
- 2.- He respetado el Manual de Publicación APA para las citas, referencias de las fuentes consultadas. Por tanto, sus contenidos no han sido plagiados, ni ha sido publicado total ni parcialmente en fuente alguna. Además, las referencias utilizadas para el análisis de la información de este Trabajo de titulación están disponibles para su revisión en caso de que se requiera.
- 3.- El Trabajo de tesis, no ha sido auto-plagiado, es decir, no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional y se han contemplado las correcciones del Comité Tutorial.
- 4.- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en el trabajo de tesis, constituirán aporte a la realidad investigada.
- 5.- De identificarse fraude, datos falsos, plagio información sin citar autores, autoplagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes, Instituto de Educación de Aguascalientes, la Secretaria de Educación Pública, Ministerio de Educación Nacional y/o las autoridades legales correspondientes.
6. Autorizo publicar mi tesis en el repositorio de Educación a Distancia de la Universidad Cuauhtémoc, plantel Aguascalientes.



JUAN CARLOS MATIZ MARTINEZ
jkcarlos32@yahoo.com
3164939946

Índice

INDICE DE FIGURAS.....	4
INDICE DE TABLAS.....	6
LISTA DE SIGLAS.....	7
GLOSARIO DE TERMINOS.....	8
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	13
AGRADECIMIENTOS.....	15
DEDICATORIA.....	16
INTRODUCCION.....	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1. Justificación	200
1.2. Objetivos	211
1.3. Hipótesis.....	223
2. MARCO TEORICO	244
2.1. Antecedentes.....	244
2.2. Marco Conceptual y Teórico.....	311
2.3. Estado del Arte	488
2.4. Definiciones.....	49
3. INFRAESTRUCTURA	633
3.1. Hardware.....	633

3.2. Software	633
4. <i>DEFINICION DE FUENTES DE INFORMACION</i>	644
5. <i>DISEÑO METODOLOGICO</i>	755
5.1. Tipo de Estudio	755
6. <i>RESULTADOS Y DISCUSION</i>	1311
6.1. Análisis de los Resultados	1311
6.2. Interpretación de los Resultados.....	1344
6.3. Discusión de los Resultados	1366
6.4. Discusión con las preguntas formuladas.....	1366
6.5. Discusión con trabajos relacionados.....	1368
6.6. Respuesta a las Hipótesis	139
6.7. Análisis FODA.....	1411
7. <i>CONCLUSIONES</i>	142
7.1. Conclusiones Generales	142
7.2. Ventajas de la Investigación.....	143
7.3. Mirando al Futuro.....	144
7.4. Ventajas de la Metodología propuesta.....	144
8. <i>REFERENCIAS</i>	146

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agrupamiento Jerárquico	43
Figura 2. Estructura de Costos por Grupo de Edad.	51
Figura 3. Subdivisión Códigos CUPS	53
Figura 4. Utilidades de los RIPs.	55
Figura 5. Antes y después de K-means. Fuente: Javatpoint	61
Figura 6. Centroides	61
Figura 7. Dendrograma	62
Figura 8. Evaluación 3280	71
Figura 9. Estructura de Base de Datos EPSI	76
Figura 10. Gráfica Predicciones	88
Figura 11. Gráficas Predicciones	92
Figura 12. Gráfica Predicciones Arboles de Decisión	94
Figura 13. Mapa Árbol de Decisión. rpart.plot(modeldata)	96
Figura 14. Predicción Siniestros. fancyRpartPlot(modeldata)	97
Figura 15. Conformación Clúster	98
Figura 16. Dendrograma Clustering Jerárquico	105
Figura 17. Diagrama de Dispersión	106
Figura 18. Asociaciones Clúster No. 3	108
Figura 19. Comparativo Clústeres por Porcentaje de Población Atendida	109
Figura 20. Comparativo Clústeres por Porcentaje Ingreso Vs Costo Médico	110

Figura 21. Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Zona de Ubicación (Rural/Urbana)	111
Figura 22. Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Curso de Vida	112
Figura 23. Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Grupo de Edad	113
Figura 24. Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Sexo	114
Figura 25. Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Pertenencia Etnica	115
Figura 26. Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Condición de Salud	116
Figura 27. Financiación por Tipos de Servicios Nivel primario	120
Figura 28. Ingreso 92% UPC Vs Inversión 1er Nivel	121
Figura 29. % Contratación por Tipo de Servicio	122
Figura 30. Evaluación de Ejecución de Actividades de Promoción y mantenimiento de la Salud (Clúster No. 1 Vs Clúster No. 2)	123
Figura 31. Clúster No. 1	124
Figura 32. Clúster No. 3	125
Figura 33. Cobertura Población Medicina Diferencial Indígena	126
Figura 34. Frecuencia de Uso Res. 3280 de 2018 - Medicina Tradicional Preventiva – Mediana y Alta Complejidad (Clúster No. 1)	127
Figura 35. Frecuencia de Uso Res. 3280 de 2018 - Medicina Tradicional Preventiva – Mediana y Alta Complejidad (Clúster No. 3)	128
Figura 36. Intensidad de Uso por Curso de Vida Res. 3280 de 2018 - Medicina Tradicional Preventiva – Mediana y Alta Complejidad (Clúster No. 1)	129

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Liquidación Mensual de Afiliados	66
Tabla 2. Liquidación Mensual de Afiliados (Edad, Etnia y Curso de Vida)	66
Tabla 3. Cursos de Vida	67
Tabla 4. Estructura de Costos por Grupos de Edad	68
Tabla 5. Cálculo Ingresos	68
Tabla 6. Cálculo de Ingresos por Curso de Vida	69
Tabla 7. Cálculo de Ingresos por Etnia	70
Tabla 8. Autorizaciones por Curso de Vida	71
Tabla 9. Cálculo Intervenciones por Curso de Vida	72
Tabla 10. Consolidado Financiación Rutas P y MS	72
Tabla 11. Costo Autorizaciones según Tipo de Diagnóstico	73
Tabla 12. Consolidado Consultas según Finalidad	74
Tabla 13. Consolidado Procedimientos según Finalidad	74
Tabla 14. Tipos de Siniestralidad	78
Tabla 15. Tabla Tipificada	80
Tabla 16. Dataset proporción Ingresos Vs Costos	100
Tabla 17. Centros de Gravedad Proporción personas atendidas	118
Tabla 18. Centros de Gravedad Proporción Ingreso (92%) Vs Costo Médico (Siniestralidad)	119

LISTA DE SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO
EPS	Entidad Promotora de Salud
EPSI	Entidad Promotora de Salud Indígena
CUPS	Clasificación Única de Procedimientos en Salud
CUM	Código Único Nacional de Medicamentos
SISPI	Sistema Indígena de Salud Propio e Intercultural
IPS	Institución de Prestación de Servicios de Salud
IPSI	Institución de Prestación de Servicios de Salud Indígena
PBS	Plan de Beneficios de Salud
UPC	Unidad Per Cápita
UPCDI	Unidad Per Cápita Diferencial Indígena
SOAT	Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito
SGSSS	Sistema General de Seguridad Social en Salud
CIE	Codificación Internacional de Enfermedades
RIPS	Registro Individual de Prestación de Servicios
LMA	Liquidación Mensual de Afiliados

GLOSARIO DE TERMINOS

Término	Descripción
Analítica	Es el proceso de detectar, identificar, interpretar y comunicar patrones significativos en los datos
Aprendizaje	Proceso mediante el cual se modifican o se adquieren habilidades, destrezas y conocimientos
Aprendizaje No Supervisado	Contiene datos sin etiquetar que el algoritmo debe intentar entender por sí mismo
Aprendizaje Supervisado	Análisis de datos a través de algoritmos que utilizan la interacción de datos
Arraigo	Fijación de algo o alguien a un lugar
Big Data	Describe gran volumen de datos, pero lo realmente importante es lo que se hace con ellos, para tomar mejores decisiones
Brigada en Salud	Es una forma de prestación de servicios de salud externa
Centro de Salud	Lugar donde se brindan cuidados para la salud
Cloud	Tecnología que permite acceso remoto a softwares y datos
Clustering	Agrupar ítems con características similares y se utiliza para determinar patrones
Costo	Valor monetario de los gastos servicios, productos, etc.
Curso de Vida	Perspectiva de la información sociodemográfica y estudios sociológicos, que cuenta con un complejo proceso de cambio en las trayectorias vitales de la población

Término	Descripción
Medicina Diferencial Indígena	Servicios e insumos de medicina propios de las comunidades indígenas
Dispersión Geográfica	Proceso inverso a la concentración de la población
Etnia	Conjunto de personas que pertenecen a una misma raza, identidad cultural y lingüística
Gestión	Acción o trámite desarrollado para conseguir un objetivo
Indígena	Etnia perteneciente a una población y preservan una cultura tradicional
Machine Learning	Es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial, que identifica patrones en datos a través de algoritmos
Metodología	Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, un estudio o una exposición
Modelo	Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo
Promoción y Prevención	Acciones, intervenciones y procedimientos integrales, orientadas a que la población mejore sus condiciones de vida y se mantengan sanos.
Riesgo	Combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas
Salud	Es un estado de bienestar o de equilibrio que denota ausencia de la enfermedad
Siniestralidad	Proporción entre el costo de los siniestros y las primas devengadas, en salud Ingreso por Usuario Vs Costo médicos en los distintos niveles de complejidad

Término	Descripción
Tradicional	Lo que sigue las ideas, normas o costumbres del pasado

RESUMEN

En la presente investigación se aplican máquinas de aprendizaje supervisado y no supervisado, para ayudar en la implementación de una metodología de Gestión del Riesgo en Salud de afiliados pertenecientes a comunidades indígenas. Las poblaciones indígenas poseen creencias socioculturales, características geográficas, físicas y espirituales que distan mucho de la población occidental (No étnica); la pertenencia étnica y su identidad cultural tienen fuerte incidencia en los resultados positivos en salud de la población; desafortunadamente a la fecha los datos sobre los servicios de salud propios y medicina ancestral son muy limitados, con deficiente calidad y bajas coberturas.

Se aplicó técnicas de aprendizaje Supervisado a través de **Naive Bayes** y **Arboles de Decisión**, basados en las observaciones sobre la siniestralidad de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) obtenidas durante la vigencia 2021, calificándola como Adecuada y crítica, teniendo en cuenta que las entidades promotoras de salud deben gestionar el riesgo con el 92% del recurso que asigna el estado para aseguramiento de la población; tipificamos un data set con variables independientes con algunas de las principales características de las instituciones prestadoras de servicios de salud y la población que se les asignó, entre otras, zona(Rural – Urbana), pertenencia étnica (Indígena – No Indígena), presencia de guía espiritual en territorio, etc. Las metodologías aplicadas, además de realizar predicciones nos proporcionaron las probabilidades de ocurrencia de los tipos de siniestralidad, en cada una de las variables estudiadas, logrando de esta manera identificar aquellas de mayor influencia en los resultados de salud de la población.

Posterior al aprendizaje supervisado, usamos una técnica de aprendizaje no supervisado (Clustering Jerárquico), con el fin de identificar similitudes y diferencias entre las entidades objeto de estudio; esta modalidad entre otras, permitieron evaluar y certificar las predicciones, así como también perfilar la configuración de un modelo de salud diferencial, los elementos relevantes y la estructura necesaria para su financiación.

Los supuestos se confirman y sustentan con cifras, alto grado de confianza y con información que motiva a fortalecer las prácticas milenarias, a rescatar y fortalecer la medicina propia, insta a armonizar los modelos de salud convencionales y los diferenciales, exhorta a las comunidades a creer nuevamente en sus estructuras, acudir en primera instancia a sus sabedores, haciendo énfasis en lo preventivo y espiritual.

Palabras Claves: Máquinas de aprendizaje supervisado y No supervisado, Gestión del Riesgo, Indígena, Salud Diferencial, Clustering Jerárquico, Entidades Promotoras de Salud, Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, Aseguramiento.

ABSTRACT

In the present investigation, supervised and unsupervised learning machines are applied to help in the implementation of a Health Risk Management methodology for affiliates belonging to indigenous communities. The indigenous populations have socio-cultural beliefs, geographical, physical and spiritual characteristics that are far from the western population (non-ethnic); it is common to hear in the entities that promote indigenous health services, the strong incidence that ethnicity and cultural identity have on the positive health outcomes of the population, unfortunately to date the information on their own health services and ancestral medicine they are very limited.

Supervised learning techniques were applied through Naive Bayes and Decision Trees, based on the observations on the siniestrality rate of the Health Service Provider Institutions (IPS) obtained during the 2021 term, qualifying it as Adequate and critical, taking into account that health promoting entities must manage the risk with 92% of the resources allocated by the state for population insurance; we typified a data set with independent variables with some of the main characteristics of the institutions providing health services and the population assigned to them, among others, area (Rural - Urban), ethnicity (Indigenous - Non-Indigenous), presence of spiritual guide in territory, etc. The methodologies applied, in addition to making predictions, provided us with the probabilities of occurrence of the types of siniestrality, in each of the variables studied, thus achieving the identification of those with the greatest influence on the health outcomes of the population.

After supervised learning, we use an unsupervised learning technique (Hierarchical Clustering), in order to identify similarities and differences between the entities under study; this modality among others, allowed to evaluate and certify the predictions, as well as outline the

configuration of a differential health model, the relevant elements and the necessary structure for its financing.

The assumptions are confirmed and supported by figures, a high degree of accuracy and with information that motivates to strengthen ancient practices, to rescue and strengthen their own medicine, urges to harmonize conventional and differential health models, urges communities to believe again in its structures, go first to those who know, emphasizing the preventive and spiritual.

Keywords: Supervised and Unsupervised Learning Machines, Risk Management, Indigenous, Differential Health, Hierarchical Clustering, Health Promoting Entities, Health Service Provider Institutions, Insurance.

AGRADECIMIENTOS

Este documento marca el fin de otra etapa en mi vida y por ello debo agradecer:

A Dios, por concederme la virtud de vivir, por la oportunidad y hacer que todo ocurriera.

Agradezco a mi esposa y mis hijos, por entender, sacrificar parte de su tiempo, brindarme el apoyo y animarme cuando se presentaban dificultades.

A mi Madre, siempre es importante, siempre presente y dispuesta.

A mi familia, porque siempre me dieron aliento y no me dejaron desistir.

A mi compañero de estudio Fidas, por levantarme, apoyarme en el momento que quise renunciar.

A mis compañeras de estudio Alejandra y Aracely, tienen mucho que ver y hacen parte en este logro.

A los Docentes y Administrativos de la distinguida **UNIVERSIDAD CUAUHEMOC**, por sus aportes, inspiración y por compartir sus conocimientos.

DEDICATORIA

A DIOS, por hacerlo posible, por iluminar mi camino y por permitir que este plan hoy sea una realidad; a mi esposa e hijos por su amor, paciencia, comprensión y soporte; a mi Padre en el cielo, porque en todos los aspectos de mi vida eres inspiración y tus enseñanzas siguen vigentes; a mi Madre, por su apoyo incondicional; a mi familia por la motivación.

INTRODUCCION

La Medicina Diferencial indígena, se ha constituido en uno de los retos de mayor relevancia del estado colombiano frente a los pueblos indígenas; facultó a las Asociaciones de Cabildos Indígenas con la posibilidad de crear Entidades Promotoras de Salud e Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, buscando preservar la permanencia cultural y social y prácticas propias de estas poblaciones en el ámbito de la salud.

Normativamente las iniciativas del gobierno tienen avances significativos y consistentes, premisas como la participación y el respeto por la identidad cultural, sustentan teóricamente las estructuras propias, financiación, procesos, procedimientos y talento humano propio e intercultural, así como también una variedad de actividades diferenciales propias desarrolladas por sabedores y médicos tradicionales indígenas al interior de las comunidades.

La principal dificultad para el reconocimiento adecuado de las actividades de Medicina Diferencial Indígena se encuentra en la calidad de la información, los problemas de recolección de los datos, la parametrización de las variables, la diversidad de modelos, la falta de claridad en la forma de articular el Modelo de salud del SGSSS (Occidental o Convencional) y el SISPI (Sistema Indígena de Salud Propio e Intercultural); existen intentos desarticulados, dispersos, sin estudios y sin análisis que muestran la aplicación de la medicina propia, pero aparte de la salud convencional; con asignación de recursos insuficientes y sin evidencia de los impactos en la salud de la población que operan los dos modelos.

La presente investigación inicia en el final del proceso de prestación de servicios de salud, estudiando los resultados en salud en términos financieros, analizando los indicadores de siniestralidad, según variables que en el pensamiento indígena son determinantes en el estado de

salud de las personas. El costo en salud, la frecuencia de uso de los servicios, los diagnósticos, los tipos de servicios prestados a una comunidad en particular, son elementos que analizaremos para intentar calificar el proceso de gestión del riesgo.

El presente estudio pretende orientar a las comunidades indígenas, instituciones prestadoras de servicios de salud indígenas y aseguradoras, en la selección de las características relevantes de la comunidad que deben ser observados, la forma de tratar los datos y la aplicación de una metodología idónea; con el fin de anticipar la siniestralidad, el uso de los servicios y formas de suscripción de convenios que reconozcan, validen y financien estas prácticas, encontrando a su vez mecanismos de evaluación y monitoreo. Se obtendrán resultados cuantitativos y cualitativos, mediante técnicas de minería de datos, modelos de aprendizaje supervisado y No Supervisado en el Lenguaje de programación R y algunas gráficas y fórmulas de MS Excel.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se identifican las principales dificultades en los avances en materia de salud para las comunidades indígenas, que a la fecha presenta el estado colombiano; se abordan estudios y normas vigentes, para identificar los problemas que no han permitido el progreso esperado y han generado malestar en los pueblos indígenas; se plantean los objetivos y justificación a partir de los inconvenientes, encontrando elementos que aportan conocimiento para la construcción de un modelo de gestión del riesgo que se aproxime a la cosmovisión de los pueblos indígenas y refleje con mayor asertividad la realidad de la prestación de servicios de salud propios al interior de los territorios.

En **2015** el gobierno colombiano reconoce la existencia de los servicios de Medicina Diferencial Indígena y determina el valor adicional a la Unidad Per Cápita con el cual se financiarán esas atenciones (Res. 5925, 2014); la metodología usada para determinar el monto adicional fue mediante la recolección de los registros de atenciones con que contaban las Entidades Promotoras de Salud Indígenas y los costos asociados a estos; por consiguiente, el porcentaje obtenido (**3,04%**) es determinado por la información suministrada por 6 EPS de Salud Indígenas, el valor obtenido no respondió las expectativas y generó inconformidad, teniendo en cuenta que parte de estas entidades no contaban con la totalidad de atenciones registradas, otras sin la calidad requerida y la mayoría sin un costo asociado; esta situación generó insatisfacción en el porcentaje final reconocido mediante el *“Estudio Técnico de Servicios Diferenciales para los Pueblos Indígenas”* (Minsalud, 2014); pese al inconformismo se mantiene la metodología y el porcentaje pasó de **3,04%** a **4,81%**, cifra irrisoria que no logra plasmar los costos reales de los servicios de medicina diferencial indígena.

Normativamente el Gobierno y estas entidades han logrado avances importantes, pero técnicamente las cifras muestran deficiencias mayúsculas, que hacen ver al modelo de salud indígena como algo incierto, sin suficientes elementos (Cifras) que permitan probar su eficiencia y logros positivos en salud de la población. No existe una estructura definida sobre las variables que intervienen, modelo de contrato diferencial, procedimiento de seguimiento y evaluación, así como tampoco existe un análisis que defina la forma correcta de financiar los servicios y los lineamientos que acojan las necesidades en salud de las comunidades indígenas.

Buscaremos orientar al lector respondiendo los siguientes interrogantes: ¿El arraigo cultural, las costumbres y aplicación de la medicina tradicional en las comunidades indígenas, entre otros aspectos, son determinantes en los resultados en salud? ¿Los costos analizados a través de distintas variables (Pertenencia Étnica, identidad, Forma de prestación de servicio, etc.), pueden orientar la construcción de un modelo de gestión del riesgo en salud de las comunidades indígenas? ¿La articulación del SISPI con el Modelo de Salud del SGSSS es la mejor opción para gestionar el riesgo en salud de las comunidades indígenas?

1.1. Justificación

El Gobierno Colombiano ha realizado algunos esfuerzos para evitar que en los Pueblos Indígenas peligre la pervivencia de los conocimientos en salud ancestrales, el riesgo de supervivencia de culturas milenarias y el no reconocimiento de unos saberes y pensamientos distintos; los estudios muestran profundas diferencias en lo social, político, cultural, geográfico, etc. (Perfil de salud de la población Indígena, y medición de desigualdades en salud, 2016). El ritmo en el que avanzan los acercamientos no han sido los esperados y los resultados alejados de la realidad, con algunas menciones esporádicas, mostrando un aparente reconocimiento, validación

e inclusión de las prácticas ancestrales en el Modelo de Salud, una superficial y tímida articulación con el Sistema General de Seguridad Social en Salud. Se requiere con urgencia establecer un sistema de tratamiento de datos que ayude técnicamente a construir el Modelo de Gestión del Riesgo en Salud para las comunidades Indígenas, en el cual se incorpore, reconozca, valide y articule los saberes ancestrales con el Sistema de Salud convencional (Occidental), construir indicadores, modelos de monitoreo, herramientas de seguimiento y evaluaciones que permitan realizar análisis de situación de salud de los pueblos indígenas a partir de sus particularidades, diferencias, cultura y cosmovisión; así como también disponer técnicamente los modelos de análisis que reflejen esta realidad, evidencien su efectividad y hagan visible el modelo de salud indígena.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una metodología que permita articular el Modelo de Salud Indígena (Salud Tradicional o Ancestral) con el Sistema General de Seguridad Social en Salud (Salud Pública Estatal); a través de la identificación y caracterización de las entidades prestadoras de servicios de salud, la población objeto y su incidencia en los resultados de salud.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Organizar el conjunto de datos históricos de siniestralidad, según características de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud del Nivel primario de atención, población objeto y lugar de operación, para posteriormente realizar pruebas de predicción.

- Recolectar datos de coberturas y frecuencias de uso de las Entidades Prestadoras de Servicios de Salud del nivel primario de atención, articular con los costos en salud en los niveles complementarios y aplicar técnicas de agrupación para identificar similitudes y diferencias.
- Realizar proceso de ETL, para transformar los datos recolectados en cifras y características apropiadas para cargar en los modelos.
- Crear modelos predictivos con técnicas de aprendizaje automático supervisado y No supervisado, articulando variables propias o diferenciales de las comunidades indígenas con datos de la Medicina convencional.
- Analizar de forma articulada los resultados de la clasificación con las predicciones de siniestralidad, para identificar características determinantes en los resultados y situación de salud de las comunidades indígenas.

1.3. Hipótesis

H1: “La articulación del Modelo de Salud Indígena con el Modelo de Salud Estatal, mejora los resultados de salud de las comunidades indígenas”

H2: “Los costos en salud disminuyen con el mejoramiento de la oferta de servicios de Medicina Diferencial Indígena”

H3: “Una metodología adecuada, integral y articulada de prestación de servicios que involucre los saberes propios y convencionales, posiciona la medicina ancestral, como prácticas válidas y efectivas en el mejoramiento de la salud de la población indígena”

H4: “El diseño de un modelo articulado de gestión del riesgo en salud, garantiza un mayor reconocimiento económico por parte del gobierno colombiano, para el desarrollo de la medicina ancestral (Actualmente está en **4,81%** adicional)”

1.4. Descripción De La Organización De La Tesis

- Marco Teórico
- Definición de fuentes de información
- Articulación de variables (Servicios de Salud)
- Metodología
- Diseño de Modelo de Gestión del Riesgo en Salud en Poblaciones indígenas

2. MARCO TEORICO

En este capítulo se dará alcance al Marco Teórico, donde se tratarán los antecedentes del estudio, se hace una descripción de los avances y esfuerzos realizados por el Gobierno Colombiano en materia de salud especialmente indígena; el marco conceptual y teórico que aporta la información necesaria para contextualizar la situación presente y el punto de partida en la búsqueda de soluciones; el estado del Arte, enumerando algunos estudios que aportan experiencias y definiciones sobre aspectos claves de la investigación, la descripción de algunas metodologías y procedimientos usados; por último se definen conceptos , siglas y abreviaturas de uso concurrente en el léxico del Sistema de salud de Colombia.

2.1. Antecedentes

El sector salud en Colombia, representa un gran reto considerando que el aseguramiento en salud de la población implica el tercer mayor presupuesto después de Educación y Defensa, alcanzando los **\$41.2** billones para el año 2022 (Portafolio, 2021). Así como importante y elevada es la cifra que garantiza un Plan de Beneficios en Salud, los datos que proporciona el sistema de salud también son considerables, dispersos y variados. En nuestro país el Aseguramiento en Salud es la principal estrategia del Sistema General de Seguridad Social en Salud, el gobierno delega esa responsabilidad a Entidades Promotoras de Servicios de Salud (EPS), son ellas las encargadas de garantizar un Plan de Beneficios de Salud (Servicios de salud) con las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS).

Todos los actores del Sistema de Salud participan con algún grado de responsabilidad en la captación, organización, registro, consolidación y reporte de información en distintos momentos y varias estancias o etapas del proceso de prestación de servicios de salud. Los datos que fluyen en el Sistema de Salud generan información relevante y determinante para la construcción de conocimiento, buscando siempre orientar al sistema hacia la obtención de mejores resultados en salud, indicadores óptimos, disminución de la siniestralidad y morbi-mortalidad. Uno de los grandes desafíos que enfrentan las entidades intermediarias (EPS) es mantener la calidad de la prestación de servicios con costos médicos cada vez más altos y la permanente aparición de nuevas tecnologías.

Las Entidades Promotoras de Salud Indígenas (EPSI) no son ajenas a estas dificultades y pese a recibir un porcentaje adicional (4,81%) al que reciben el resto de las entidades (EPS), tal incremento se considera insuficiente para cubrir las necesidades reales en salud de las comunidades indígenas. El gobierno colombiano por su parte no es ajeno y reconoce la existencia de tales inconvenientes, pero exige el reporte de información que sustente la petición o que evidencie la necesidad de incremento hasta ahora dispuesto. Adicional, a la deficiente calidad y cantidad de información reportada por las EPSIs está el desconocimiento Y/O omisión por parte del Gobierno de otros criterios de definición de Unidad Per-cápita Diferencial Indígena (UPCDI) determinados en el Parágrafo 2, del Artículo 12 de la Ley 691 de 2001, así: ***“El Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud, podrá fijar el valor de la UPC para los Pueblos Indígenas hasta en un cincuenta por ciento (50%), por encima del valor de la UPC normal, atendiendo criterios de dispersión geográfica, densidad poblacional, dificultad de acceso, perfiles epidemiológicos, traslados de personal y adecuación sociocultural de los servicios de salud”***.

Considerando que para el año 2022 el incremento a la UPC según Resolución **2381** de **2021** (Artículo 22) para las EPS Indígenas es de **4,81%**, el reto para estas entidades es mayor considerando que la brecha para lograr el **50%** de la Ley en mención aún es bastante amplia; en 8 años el aumento es de **1,77%**. Si bien es cierto que el **4,81%** es apenas el **9,62%** del **50%** a donde se pretende llegar, también es cierto que el gobierno del año 2001 a 2021 ha mejorado considerablemente las metodologías de estudio, métodos de validación y calidad de la información del sistema, aparecen nuevas técnicas y elementos de investigación, acercando los montos que financian el sistema de salud a las necesidades en salud de la población.

La falta de disposición, recursos y compromiso por parte del estado para realizar los estudios que soporten la obtención de un incremento porcentual adecuado, la aplicación de los criterios establecidos (Art. 12, Ley 691 de 2001) y la apropiación confiable de una UPCDI que responda a las necesidades en salud de los pueblos Indígenas del País, es equiparable a las deficiencias en la recolección, reportes de información, monitoreo, evaluación e investigaciones con que cuentan las EPS Indígenas para tal fin; las EPSs en general cuentan con más limitaciones de recursos y aquellos disponibles no son priorizados para proyectos de este tipo; existen operaciones propias del objetivo misional de estas entidades que dejan muy poco o nada para estas iniciativas, no existe conciencia de la dimensión y bondades, de la construcción de conocimiento a partir de los datos, ciencia de los datos, minería de datos y tratamiento de los datos para mejorar los logros financieros, administrativos y en salud.

El convenio **169** de la **OIT**, (Artículo 25 No 2, 7) ratificado en Colombia mediante Ley 21 de 1991, por el cual se reconoce el derecho a la salud de los pueblos de conformidad con las condiciones sociales económicas, geográficas y culturales; así mismo establece que: *“Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar*

espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural”.

Las dificultades técnicas, financieras, administrativas, sociales y culturales de las EPSs han afectado la posibilidad de decidir sobre aspectos como la salud, a pesar de disponer de servicios de salud ancestrales y conocimiento milenario.

La Constitución Política de Colombia, en sus artículos 7, 8 y 70 reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación.

La normatividad vigente reitera su compromiso con la protección de las comunidades indígenas y el apoyo para que estas perduren sin alterar sus usos y costumbres.

El Artículo 21 de la Ley 691 de 2001 (De los criterios de aplicación). Establece: *“Los planes y programas de servicios de salud tendrán en consideración el saber y las prácticas indígenas, basados en los criterios de pluralismo médico, complementariedad terapéutica e interculturalidad”.*

La Ley 1438 de 2011. Estableció como uno de los principios del SGSSS, el enfoque diferencial, que reconoce que hay poblaciones con características particulares en razón de su edad, género, raza, etnia, condición de discapacidad y víctimas de la violencia.

La Resolución 1841 de 2013. Ministerio de Salud y Protección Social: Mediante la cual se adopta el Plan Decenal de Salud Pública, 2012-2021, el cual contiene en su capítulo de Marco Conceptual, entre otros: *“Enfoques el Étnico, esto exige y obliga a que toda actuación del Estado, en su conjunto, incorpore el enfoque diferencial étnico, sustentado en el respeto, la protección y la promoción de su diversidad”.*

El Decreto 1973 de 2013 del Ministerio Salud y Protección Social: Por el cual se crea la Subcomisión de la Mesa Permanente de concertación con los Pueblos y Organizaciones Indígenas, con el objeto de orientar, formular y contribuir a la construcción e implementación de las políticas públicas de salud de los pueblos indígenas, con la participación de la comunidad y sus autoridades en las diferentes instancias de decisión y estructuras organizativas autónomas, en el marco de la construcción del SISPI, que garantice el derecho fundamental a la salud de los pueblos indígenas, de manera integral y universal, con respeto a las diferencias culturales y a los conocimientos de la medicina tradicional propia, administrados por sus autoridades tradicionales.

Decreto 1953 de 2014 del Ministerio del Interior: Por el cual se crea un régimen especial con el fin de poner en funcionamiento los Territorios Indígenas respecto de la administración de los sistemas propios de los pueblos indígenas hasta que el Congreso expida la ley de qué trata el artículo 329 de la Constitución Política.

Ley Estatutaria 1751 de 2015: El Estado reconoce y garantiza el Derecho Fundamental a la Salud integral, entendida según sus propias cosmovisiones y conceptos, que se desarrolla en el Sistema Indígena de Salud Propio e Intercultural – SISPI (Artículo 6°, literal m).

Resolución 518 de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social: En su artículo 11 establece que es responsabilidad del departamento formular, ejecutar, monitorear y evaluar el plan de salud pública de intervenciones colectivas del departamento, mediante procesos, de participación social de conformidad con lo establecido en el PDSP, los planes de desarrollo nacional departamental o distrital, así como en los planes de vida de los pueblos indígenas, los planes de los pueblos afrocolombianos y de los ROM, las políticas nacionales y lo dispuesto en dicha resolución.

Sentencia T-025/04 – Corte Constitucional: *“Dada la condición de extrema vulnerabilidad de la población desplazada, no sólo por el hecho mismo del desplazamiento, sino también porque en la mayor parte de los casos se trata de personas especialmente protegidas por la Constitución –tales como mujeres cabeza de familia, menores de edad, minorías étnicas y personas de la tercera edad -, la exigencia de presentar directamente o a través de abogado las acciones de tutela para la protección de sus derechos, resulta excesivamente onerosa para estas personas. Es por ello que las asociaciones de desplazados, que se han conformado con el fin de apoyar a la población desplazada en la defensa de sus derechos, pueden actuar como agentes oficiosos de los desplazados”.*

Autos de la Corte Constitucional: Dada la difícil situación por la que atraviesan las comunidades indígenas en Colombia, especialmente de producto del conflicto armado y la constante violación de los derechos de estas comunidades, la Corte Constitucional ha emitido Fallos, así:

Auto 004 de 2009: Protección de los derechos fundamentales de las personas y los pueblos indígenas desplazados por el conflicto armado o en riesgo de desplazamiento forzado por diferentes actores (Minería legal e ilegal, Conflicto armado, etc.). Como resultado de los fallos de los autos, ordenaron al gobierno nacional diseñar e implementar un Programa de Garantía y los planes de salvaguarda de los pueblos desde una perspectiva integral en Salud a víctimas del conflicto armado de pueblos y comunidades Indígenas.

Decreto Ley 4633 de 2011 del Ministerio del Interior. Por medio del cual se dictan medidas de asistencia, atención, reparación integral y de restitución de derechos territoriales a las víctimas pertenecientes a los Pueblos y Comunidades indígenas, así como el diseño de una

Ruta de Atención Integral en Salud a víctimas del conflicto armado de pueblos y comunidades Indígenas.

Lo anterior nos permite inferir que existe suficiente marco normativo para soportar, impulsar y apoyar el desarrollo de la Medicina Diferencia Indígena; sin embargo, el avance reglamentario no ha sido consecuente con la materialización del Modelo Diferencial Indígena, su implementación técnica no ha logrado sustentar la normatividad vigente, lo descrito no ha podido ser aplicado en una proporción que nos permita determinar la eficacia, incidencia, capacidad resolutive y forma de financiación, tampoco se ha logrado articular el SISPI con el SGSSS; las dificultades descritas han generado desconfianza y prevención en los organismos de Vigilancia y Control del sistema de salud, quienes en ocasiones perciben la salud indígena como santería, ciencia oculta y prácticas que carecen de evidencia científica. Existen lineamientos de obligatorio cumplimiento que han forzado a las Entidades Indígenas a llevar al interior de las comunidades intervenciones que muchas veces riñen con la cultura, costumbres y creencias, por ejemplo, los programas de Planificación Familiar, deben ser desarrollados por norma en pueblos que se encuentran en peligro de extinción y pervivencia; los Entes de Vigilancia y Control; sólo reconocen, validan y evalúan las intervenciones dispuestas en la Resolución 3280 de 2018, lo que ha llevado a las Instituciones indígenas a priorizar estas acciones, sobre las que realmente reconocen y reclaman las comunidades.

Adicional a los problemas detallados, al interior de las comunidades indígenas más tradicionales, existe una férrea resistencia a divulgar sus prácticas, reportarlas y retribuir las con algún incentivo monetario; lo cual debilita la investigación al carecer de suficientes datos para construir conocimiento. Tímidamente, se ha podido avanzar en la recolección de información y pretendemos a través de estos datos dar respuesta a muchos interrogantes sobre las bondades de la Medicina Diferencial Indígena, gestar credibilidad en los Entes Reguladores del sistema y

diseñar una metodología que integre el Modelo de Salud Indígena (SISPI), con el Modelo de Salud convencional (SGSSS).

2.2. Marco Conceptual y Teórico

(Menasalvas y Rodríguez, 2017), en su artículo: *Big Data en Salud: Retos y Oportunidades*, manifiestan que:

Las aplicaciones de *Big Data* en el sector de la salud indican un alto potencial para mejorar la eficiencia y calidad de provisión de cuidados. En el estudio de Mc- Kinsey (McKinsey & Company, 2011) se afirma que si el sector de la salud en los Estados Unidos usara tecnologías de *Big Data* de manera efectiva para producir calidad el sector podría crear más de 300 billones de dólares cada año y dos tercios de esto sería en forma de reducción de gastos de salud en alrededor de un 8%. IBM proporciona cifras igualmente alarmantes en el informe de Korster y Seider (2010), donde se analiza la ineficiencia del sistema de salud americano en 2,5 trillones de dólares malgastados anualmente y donde el grado de eficiencia se podría mejorar hasta un 35%, si se compara con otros sectores industriales.

En el campo de la medicina el enorme volumen de datos de asistencia sanitaria existente incluye registros médicos personales, imágenes médicas, datos de ensayos clínicos, altas, datos a nivel genético, las secuencias genómicas de datos de población, etc. Más recientemente, están alimentando este exponencial crecimiento las imágenes en 3D, así como las lecturas de los sensores biométricos o los dispositivos *wearables*. Afortunadamente, los avances en la gestión de datos, en particular la virtualización y el *Cloud Computing*, están facilitando el desarrollo de plataformas para la captura más eficaz, almacenamiento y manipulación de estos grandes volúmenes de datos (Feldman, Martin y Skotnes, 2012).

El campo de la Informática de la Salud está en la cúspide de su período más emocionante hasta la fecha, entrando en una nueva era donde la tecnología está empezando a manejar grandes volúmenes de datos, dando lugar a un potencial ilimitado para el crecimiento de la información. La minería de datos y análisis de datos grandes están ayudando a tomar decisiones relativas a diagnóstico, tratamiento, ... Y todo finalmente enfocado a una mejor atención al paciente.

(Fishpaw, 2016), en su artículo: *¿Son realmente de “bajo riesgo” los proyectos de salud y educación para las comunidades indígenas?* Manifiesta lo siguiente:

Para las comunidades indígenas los servicios de asistencia médica no siempre han sido benignos, la esterilización femenina en países como Perú, México y Estados Unidos, sin su conocimiento o consentimiento, ha sido reportada para dar a conocer que el sistema de salud puede utilizarse no únicamente para cuidar, sino para dañar a personas indígenas y violarles sus derechos. Existen informes sobre casos de discriminación cuando la población indígena intenta acceder, pero se oponen a los tratamientos biomédicos por no estar alineados con sus creencias o prácticas tradicionales.

Hay que buscar garantías en aquellos proponentes de proyectos que planteen apoyar a comunidades indígenas, para que estas sean armonizadas al interior de las comunidades, consultadas, diseñadas articuladamente y que realmente respondan a las necesidades en salud de las comunidades. La intervención de especialistas sociales con conocimientos de los riesgos de la población indígena en el sector de la salud es requerida para evitar impactos adversos y maximizar los deseados.

Biblioteca Virtual en Salud, en su artículo: *Salud en la población Indígena, afrodescendiente, y otras diversidades Étnicas de la Américas*. Exponen lo siguiente:

La salud entendida como un proceso: salud – enfermedad – atención – cuidado, es totalmente interdependiente de los procesos sociales, culturales, económicos, políticos, religiosos y ambientales. Las comunidades indígenas desde hace mucho tiempo han desarrollado su propia medicina, respondiendo a su historia, contexto y manera de verse a sí mismos.

Muchas poblaciones sufren la precariedad de las condiciones sociales y económicas, lo que ha generado una brecha importante en la salud y los datos (indicadores) disponibles con respecto al resto de la población, con algunas excepciones. La cobertura de la atención de salud en poblaciones dispersas es baja y mucho más en las zonas de asentamiento de los pueblos indígenas.

Tener en cuenta la salud indígena, plantea grandes retos para dar respuesta a problemas concretos de salud y también los determinantes que actúan en los mismos, debemos reconocer actividades en salud indígena que han beneficiado a la humanidad entera y que forman parte fundamental de la integralidad en la salud y el bien común. Los estados vienen adelantando procesos de salud intercultural.

(Consultorsalud, agosto 2016), en su artículo: *Big data en el Sector Salud*. Expresa lo siguiente:

El Ministro TIC, David Luna, durante el primer Congreso colombiano de Salud Electrónica, entregó los resultados del análisis de datos (Big Data) en el sector salud, como una nueva tendencia y motor de la economía a nivel mundial, y que en Colombia ya empieza a arrojar los primeros resultados.

Como esta plataforma que permite la participación de la ciudadanía, el análisis de los datos recibidos puede ser el punto de inicio para el diseño de una mejor política pública en salud, ya que se identifican las barreras y fortalezas para el acceso a estos servicios.

“Los proyectos que como este ponen lo mejor de las TIC a disposición de la salud, son un ejemplo de cómo la tecnología aporta a la transformación y construcción de un mejor país. Tenemos el compromiso con el Plan Vive Digital para la Gente de que la tecnología impacte positivamente en mejorar la calidad de vida de los colombianos en su día a día”, puntualizó el ministro Luna.

(Diario La República, mayo 2021), en su publicación: *La Industria del BigData para la Salud moverá más de US\$70.000 millones para 2025*. Sostiene que:

El mercado de análisis de datos para la salud movía cerca de US\$11.500 millones en 2016, pero su expansión y crecimiento, sobre todo impulsado en el marco de la pandemia, generó una demanda de todas las instituciones que hará que a 2025 mueva US\$70.000 millones, con un alza de 568%.

La multinacional líder de integración de datos explicó que con el fin de que esto sea posible y se logren usar los datos para hacer estrategias eficientes, se deben usar herramientas informáticas que sean flexibles y fáciles, y agregó que no siempre es necesario cambiar 100% las herramientas que se tengan y las entidades deben analizar si es más costo-eficiente usar los sistemas localizados existentes, pero permitiendo que estos se comuniquen entre sí.

(Lujan, 2021). El Colombiano. Publicó: *Machine Learning y BigData en el Sector Salud*. Manifiesta lo siguiente:

Apoyo tecnológico al profesional de la salud, sí. Ciencia ficción, no. No va a reemplazar ni al médico ni a la enfermera. En cambio, constituye una ayuda fundamental para la labor de clínicas y hospitales a partir de la clasificación de datos y de procesos computacionales avanzados, que permiten tomar decisiones clínicas estratégicas, diagnosticar enfermedades y facilitar asuntos de carácter administrativo. Y, gracias al trabajo en red, existen iniciativas en conjunto que involucran a universidades y ya entregan resultados.

Se ha dicho que los datos son el nuevo “petróleo”, pero como lo afirma *David Sanguino Cotte*, gerente de Innovación y Tecnología de San Vicente Fundación, el petróleo por sí mismo sirve para muy poco, igual que los datos: sueltos no sirven para casi nada. “Para normalizar los datos debes empezar a generar procesos con el fin de organizarlos para que tengan sentido”.

Los datos son la materia prima del **Bigdata** y tanto este concepto como el **Machine learning** (ML) están asociados a la inteligencia artificial (AI), tecnologías que hoy aportan a múltiples sectores.

“El ML no es más que una máquina que va a ejecutar una serie de pasos que nosotros le indicamos con una suma de procesos computacionales, matemáticos y estadísticos. La máquina no hará magia, será el resultado de lo que le digamos. Es muy importante dejar claro que el ML funcionará tan bien como sepamos aplicarlo”, especifica *Raúl Ramos Pollán*, docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. En cuanto al *big data*, este le apunta a una clasificación de grandes volúmenes de datos.

En el campo de la salud, como subraya Ramos, existe mucho potencial alrededor de estos conceptos, teniendo en cuenta que pueden ser un gran apoyo desde lo administrativo hasta el diagnóstico, según el diseño para entregarle la información a la máquina. También, el éxito de su

aplicación radica en el manejo y la seguridad de los datos, como lo enfatiza el médico *David Sanguino*, magíster en Gestión de la Innovación y el Conocimiento, y en Informática en Salud.

(Gonawindua Ette Ennaka, 2016). En su documento: *Servicios Interculturales de Salud*.

Manifiestan lo siguiente:

El cumplimiento a los mandatos de la ley de Se, (K) Sein Zare(I) Shenbuta, (D) es lo único que garantiza la salud colectiva, familiar, personal y el mejor vivir de las comunidades indígenas. La medicina occidental es bastón de apoyo de la salud tradicional.

La posición de las autoridades indígenas fue clara y concreta. Al analizar los contenidos del POSS se presentaron objeciones culturales a los programas oficiales de promoción, prevención y educación en salud. Se señalaba que se había dejado por fuera la prevención más importante, la que se realiza colectivamente para prevenir las enfermedades de la naturaleza y de las personas y, por otra parte, el parto institucional, la educación sexual occidental, el uso de preservativos, la anticoncepción general, la citología, los exámenes de seno y algunos otros procedimientos fueron rechazados de forma tajante por considerarlos lesivos para las culturas tradicionales. Las autoridades indígenas dejaron claro ante el estado que ellos seguirían asumiendo la responsabilidad de adelantar la prevención interna como se ha venido realizando de manera ancestral.

Por otra parte, la presencia de médicos, odontólogos y de otros profesionales en forma permanente en las comunidades también ocasiona inconvenientes culturales, impiden o alteran las reuniones comunitarias y los trabajos colectivos, con mayor razón si se trata de hermanos menores profesionales. Para evitar estas situaciones se formaron en los conocimientos occidentales a jóvenes indígenas escogidos por los Mamas y con la formación tradicional respectiva, para ofrecer de manera permanente estos servicios en las comunidades y que los

profesionales fueran convocados por las autoridades de cada comunidad cuando en su opinión fuera necesario.

Las actividades de salud se organizaron institucionalmente en un Modelo Operacional alrededor de siete programas: Promoción, Prevención y Educación en salud tradicional, Salud Oral, Atención a los enfermos, Programa Ampliado de Inmunizaciones, Control de la Tuberculosis, Nutrición, Crecimiento y Desarrollo, información y Vigilancia Epidemiológica. Este modelo se diseñó para operar en el primer nivel de atención, buscando articular alrededor de cada uno de los programas, lo tradicional y lo occidental, así como la atención familiar y personal con la salud pública.

La columna vertebral en la prestación de los servicios occidentales de salud del primer nivel de atención la constituye el trabajo de los **Agentes de Salud Indígenas** al interior de las comunidades. La cobertura en la oferta de servicios es **98%** de los asentamientos los de mayor tamaño cuentan con varios auxiliares y los más pequeños son visitados periódicamente por los auxiliares de su propia cuenca.

Los denominados servicios interculturales pues en este momento del proceso de atención a los enfermos se articulan los servicios occidentales con los tradicionales en el trabajo cotidiano de los agentes de salud indígena y este trabajo constituye la columna vertebral del modelo de atención de Gonawindua IPSI.

Las evidencias cuantitativas que hemos presentado no dejan duda alguna sobre la importancia, la vigencia, la solidez y la perdurabilidad de las culturas indígenas de la salud en la Sierra nevada de Santa Marta. Esta base fundamental de autogestión social y cultural en salud es la que permite soñar con un sistema de salud autónomo e intercultural en el que las culturas

indígenas de la salud tengan un desarrollo pleno orientado por los Mamas y las autoridades Tradicionales y en el que la medicina occidental sea únicamente su bastón de apoyo.

La importancia actual de los procedimientos terapéuticos tradicionales y de la atención intercultural se expresa también en un bajo índice de consumo de medicamentos por la población indígena, uno de los principales objetivos trazados por los Mamas al inicio del proceso.

Finalmente, la información que hemos presentado muestra que los servicios del primer nivel de atención que presta Gonawindua Institución de naturaleza pública de salud indígena caracterizan claramente su cobertura, oportunidad, acceso y uso de estos servicios interculturales por parte de las comunidades características necesarias para tener en cuenta en la evaluación del desempeño institucional.

Presentamos evidencias sólidas sobre el significativo aporte que el conocimiento tradicional realiza en la prevención y el tratamiento de las enfermedades y sobre los procedimientos culturales que realizan los Mamas y las Autoridades Tradicionales para el cuidado de la salud de sus comunidades y en la conservación de la naturaleza en la Sierra nevada de Santa marta. Durante el proceso de concertación con el estado quedó muy claro que los recursos públicos que recibirían los indígenas sólo constituyen una pequeña contribución a su salud si se los compara con la magnitud del trabajo tradicional que de manera permanente realizan las comunidades para mejorar la salud de los indígenas y de la naturaleza.

(Kankuama IPS, 2014). En su documento: *Fortalecimiento de la Medicina Tradicional, Adecuación y Articulación a la Medicina Occidental. Documentan lo siguiente:*

La mayoría de la población indígena **Kankuama** se encuentra afiliada a una **EPSI** y la atención en salud la reciben de **KANKUAMA IPSI**, la institución que fue creada en el año 2005 con el propósito de mejorar el servicio y de tener una información objetivamente propia, y de

poder acceder a un régimen común y equitativo adecuado a nuestras necesidades culturales y sociales.

Esta es la visión que tienen hoy los kankuamos de reafirmar sus prácticas propias de salud en este caso las parteras quienes son las que ven llegar a las generaciones de cada familia kankuama y desde esta venida inicia todo un proceso espiritual acompañado con sus plantas medicinales, ejercicio que es acompañado por loa Mamos y Sagas Kankuamas desde cada espacio que se ordena para la curación, las plantas más comunes que se encuentran en toda la región y en cada huerta familiar son:

El pueblo Kankuamo de acuerdo con las intervenciones inconsultas que permiten desviar y destinar para propósitos diferentes los recursos asignados a los indígenas por el estado, como sigue ocurriendo con la mayor parte de los que financian el Plan de Salud Pública para intervenciones colectivas en Municipios y Gobernaciones.

Es por eso por lo que desean, se implemente lo más pronto posible, el **Sistema Intercultural de Salud para los Pueblos Indígenas (SISPI)**, con lo cual pueden contar con un servicio intercultural desde la visión propia. Esto debido a que existe un destejido social y psicológico e incremento de muchas enfermedades que ha dejado el fenómeno del conflicto que se vive en toda la población kankuama, especialmente en las madres de familia y jóvenes quienes hoy sienten y viven la desconfianza, tal y cual nos lo demuestra los hallazgos encontrados durante la realización de este estudio.

Los lineamientos de salud deben ser formulados por cada una de las comunidades que integran el territorio, bajo la orientación del Mamu, médicos tradicionales, comisiones de salud y equipo interdisciplinario que esté en el resguardo trabajando bajo los componentes de:

- Articular la medicina tradicional y occidental

- Transmisión de saberes a médicos, aprendices, enfermeras y promotoras, por parte de los médicos tradicionales y zagas.

El modelo de atención que se implementará responderá a las características socioculturales del pueblo indígena Kankuamo. En la actualidad en las comunidades Kankuamas se está promoviendo el fortalecimiento de la medicina tradicional, con el objeto de aprovechar a los conocedores de esta importante actividad a que transmitan sus saberes a los jóvenes y niños de las comunidades.

La sociedad como un todo debe garantizar que nadie quede excluido del derecho a la salud, en este sentido, y dada la situación estructural de discriminación de los pueblos indígenas, un diagnóstico diferenciado por etnia permite objetivar la inequidad, principalmente a través de las brechas de mortalidad y de los diferentes patrones de morbi-mortalidad, constituyéndose en una herramienta para ejercer ese derecho.

(Wintukwa IPSI, 2018). En su WEB define: *Ley de origen, Cumplimiento de la Ley de origen y Salud – Enfermedad*, nos definen lo siguiente:

Ley de Origen: “Desde la creación del universo, los pueblos IKU, fuimos dejados por los dioses para cuidar, vigilar y controlar el equilibrio del mundo; nos encargaron la misión de ser guardianes, responsables de la vida y el bienestar de todos los seres que comparten con nosotros el territorio, las piedras, las plantas, los animales y los fenómenos de la naturaleza, de tal manera que no se afecten las especies y la vida humana. De este modo debemos vivir en el lugar asignado, cumpliendo con el mandato que se encuentra plasmado en cerros, piedras, árboles y que es del dominio de los Mamus”.

Cumplimiento de la Ley de Origen: “La medicina propia es cumplir con los mandatos sagrados que fueron dejados para garantizar la vida saludable de los humanos y todos los demás seres (...) para cumplir con los mandatos sagrados, todas las cosas materiales fueron predispuestas o acondicionadas o interrelacionadas entre sí, de manera que cuando los humanos sobrellevamos la vida y las culturas, tengamos una concepción clara frente al sentido de la existencia y la misión a cumplir”.

Salud: “La salud se concibe de acuerdo con la propia cosmogonía, como un estado de armonía y de equilibrio que depende tanto del respeto a las leyes vitales de la naturaleza, del cumplimiento de los rituales de iniciación y demás prácticas preservadoras del equilibrio como del manejo de las relaciones con los semejantes en las esferas públicas y privadas, recayendo los efectos del comportamiento de un individuo no sobre sí mismo sino sobre los parientes cercanos y la vida comunitaria en general”.

Enfermedad: “La enfermedad, consecuentemente, está asociada a estados de desequilibrio y desarmonía en el mundo material y espiritual del individuo y/o núcleo al cual pertenece, razón por la cual el proceso de curación suele concernir además del enfermo, a su familia y a la comunidad en general”.

Actividades de Salud Propia:

- Prácticas preventivas y curativas propias
- Encuentro de sabedores ancestrales
- Atención del parto y recién nacido intercultural
- Atención del Sabedor Ancestral
- Extracto de plantas medicinales y otros (animal y mineral)
- Acciones individuales de adecuación sociocultural de los servicios no indígenas

- Cuidado inmediato integral intercultural
- Cuidado permanente integral intercultural
- Traslado intercultural básico de pacientes
- Apoyo a las actividades de medicina tradicional
- Apoyo a Mamu
- Compra de materiales propios
- Traslado de Mamus (pagamentos, recolección de materiales)

(Bejarano, 2022). En su memoria de Grado: *Bases para la reducción de la asimetría de información del sector*. Resume lo siguiente:

El Ministerio de Salud debe administrar de manera adecuada la información suministrada por cada uno de los actores del sistema con el fin de usarla de manera eficiente y lograr identificar las necesidades reales en salud de la población. La heterogeneidad de los datos, el volumen, la ausencia de análisis, las deficiencias técnicas y ausencia de análisis de las instituciones generadoras de datos, hace que no exista la calidad deseable.

El análisis de **clustering** permite establecer grupos funcionales de información que se sustentan en estadísticas avanzadas. En países como Estados Unidos y Corea, el análisis de **clustering** ha permitido definir estructuras de financiación más eficientes, debido a que esta metodología permite observar el desempeño, necesidades y resultados del sector objeto de estudio. Las metodologías de análisis **clustering**, pueden hacer aportes significativos en aspectos como la financiación, oferta, eficiencia, oportunidad, calidad y demanda de los servicios.

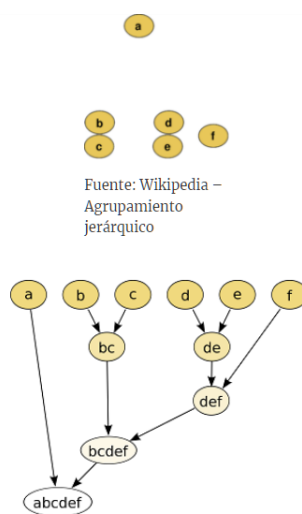
El objetivo de estudio define las variables a seleccionar como las principales características de las observaciones; un análisis epidemiológico es diferente a si el objeto de estudio es

netamente financiero, aunque sea posible encontrar una correlación entre ambos; adicional a lo anterior la elección de las variables define la estructura del **clustering**.

Los resultados deben ser validados cualitativamente, la participación del criterio de un experto robustece el proceso metodológico, ayuda a obtener resultados útiles y relevantes para interpretar y generar mejores conocimientos sobre el sistema de salud y en este caso la situación de salud de las comunidades indígenas. Mas allá de una simple clasificación de instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, lo que se busca es certificar la utilidad de la metodología de **clustering** en el sistema de salud.

Figura 1.

Agrupamiento Jerárquico



Tomado de (Bejarano, 2022)

El Sistema de Salud en Colombia está diseñado en un modelo Costo/Efectividad, donde las entidades aseguradoras buscan controlar la siniestralidad restringiendo y dilatando el acceso a los servicios de salud para mantener unos indicadores y cumplir con metas para no desbordar los presupuestos; todo lo anterior aún sucede pese a existir garantías en la normatividad vigente para la población. Hay algunas aproximaciones hacia el conocimiento de la población a través de

los datos, en la caracterización “*Guía conceptual y metodológica para la caracterización de la población afiliada a las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Salud*”, (Minsalud, 2017); con ella se busca desarrollar actividades de Protección Específica y Detección Temprana, pero el enfoque está diseñado para conocer el comportamiento de los daños a la salud y generar estrategias de gestión del riesgo de la población. Existe una necesidad imperativa de incorporar otros determinantes, que no son generados propiamente en el desarrollo de la atención, las condiciones socioeconómicas, por ejemplo, muestran características que influyen en las condiciones de salud de la población.

(Biedma y Bourret, 2020). En su Artículo: *La potencialidad del Big data en el ámbito sanitario*. Expone lo siguiente:

Big Data en el ámbito sanitario: potencialidad, inconvenientes y riesgos: El estudio de *Big Data* en el ámbito sanitario presenta un gran interés. Al respecto, se ha afirmado que, a lo largo del próximo decenio, la medicina se caracterizará por la utilización intensiva de datos (Sólo se explota entre un 10 y 15 por ciento de los datos en sanidad, 2017). Así pues, la literatura ha subrayado que existe una cantidad significativa de datos tratados en el ámbito de la medicina. Se han señalado algunos ejemplos, tales como las imágenes médicas, las historias clínicas, los datos personales de nivel alto de protección, los datos genéticos que pueden ser puestos en evidencia, entre otros (Menasalvas et al., 2017). El análisis de estos datos tiene un papel fundamental en todo lo que, según los expertos, será la medicina del futuro o medicina "4P" (Hood y Galas, 2008): una medicina personalizada, predictiva, preventiva y participativa.

Suarez, R. (2018, 21 de agosto). En su artículo de prensa: *El 'Big data' en Salud: Presente y futuro de la atención*. Manifiesta lo siguiente:

Un dato no es relevante por sí mismo. Sin embargo, al procesarlo en conjunto se puede convertir en información que genere conocimiento cuando es entendida y se transforma en sabiduría cuando se encuentra el porqué de las cosas. **Así se explica el concepto de la pirámide de la información, que tanto se usa en el mundo de la informática** y puede ser el mejor ejemplo para comenzar a aterrizar los alcances del **Bigdata** en materia de salud.

“Las posibilidades son inmensas y apuntan, por un lado, a tener la capacidad de reducir los índices de ciertas enfermedades y en ciertas poblaciones”, menciona Mesa, y pone un ejemplo: *“Identificando los grupos de riesgo que tienen posibilidad de contraer una enfermedad respiratoria aguda, y al tiempo empoderando al paciente de una manera proactiva en acciones preventivas, se pueden reducir los índices de esta enfermedad”.* *“El centro de todo es la información y cómo se puede interactuar con ella para dirigirla a promoción y prevención”,* agrega Mesa.

Óscar Mauricio Poveda es ingeniero, experto en BigData y vicepresidente de tecnología en una EPS que ya da sus primeros pasos en estos procesos. Afirma que la empresa aseguradora, la IPS o quien esté interesado en sumergirse en este mundo debe, en primer lugar, hacer minería de datos con la información que tenga (proveniente de bases de datos en las entidades públicas, historias clínicas o prescripciones de medicamentos), en busca de necesidades puntuales y dependiendo de su estrategia o modelo de atención.

“Big data no es magia, y su éxito depende de la calidad de información que entra al proceso, por lo que palabras como ‘trazabilidad’, ‘integralidad’ y ‘veracidad’ son claves al capturar y procesar los datos”, indica. Dicho de otro modo, **sugiere que todo el sector salud debe comenzar a pensar en esta tecnología, que maneja grandes volúmenes de información** a una alta velocidad de respuesta. “Por ejemplo, todos los aseguradores deberían conocer al detalle a

sus afiliados, su círculo familiar y su entorno físico para hacer planes de promoción y prevención asertivos”, añade.

Para Juan Manuel Mesa, hay varios asuntos urgentes por resolver para agilizar una implementación óptima del BigData en Colombia. Uno, el principal quizás es construir una historia clínica unificada electrónica que permita la interoperabilidad de los sistemas de información hospitalarios, por ejemplo. **Ese proyecto ya se desarrolla en departamentos como Cundinamarca, pero está lejos de extenderse a todo el país.** Hoy, cuestiona el experto, cada institución tiene su propia forma de recolectar información bajo sus criterios, y estos muchas veces no son los más propicios pensando en esa iniciativa. La EPS SaludVida es una de las que ya incursionan en el uso del BigData para tomar decisiones en salud. Esta aseguradora ha visto en esta opción tecnológica una herramienta para caracterizar a su población, dispersa a lo largo del territorio nacional, y agruparla, en principio, en grupos de riesgo. De esa manera, cada usuario puede ser intervenido de forma personalizada. Con el uso de un software especializado pasaron de gestionar 5.000 pacientes el año pasado a más de 80.000 en lo corrido de este.

Hoy trabajan aceleradamente para incluir a toda la población afiliada –1,3 millones de usuarios, la gran mayoría del régimen subsidiado– en una base de datos unificada, de forma que cada uno tenga una hoja de vida no solo con información de contacto, sino con el historial de atenciones y factores de riesgo individuales. Como esta EPS no tiene una red propia de prestadores, conocer esos pormenores e ingresarlos por medio de funcionarios al software, o de forma colaborativa con las propias IPS, es fundamental para hacerles seguimiento a sus afiliados. “El cambio en atención puede ser tan simple como buscar la adherencia a un tratamiento a través de mensaje personalizados, **hasta trabajar en prevención de enfermedades de alto en ciertas poblaciones en riesgo**”, afirma Claudia Morales, vicepresidenta de salud.

(Minsalud, 2022). En su Boletín de Prensa No. 113: *Más de \$25.000 millones para Sistema Indígena de Salud*. Refieren lo siguiente:

El Ministerio de Salud y Protección Social avanza en el cumplimiento de los compromisos definidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 '*Pacto por Colombia, pacto por la equidad*', con las comunidades y organizaciones indígenas para la consolidación del Sistema Indígena de Salud Propia e Intercultural – SISPI. Con la ejecución de estos convenios se desarrollarán acciones graduales hacia la consolidación e implementación de formas de cuidado integral, individual y colectivo, a nivel territorial, para garantizar la articulación y coordinación de la sabiduría ancestral con el Sistema General de Seguridad Social en Salud, lo que requerirá del desarrollo de procesos de participación y articulación con los diferentes actores del sistema a nivel local.

2.3. Estado del Arte

Trabajo Relacionado	Tipo de Investigación		Orientación	Fuente de Datos		Aprendizaje	Conclusiones
	Cuantitativa	Cualitativa		(Corpus)	Data sets	Supervisado	
Araujo, A (2021)	√	√	Factores de riesgo y caracterización	“Caracterización y Análisis de la Situación de Salud de la Población Afiliada a Dusakawi”	RIPs, Res 202, Datos Gestantes, Hipertensos, Diabéticos	⊗	Necesidad de acercamientos para reconocimiento de saberes
Matiz, J (2020)	√	√	Reconocimiento financiero Medicina Diferencial	Informe Integral e Intercultural Gonawindua 2013 - 2019	BDUA, Rep. Contratación, RIPs, Rep Contables, Fichas de Riesgo	⊗	Integración económica Modelos Occidental y Tradicional
OAS-OPS-OMS (2019)		√	Insumos conceptuales y estratégicos que orienten y fortalezcan las políticas, planes y programas de salud Intercultural	Política Andina de Salud Intercultural	ONU, OMS	⊗	Política Andina de Salud Intercultural - Plan de Acción de Política Andina
SISPI. (2016)		√	Retomar la sabiduría ancestral y fortalecer los principios milenarios	Prensa Intercultural SISPI-AIC EPS-I Salud CRIC		⊗	Reconocimiento Medicina Diferencial, ausencia de mecanismos de armonización
Minsalud. (2014)	√	√	Participación de los Pueblos Indígenas en el Sistema General de Seguridad Social en Salud	Estudio Técnico de Servicios Diferenciales para los Pueblos Indígenas de Colombia	Perfil Epidemiológico EPS, RIPs, BDU, LMA, DANE	⊗	Recursos financiación servicios diferenciales (3,04%)

2.4. Definiciones

2.4.1. EPS

Entidad Promotora de Salud, creadas a través de la Ley 100 de 1993, son las encargadas de realizar la afiliación de la población al Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia, para que puedan acceder a los servicios de salud (Consultorsalud, 2018).

2.4.2. EPSI

Entidad Promotora de Salud Indígena, creadas en el marco del Decreto 1088 de 1993 a través de la Ley 100 de 1993, son las encargadas de realizar la afiliación de la población al Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia, con énfasis en población indígena, garantizando servicios de salud al interior de las comunidades y procurando el desarrollo de un Modelo de Salud Propio e Intercultural (Consultorsalud, 2014).

2.4.3. IPS

Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, creadas en el marco de la Ley 100 de 1993, son entidades públicas, privadas o mixtas, aprobadas para prestar servicios de salud dispuestos en el PBS.

2.4.4. IPSI

Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Indígena, creadas en el marco de la Ley 100 de 1993 y el Decreto 1088 de 1993, son entidades públicas de carácter especial,

aprobadas para prestar servicios de salud dispuestos en el PBS y medicina tradicional indígena.

2.4.5. PBS

Plan de Beneficios de Salud, es un complemento con beneficios y servicios de salud determinados por el Gobierno Colombiano, financiados con la Unidad de Pago por capitación (UPC) y al que tienen derecho todos los afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud – SGSSS (Minsalud).

2.4.6. LMA

Liquidación Mensual de Afiliados, determina el número de afiliados por la que se liquida la unidad de pago por capitación y el monto a girar a cada EPS por fuente de financiación para cada entidad territorial. Esta liquidación se pondrá en conocimiento de las Entidades Territoriales. Decreto 971 de 2011 [Minsalud].

2.4.7. Tarifario SOAT

SOAT: Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito, es el Manual de referencia para calcular tarifas de los servicios de salud, sirven para calcular el costo medio de los eventos de los servicios al momento de establecer las Notas Técnicas con las que se sustentarán los acuerdos contractuales. Decreto 2423 de 1996 [Minsalud].

2.4.8. UPC

Unidad de Pago por Capitación, es el valor anual que se reconoce por cada uno de los afiliados al Sistema general de Seguridad Social en Salud (SGSSS), para cubrir las

prestaciones del Plan de Beneficios de Salud, en los Regímenes Contributivo (UPC-C) y Subsidiado (UPC-S), Resolución 2381 de 2021 [Minsalud]. La UPC está determinada por una estructura de Costos según Grupo etario y sexo del afiliado, como se muestra a continuación:

Figura 2.

Estructura de Costos por Grupo de Edad.

GRUPO DE EDAD	ESTRUCTURA DE COSTO	VALOR AÑO
Menores de un año	2,9679	2.937.366,00
1-4 años	0,9530	943.196,40
5-14 años	0,3329	329.475,60
15-18 años hombres	0,3173	314.035,20
15-18 años mujeres	0,5014	496.242,00
19-44 años hombres	0,5646	558.792,00
19-44 años mujeres	1,0475	1.036.724,40
45-49 años	1,0361	1.025.442,00
50-54 años	1,3215	1.307.905,20
55-59 años	1,6154	1.598.781,60
60-64 años	2,0790	2.057.612,40
65-69 años	2,5861	2.559.495,60
70-74 años	3,1033	3.071.372,40
75 años y mayores	3,8997	3.859.581,60

Tomado de Minsalud (Resolución 2381 de 2021)

2.4.9. UPCDI

Unidad de Pago por Capitación Diferencial Indígena: es el valor anual que se reconoce por cada uno de los afiliados al Sistema general de Seguridad Social en Salud (SGSSS) de la Entidades Promotoras de Salud Indígenas (EPSI), para cubrir las prestaciones del Plan de Beneficios de Salud, en los regímenes Contributivo (UPC-C) y Subsidiado (UPC-S), contiene una prima adicional del **4,81%** con respecto a la UPC que reciben las EPS Resolución 5925 de 2014 [Minsalud].

2.4.10. SINIESTRALIDAD

Es un indicador que permite analizar la viabilidad administrativa y financiera de las Entidades Promotoras de Salud, muestra la relación existente entre ingreso UPC y Costos relacionados con la prestación de servicios de salud de los afiliados. El riesgo en salud se refleja en la siniestralidad. Las características de los afiliados, los cambios de perfil, la dinámica de la demanda de servicios, la evolución de las tecnologías médicas, el aumento del consumo de insumos médicos y el aumento de precios, tienen incidencia directa en la probabilidad de que se aumente la siniestralidad o que el recurso dispuesto para garantizar el Plan de Beneficios de Salud de la Población sea insuficiente (GIRS-Minsalud, 2017). La siniestralidad es resultado de tres variables: la frecuencia de uso, la razón de uso y los costos promedios de atención de un evento (Toro, 2004). El análisis de siniestralidad se realiza al aplicar la fórmula de Ingresos/Costos, lo cual representa la suficiencia de UPCDI en cada Grupo de Edad de la Población, Etnia o momento de Curso de Vida. Las interrelaciones identificadas son como se muestra a continuación:

- ✓ Características de los afiliados (Demografía, perfil epidemiológico, etc.)
- ✓ Riesgo Operativo (Modelo, etc.)
- ✓ Riesgo Operativo Institución es Prestadoras de Servicios de Salud
- ✓ Riesgos Financieros
- ✓ Salud Actuarial (Incrementos índices morbilidad, mortalidad, etc.)

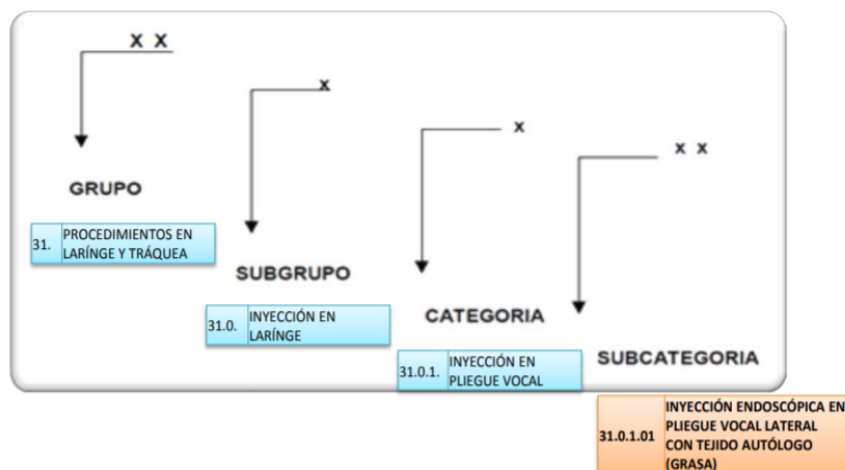
2.4.11. CUPS

Clasificación Única de Procedimientos en Salud: corresponde al ordenamiento lógico y detallado que cuenta con una estructura definida para la descripción de los procedimientos y servicios que se realizan en Colombia (Anexo 2. Listado de

Procedimientos en Salud Financiados con recursos de la UPC. Resolución 2292 de 2021 [Minsalud].

Figura 3.

Subdivisión Códigos CUPS



Fuente: Resolución 1896 de 2001 –Resolución 4678 de 2015.

2.4.12. CUM

Código Único Nacional de Medicamentos: Adoptados mediante Resolución 0255 de 2007 [Minsalud], “cómo dato único de reporte y trazabilidad para el Sistema general de Seguridad Social en Salud (SGSSS), el cual será de obligatoria referencia por parte de los actores del Sistema.

2.4.13. CIE

Clasificación Internacional de Enfermedades: Es un sistema de categorías mutuamente excluyentes, a las cuales se asignan enfermedades, lesiones y motivos de consultas de acuerdo con criterios previamente establecidos (López, 2015).

2.4.14. ATC

Clasificación Anatómica Terapéutica Química: Es el código asignado por el *Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology* de la OMS. El sistema ATC/DDD es una herramienta usada para investigar la utilización de los medicamentos con objeto de mejorar la calidad en el uso de estos. Un componente de esto es la presentación y comparación de estadísticas sobre consumo de medicamentos al nivel internacional y a otros niveles. En el sistema de clasificación ATC, los medicamentos se dividen en grupos diferentes conforme al órgano o sistema sobre el cual actúan, y a sus propiedades químicas, farmacológicas y terapéuticas. Los medicamentos se clasifican en grupos a cinco niveles diferentes. También se dividen en 14 grupos principales (1r. nivel), con un subgrupo farmacológico/terapéutico (2do. Nivel). Los niveles 3ro. Y 4to. Son subgrupos químicos / farmacológicos / terapéuticos y el 5to. Nivel es la sustancia química. (Minsalud, 2013).

2.4.15. RIPS

Registro Individual de Prestación de Servicios: los RIPS son el conjunto de datos mínimos y básicos que se requieren para hacer seguimiento al sistema de prestaciones de salud en el SGSSS (Minsalud, 2010). Los RIPS están compuestos por varios tipos de archivos, así:

- **AC:** Archivo para registro de Consultas Médicas
- **AP:** Archivo donde se registran los procedimientos

- **AT:** Archivo para registrar otros Servicios (Traslados, Estancias, Honorarios médicos e insumos)
- **AM:** Archivo para registrar los medicamentos
- **AH:** Archivo para registrar las hospitalizaciones
- **AU:** Archivo para registro de urgencias
- **AN:** Archivo para registrar recién nacidos
- **AF:** Archivo de registro de datos de la factura
- **US:** Archivo de registro de datos básicos de los usuarios
- **CT:** Archivo de control

Figura 4.

Utilidades de los RIPS.



Tomado de Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D.C. (2014).

2.4.16. SGSSS

Sistema General de Seguridad Social en Salud: regula el servicio público esencial de salud y crear condiciones de acceso en todos los niveles de atención de la población.

La salud tiene un interés superior constitucional y fundamental, inherente al ser humano, donde la garantía del acceso a los servicios de salud será lo que materialice la real protección del derecho; garantía de que continua en cabeza del estado colombiano. (Minsalud, 2014).

2.4.17. SISPI

Sistema Indígena de Salud Propio e Intercultural: según la guía metodológica para la construcción de contenidos de los componentes e implementación del SISPI (Minsalud, 2016) es el conjunto de políticas, normas, principios, recursos, instituciones y procedimientos que se sustentan a partir de una concepción de vida colectiva, donde la sabiduría ancestral es fundamental para orientar dicho sistema, en armonía con la madre tierra y según la cosmovisión de cada pueblo. El SISPI, se articula, coordina y complementa con el SGSSS con el fin de maximizar los logros en salud de los pueblos indígenas. Se fundamenta en los siguientes principios:

- **Autonomía y Libre Auto – Determinación:** es el ejercicio de la Ley de origen, derecho propio o derecho mayor de los pueblos indígenas, que con fundamento en sus cosmovisiones les permite determinar sus propias instituciones y autoridades de gobierno.

- **Identidad Cultural:** Es el reconocimiento de la cosmovisión de cada uno de los pueblos indígenas, como fundamento para comprender el orden de la naturaleza y establecer las formas de convivencia en ella.
- **Reconocimiento de la diversidad étnica y cultural:** Es aceptar, respetar y fortalecer la existencia de diversas formas de vida y sistemas de comprensión del mundo, de valores, diversidad lingüística, formas de comunicación propias, creencias, actitudes y conocimientos.
- **Territorialidad:** Es la fuente desde donde se explica y comprende la integralidad de la vida de los diversos seres de la naturaleza, donde la tierra es la madre, la maestra, el espacio donde se vivencia la ley de origen, y está integrada por seres, espíritus y energías que permiten un orden y hacen posible la vida, de conformidad con las tradiciones culturales propias de cada pueblo.
- **Unidad:** Es el encuentro de pensamientos, la palabra, la acción, saberes ancestrales y experiencias comunitarias, que constituyen la legitimidad de las decisiones colectivas de los pueblos en todos los espacios autónomos de deliberación.
- **Integralidad:** Es la relación de armonía y equilibrio constante entre todos los seres de la naturaleza y procesos de los pueblos indígenas que garantiza el desarrollo de los planes de vida y en ellos, los sistemas propios y el ejercicio de las funciones públicas, de acuerdo con las cosmovisiones de los diferentes pueblos.
- **Universalidad:** Todos los indígenas de Colombia tienen acceso al ejercicio de los derechos que se garantizan mediante los sistemas y demás funciones

públicas de que trata el presente Decreto. En este sentido el Estado dispondrá los recursos para la cobertura de toda la población indígena del país, de manera gradual y progresiva.

- **Coordinación:** La administración de los sistemas propios de los pueblos indígenas regulados en este Decreto y el cumplimiento de las consecuentes funciones públicas propias se hará de manera coordinada, concurrente y subsidiaria.
- **Interpretación cultural:** Cuando surja alguna duda sobre la interpretación de los términos utilizados en el presente Decreto, su alcance, objeto, o efectos, se acudirá a las disposiciones constitucionales pertinentes, al pensamiento, lenguaje, Ley de origen, Derecho Propio y Derecho Mayor de los diferentes pueblos.

2.4.18. Mamu/Zaga/Mama

Son las personas que poseen la capacidad espiritual de acceder de manera directa a los principios de La Madre y son los guías espirituales del pueblo. Su formación espiritual, cultural y física, les permite ser dueños de las normas o principios establecidos desde la creación del universo para cada uno de los seres que lo componen. Por ello, tienen el dominio de la **Ley de Origen** y son los encargados de conservar, cuidar, transmitir y administrar los saberes ancestrales.

Generalmente el Mama desarrolla su labor con su esposa, con quien ejerce la gobernabilidad en observancia y cumplimiento de la Ley propia. Ellas son la Saka, quienes

han seguido un proceso de formación similar al de los Mama y son fuente de poder para adquirir y manejar los asuntos espirituales y culturales. Son las mujeres Mama, dotadas con las mismas capacidades, conocimientos e investidura como autoridades del pueblo. (Gonawindua Ete Ennaka, 2016)

2.4.19. Clustering Jerárquico

Es un método de **Data Mining** para agrupar datos, el algoritmo de clúster jerárquico agrupa los datos basándose en la distancia entre cada uno y buscando que los datos que están dentro de un clúster sean los más similares entre sí (Duke, 2020).

2.4.20. Resolución 202 de 2021 (Minsalud)

Instrumento diseñado para la captación y reporte de información relacionada con la Ruta de Atención Integral para la Promoción y Mantenimiento de la Salud.

2.4.21. Resolución 3280 de 2018 (Minsalud)

Instrumento diseñado para la captación y reporte de información relacionada con la Ruta de Atención Integral para la Promoción y Mantenimiento de la Salud. Las disposiciones son de obligatorio cumplimiento para las Entidades Territoriales, las Entidades Promotoras de Salud, los Prestadores de Servicios de Salud y demás entidades responsables de las intervenciones relacionadas con la Promoción, mantenimiento de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, paliación, y

en general, que desarrollan acciones en salud, de acuerdo con sus competencias, responsabilidades y funciones en el marco de operación del MIAS, dentro de la PAIS.

Estas disposiciones serán aplicadas igualmente a los Regímenes de Excepción y a los Regímenes Especiales como responsables de las intervenciones en materia promoción, mantenimiento de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, paliación y en general, de las acciones en salud que desarrollan respecto de la población a su cargo (Minsalud. Res 3280 de 2018).

2.4.22. BIG DATA

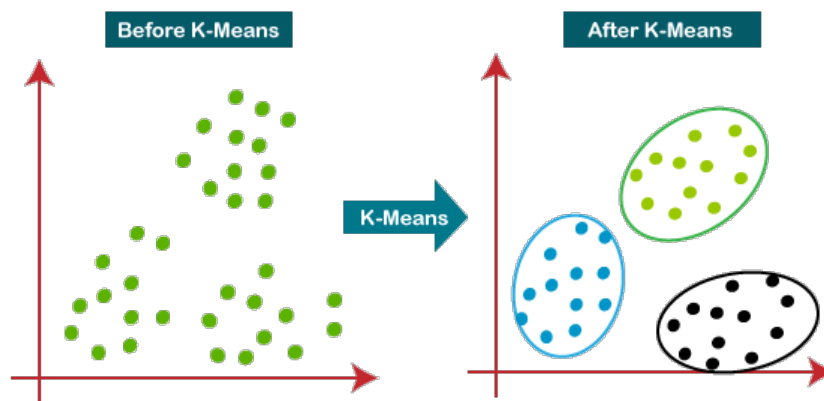
Big data es la capacidad de explotar datos para extraer información y conocimiento de valor para cualquier tipo de negocio (Emanuele Carisio), el valor puede ser económico o de indicadores de gestión (Suarez, 2021).

2.4.23. K-Means

Es un método de agrupamiento o Clustering. El **clustering** es una técnica para encontrar y clasificar K grupos de datos (Clúster). Así, los elementos que comparten características semejantes estarán juntos en un mismo grupo (Clúster), separados de los otros grupos con los que no comparten características. Los algoritmos de **clustering** son considerados como **No – Supervisados**, buscan un patrón en los datos sin tener una predicción específica como objetivo (no hay una variable dependiente). En lugar de tener una salida, los datos solo tienen una entrada que serían las múltiples variables que describen los datos. Sirve para descubrir patrones y relaciones desconocidas (Duke, 2020).

Figura 5.

Antes y después de K-means. Fuente: Javatpoint



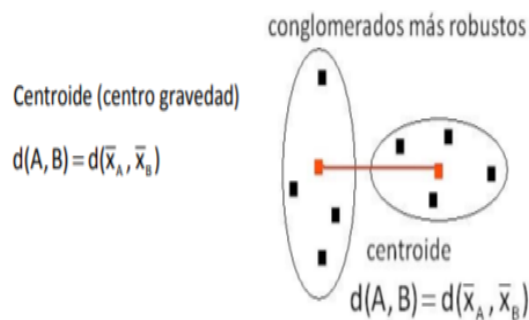
Tomado de (Duke, 2020)

2.4.24. Centroide

Es el punto que tiene como coordenadas las medias de los valores de los componentes de las variables. Mide la proximidad entre dos grupos calculando la distancia entre sus centroides, el método del centroide utiliza las medias de todas las variables a diferencia del método de Ward, el método del centroide no satisface la desigualdad ultra métrica. (De la Fuente, 2022)

Figura 6.

Centroide



Tomado de (De la Fuente, 2022)

2.4.25. *Cutree*

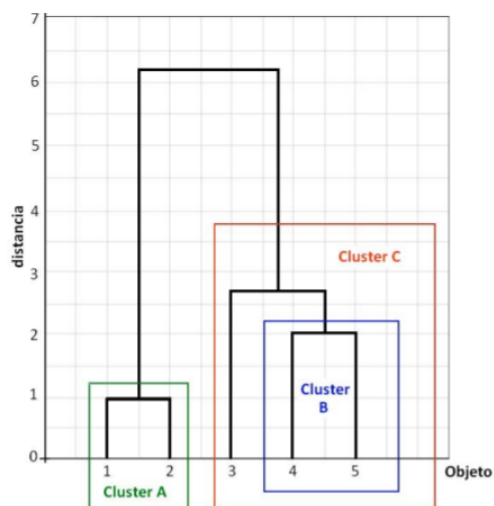
Función encargada de hacer un corte de un árbol (o dendrograma), como resultado de hclust (Hierarchical Clustering), en varios grupos, ya sea especificando el número deseado de grupos o la altura de corte (Duke, 2020).

2.4.26. *Dendrograma*

Es un diagrama que demuestra las distancias de atributos entre cada par de clases fusionadas de manera secuencial (ArcGis, 2021). Para evitar cruzar líneas, el diagrama se expone gráficamente de tal modo que los miembros de cada par de clases que se fusionan con el par de clases más cercano. El algoritmo usado es un algoritmo de clustering jerárquico (De la Fuente, 2022).

Figura 7.

Dendrograma



Tomado de (De la Fuente, 2022)

3. INFRAESTRUCTURA

En este capítulo haremos una breve descripción del Hardware y Software, usados para el desarrollo de esta investigación.

3.1. Hardware: La Entidad Promotora de Salud cuenta con los siguientes equipos

- **Servidor:** DELL Power Edge R630 (Sistema Operativo, Sistema de Información y Bases de Datos).
- **Computador de Escritorio:** Portátil HP Core i7 – 7500. 8 GB RAM (R)

3.2. Software:

- Windows Server DELL ROK R2 2012 Standard. Vs 638 - BBBB (Sistema Operativo Servidor)
- Windows 10. Vs 10.0.19 (Sistema Operativo Equipo Cliente)
- Google Workspaces (Software Ofimática)
- Krystalos (Sistema de Información Operación de la EPS)
- SQLSvrSStd 2014
- R Vs 3.6.3
- R Studio Vs. 1.3.1056 (OpenSource)
- Microsoft Office 365

4. DEFINICION DE FUENTES DE INFORMACION

A continuación, listamos detalladamente las fuentes de datos usadas en la presente investigación; para el *Algoritmo de Aprendizaje Automático* usamos datos de la población atendida en la vigencia 2021, construimos un Datasets con el reporte consolidado de autorizaciones, caracterizando cada afiliado con el Maestro de Afiliados de la entidad aseguradora y calculando el ingreso con la Liquidación Mensual de Afiliados (LMA); adicionamos variables con las características del Prestador de Servicios de Salud (Centro de Salud, Brigada, IPS), la zona de atención (Rural, Urbana), la Pertenencia Étnica (Indígena, No Indígena), arraigo cultural, Tipo de UPC (Siniestro, Plana, Dispersión), la presencia de sabedores ancestrales (Parteras, Guía Espiritual) y calculamos la siniestralidad confrontando los costos del reporte de facturación contra el Ingreso de LMA. La muestra usada para el Algoritmo de aprendizaje No Supervisado contiene 35690 registros (elaboración propia a partir del Reporte de facturación), 8 variables predictoras y una variable categórica que define la predicción, con los valores ***“ADECUADA”*** y ***“CRITICA”***.

Para determinar los resultados en salud y la efectividad de la gestión del Riesgo de los actores del Sistema de Salud, se deben considerar tres aspectos claves: la siniestralidad (Ingreso Vs Costo), el uso de los servicios y la proporción de usuarios atendidos; para el Algoritmo de Aprendizaje Supervisado organizamos un Dataset, considerando dos de los tres elementos para esta investigación; Porcentaje de Costo por Usuario y Porcentaje de Población Atendida, según IPS Primaria y las siguientes variables:

- **Zona:** El costo y la proporción de usuarios atendidos según zona, Rural – urbana
- **Curso de Vida:** El Costo y la proporción de usuarios atendidos según el curso de Vida, Primera Infancia, Infancia, Adolescencia, Juventud, Adulthood y vejez
- **Diagnóstico de Desnutrición:** Por tratarse de una patología sensible en las comunidades indígenas, estudiamos la población objeto (menores de 5 años), el costo y proporción de población atendida con este diagnóstico.
- **Gestantes:** La condición de las maternas son sujeto de mayor atención y esfuerzos, debido a la vulnerabilidad y naturaleza de las mujeres indígenas en edad fértil.
- **Sexo:** Femenino y masculino
- **Pertenencia Étnica:** El ser o no indígena tiene relevancia en los resultados de salud de la población asegurada.
- **Grupo de Edad:** El Gobierno Colombiano estableció una Estructura de Costos por Grupo de Edad para calcular La Unidad Percapita a reconocer a las aseguradoras por afiliado

Las atenciones deben ser concretadas por momentos de **Curso de Vida**, resaltando que cada momento es interdependiente, se debe tener en cuenta el abordaje a partir del reconocimiento de la dinámica y estructura familiar en las intervenciones de valoración integral de cada uno de los miembros de la familia según el momento de **Curso de Vida**.

Debemos anotar dentro de los Datasets la existencia de variables primarias y variables secundarias, así:

- ✓ **Variables Primarias:** Tomadas directamente del Sistema de Información de la Entidad Promotora de Salud, sin ningún tipo de cálculo adicional.

Ejemplo:

Tabla 1

Liquidación Mensual de Afiliados

TIP	NODOC	1ERAPE	2DOAPE	1ERNOM	2DONOM	FECNAC	Sex	DIAS	VALOR
CC	1022355654	SEGURA	SEGURA	JEIMY		12/10/1988	F	30	\$ 88.986,00
TI	1067610942	SEGURA	SEGURA	JUAN	ANDRES	19/02/2010	M	30	\$ 28.630,80

Elaboración propia

- ✓ **Variables Secundarias:** Son construidas a partir de la transformación, cálculo Y/O articulación de las variables primarias con otras fuentes de datos. En la **Tabla No. 2**, calculamos la edad con la fecha de nacimiento del usuario, la Etnia se obtiene de la caracterización en el archivo Maestro y el curso de vida se calcula según la edad (**Ver Tabla No. 3**).

Tabla 2.

Liquidación Mensual de Afiliados (Edad, Etnia y Curso de Vida)

TIP	NODOC	1ERAPE	2DOAPE	1ERNOM	2DONOM	FECNAC	Sex	DIAS	VALOR	Curso de		
										EDAD	ETNIA	Vida
CC	1022355654	SEGURA	SEGURA	JEIMY		12/10/1988	F	30	\$ 88.986,00	33	KANKUAMA	Adultez
TI	1067610942	SEGURA	SEGURA	JUAN	ANDRES	19/02/2010	M	30	\$ 28.630,80	11	KANKUAMA	Infancia

Elaboración propia

La minería de datos posibilita la construcción de variables secundarias, con la finalidad de mejorar la comprensión del negocio, articulación de fuentes de información y armonización de procesos.

Los momentos de **Cursos de Vida** están dispuestos como se muestra en la siguiente estructura:

Tabla 3.*Cursos de Vida*

Curso de Vida	Rango Edad
Primera Infancia	0 – 5 años
Infancia	6 a 11 años
Adolescencia	12 a 17 años
Juventud	18 a 28 años
Adulthood	29 a 59 años
Vejez	60 y mas

Elaboración propia

Por consiguiente, la categorización de todas las fuentes de información objeto de este estudio serán construidas a partir de la estructura de la Tabla No 1 y por tratarse de una Entidad Promotora de Servicios de Salud para comunidades Indígenas, consideraremos la variable Étnica de la población y la zona de operación (Rural – Urbana).

4.1. LMA: Liquidación Mensual de Afiliados

La Liquidación Mensual de Afiliados viene dispuesta según la estructura de Costos por Grupo de Edad (Resolución 2381 de 2021) como se muestra a continuación:

Tabla 4.*Estructura de Costos por Grupos de Edad*

GRUPO DE EDAD	ESTRUCTURA DE COSTO	VALOR AÑO
Menores de un año	2,9679	3.231.104,40
1-4 años	0,9530	1.037.516,40
5-14 años	0,3329	362.422,80
15-18 años hombres	0,3173	345.438,00
15-18 años mujeres	0,5014	545.864,40
19-44 años hombres	0,5646	614.671,20
19-44 años mujeres	1,0475	1.140.397,20
45-49 años	1,0361	1.127.984,40
50-54 años	1,3215	1.438.693,20
55-59 años	1,6154	1.758.657,60
60-64 años	2,0790	2.263.374,00
65-69 años	2,5861	2.815.444,80
70-74 años	3,1033	3.378.510,00
75 años y mayores	3,8997	4.245.537,60

Tomado de (Res 2381, 2021)

Para determinar el valor que reciben las Entidades Promotoras de Salud, se debe realizar el producto de la sumatoria de los individuos ubicados en cada grupo de edad y el Valor año asignado según estructura de costos, así:

Tabla 5.*Cálculo Ingresos*

Grupo Edad	No Usuarios según Edad	UPC x Grupo Edad	Ingreso Mensual Calculado
< 1 año	5090	\$234.910,20	\$1.195.692.918,00
1-4	29199	\$69.477,60	\$2.028.676.442,40
5-14	69279	\$27.751,80	\$1.922.616.952,20
15-18 M	11278	\$32.678,70	\$368.550.378,60
15-18 F	11323	\$54.204,30	\$613.755.288,90
19-44 M	37615	\$54.492,90	\$2.049.750.433,50
19-44 F	44906	\$86.254,50	\$3.873.344.577,00
45-49	8834	\$88.140,30	\$778.631.410,20
50-54	7152	\$110.200,80	\$788.156.121,60
55-59	6316	\$133.688,40	\$844.375.934,40
60-64	5479	\$165.347,70	\$905.940.048,30
65-69	3311	\$204.932,70	\$678.532.169,70
70-74	3420	\$249.945,60	\$854.813.952,00
75 y mas	5427	\$310.690,80	\$1.686.118.971,60
Total	248629		\$18.588.955.598,40

Elaboración propia

Ejemplo:

$$\text{Valor Pagado según LMA} = \sum X_i F_i$$

$$\text{Valor Pagado según LMA} = \sum \text{No Usuarios según Edad} * \text{UPC} * \text{Grupo de Edad}$$

$$\text{Valor Pagado según LMA} < 1 \text{ año} = 5090 * \$234.910,20 = \$1.195.692.918,00$$

4.2. Usuarios y Valor Pagado por Curso de Vida: Se hace la sumatoria de los usuarios y el valor pagado en cada Curso de Vida.

Tabla 6.

Cálculo de Ingresos por Curso de Vida

Curso de Vida	Usuarios Pagados x Curso de Vida	LMA a 30 Días x Curso de Vida
Primera Infancia	41766	\$ 3.749.860.417,50
Infancia	43348	\$ 1.314.019.474,20
Adolescencia	35564	\$ 1.366.201.940,76
Juventud	45683	\$ 3.412.010.672,77
Adultez	64631	\$ 5.944.555.775,52
Vejez	17637	\$ 4.525.042.081,02
Total	248629	\$ 20.311.690.361,77

Elaboración propia

Nota: Teniendo en cuenta que la LMA reconoce usuarios con retroactividad, la Base de Datos del reporte contiene usuarios registrados en más de una ocasión en distintos periodos y con variaciones en el número de días reconocidos; para este ejercicio sólo se consideran los usuarios del periodo estudiado (LMA a 30 días) o los usuarios del mes, no se calculan usuarios de periodos anteriores.

- 4.3. Usuarios y Valor Pagado por Etnia:** Se hace la sumatoria de los usuarios y el valor pagado según la pertenencia Étnica del Usuario

Tabla 7.

Cálculo de Ingresos por Etnia

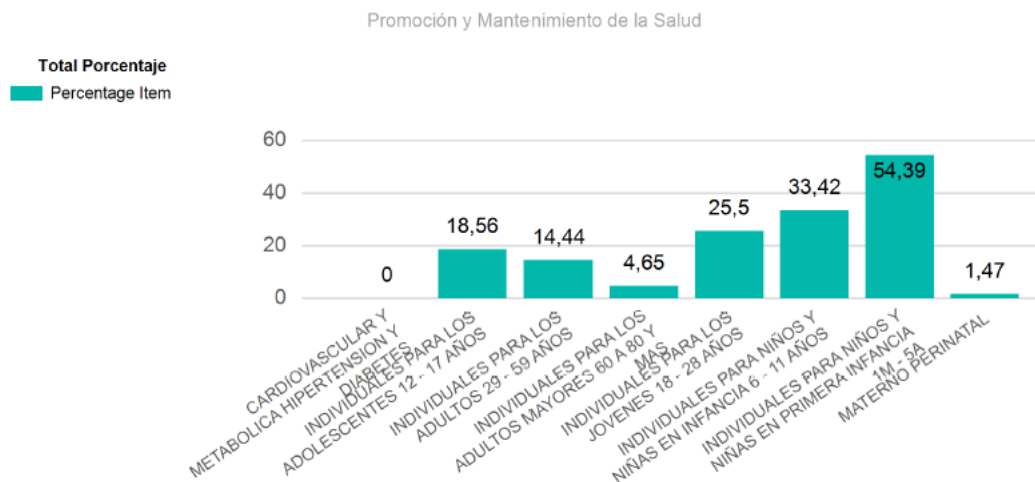
Etnia	Usuarios a 30 días x Etnia	92% Total 30 Días
Wayuu	104049	\$84.850.129.047,73
Arhuaca	45588	\$31.805.729.038,54
Sin Etnia	33960	\$30.837.986.167,07
Kogui	18656	\$13.546.599.385,91
Wiwa	16982	\$12.896.879.581,03
Kankuama	14113	\$13.451.255.736,58
Yukpa	10529	\$7.271.137.016,05
Chimila	2694	\$2.386.481.234,10
Otros	879	\$727.308.994,31
Total	247450	\$197.773.506.201,33

Elaboración propia

- 4.4. Evaluación Promoción y Mantenimiento de la Salud por Curso de Vida:** La **Resolución 3280 de 2018**, contiene lineamientos de obligatorio cumplimiento, en este instrumento se definen una serie de intervenciones que deben ser evaluados, los resultados de las evaluaciones se disponen, como se muestra en la gráfica siguiente:

Figura 8.

Evaluación 3280



Elaboración propia

4.5. Costo Médico por Momento de Curso de Vida: Se dispone la información correspondiente a la facturación de servicios de salud de la mediana y Alta Complejidad, por momentos de Curso de Vida, así:

Tabla 8.*Autorizaciones por Curso de Vida*

Curso de Vida	Personas Autorizadas	No. Autorizaciones	Cantidad de Servicios	Valor Autorizado
Primera Infancia	8609	46260	182800	\$ 14.628.663.236,88
Infancia	4364	23743	109037	\$ 5.321.423.930,63
Adolescencia	4794	21237	82836	\$ 5.108.304.848,76
Juventud	11176	44415	134988	\$ 12.036.014.074,21
Adulthood	17496	96832	500820	\$ 23.744.501.142,13
Vejez	7339	58479	496598	\$ 15.436.888.489,98
Total	53778	290966	1507079	\$ 76.275.795.722,59

Elaboración propia

- 4.6. Financiación Lineamientos Resolución 3280 de 2018:** Se diseña herramienta que permita definir la financiación de las intervenciones por curso de vida, tomando los valores de servicios del *Manual Tarifario SOAT*, así:

Tabla 9.
Cálculo Intervenciones por Curso de Vida

Intervención	CUPs	Procedimientos/Consultas	Meta Anual	Vr Servicio	Vr Año	Vr Curso de Vida
Infancia	890201	Atención en salud por Medicina General	1029	\$ 33.100,00	\$ 34.059.900,00	\$ 286.412.019,25
	890205	Atención en Salud por Profesional de Enfermería	980	\$ 19.878,00	\$ 19.480.440,00	
	890203	Atención en salud Bucal prof Odontología	2009	\$ 24.800,00	\$ 49.823.200,00	
	902212-13	Tamizaje para Anemia, Hemoglobina - Hematocrito	638	\$ 9.100,00	\$ 5.805.800,00	
	997106	Aplicación de Barniz de Flúor	4018	\$ 21.164,00	\$ 85.036.952,00	
	997310	Profilaxis y Remoción de Placa Bacteriana	4018	\$ 15.092,00	\$ 60.639.656,00	
	997102	Aplicación de Sellantes	1205	\$ 18.877,30	\$ 22.754.697,42	
	993513	VPH	472	\$ 5.267,00	\$ 2.486.024,00	
	993107/20	TT-TD	330	\$ 5.267,00	\$ 1.738.110,00	
	993510	Influenza estacional Gestantes	0	\$ 5.267,00	\$ 0,00	
	9902	Educación Individual (Padres o Cuidadores)	221	\$ 13.850,06	\$ 3.060.723,99	
	9901	Educación dirigida a la Familia	84	\$ 9.045,70	\$ 763.257,92	
9901	Educación Grupal	84	\$ 9.045,70	\$ 763.257,92		

Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, se obtiene una tabla consolidada, como se muestra a continuación:

Tabla 10.
Consolidado Financiación Rutas P y MS

Curso de Vida	No. Actividades x Ruta (Año)	Población x Curso de Vida	Vr Ruta	Per cápita
Primera Infancia	16944	1779	\$ 266.222.706,77	\$ 12.470,62
Infancia	15089	2009	\$ 286.412.019,25	\$ 11.880,37
Adolescencia	15188	1857	\$ 339.338.155,08	\$ 15.227,88
Juventud	13771	2633	\$ 327.311.929,79	\$ 10.359,28
Adultez	24343	3513	\$ 617.392.999,32	\$ 14.645,44
Vejez	3106	881	\$ 112.008.066,70	\$ 10.594,78
Total	88441	12672	\$ 1.948.685.876,90	\$ 12.814,91

Elaboración propia

- 4.7. Consolidado Autorizaciones x Etnia y Diagnóstico Agrupado:** El reporte de autorizaciones se consolida según la Etnia del afiliado y los diagnósticos son agrupados, los diagnósticos clasificados con **4** caracteres en el **CIE-10**, suman **12568**, al agruparlos en **3** caracteres se reduce la lista a **2050** registros.

Tabla 11.

Costo Autorizaciones según Tipo de Diagnóstico

Etnia	Dificultad respiratoria del			Enfermedad VIH, sin otra	
	Covid 19	73ecién nacido	Insuficiencia renal cronica	especificacion	Dolor abdominal y pelvico
SIN ETNIA	\$ 1.125.419.712,47	\$ 1.115.870.085,52	\$ 673.889.061,95	\$ 511.670.998,00	\$ 390.174.779,54
YUKPA	\$ 449.829.739,00	\$ 154.391.655,00	\$ 164.831.791,00	\$ 26.678.640,00	\$ 103.421.176,49
WAYUU	\$ 1.910.316.908,48	\$ 1.132.498.827,00	\$ 1.387.533.809,56	\$ 856.320.900,00	\$ 698.694.206,42
ARHUACA	\$ 259.519.046,02	\$ 116.326.404,00	\$ 59.217.163,45	\$ 57.931.800,00	\$ 201.900.207,91
KOGUI	\$ 6.915.561,00	\$ 12.438.850,00	\$ 7.712.109,00		\$ 10.887.221,00
CHIMILA	\$ 11.215.059,00	\$ 9.987.001,00	\$ 70.133.377,00	\$ 8.202.997,00	\$ 32.699.436,00
KANKUAMA	\$ 707.131.597,74	\$ 185.645.882,00	\$ 224.892.633,00	\$ 257.812.382,40	\$ 168.399.966,52
WIWA	\$ 327.770.087,79	\$ 84.424.479,00	\$ 133.972.263,00	\$ 150.566.637,00	\$ 107.244.176,61
ZENU	\$ 15.634.992,00			\$ 10.315.750,00	\$ 4.284.573,00
INDIGENA	\$ 494.239,00	\$ 13.716.450,00		\$ 5.100.000,00	\$ 3.501.439,00
INGAS	\$ 11.160.144,00	\$ 3.502.000,00			\$ 1.773.641,22
Total general	\$ 4.825.407.086,49	\$ 2.828.801.633,52	\$ 2.722.182.207,96	\$ 1.884.600.104,40	\$ 1.722.980.823,71

Elaboración propia

- 4.8. Consolidado Consultas por Finalidad:** La cantidad de consultas según finalidad, puede dar respuestas frente a los resultados en salud, se presenta de la siguiente manera:

Tabla 12.*Consolidado Consultas según Finalidad*

ID	FINALIDAD CONSULTAS	Población Objeto	No Consultas x Finalidad	No Usuarios x Finalidad
01	ATENCION DEL PARTO	319	0	0
02	ATENCION DEL RECIEN NACIDO	695	6	6
03	PLANIFICACION FAMILIAR (10 - 59)	6148	379	374
04	CRECIMIENTO Y DESARROLLO	6034	342	305
05	ALTERACIONES DEL JOVEN	3495	269	230
06	ALTERACIONES DE LA EMBARAZADA	319	288	124
07	ALTERACIONES DEL ADULTO (MAYOR DE 45)	1329	193	153
08	AGUDEZA VISUAL (4, 11, 16 Y 45 AÑOS)	1215	0	0
09	ENFERMEDAD PROFESIONAL	4583	250	237
10	NO APLICA	12614	1654	1246
Total		12614	3381	2675

Elaboración propia

4.9. Consolidado Procedimientos por Finalidad: La cantidad y coberturas de LOS procedimientos según la finalidad, pueden explicar los resultados en salud (Siniestralidad)

Tabla 13.*Consolidado Procedimientos según Finalidad*

Finalidad Procedimientos	No. Procedimientos x	No. Usuarios x	Vr Procedimientos x	% Población Atendida
	Finalidad	Finalidad	Finalidad	
DETECCION TEMPRANA	3405	1400	\$78.463.300,00	0,111
PROTECCION ESPECIFICA	2013	679	\$54.739.650,00	0,054
DIAGNOSTICO	1794	450	\$48.366.982,00	0,036
TERAPEUTICO	900	125	\$6.903.460,00	0,010
DT ENF PROFESIONAL	78	76	\$873.600,00	0,006
Total	8190	2730	\$189.346.992,00	0,216

Elaboración propia

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1. Tipo de Estudio

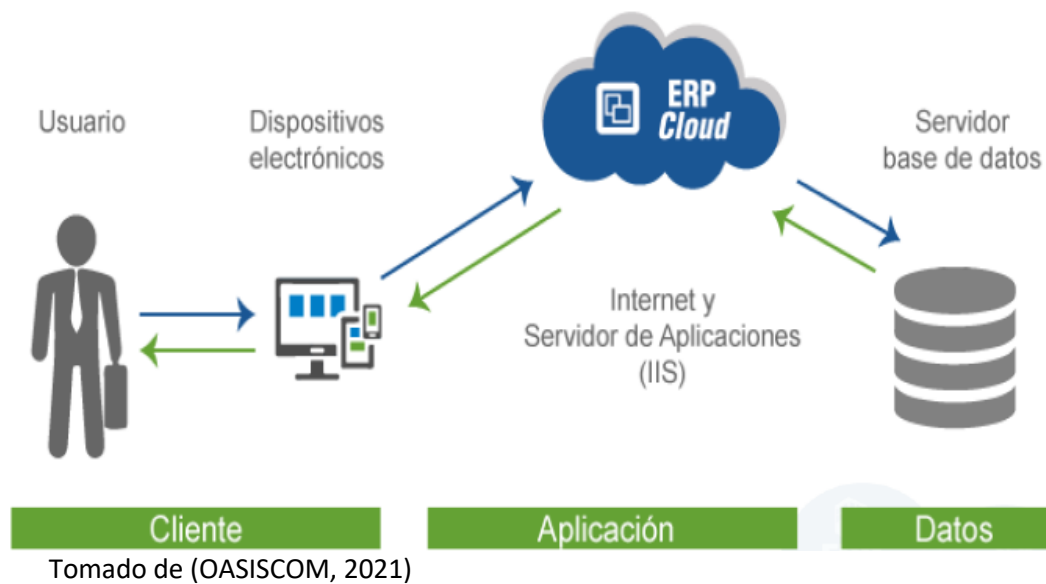
El diseño de la Metodología propuesta exige el conocimiento de las variables que inciden en la Gestión del Riesgo en Salud en las comunidades Indígenas, su articulación con el Sistema General de Seguridad Social en Salud e identificar las características en la prestación de servicios de aquellas IPSs que mejor gestión en salud muestran.

El valor de nuestra propuesta radica en la información, su tratamiento y la estructura contenida, la Ciencia de Datos es el segundo componente de la metodología de análisis de datos.

La metodología propuesta contiene la aplicación de las siguientes etapas:

5.1.1. *Extracción de Datos*

Las bases de datos con la información requerida para este estudio se encuentran con la siguiente estructura:

Figura 9.*Estructura de Base de Datos EPSI*

Características:

- ✓ 100% WEB
- ✓ Acceso desde dispositivo de escritorio, portátil o dispositivos móviles
- ✓ El procesamiento y almacenamiento suceden en la aplicación y Base de Datos

Matrices en archivo Excel:

- ✓ Reporte Consolidado Autorizaciones
- ✓ RIPs Ac
- ✓ RIPs AP
- ✓ RIPs US
- ✓ LMA (Consolidado)
- ✓ Maestro Afiliados

5.1.2. Preparación de los Datos

En esta etapa es indispensable contar con las personas que intervienen en el proceso, con el fin de establecer las necesidades de analítica, definiciones de problemas, objetivos del proyecto y posibles soluciones.

El caso que nos ocupa contiene un indicador que da cuenta de la viabilidad, estabilidad y permanencia en el mercado; las variables identificadas en esta etapa tienen alta incidencia en los resultados de salud de la población y afectan la siniestralidad:

- **SINIESTRALIDAD:** marca el inicio de esta Metodología, mostrando el resultado de la Gestión del Riesgo en Salud, evaluaremos la “**SINIESTRALIDAD**” teniendo en cuenta el Costo y los Ingresos Per-cápita según las siguientes variables:
 - **Zona (R/U):** Es la zona de ubicación o vivienda habitual del Afiliado, puede ser Urbana o Rural.
 - **Identidad (SI/NO):** Cumple el usuario con la Ley de Origen?
 - **UPC (Siniestro/Dispersión/Plana):** Registrar el tipo de UPC que aplica al usuario, esta depende netamente del Municipio de residencia.
 - **P y P Tradicional (SI/NO):** El usuario prioriza el P y P diferencial o hace uso de P y MS, determinado en la Resolución 3280 de 2018.
 - **Modelo (SI/NO):** La IPS asignada al usuario con Modelo de Salud propio Indígena e Intercultural?
 - **Atención en Territorio:** La forma y el lugar dispuestos por la IPS para la prestación de servicios, a través de 3 opciones (Brigada/IPS/Cetro de Salud).

- **Guía Espiritual (SI/NO):** La zona donde opera la IPSi cuenta con la presencia de Guía Espiritual?
- **Partera (SI/NO):** Cuenta la entidad con partera?

Para esta investigación las variables descritas según el pensamiento de las comunidades indígenas influyen en la condición de salud de la población, existen otras variables que hacen parte de la Ley de origen y cuyo cumplimiento supone el bienestar físico y espiritual del individuo; desafortunadamente los registros fueron insuficientes y de mala calidad, para ser incorporados en este estudio.

La **SINIESTRALIDAD** está calculada para cada Prestador de Servicios de Salud del Nivel Primario, teniendo en cuenta la incidencia que tienen estos actores en la Gestión del Riesgo en Salud (Costos y Usos). Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{SINIESTRALIDAD} = \frac{\sum \text{Valor Autorizado por Prestador Primario}}{\text{Ingreso por Cada Prestador Primario}}$$

Los resultados obtenidos se convertirán en la “**Variable Objetivo**” o “**Variable Dependiente**” y esta será calificada como sigue:

Tabla 14.

Tipos de Siniestralidad

Tipo de Siniestralidad	Porcentaje
Adecuada	< = 90%
Crítica	> 90%

Elaboración propia

5.1.3. Conjunto de Datos

Teniendo en cuenta que el valor pagado a las Entidades promotoras de Salud depende del Municipio, Grupo de Edad y Sexo del afiliado, el tratamiento de las variables será independiente, se evaluará su desempeño por separado y no en conjunto; es decir, se obtendrá el Costo de la vigencia 2021 en zona Rural y se confrontará con el Ingreso en zona Rural de una entidad en particular, de esta manera no hay interdependencia entre las variables, las características o efectos de una variable en particular es independiente de las características de otras variables, aplicaremos Metodología **Naive Bayes** y **Arboles de Decisión** para seleccionar la más confiable; presentamos la siguiente estructura de datos:

Dim (data): El conjunto de datos contiene 35690 observaciones del año 2021 y 9 variables

```
> dim(data)
[1] 35690      9
```

Durante la vigencia 2021, fueron atendidos 35690 personas de un total de 247450 afiliados, se calcula el costo y el ingreso al año (per cápita), tipificando cada uno según las características definidas en el **5.1.3. Conjunto de Datos**. A continuación, una muestra del data set:

Tabla 15.*Tabla Tipificada*

ZONA	IDENTIDAD	UPC	PYP		ATENCION	GUIA		
			TRADICIONAL	MODELO	TERRITORIO	ESPIRITUAL	PARTERA	SINIESTRALIDAD
					CENTRO DE			
R	SI	SINIESTRO	SI	SI	SALUD	SI	SI	ADECUADA
					CENTRO DE			
R	SI	DISPERSION	SI	SI	SALUD	SI	SI	ADECUADA
					CENTRO DE			
R	SI	PLANA	SI	SI	SALUD	SI	SI	ADECUADA
					CENTRO DE			
R	NO	PLANA	NO	NO	SALUD	NO	SI	ADECUADA
					CENTRO DE			
R	NO	SINIESTRO	NO	NO	SALUD	NO	SI	ADECUADA
					CENTRO DE			
R	NO	DISPERSION	NO	NO	SALUD	NO	SI	ADECUADA
R	NO	DISPERSION	NO	NO	BRIGADA	NO	SI	ADECUADA
R	NO	SINIESTRO	NO	NO	BRIGADA	NO	SI	ADECUADA
R	SI	DISPERSION	SI	SI	BRIGADA	SI	SI	ADECUADA
R	NO	PLANA	NO	NO	BRIGADA	NO	SI	ADECUADA
R	NO	PLANA	NO	NO	BRIGADA	NO	NO	CRITICA
					CENTRO DE			
R	SI	PLANA	SI	NO	SALUD	NO	SI	CRITICA
R	NO	DISPERSION	NO	NO	BRIGADA	NO	NO	CRITICA
R	NO	SINIESTRO	NO	NO	BRIGADA	NO	NO	CRITICA

Elaboración propia

La Medicina Diferencial Indígena se aplica a Poblaciones Indígenas, en zona Rural dispersa por Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Indígena; para este estudio hemos considerado que los costos y usos de los servicios, tienen una relación directa con la ubicación de las comunidades, su pertenencia étnica, arraigo cultural, tipo de UPC,

forma de prestación de servicio y la presencia de algunos sabedores ancestrales. Contamos con datos históricos (2021) que dan cuenta del comportamiento de la Siniestralidad en los usuarios atendidos según las variables mencionadas, para intentar clasificar las IPS según las probabilidades de siniestralidad (adecuada o crítica).

5.1.4. Etapa de Empalme de datos

En esta etapa realizamos el entrenamiento con las observaciones y la tabla tipificada, buscando predecir la siniestralidad a partir de las variables propuestas en la investigación. Dividimos el conjunto de datos en dos partes, conjunto de entrenamiento y conjunto de prueba:

Conjunto de Entrenamiento: Se utiliza para entrenar y crear el modelo de aprendizaje automático. Usaremos el **70%** observaciones de nuestros datos históricos al azar para entrenar nuestro modelo.

```
obsdata<- createDataPartition(data$SINIESTRALIDAD,p=0.7,list = F)
```

```
obsdata
```

```
> head(obsdata)
  Resample1
[1,]      2
[2,]      4
[3,]      5
[4,]      6
[5,]      7
[6,]      8
```

Nuestra tabla de entrenamiento con el **70%** de las observaciones al azar

```
testdata <- data[obsdata,]
```

```
testdata
```

```
head(testdata)
```

```
> head(testdata)
# A tibble: 6 x 9
  ZONA IDENTIDAD UPC `PYP TRADICION~` MODELO `ATENCION TERR~` `GUIA ESPIRITU~` PARTERA SINIESTRALIDAD
  <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr>
1 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
2 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
3 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
4 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
5 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
6 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
```

Conjunto de Aprendizaje: Es el encargado de evaluar la eficiencia del modelo.

```
aprendata <- data[-obsdata,]
```

```
aprendata
```

```
head(aprendata)
# A tibble: 6 x 9
  ZONA IDENTIDAD UPC `PYP TRADICION~` MODELO `ATENCION TERR~` `GUIA ESPIRITU~` PARTERA SINIESTRALIDAD
  <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr> <chr>
1 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI NO ADECUADA
2 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
3 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
4 R SI DISP~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
5 R SI SINI~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
6 R SI DISP~ SI SI CENTRO DE SALUD SI SI ADECUADA
```

5.1.5. Evaluación del Modelo Predictivo Naive Bayes “Aprendizaje Supervisado”

Usaremos la función **“NaiveBayes”** para construir nuestro modelo de predicción, nuestra variable objetivo para clasificar será **“SINIESTRALIDAD”** y nuestro conjunto de datos para el modelo son los contenidos en la Tabla **“aprendata”**.

El algoritmo entrenado arroja los siguientes resultados:

```

> modeldata<-naiveBayes(SINIESTRALIDAD~.,data=aprendata)
> modeldata

Naive Bayes Classifier for Discrete Predictors

Call:
naiveBayes.default(x = x, y = Y, laplace = laplace)

A-priori probabilities:
Y
  ADECUADA  CRITICA
0.5259176  0.4740824

```

Probabilidad de Siniestralidad **“Adecuada”** = 53%

Probabilidad de Siniestralidad **“Crítica”** = 47%

Probabilidades Condicionales:

Zona (R-Rural/U-Urbana): La zona de ubicación de la población influye en los costos y usos de los servicios, las probabilidades de siniestralidad se muestran así:

```

Conditional probabilities:
      ZONA
Y      R      U
ADECUADA 0.7799680 0.2200320
CRITICA  0.7627069 0.2372931

```

- La probabilidad de que la siniestralidad sea **“Adecuada”** en afiliados que habitan en zona rural es del **78%** y en zona urbana **22%**.
- La probabilidad de que la siniestralidad sea **“Crítica”**, en usuarios ubicados en zona Rural es del **76%** y en zona Urbana **23%**.

Probabilidad por Identidad (SI/NO): La identidad cultural o la forma en que la población es arraigada según sus costumbres tiene una alta incidencia en la salud de la comunidad, como se puede evidenciar a continuación:

		IDENTIDAD	
Y		NO	SI
ADECUADA	0.5458178	0.4541822	
CRITICA	0.8906619	0.1093381	

- Las personas con arraigo o identidad cultural tienen una probabilidad del **45%** para tener una siniestralidad **“adecuada”**.
- Los afiliados sin arraigo tienen una probabilidad del **89%** en tener una siniestralidad **“Crítica”**.

Probabilidad UPC (Plana/Dispersión/Siniestro): El ingreso para las Entidades Aseguradoras en Colombia, está definida de tres maneras:

- **Plana:** UPC sin incremento, aplica para Municipios con alta concentración de la población y baja siniestralidad.
- **Dispersión:** La UPC por dispersión tiene un incremento del **11,47%**, por dificultades de acceso y dispersión de la población.
- **Siniestro:** Esta UPC aplica para ciudades conurbadas, con alta siniestralidad (Costos elevados)

		UPC		
Y		DISPERSION	PLANA	SINIESTRO
ADECUADA	0.5434204	0.1294619	0.3271177	
CRITICA	0.4512411	0.1657801	0.3829787	

- La UPC por **Dispersión** y **Siniestro**, tienen mayor probabilidad de que la siniestralidad sea adecuada, con un **54%** y **33%**, sucesivamente.
- La UPC por **Dispersión** y **Siniestro**, tienen mayor probabilidad de que la siniestralidad sea crítica, con un **45%** y **38%**, sucesivamente.

Probabilidad por Aplicación P y P Tradicional (SI/NO): Disposición de programas preventivos de la Medicina Diferencial Indígena:

Y	PYP TRADICIONAL	
	NO	SI
ADECUADA	0.6062866	0.3937134
CRITICA	0.8714539	0.1285461

- Disponer de programas de Promoción y Prevención de Medicina diferencial Indígena, otorgan una probabilidad de que la siniestralidad sea adecuada, con un **39%**.
- No contar con programas de Promoción y Prevención de Medicina Diferencial Indígena, proporcionan una probabilidad de siniestralidad **Crítica** de un **87%**.

Probabilidad por disposición de un Modelo de Salud Diferencial (SI/NO):

Disposición de programas preventivos de la Medicina Diferencial Indígena:

Y	MODELO	
	NO	SI
ADECUADA	0.6848695	0.3151305
CRITICA	1.0000000	0.0000000

- Disponer de un Modelo de Salud Diferencial Indígena, otorgan una probabilidad de **32%** que la siniestralidad sea adecuada.
- No contar con un Modelo de Salud Diferencial Indígena, proporcionan una probabilidad de siniestralidad ***Crítica*** de un **100%**.

Probabilidad por la forma de Prestación de Servicio en Territorio

(BRIGADA/CENTRO DE SALUD-IPS): Describe la forma que la Institución Prestadora de Servicios de Salud lleva la salud a la comunidad:

Y	ATENCION TERRITORIO	
	BRIGADA	CENTRO DE SALUD
ADECUADA	0.5935003	0.4064997
CRITICA	0.8714539	0.1285461

- Prestar los servicios de salud a la comunidad a través de Centros de Salud, otorgan una probabilidad de **41%** que la siniestralidad sea ***adecuada***.
- Prestar los servicios de salud a la comunidad a través de Brigadas, dan una probabilidad de **87%** que la siniestralidad sea ***Crítica***.

Probabilidad por la presencia de Guías Espirituales en la comunidad (SI/NO):

Describe las probabilidades según la presencia de Guías o líderes espirituales orientando la comunidad:

Y	GUIA ESPIRITUAL	
	NO	SI
ADECUADA	0.6848695	0.3151305
CRITICA	0.8912530	0.1087470

- Contar con Guías Espirituales en la comunidad, muestran una probabilidad de **32%** que la siniestralidad sea ***adecuada***.
- No contar con Guías Espirituales en la comunidad, dan una probabilidad de **89%** que la siniestralidad sea ***Crítica***.

Probabilidad por la presencia de Parteras en la comunidad (SI/NO): Describe las probabilidades según la presencia de Parteras en la comunidad, las Gestantes representan uno de los Grupos de Riesgos de mayor incidencia en la salud y costos de las Comunidades Indígenas:

Y	PARTERA	
	NO	SI
ADECUADA	0.05354289	0.94645711
CRITICA	0.89066194	0.10933806

- Contar con Parteras en la comunidad, muestran una probabilidad de **95%** que la siniestralidad sea ***adecuada***.
- No contar con Parteras en la comunidad, dan una probabilidad de **89%** que la siniestralidad sea ***Crítica***.

Predicción: Usaremos la función ***“predict”*** para construir nuestro modelo de predicción, nuestra variable objetivo para clasificar será ***“SINIESTRALIDAD”*** y nuestro conjunto de datos nuevos están en ***“testdata”***, que contiene 33 observaciones y 8 variables; obtenemos un vector con los valores predichos por el modelo:

```
predidata<-predict(modeldata,testdata,na.action=na.pass)
```

```
predidata
```

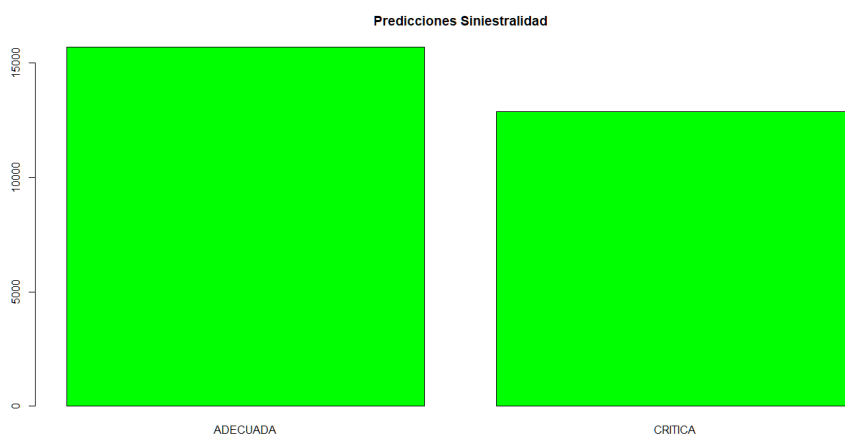
```
head(predidata)
```

```
> head(predidata)
[1] ADECUADA ADECUADA ADECUADA ADECUADA ADECUADA ADECUADA
Levels: ADECUADA CRITICA
```

```
plot(predidata)
```

Figura 10.

Gráfica Predicciones



Elaboración propia

Matrix de Confusión: Usaremos la función **“table”** para crear nuestra matriz de confusión, para evaluar la precisión de nuestras predicciones y algunos ajustes:

```
mcdata<-table(as.factor(testdata$SINIESTRALIDAD),predidata)
```

```
mcdata
```

```
> mcddata<-table(as.factor(testdata$SINIESTRALIDAD),predidata)
> mcddata
```

	predidata	
	ADECUADA	CRITICA
ADECUADA	14173	843
CRITICA	1508	12028

```
aciertodata<-(sum(diag(mcddata)))/sum(mcddata)
```

```
aciertodata
```

```
> aciertodata<-(sum(diag(mcddata)))/sum(mcddata)
> aciertodata
[1] 0.917659
```

```
errordata<-1-aciertodata
```

```
errordata
```

```
> errordata<-1-aciertodata
> errordata
[1] 0.08234099
```

El **92%** (9 de cada 10) de las predicciones fueron correctas, es decir, de las 28552 observaciones **26268** fueron correctas lo cual sugiere que el modelo es muy acertado y para esto usamos la función “*confusionMatrix*” para ver con mayor detalle la información.

```
> confusionMatrix(table(predidata, testdata$SINIESTRALIDAD))
Confusion Matrix and Statistics
```

```
predidata  ADECUADA CRITICA
ADECUADA   14173   1508
CRITICA     843   12028

      Accuracy : 0.9177
      95% CI   : (0.9144, 0.9208)
No Information Rate : 0.5259
P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16

      Kappa : 0.8345
```

El estadístico “*Kappa*” está en **0,84** lo que indica que el modelo es más bueno para predecir que la probabilidad esperada.

Precisión: Mediremos la precisión por separado utilizando la Matriz de Confusión

```
> mcdata<-table(as.factor(testdata$SINIESTRALIDAD),predidata)
> mcdata
      predidata
      ADECUADA CRITICA
ADECUADA   14173   843
CRITICA    1508  12028
```

$$\text{Precisión "ADECUADA"} = \frac{14173}{14173 + 843} = 14173/15016 = 94,39\%$$

$$\text{Precisión "CRITICA"} = \frac{12028}{1508 + 12028} = 12028/13536 = 88,86\%$$

Falsos: Medimos las predicciones erradas

$$\text{Falsos "ADECUADA"} = \frac{843}{14173 + 843} = 843/15016 = 5,62\%$$

$$\text{Falsos "CRITICA"} = \frac{1508}{1508 + 12028} = 1508/13536 = 11,14\%$$

Las clasificaciones erradas en la siniestralidad **"ADECUADA"** es del **5.62%** y sigue **"CRITICA"**, con aproximadamente el **11%**.

Asertividad: Medimos la Asertividad

$$\text{Asertividad "ADECUADA"} = \frac{14173}{14173 + 1508} = 14173/15681 = 90,39\%$$

$$\text{Asertividad "CRITICA"} = \frac{12528}{12528 + 843} = 12528/13371 = 93,70\%$$

La cantidad de verdaderos positivos es excelente en la siniestralidad **"ADECUADA"** y **"CRITICA"**.

Estadísticas según Clasificación: Observaremos algunas estadísticas que nos permitirán observar la forma en que se cruzan los valores predichos contra los de referencia.

```

Mcnemar's Test P-Value : < 2.2e-16

      Sensitivity : 0.9439
      Specificity : 0.8886
      Pos Pred Value : 0.9038
      Neg Pred Value : 0.9345
      Prevalence : 0.5259
      Detection Rate : 0.4964
      Detection Prevalence : 0.5492
      Balanced Accuracy : 0.9162

      'Positive' Class : ADECUADA

```

El P-Value es mucho menor que 0,5, lo que genera confianza y consistencia al modelo.

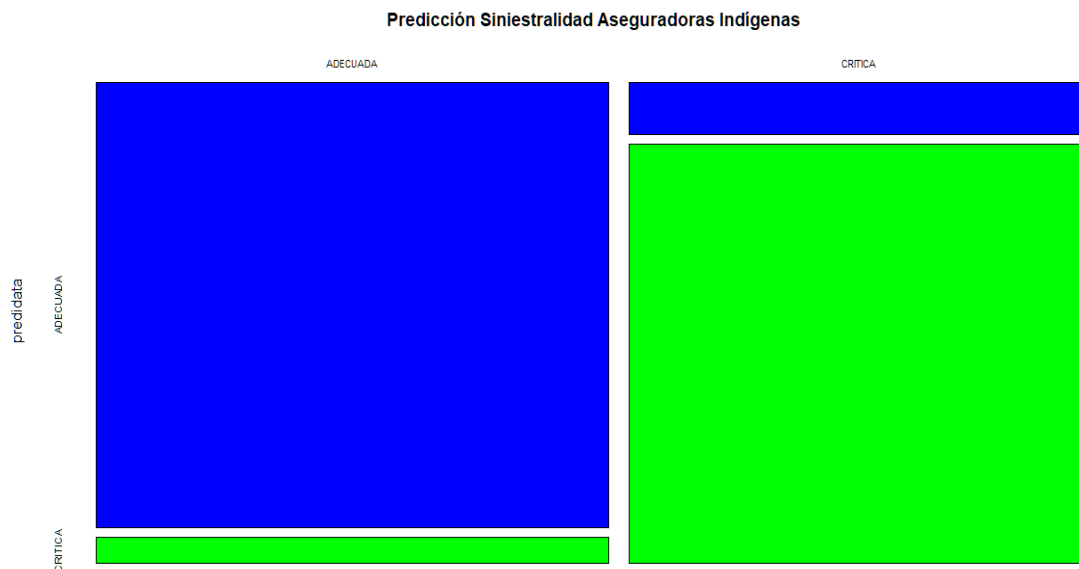
```

plot(mcddata,main='Predicción Siniestralidad Aseguradoras Indígenas',
col=colores,pch=16 )

```

Figura 11.

Gráficas Predicciones



Elaboración propia

5.1.6. Evaluación del Modelo Predictivo Árbol de Decisión “Aprendizaje Supervisado”

Usaremos la función “*rpart*” para construir nuestro modelo de predicción, nuestra variable objetivo para clasificar será “*SINIESTRALIDAD*” y nuestro conjunto de datos para el modelo son los contenidos en la Tabla “*aprendata*”, los datos serán las mismas usadas en la metodología anterior.

El algoritmo entrenado arroja los siguientes resultados:

```
modeldata<-rpart(formula=SINIESTRALIDAD~.,data=aprendata)
```

```
modeldata
```

```
> modeldata<-rpart(formula=SINIESTRALIDAD~.,data=aprendata)
> modeldata
n= 10707

node), split, n, loss, yval, (yprob)
* denotes terminal node

1) root 10707 5076 ADECUADA (0.5259176240 0.4740823760)
 2) PARTERA=SI 5844 537 ADECUADA (0.9081108830 0.0918891170)
   4) GUIA ESPIRITUAL=NO 3603 2 ADECUADA (0.9994449070 0.0005550930) *
   5) GUIA ESPIRITUAL=SI 2241 535 ADECUADA (0.7612672914 0.2387327086)
     10) MODELO=SI 1706 0 ADECUADA (1.0000000000 0.0000000000) *
     11) MODELO=NO 535 0 CRITICA (0.0000000000 1.0000000000) *
 3) PARTERA=NO 4863 324 CRITICA (0.0666255398 0.9333744602)
   6) IDENTIDAD=SI 322 0 ADECUADA (1.0000000000 0.0000000000) *
   7) IDENTIDAD=NO 4541 2 CRITICA (0.0004404316 0.9995595684) *
```

Para comprender mejor los resultados, serán graficados más adelante, ya que el comportamiento de esta función es similar a los diagramas de flujo.


```
predidata<-predict(modeldata,testdata,type='class', na.action=na.pass)
```

```
predidata
```

```
plot(predidata)
```

Figura 12.

Gráfica Predicciones Arboles de Decisión



Elaboración propia

```
mcdata<-table(as.factor(testdata$SINIESTRALIDAD),predidata)
```

```
mcdata
```

```
> mcdata<-table(as.factor(testdata$SINIESTRALIDAD),predidata)
> mcdata
```

	predidata	
	ADECUADA	CRITICA
ADECUADA	13134	5
CRITICA	6	11838

```
aciertodata<-(sum(diag(mcddata)))/sum(mcddata)
```

```
aciertodata
```

```
> aciertodata<-(sum(diag(mcddata)))/sum(mcddata)
> aciertodata
[1] 0.9995597
```

```
confusionMatrix(table(predidata,testdata$SINIESTRALIDAD))
```

```
> confusionMatrix(table(predidata,testdata$SINIESTRALIDAD))
Confusion Matrix and Statistics

predidata  ADECUADA  CRITICA
ADECUADA   13134      6
CRITICA      5    11838

              Accuracy : 0.9996
              95% CI   : (0.9992, 0.9998)
              No Information Rate : 0.5259
              P-Value [Acc > NIR] : <2e-16

              Kappa : 0.9991

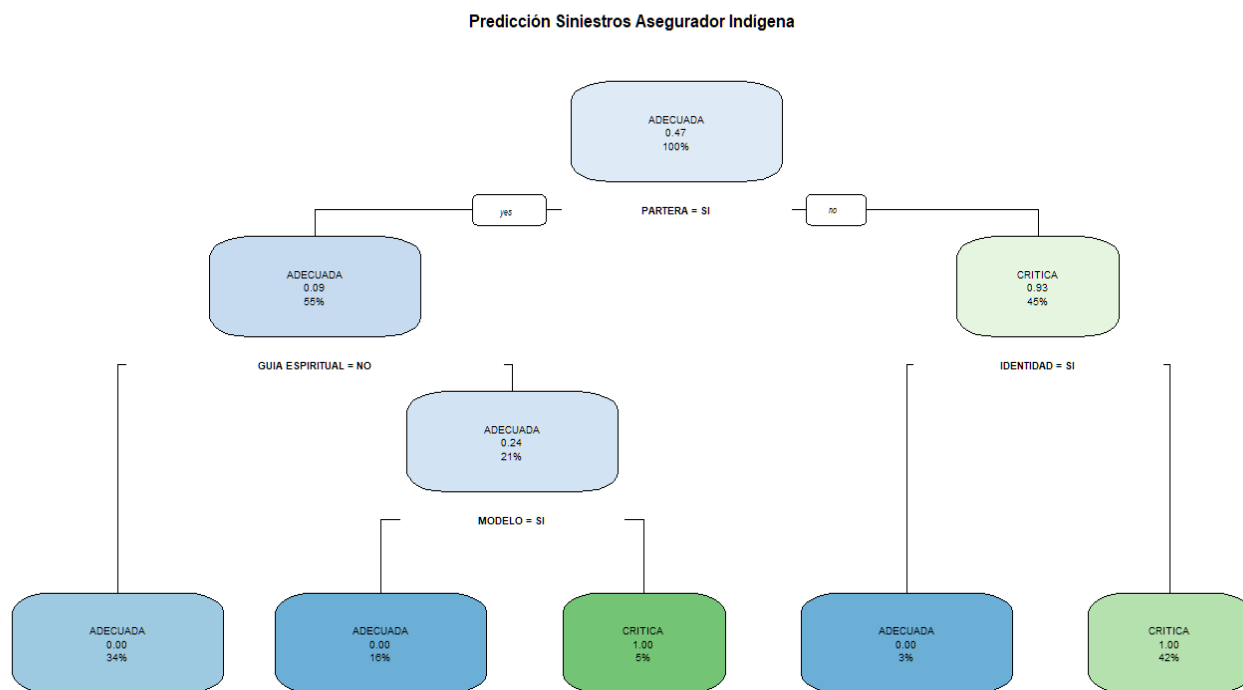
McNemar's Test P-Value : 1

              Sensitivity : 0.9996
              Specificity : 0.9995
              Pos Pred value : 0.9995
              Neg Pred value : 0.9996
              Prevalence : 0.5259
              Detection Rate : 0.5257
              Detection Prevalence : 0.5260
              Balanced Accuracy : 0.9996

              'Positive' Class : ADECUADA
```

Figura 13.

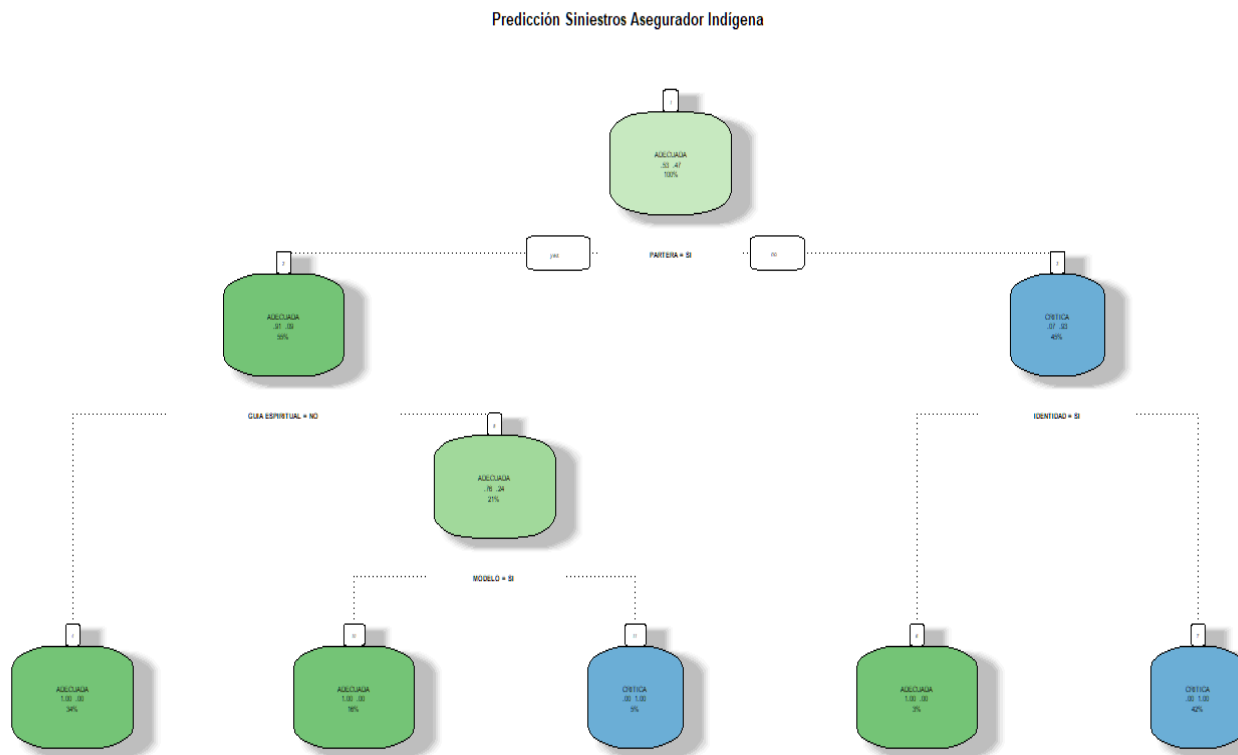
Mapa Árbol de Decisión. rpart.plot(modeldata)



Elaboración propia

Figura 14.

Predicción Siniestros. fancyRpartPlot(modeldata)



Elaboración propia

Los dos modelos predictivos muestran significativa relevancia de las particularidades indígenas en los resultados en salud analizado desde los costos en salud, las intervenciones con prácticas propias, sabedores ancestrales, atenciones en territorio, arraigo cultural y pertenencia étnica, son determinantes; lo anterior sugiere realizar un modelo de caracterización de la población que nos ayude a predecir posibles resultados en salud y así direccionar los esfuerzos de manera más eficiente.

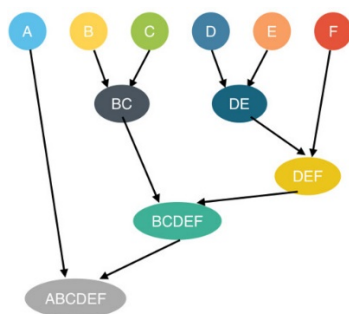
5.1.7. Evaluación Modelo de Clasificación

Teniendo en cuenta los resultados en el Modelo Predictivo propuesto, apoyaremos la metodología con una técnica de agrupación, para encontrar una jerarquía de agrupaciones que ayuden a explicar los resultados de las predicciones. Usaremos una Agrupación Jerárquica Aglomerativa con dos datasets el primero contiene el cálculo porcentual de la siniestralidad (Ingreso Vs Costo Médico) y el segundo con cálculos de la proporción de población atendida según la Institución Prestadora de Servicios de Salud del Nivel Primario (población Objeto Vs Población Atendida), según las variables tipificadas en los Modelos Predictivos y otros elementos predominantes en la salud de la población (46 registros y 56 variables); los registros corresponden a cada IPS Primaria, evaluando Costos y población atendida con respecto a los usuarios que le fueron asignados para la prestación de servicios del Primer Nivel de Atención, siguiendo los siguientes pasos:

- Calcularemos una matriz de proximidad
- A partir de los datos, conformar clústeres (fusión de medias)

Figura 15.

Conformación Clúster



Elaboración propia

- Repetición conformación de clúster, calculando nuevas proximidades
- Finalmente se conforma un solo clúster
- Identificaremos similitudes en los clústeres, para intentar explicar las predicciones

Iniciamos instalando las librerías y llamando nuestro Dataset (46 Observaciones y 34 variables), usando variables usadas en las predicciones:

```
install.packages("ggplot2")  
install.packages("factoextra")  
install.packages("xlsx")  
library(xlsx)  
library(cluster)  
library(purrr)  
library(factoextra)  
rm(list=ls(all=TRUE))  
  
setwd("H:/OneDrive/JK/Cuauhtemoc 2020/Tesis/2022/Unidad 4")  
kvec<-read.table('kvec.csv',header = TRUE,sep = ";",dec = ",",row.names = 1 )  
kvec  
dim(kvec)  
head(kvec)
```

Tabla 16.

Dataset proporción Ingresos Vs Costos

	Porc.Pob.Rural.Atendida	Porc.Pob.Urbana.Atendida	Porc.1ra.Infancia.Atendida	Porc.Infancia.Atendida
ANASHANRIO	0.16	0.25	0.17	0.06
ANASHIWAMAN	0.13	0.25	0.10	0.05
ANOURIO	0.20	0.30	0.14	0.09
AYUUMAI	0.13	0.23	0.15	0.05
COTTURIO	0.11	0.20	0.11	0.04
CRUZMAI	0.19	0.24	0.23	0.08
DUSANJU	0.24	0.40	0.25	0.18
DUSBEC	0.12	0.29	0.15	0.08
DUSCOD	0.21	0.36	0.32	0.12
DUSPAZ	0.28	0.42	0.40	0.10
DUSVPAR	0.12	0.54	0.24	0.18
EITERIO	0.12	0.16	0.08	0.04

Elaboración propia

Ejemplo. La IPS ANASHANRIO:

- Atiende el **16%** de la población que habita en **Zona Rural (Porc pobRuralAtendida)**
- Atiende el **25%** de la población que habita en **Zona Rural (Porc pobUrbanaAtendida)**
- Atiende el **17%** de la población en el Curso de Vida Primera infancia (**Porc1raInfanciaAtendida**)

Cálculos:

$$\% \text{ Costo Urbana} = \frac{\sum \text{Costo Zona Urbana (IPS "X")}}{\sum \text{Ingreso Zona Urbana (IPS "X")}}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Costo étnico} &= \frac{\sum \text{Costo Población Étnica (IPS "X")}}{\sum \text{Ingreso Población Étnica (IPS "X")}} \\
 \% \text{ Costo Sin Etnia} &= \frac{\sum \text{Costo Población Sin Etnia (IPS "X")}}{\sum \text{Ingreso Población Sin Etnia (IPS "X")}} \\
 \% \text{ Población Étnica Atendida} &= \frac{\sum \text{Población Étnica Atendida (IPS "X")}}{\sum \text{Población Étnica (IPS "X")}} \\
 \% \text{ Población Sin Etnia Atendida} &= \frac{\sum \text{Población Sin Etnia Atendida (IPS "X")}}{\sum \text{Población Sin Etnia (IPS "X")}} \\
 \% \text{ P y P Indígena} &= \frac{\sum \text{Actividades P y P Indígena (IPS "X")}}{\sum \text{Actividades PyP Tradic y Convencional (IPS "X")}}
 \end{aligned}$$

Modelo: Implementaremos un método de distancia ***"Euclidiana"***, ya que es una de las métricas más comunes y la hemos considerado por tomar la distancia entre dos puntos en línea recta en el espacio **Euclidiano**; usamos la función ***"dist"*** que por defecto utiliza como medida ***"Euclidiana"***. Las combinaciones de datos se harán con la función ***"hclust"*** y el método de vinculación es ***"ward"*** (mejor coeficiente de aglomeración); se trata de establecer cercanías o semejanzas en los datos para agruparlos. Cómo se muestra a continuación:

modelo	list [7] (S3: hclust)	List of length 7
merge	integer [45 x 2]	-25 -15 -21 -30 -44 -19 -39 -18 -35 -46 -45 2 ...
height	double [45]	0.648 0.690 0.767 0.805 0.819 0.964 ...
order	integer [46]	40 24 19 15 18 17 ...
labels	character [46]	'ANASHANRIO' 'ANASHIWAMAN' 'ANOURIO' 'AYUUMAI' 'COTTURIO' 'CRUZMAI' ...
method	character [1]	'ward.D'
call	language	hclust(d = dist(kvecfu), method = "ward")
dist.method	character [1]	'euclidean'

Elaboración propia

Evaluamos el mejor método calculando el **Coficiente de Aglomeración**, con la función **“Agnes”**, para seleccionar el de mejor resultado, para esta investigación seleccionamos el método **“ward”** con un Coeficiente Aglomerativo de **0,86**, así:

Coficiente Aglomerativo Método “Complete”:

```
> agnes(dist(kvecfu),method="complete")
Call: agnes(x = dist(kvecfu), method = "complete")
Agglomerative coefficient: 0.7860862
Order of objects:
 [1] ANASHANRIO ANOURIO EREJEMAI SUPUMAI HSRACARMENHATO WTALATMAI
 [7] SUPURIO AYUUMAI HRAFAALB WINPB WINVPAR DUSBEC
[13] EITERIO KOTTUMAN TAJIAPULEURI HARPABMAN PALAURI WANOUNAN
[19] MAKURIO KARAMAI ANASHIWAMAN COTTURIO GONCIE GONARA
[25] GONFUN GONSAN HNAZAURI HPERPEURI SUPUURI HINMACHIM
[31] HMARINOPAZ GONDIB TAAKSAB CRUZMAI EZEQRIO DUSANJU
[37] DUSVPAR KANKVPAR HSNARITADIST HSANTERDIB HAGUFONSE HPILARBARR
[43] SERVMAGSANTA WANASHIMAI DUSCOD DUSPAZ
Height (summary):
  Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
 0.6478 1.1617 1.7878 2.3688 2.8329 8.2966
Available components:
[1] "order" "height" "ac" "merge" "diss" "call" "method" "order.lab"
```

Elaboración propia

Coefficiente Aglomerativo Método "ward":

```

> agnes(dist(kvecfu),method="ward")
Call:  agnes(x = dist(kvecfu), method = "ward")
Agglomerative coefficient: 0.8629264
Order of objects:
 [1] ANASHANRIO  ANOURIO      EITERIO      KOTTUMAN     TAJIAPULEURI  MAKURIO
 [7] HARPABMAN   PALAURI      WANOUMAN     KARAMAI      GONCIE        HPERPEURI
[13] SUPUURI     ANASHIWAMAN  COTTURIO     GONDIB       AYUUMAI       HRAFAALB
[19] WINPB       WINVPAR      DUSBEC       EREJEMAI     SUPUMAI       HSRACARMENHATO
[25] WTALATMAI   SUPURIO      HINMACHIM    HMARINOPAZ   GONARA        GONFUN
[31] GONSAN      HNAZAURI     TAAKSAB      CRUZMAI      EZEQRIO       DUSANJU
[37] DUSVPAR     KANKVPAR     HAGUFONSE    HPILARBARR   SERVMAGSANTA  WANASHIMAI
[43] HSANRITADIST  HSANTERDIB  DUSCOD       DUSPAZ
Height (summary):
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
 0.6478 1.1527 1.8064 2.6358 2.9904 13.0927

Available components:
[1] "order" "height" "ac" "merge" "diss" "call" "method" "order.lab"

```

Elaboración propia

Coefficiente Aglomerativo Método "single":

```

> agnes(dist(kvecfu),method="single")
Call:  agnes(x = dist(kvecfu), method = "single")
Agglomerative coefficient: 0.6848297
Order of objects:
 [1] ANASHANRIO  ANOURIO      EITERIO      HARPABMAN     PALAURI      KOTTUMAN
 [7] HPERPEURI   SUPUURI      TAJIAPULEURI  EREJEMAI     HSRACARMENHATO  WTALATMAI
[13] SUPUMAI     SUPURIO      HRAFAALB     WANOUMAN     AYUUMAI       WINPB
[19] WINVPAR     GONARA       GONFUN       GONSAN       HNAZAURI      DUSBEC
[25] GONCIE      HPILARBARR   KARAMAI      MAKURIO      COTTURIO      WANASHIMAI
[31] SERVMAGSANTA  DUSANJU     DUSVPAR     TAAKSAB     ANASHIWAMAN    HAGUFONSE
[37] KANKVPAR     GONDIB      HSANRITADIST  HINMACHIM    HSANTERDIB     HMARINOPAZ
[43] DUSCOD      EZEQRIO     CRUZMAI     DUSPAZ
Height (summary):
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
 0.6478 0.9918 1.2043 1.5560 1.7664 4.7534

Available components:
[1] "order" "height" "ac" "merge" "diss" "call" "method" "order.lab"

```

Elaboración propia

Coefficiente Aglomerativo Método "average":

```

> agnes(dist(kvecfu),method="average")
Call:  agnes(x = dist(kvecfu), method = "average")
Agglomerative coefficient: 0.7292183
Order of objects:
 [1] ANASHANRIO   ANOURIO       EITERIO       KOTTUMAN      TAJIAPULEURI  HARPABMAN
 [7] PALAURI      WANOUUMAN    GONCIE        HPERPEURI    SUPUURI       MAKURIO
[13] AYUUMAI      WINPB        WINVPAR       DUSBEC       EREJEMAI     HSRACARMENHATO
[19] WTALATMAI   SUPUMAI      SUPURIO       HRAFAALB     KARAMAI      ANASHIWAMAN
[25] COTTURIO    GONARA       GONFUN        GONSAN       HNAZAURI     TAAKSAB
[31] GONDIB      HINMACHIM    HMARINOPAZ   DUSANJU      DUSVPAR      KANKVPAR
[37] HAGUFONSE   HPILARBARR   SERVMAGSANTA WANASHIMAI   HSANRITADIST HSANTERDIB
[43] DUSCOD      DUSPAZ       CRUZMAI      EZEQRIO
Height (summary):
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
 0.6478 1.0840  1.5739  1.9748  2.4887  6.2574

Available components:
 [1] "order"      "height"     "ac"         "merge"      "diss"       "call"       "method"     "order.lab"

```

Elaboración propia

Para facilitar la comprensión de los resultados, visualizaremos a través de un dendrograma las agrupaciones, presentando los grupos anidados y organizados como un árbol, el número de clúster para graficar se hizo por observación, así:

```
plot(main="Análisis Gestión del Riesgo",ylab = "Clasificadores",xlab =
```

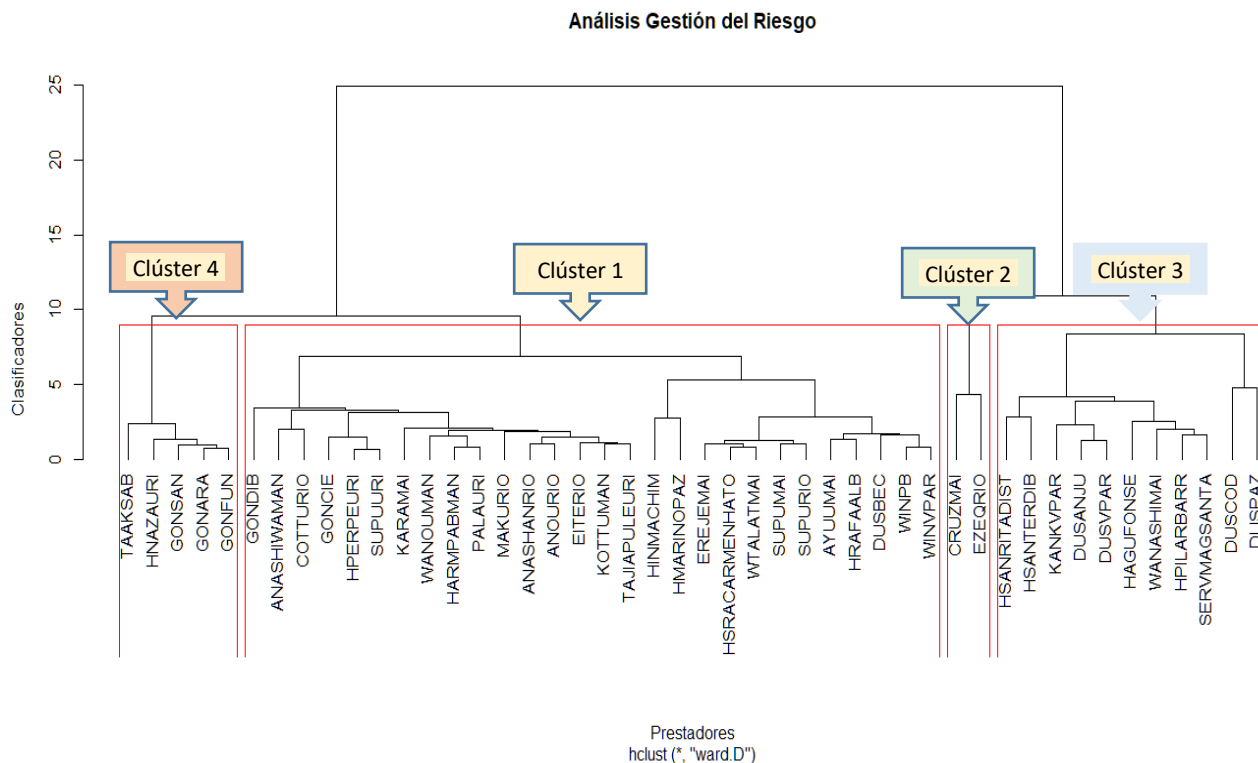
```
"Prestadores",modelo,
```

```
  hang = -1)
```

```
rect.hclust(modelo,k=4,border = "red")
```

Figura 16.

Dendrograma Clustering Jerárquico

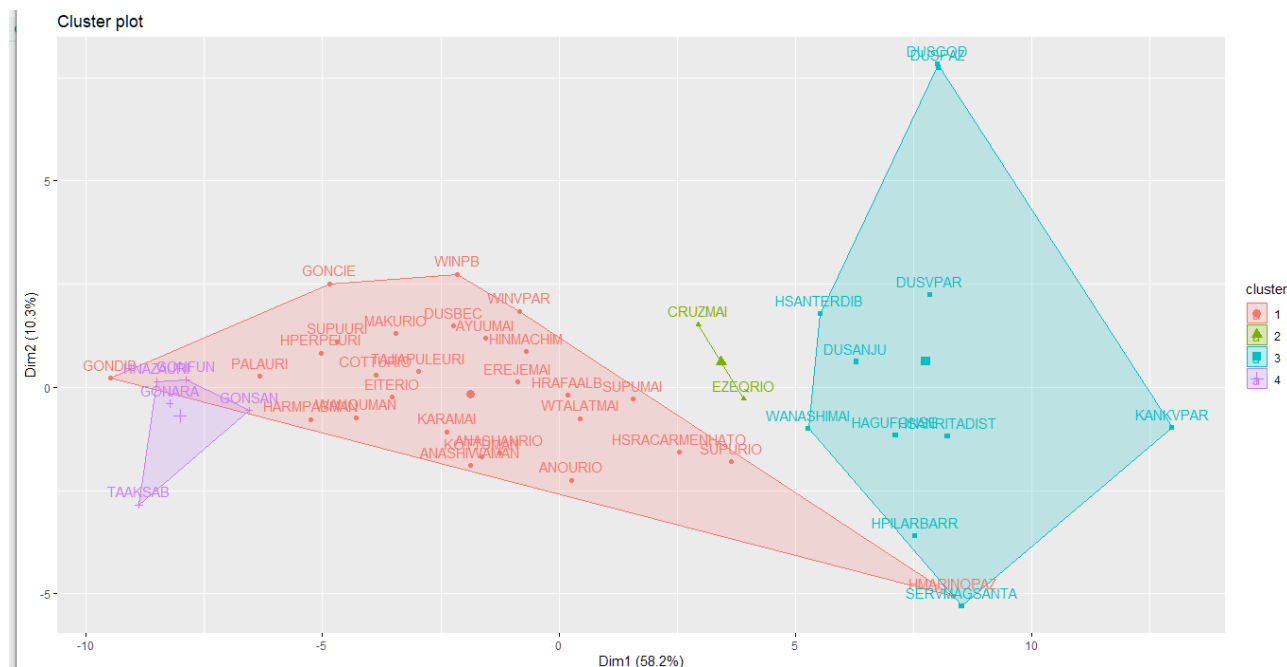


Elaboración propia

Ahora visualizaremos los resultados por medio de un diagrama de dispersión, con la función ***fviz_cluster***

Figura 17.

Diagrama de Dispersión



Elaboración propia

Agrupación: La función ***cutree*** nos mostrará los resultados de los agrupamientos, en ella incorporamos los parámetros del modelo y la cantidad de clases ***k***, de tal forma que cada clúster tenga su número asignado, de la siguiente manera:

```
> agrupafu<-cutree(modelo,k=4)
```

```
> agrupafu
```

ANASHANRIO	ANASHIWAMAN	ANOURIO	AYUUMAI	COTTURIO	CRUZMAI
1	1	1	1	1	2
DUSANJU	DUSBEC	DUSCOD	DUSPAZ	DUSVPAZ	EITERIO
3	1	3	3	3	1
EREJEMAI	EZEQRIO	GONARA	GONCIE	GONDIB	GONFUN
1	2	4	1	1	4
GONSAN	HAGUFONSE	HARMPABMAN	HINMACHIM	HMARINOPAZ	HNAZAURI
4	3	1	1	1	4
HPERPEURI	HPILARBARR	HRAFAALB	HSANRITADIST	HSANTERDIB	HSRACARMENHATO
1	3	1	3	3	1
KANKVPAZ	KARAMAI	KOTTUMAN	MAKURIO	PALAUZ	SERVMAGSANTA
3	1	1	1	1	3
SUPUMAI	SUPURIO	SUPUURI	TAAKSAB	TAJIAPULEURI	WANASHIMAI
1	1	1	4	1	3
WANOUZMAN	WINPB	WINVPAZ	WTALATMAI		
1	1	1	1		

Elaboración propia

Generamos nuevamente el dataset agregando las agrupaciones asignadas mediante la función **“cutree”** para realizar análisis con otras herramientas.

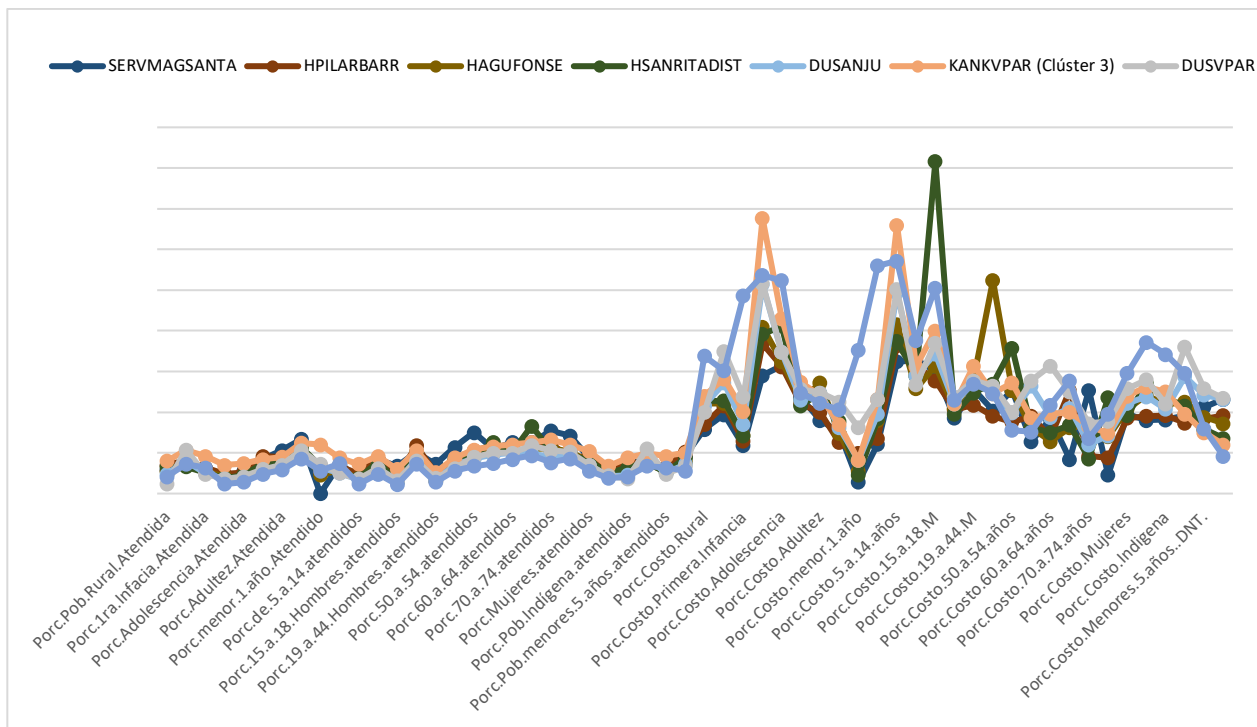
	Porc.Costo.70. a.74. años	Porc.Costo.75. y. mas. años	Porc.Costo.Mujeres	Porc.Costo.Hombres
ANASHANRIO	0.28	0.29	0.72	0.73
ANASHIWAMAN	0.20	0.50	0.73	0.72
ANOURIO	0.29	0.38	0.80	0.72
AYUUMAI	0.24	0.18	0.80	1.05
COTTURIO	0.37	0.11	0.90	0.67
CRUZMAI	0.20	0.22	0.85	1.49
	Porc.Costo. Indígena	Porc.Costo. No. indígena	Porc.Costo. Menores. 5. años. .	DNT.
ANASHANRIO	0.74	0.70		0.95
ANASHIWAMAN	0.74	0.56		0.77
ANOURIO	0.78	0.73		1.01
AYUUMAI	0.88	1.17		1.11
COTTURIO	0.79	0.79		1.18
CRUZMAI	1.04	1.27		0.85
	Porc.Costo.Muj.Edad.Fértil..Gestantes.	agrupafu		
ANASHANRIO	1.28	1		
ANASHIWAMAN	1.04	1		
ANOURIO	1.31	1		
AYUUMAI	1.26	1		
COTTURIO	1.49	1		
CRUZMAI	0.82	2		

Elaboración propia

A continuación, seleccionamos un prestador de servicios en representación de cada Clúster, para confrontar visualmente las similitudes y diferencias, en cada variable analizada. El análisis de cada clúster nos va a permitir identificar aquellas variables que afectaron el costo y que registraron mayor número de población atendida en cada IPS.

Figura 18.

Asociaciones Clúster No. 3

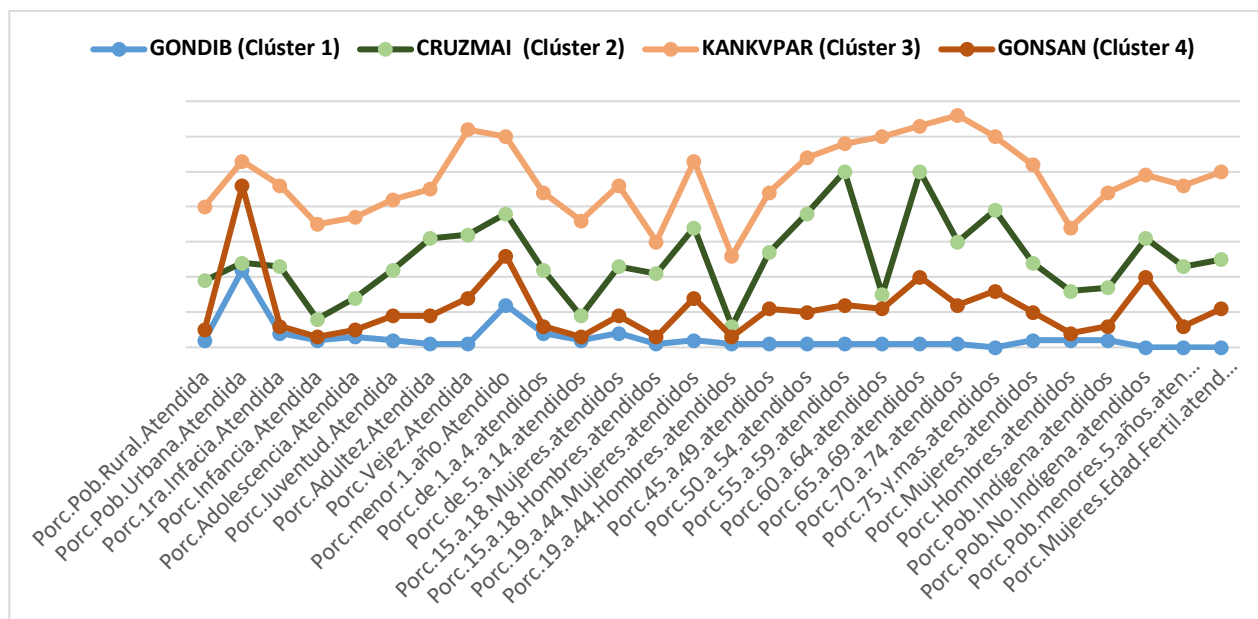


Elaboración propia

La **Figura 18**, nos permite observar el comportamiento porcentual de la Siniestralidad y la población atendida asignada a una IPS del **Clúster No. 3**; visualmente se puede certificar que las asociaciones fueron realizadas de forma correcta por el algoritmo.

Figura 19.

Comparativo Clústeres por Porcentaje de Población Atendida



Elaboración propia

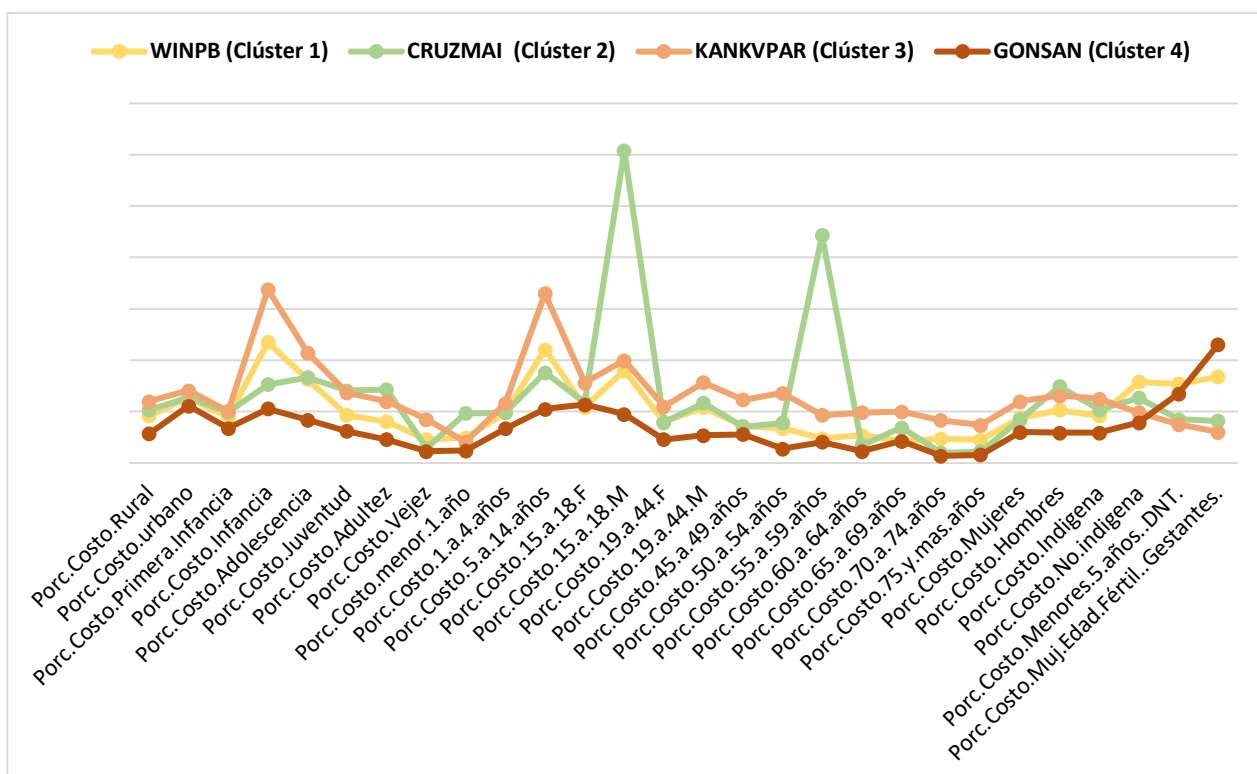
La **Figura 19**, nos permite observar el comportamiento porcentual de la población atendida asignada a una IPS de cada Clúster según las variables seleccionadas para el estudio; es así como la IPS representante del **Clúster No. 1** (GONDIB) representado por la línea de color azul, se posiciona en la parte baja de la figura, es decir, presenta el menor porcentaje de población atendida en cada una de las variables observadas, mientras que la IPS del **Clúster No. 3** (KANKVPAR) de color naranja, en la parte superior, evidenciando el mayor porcentaje de población atendida en cada variable.

Ahora visualizaremos el comportamiento de las variables, pero a través de los cálculos porcentuales del Ingreso Vs Costo Médico; en salud no existe una proporción directa entre cantidad de personas atendidas y costo médico; es decir, no siempre se puede afirmar que, a mayor número de personas atendidas, mayor costo; o en su defecto,

a mayor población mayor Siniestralidad, un solo paciente con una patología compleja puede distorsionar tendencias y patrones. Para ayudar a interpretar las observaciones agrupadas, ahora revisamos las agrupaciones, pero con referencia al Costo Médico.

Figura 20.

Comparativo Clústeres por Porcentaje Ingreso Vs Costo Médico



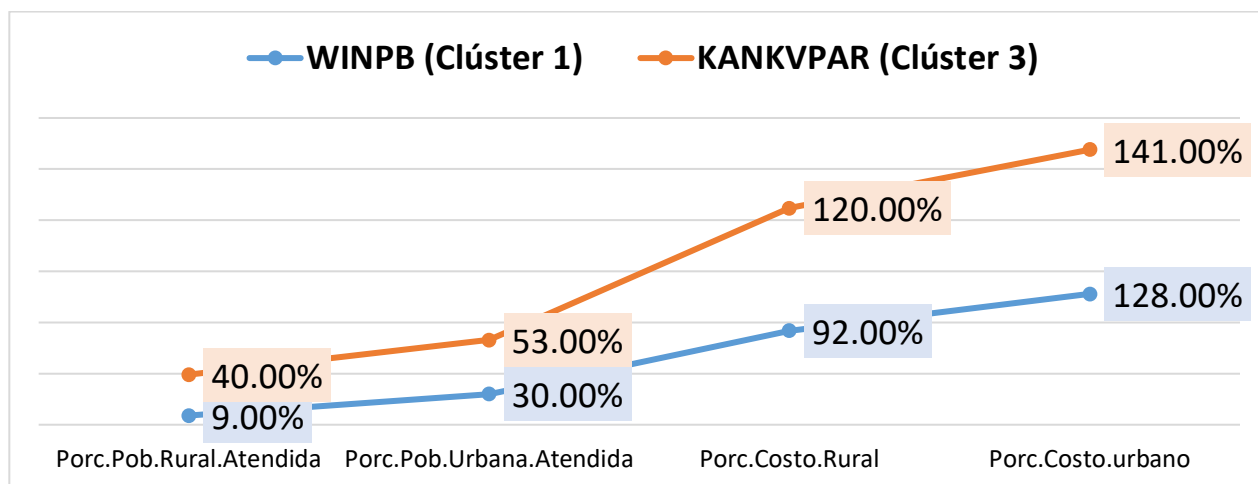
La **Figura 20**, nos permite observar el comportamiento porcentual del costo médico de la población asignada a una IPS de cada Clúster según las variables seleccionadas para el estudio; es así como la IPS representante del **Clúster No. 1** (WINPB) representado por la línea de color amarilla, se posiciona en la parte baja de la figura, es decir, presenta el menor costo médico en prácticamente todas las variables con respecto a la IPS del **Clúster No. 3** (KANKVPAR) de color naranja, en la parte superior, evidenciando el mayor costo médico en cada variable.

Para la presente investigación, usaremos datos de una IPS ubicada en el **Clúster No. 1** y **Clúster No. 3**; sobre las cuales nos concentraremos para analizar aspectos contractuales, financieros y de prestación de servicios, buscando diferencias y similitudes, así como aquellos elementos que expliquen los resultados en la Gestión del Riesgo de estas entidades. Iniciaremos visualizando las observaciones de las variables por separado, para mejor comprensión.

Figura 21.

Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Zona de Ubicación

(Rural/Urbana)

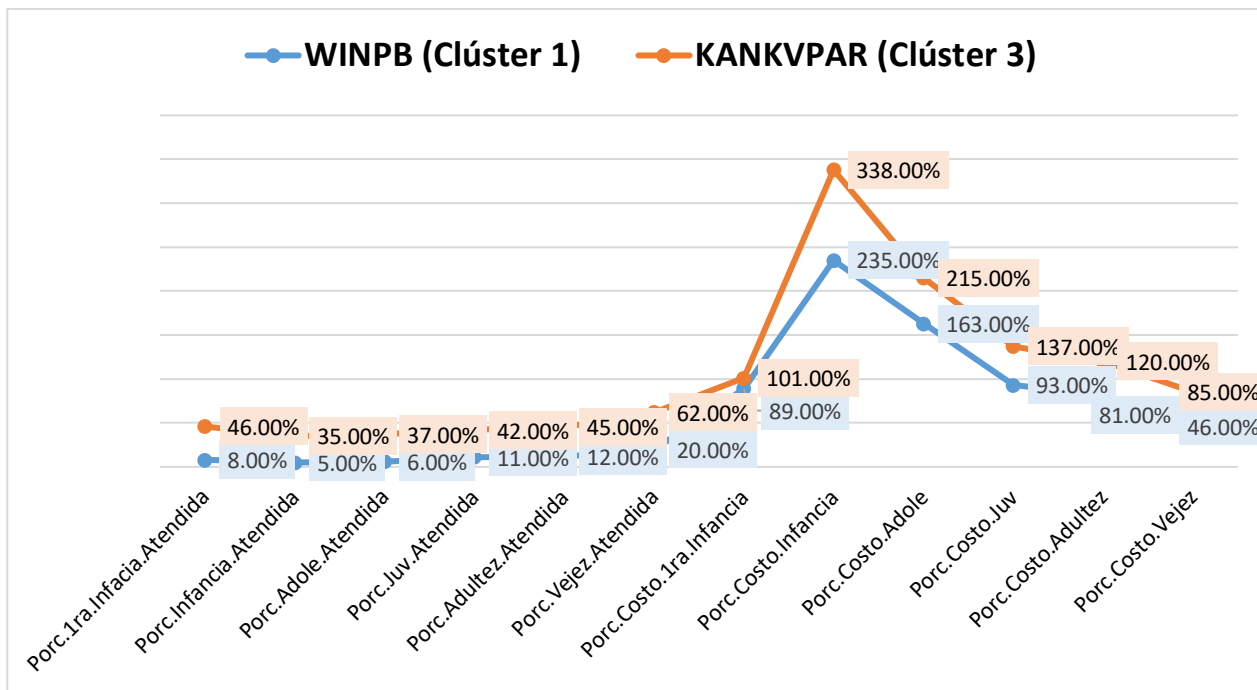


Elaboración propia

La **Figura No. 21.** muestra claramente a la IPS del Clúster No. 1 con mejores resultados en salud que la IPS del Clúster No. 2, con respecto a la zona de ubicación de la población. Sin embargo, se observa que el **9%** de la población Rural de la IPS del Clúster No. 1 consume el **92%** del Ingreso, lo que supone atenciones en salud complejas. En ambas entidades, el costo y la cantidad de usuarios atendidos es menor en población ubicada en zona rural y las observaciones muestran un mismo patrón.

Figura 22.

Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según **Curso de Vida**

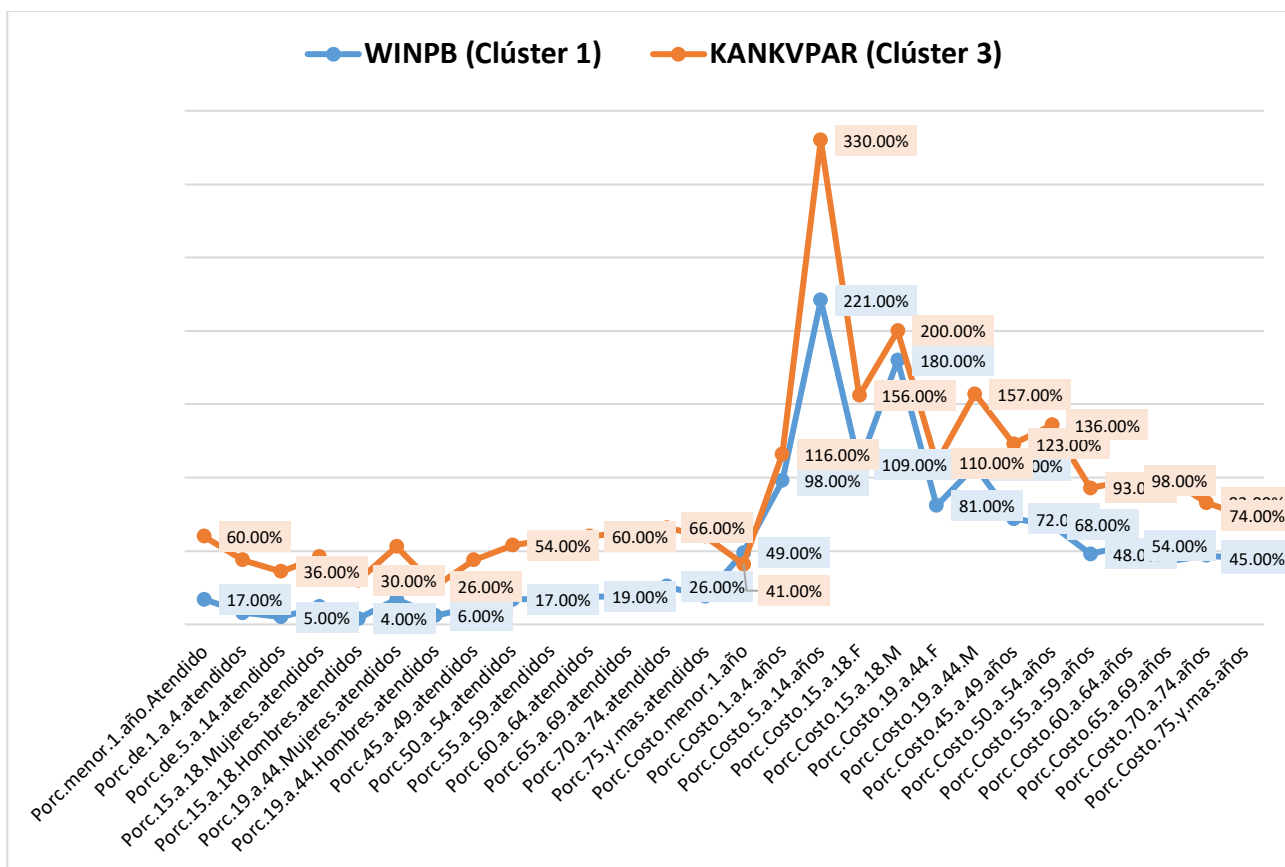


Elaboración propia

La **Figura 22**, confronta el comportamiento de la variable Curso de Vida, mostrando todas las observaciones del clúster No. 1 inferiores a las del clúster No. 3. Sin embargo, hay que anotar que las observaciones a través de cada Curso de Vida muestran un patrón similar, ejemplo: ambos Prestadores registran mayor porcentaje de usuarios atendidos, pertenecientes al Curso de Vida de la **“Vejez”** y mayor siniestralidad en **“Infancia”**.

Figura 23.

Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según **Grupo de Edad**

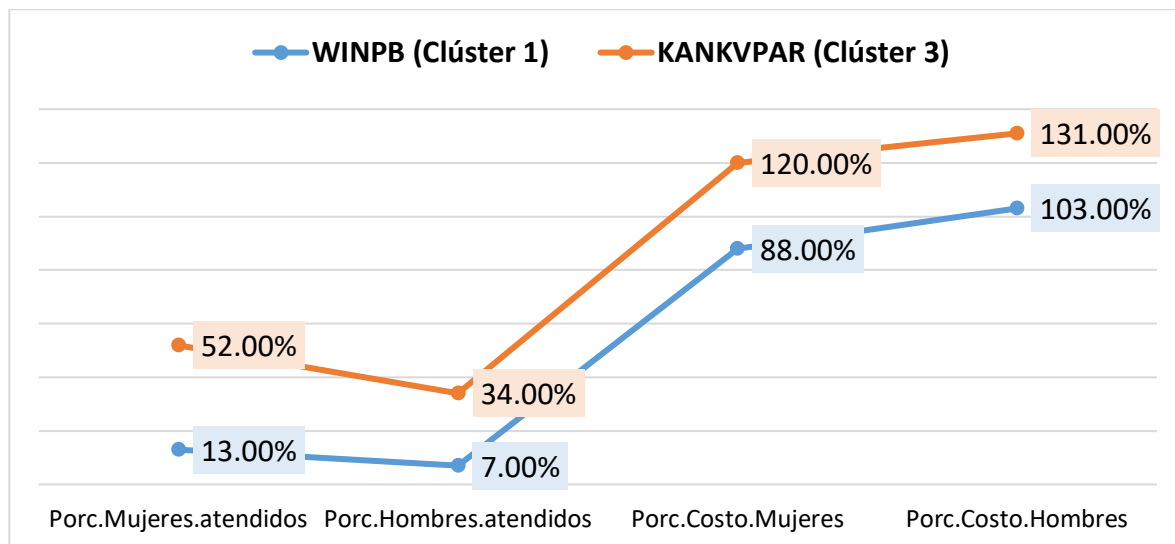


Elaboración propia

La **Figura 23**, muestra similitudes en el comportamiento de los cálculos porcentuales según la variable Grupo de Edad, en los grupos **5 a 14 años** y **15 a 18 Hombres** ambas entidades reportan más afiliados atendidos y mayor costo. Pese a lo anterior, la Entidad del **Clúster No. 1**, tiene mejores resultados en salud que la entidad del **Clúster No. 2**, en las variables analizadas.

Figura 24.

Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Sexo



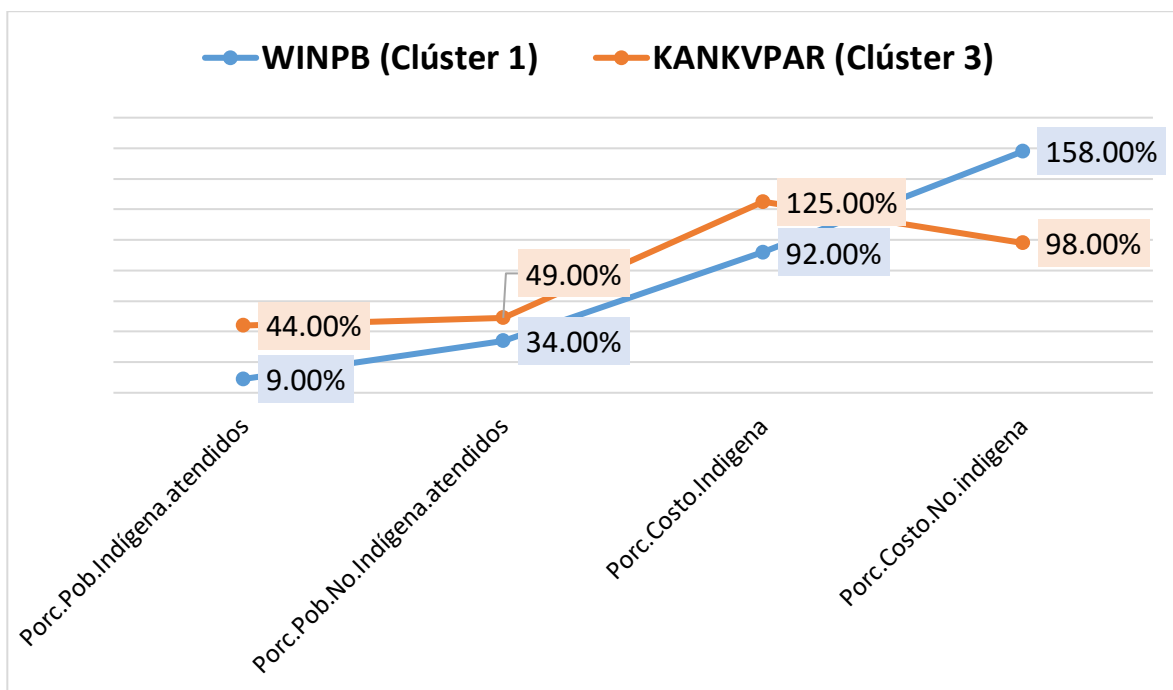
Elaboración propia

La **Figura 24**, muestra un mismo patrón según los cálculos a través de la variable sexo, para resaltar el hecho de que se atiende mayor proporción de mujeres que hombres, pero el costo de la población masculina es superior a la femenina. Pese a lo anterior, la Entidad del **Clúster No. 1**, tiene mejores resultados en salud que la entidad del **Clúster No.**

3.

Figura 25.

Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según **Pertenencia Etnica**

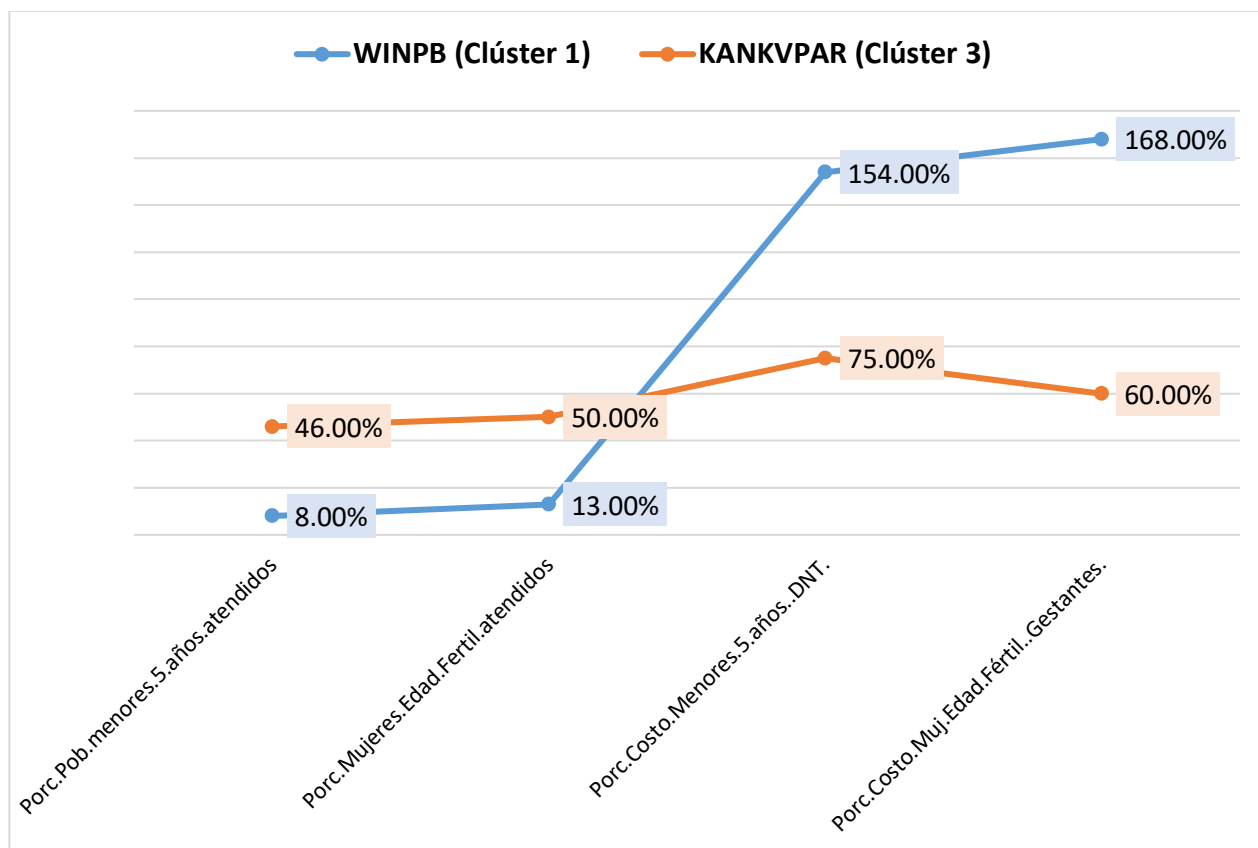


Elaboración propia

La **Figura 25**, las similitudes observadas en las tendencias de los aspectos hasta ahora graficados se rompen en la variable de **Porc Costo No Indígena**, el Prestador del **Clúster No. 1**, tiene mayor siniestralidad (Crítica) que la entidad del **Clúster No. 2**, supera los ingresos de la población No Etnica. A pesar de lo anterior, la Entidad del **Clúster No. 1**, tiene mejores resultados en salud que la entidad del **Clúster No. 2**, en la mayoría de las variables analizadas.

Figura 26.

Siniestralidad y proporción de usuarios atendidos según Condición de Salud



Elaboración propia

La **Figura 26**, igual que la Figura No. 24, se rompe la tendencia en las variables de evaluación según la condición del afiliado en el registro del costo **Porc Costo menores de 5 años DNT y Porc Costo Mujeres en Edad Fertil**, el Prestador del **Clúster No. 1**, tiene mayor siniestralidad (Crítica) que la entidad del **Clúster No. 2**, supera los ingresos de la población menor de 1 años y mujeres en edad fértil.

La evaluación visual permitió certificar la idoneidad de las agrupaciones realizadas por el **algoritmo de clasificación supervisado**, las IPS fueron asociadas en clústeres que

mostraban cifras similares (Figura No. 18). Se confrontan dos clústeres distintos, buscando identificar aquellas diferencias que los hace estar en asociaciones distintas; encontrando similitud en las tendencias de cada variable, pero diferencias sustanciales en los resultados; ejemplo: en todas las asociaciones la cantidad de personas atendidas y la siniestralidad de la población ubicada en zona rural es menor que la población que habita en zona Urbana, aún así, la siniestralidad asociada a un clúster es "***Crítica***", mientras que en el otro la siniestralidad es "***Adecuada***".

Centros de Gravedad: Se calculan los centros de gravedad de cada clúster, para visualizar las similitudes de las variables sometidas a evaluación.

Tabla 17.

Centros de Gravedad Proporción personas atendidas

Clu-ster	%Pob. Rural	%Pob.Urbana	%1ra.Infacia	%Infancia	%Adolescencia	%Juentud	%Adultez	%Vejez	%<1.año	%de.1.a.4	%de.5.a.14	%15.a.18.F	%15.a.18M	%19.a.44F	%19.a.44M	%45.a.49	%50.a.54	%55.a.59	%60.a.64	%65.a.69	%70.a.74	%75.y.mas	%F	%M	%Pob.Indigena	%Pob.No.Indigena	%Pob.<5.años	%MuEdad.Fertil	
Clu-ster No. 1	0,14	0,27	0,15	0,07	0,10	0,23	0,19	0,23	0,3	0,21	0,15	0,08	0,19	0,07	0,30	0,09	0,16	0,20	0,22	0,24	0,24	0,24	0,20	0,19	0,11	0,15	0,23	0,15	0,23
Clu-ster No. 2	0,19	0,30	0,23	0,11	0,16	0,31	0,32	0,36	0,30	0,23	0,12	0,26	0,18	0,42	0,13	0,34	0,33	0,39	0,27	0,45	0,34	0,41	0,29	0,18	0,19	0,31	0,23	0,32	0,32
Clu-ster No. 3	0,27	0,40	0,30	0,18	0,22	0,34	0,38	0,52	0,33	0,31	0,18	0,38	0,18	0,46	0,20	0,38	0,44	0,46	0,50	0,53	0,55	0,50	0,38	0,24	0,29	0,40	0,30	0,40	0,40
Clu-ster No. 4	0,04	0,26	0,05	0,02	0,04	0,07	0,05	0,06	0,0	0,17	0,05	0,02	0,09	0,03	0,10	0,02	0,06	0,04	0,07	0,04	0,09	0,07	0,05	0,07	0,03	0,04	0,21	0,05	0,08

Elaboración propia

Tabla No.18.

Centros de Gravedad Proporción Ingreso (92%) Vs Costo Médico (Siniestralidad)

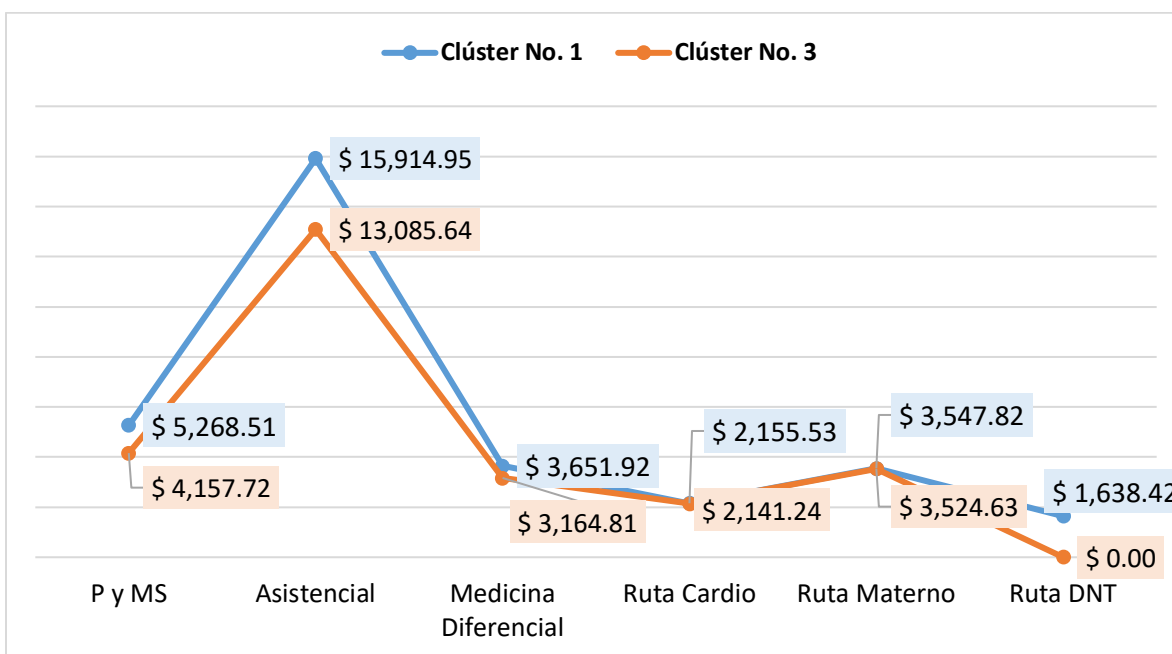
Clus ter	%Ru ral	%urb ano	%1ra Infan cia	%Infa ncia	%Adolesc encia	%Juven tud	%Adul tez	%Ve jez	%<1. año	% 1a 4	%5a 14	%15a 18F	%15a1 8M	%19a 44F	%19a4 4M	%45 a49	%50 a54	%55 a59	%60 a64	%65 a69	%70 a74	%75y mas	% F	% M	%Indig ena	%No.indi gena	%<5.años.. DNT.	%Gesta ntes.
Clust er No. 1	0,77	0,98	0,76	1,63	1,28	0,89	0,79	0,36	0,52	0,86	1,59	1,00	1,33	0,83	0,94	0,81	0,56	0,63	0,54	0,39	0,35	0,27	0,79	0,81	0,81	0,80	0,95	1,16
Clust er No. 2	0,93	1,25	0,82	1,53	2,16	1,30	1,16	0,46	0,61	0,94	1,64	1,13	6,51	0,95	1,14	0,65	0,63	2,54	0,66	0,82	0,26	0,36	0,89	0,31	1,08	1,11	0,85	0,79
Clust er No. 3	1,14	1,65	1,09	2,25	1,91	1,19	1,14	0,86	0,74	1,21	2,23	1,58	2,25	1,08	1,34	1,23	1,04	0,85	1,03	0,86	0,82	0,70	1,16	1,26	1,20	1,16	0,94	0,84
Clust er No. 4	0,50	0,85	0,55	1,14	0,96	0,58	0,46	0,18	0,28	0,58	1,14	0,85	0,99	0,48	0,63	0,44	0,31	0,33	0,28	0,26	0,14	0,12	0,49	0,54	0,50	0,70	1,26	2,48

5.1.8. Evaluación Acuerdos de Voluntades

Para la vigencia 2021 el Nivel Primario de atención, se financia según la siguiente distribución:

Figura 27.

Financiación por Tipos de Servicios Nivel primario

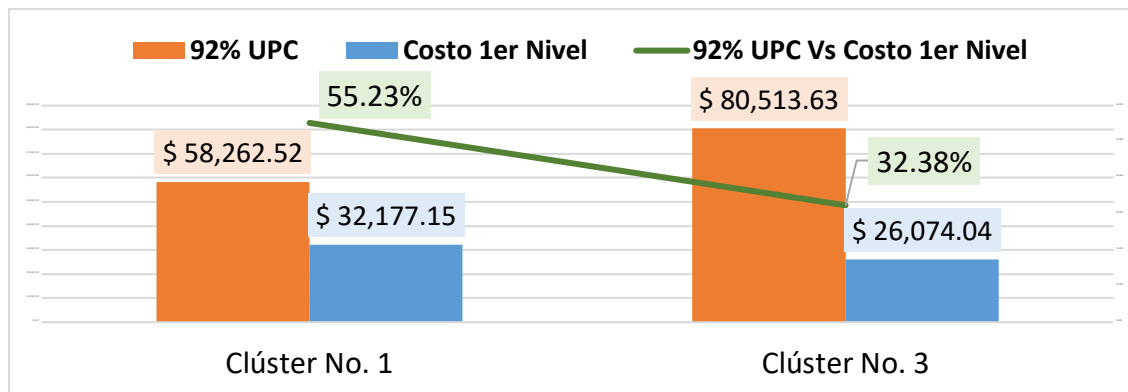


Elaboración propia

La **Figura 27**, muestra una diferencia considerable en el valor pactado para desarrollar las actividades el Nivel Básico de atención, entre el clúster No 1 y No. 3, con casi **\$ 6.000** pesos por usuario mensual, al ser multiplicado por la población objeto del contrato (13250) y la vigencia (12 meses), la diferencia es de aproximadamente **\$954.000.000** al año. La cifra por sí sola es significativa, pero debe ser analizada teniendo en cuenta el ingreso que se percibe por la población de cada Prestador de Servicios de Salud de la siguiente manera:

Figura 28.

Ingreso 92% UPC Vs Inversión 1er Nivel



Elaboración propia

La **Figura 28**, muestra diferencias significativas entre los clústeres analizados, en lo que respecta a la UPC, el **Clúster No. 3** percibe ingreso per cápita mayor que el **Clúster No. 1**; sin embargo, la inversión para el desarrollo de las actividades del Nivel Primario es apenas el **32,38%** del ingreso recibido, mientras que la IPS del **Clúster No. 1** recibe el **55,23%** del **92%**; situación que puede ser determinante para la ejecución de las actividades y los resultados en salud de la población objeto de ese contrato.

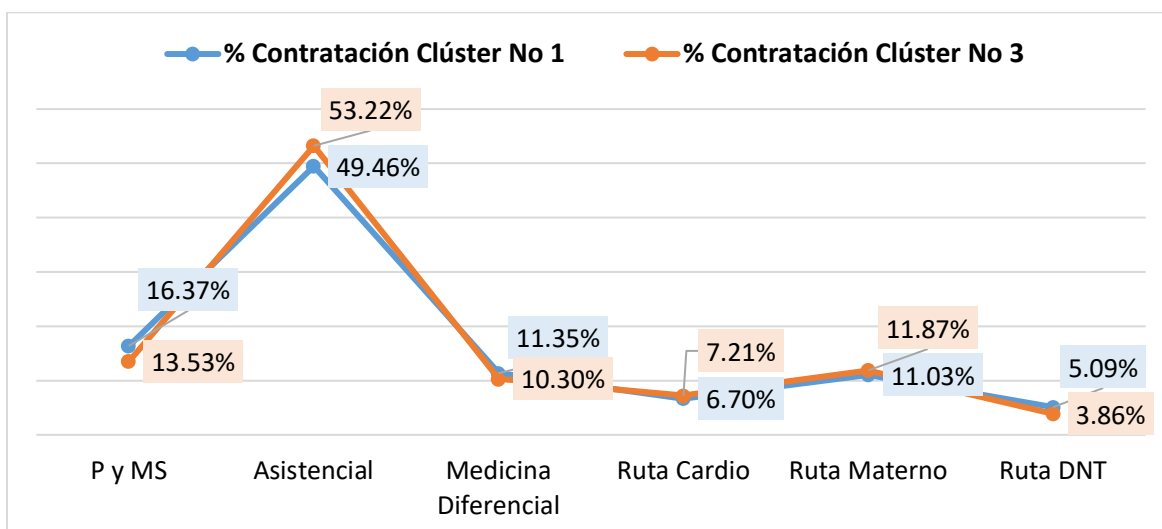
5.1.9. Evaluación Tipo de Servicios

Una vez evaluado el Modelo Predictivo y comprobada la incidencia positiva en los resultados de salud de las comunidades indígenas que practican conocimientos propios, con arraigo cultural, cumplimiento de la Ley de origen y conocidas las similitudes en los resultados de las instituciones prestadoras de servicios de salud indígena del Nivel primario, en costo de los servicios de salud y población atendida; evaluaremos dos entidades Primarias, una del **Clúster No. 1** y otra del **Clúster No. 3**, analizadas previamente según asociaciones del **algoritmo de aprendizaje supervisado**; conocidos los resultados en salud, los acuerdos de voluntades

(Contratos) y los servicios prestados, utilizaremos **Ingeniería de retorno** con el modelo actual observado, buscando aquellas características que mantienen siniestralidad adecuada en las aseguradoras y bajas frecuencias de uso de servicios en niveles complementarios. Analizaremos aspectos financieros, cantidad, tipo de servicios prestados y población atendida, para diseñar una metodología que responda a las necesidades básicas de salud en las comunidades indígenas.

Figura 29.

% Contratación por Tipo de Servicio



Elaboración propia

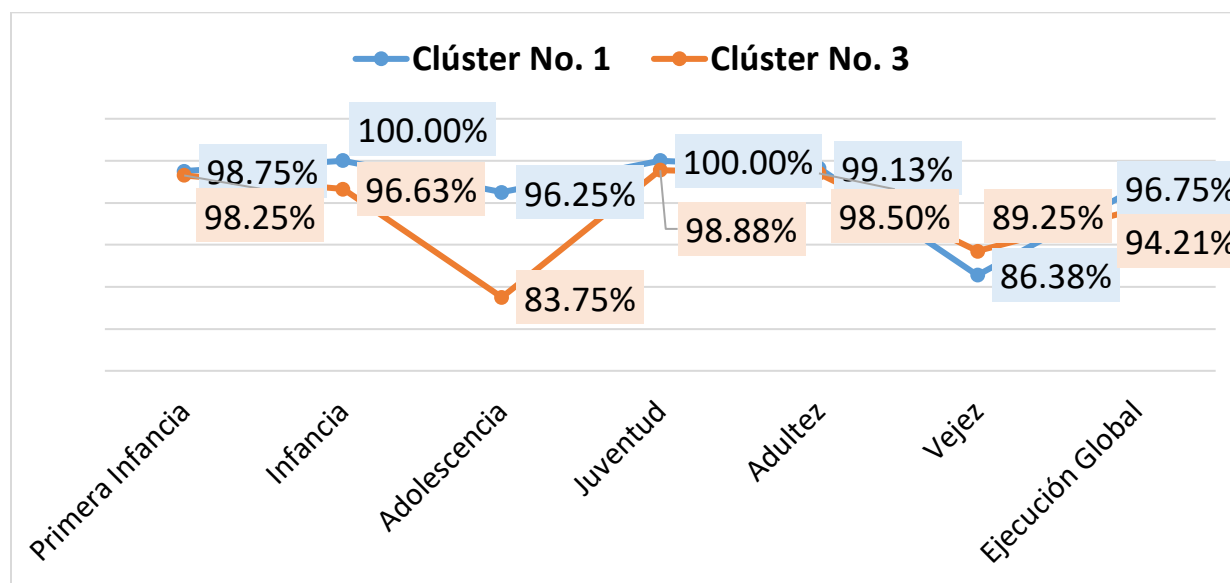
La **Figura 29**, las entidades de ambos clústeres muestran tendencias similares en cuanto a los valores que se invierten en cada Tipo de Servicio; por ejemplo, la mayor inversión de recursos se hace en los **Servicios Asistenciales**, por encima del **40%** del total de la financiación, seguido de las actividades de promoción y mantenimiento de la Salud, con un poco más del **13%**. Independiente de los resultados en salud, los servicios se contratan de forma similar en ambas entidades.

5.1.10. Evaluación de Actividades de Promoción y Mantenimiento de la Salud

Los lineamientos técnicos y operativos de los que trata la **Resolución 3280 de 2018**, exige el cumplimiento de una serie de actividades por Curso de Vida del afiliado (Primera Infancia, Infancia, Adolescencia, Juventud, Adultez y vejez); el objetivo principal es mantener la población sana y evitar enfermedades. El cumplimiento en la ejecución de las actividades (metas) exigidas por cada Curso de Vida sugieren mejores resultados en salud, evitando la remisión a Centros de Salud de Niveles complementarios, complicaciones en el estado de salud, costos y usos de los servicios en Prestadores de Servicios de Salud de mayor complejidad. Teniendo e cuenta lo anterior, obtuvimos los resultados en la ejecución de las actividades en mención durante la vigencia 2021, mediante la figura siguiente:

Figura 30.

Evaluación de Ejecución de Actividades de Promoción y mantenimiento de la Salud (Clúster No. 1 Vs Clúster No. 2)



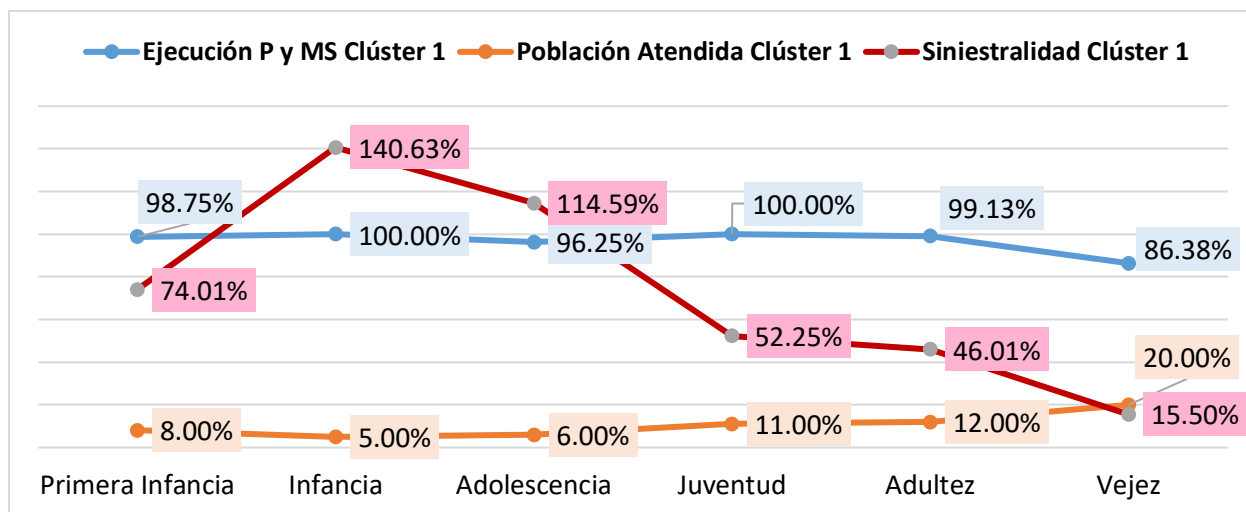
Elaboración propia

La **Figura 30**, muestra el porcentaje de cumplimiento de metas en cada Curso de Vida, encontrando niveles óptimos de ejecución, exceptuando Adolescencia con aproximadamente el **84%** (Clúster No. 3) y Vejez con **86%** (Clúster No. 1). Se puede visualizar una tendencia similar en ambas entidades, coinciden en los cursos de vida con ejecución óptima (Primera Infancia, Infancia, Juventud y Adulthood) y cumplimiento bueno (Adolescencia y Vejez). Ambas entidades tuvieron un porcentaje de cumplimiento Global por encima del **90%**, excelente resultado para entidades de salud indígena, que tratan población en territorios de difícil acceso, con alta resistencia a los programas de salud el SGSSS y dificultades operativas para el desarrollo normal de este tipo de actividades.

Con el fin de encontrar respuestas sobre la incidencia del desarrollo de las actividades de promoción y mantenimiento de la Salud en los resultados finales observados (Siniestralidad y Población atendida), evaluaremos cada Clúster por separado, así:

Figura 31.

Clúster No. 1

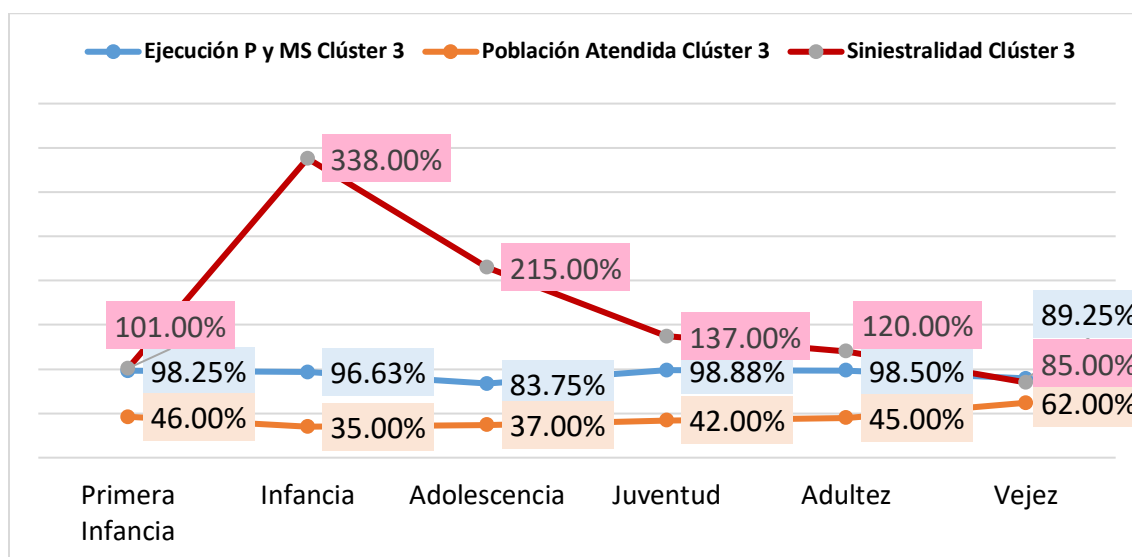


Elaboración propia

La **Figura 31**, no muestra un patrón claro en la incidencia de la ejecución de actividades de Promoción y mantenimiento de la Salud en la Mediana y Alta Complejidad de atención, sin embargo, es posible afirmar que los porcentajes de cumplimiento observados en la IPS de este clúster, evidencian bajo porcentaje de usuarios que acuden a los niveles complementarios; a pesar del bajo flujo de usuarios a las IPS de mayor complejidad, la siniestralidad es alta.

Figura 32.

Clúster No. 3



Elaboración propia

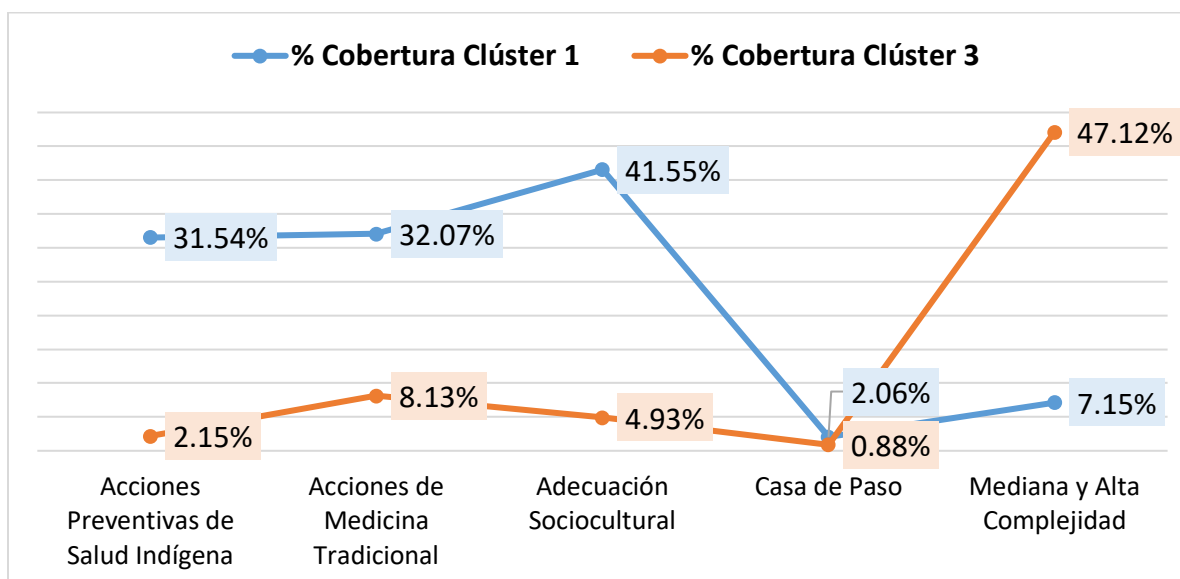
La **Figura 32**, no muestra un patrón claro en la incidencia de la ejecución de actividades de Promoción y Mantenimiento de la Salud en los demás niveles de complejidad; en este clúster a pesar de los buenos resultados en el cumplimiento de metas, no se contuvo de manera adecuada el tránsito de usuarios hacia los niveles de mayor complejidad y tampoco produjo impacto en la siniestralidad que en este caso presenta unos niveles preocupantes.

5.1.11. Evaluación Actividades de Medicina Propia

Tratándose de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Indígenas, analizaremos la Prestación de Servicios de salud de Medicina Diferencial Indígena reportada en la vigencia 2021 por las entidades seleccionadas en cada clúster; tendremos en cuenta la proporción de personas atendidas (Cobertura), Intensidad y Frecuencias de Uso de los servicios, con las variables: Grupo de Edad, Sexo, Zona de Ubicación y Curso de Vida. Los costos asociados a estos servicios no se tendrán en cuenta en esta evaluación, debido al subregistro y las barreras culturales que dificultan la asignación de tarifas, determinación de honorarios a los sabedores y practicas ancestrales.

Figura 33.

Cobertura Población Medicina Diferencial Indígena



Elaboración propia

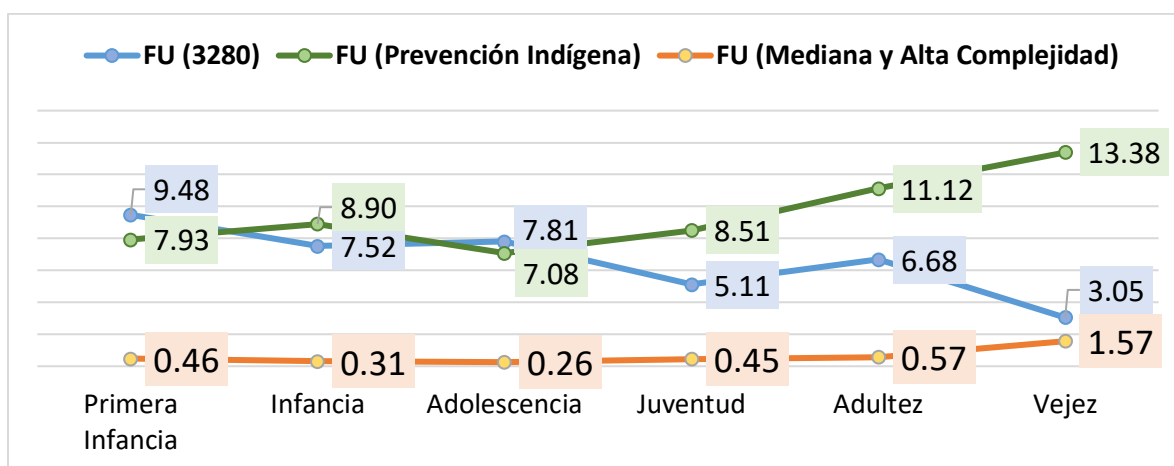
La **Figura 33**, permite visualizar el alto porcentaje en las coberturas de la Medicina Diferencial Indígena en la IPS del **Clúster No. 1**; el porcentaje de pacientes que transitan hacia los servicios de salud de Mediana y Alta Complejidad muestra una diferencia significativa entre las

entidades investigadas, sólo el **7%** de los usuarios asignados a la IPS del **Clúster No. 1** acuden al Nivel complementario, mientras que la población del **Clúster No. 3** acude en un **47%**.

Los porcentajes de cumplimiento en las acciones de Promoción y Mantenimiento de la Salud de las que trata la Resolución **3280** de **2018**, mostraron ejecuciones superiores al **90%** y patrones similares en ambas entidades; pese a lo anterior, la Siniestralidad y el Uso de los servicios en la Entidad del Clúster No. 1, fue adecuada y con bajas frecuencias de uso, mientras que la IPS del Clúster No. 3 mostró siniestralidad crítica y alto flujo de usuarios hacia los niveles complementarios de prestación de servicios de salud. La explicación para que los resultados en salud del **Clúster No. 1** sean mejores que los del **Clúster No. 3**, en términos de Costo y Uso de los servicios de Mediana y Alta Complejidad; es la eficiente aplicación de la Medicina Diferencial Indígena, la alta demanda por parte de la población, la oferta de servicios y la existencia de un programa de salud preventiva diferencial en la entidad del **Clúster No. 1**; lo anterior se evidencia en la **Figura No. 33**.

Figura 34.

Frecuencia de Uso Res. 3280 de 2018 - Medicina Tradicional Preventiva – Mediana y Alta Complejidad (Clúster No. 1)

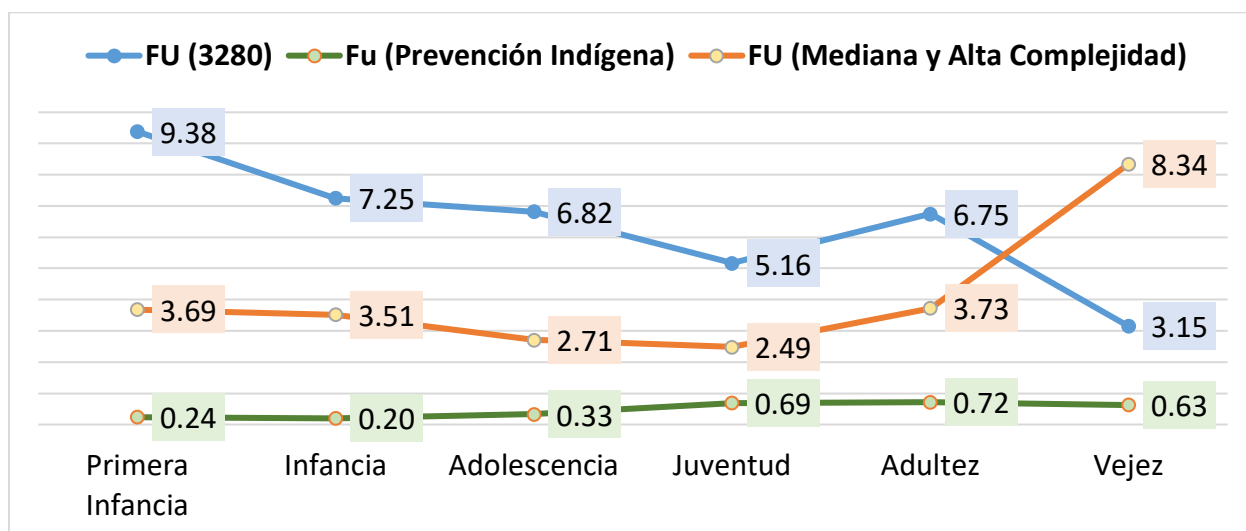


Elaboración propia

La **Figura 34**, muestra la frecuencia de Uso de los servicios de Prevención Indígena, Servicios de Prevención SGSSS (Resolución 3280 de 2018) y Mediana y Alta Complejidad, a través de cada Curso de Vida; en general se destaca el mayor uso de servicios de Medicina Diferencial Indígenas Preventivos, principalmente en la población del Curso de Vida Juventud, Adultez y Vejez.

Figura 35.

Frecuencia de Uso Res. 3280 de 2018 - Medicina Tradicional Preventiva – Mediana y Alta Complejidad (Clúster No. 3)

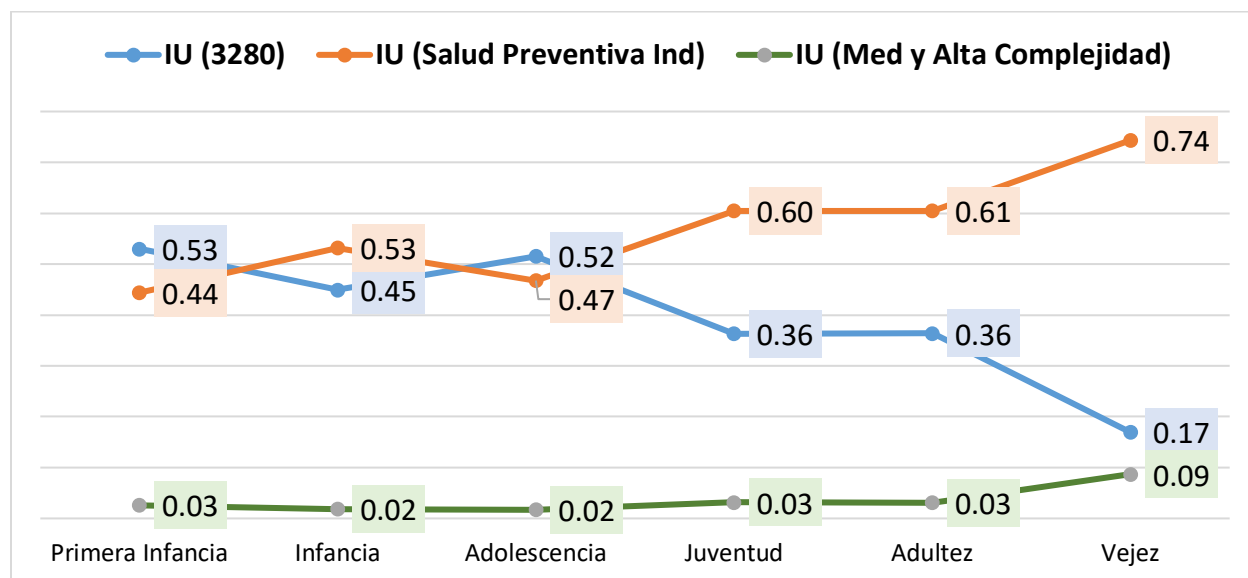


Elaboración propia

La **Figura 35**, permite visualizar la frecuencia de Uso de los servicios de Prevención Indígena, Servicios de Prevención SGSSS (Resolución 3280 de 2018) y Mediana y Alta Complejidad; la prioridad en atención preventiva es de lo contenido en el SGSSS, aún así la Frecuencia de Uso en Mediana y Alta complejidad es alta en cada curso de vida.

Figura 36.

Intensidad de Uso por Curso de Vida Res. 3280 de 2018 - Medicina Tradicional Preventiva – Mediana y Alta Complejidad (Clúster No. 1)



Elaboración propia

La **Figura 36**, muestra la Intensidad de Uso de los servicios de Prevención Indígena, SGSSS (Resolución 3280 de 2018) y Mediana y Alta Complejidad; la prioridad general de atención preventiva en cada Curso de Vida de la entidad que representa el Clúster No. 1, son las acciones Preventivas Indígenas.

Una vez evaluados los representantes de cada clúster según los acuerdos de voluntades, financiación de los servicios, ejecución de actividades de Promoción y Mantenimiento de la Salud, servicios asistenciales, servicios de Medicina Diferencial Indígena, coberturas y siniestralidad en Mediana y Alta Complejidad; se puede concluir que la IPS estudiada del **Clúster No. 1**, presenta mejores indicadores que la entidad del **Clúster No. 3**. Cada variable fue confrontada de manera

detallada, después de la aplicación del algoritmo de asociación, buscando determinar diferencias y similitudes, que explicaran los efectos en la salud de las comunidades.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente capítulo se analizan los resultados obtenidos en la investigación, se describen algunos hallazgos, con base en las evaluaciones del capítulo anterior se propone un Modelo de Gestión del Riesgo ideal para obtener mejores resultados en salud, que explique y de cumplimiento a los objetivos planteados, las hipótesis y las preguntas formuladas.

6.1. Análisis de los Resultados

La gestión del Riesgo en Salud es de los retos más importantes y trascendentales que deben asumir las Entidades Promotoras de Salud, un modelo exitoso de gestión del riesgo es inherente a la viabilidad administrativa y financiera, indicadores de calidad óptimos y por consiguiente refleja una mejor oportunidad, resolutivez, calidad y eficiencia en la prestación de servicios de salud de la población; no existe el modelo ideal y tratándose de salud, ocurren sucesos que pueden distorsionar las tendencias o patrones en los estudios.

La investigación realizada aplica para entidades que aseguran el riesgo en salud de comunidades indígenas, sumando así algunas particularidades que tienen incidencia directa en la salud y que carecen otras comunidades como, por ejemplo: ***el arraigo a lo tradicional***; el respeto y aplicación estricta de sus normas y costumbres (***Ley de origen***), la alimentación e incluso el contacto con la cultura occidental tienen repercusiones en la salud. Se trata de encontrar estrategias de ***Big Data Analytics*** que ayuden a descubrir aspectos relevantes y determinantes en la salud de las poblaciones indígenas, confirmar algunos supuestos y con cifras intentar encontrar una metodología adecuada de gestión de riesgo de salud.

Se evalúan variables acreditadas por los Pueblos Indígenas como determinantes en la siniestralidad y en los resultados en salud de la población; entre ellas, arraigo cultural y tradicional, costo según etnia, zona de ubicación, aplicación de conocimientos de medicina ancestral al interior de las comunidades y tipo de atención en territorio (BRIGADA/CENTRO DE SALUD/IPS); el tratamiento dado a las variables fue independiente, tratándose de poblaciones objeto diferentes, con características culturales y sociales distintas, condiciones geográficas y aspectos climáticos diversos y complejos incluso en la misma etnia. Las variables fueron evaluadas y calificadas para establecer el tipo de siniestralidad de cada Institución Prestadora de Servicios de Salud en el Nivel Primario, ya que estas son la puerta de entrada al sistema y su gestión afecta los resultados (Costos) en salud de la población; fijando como principal objetivo de la Entidades del Nivel Básico la Promoción y el mantenimiento de la salud de los usuarios que le son asignados.

En el modelo predictivo ("*NaiveBayes*") se obtuvo un **92%** de asertividad y un estadístico de kappa de **0.83**, éste último entre más cercano a **1** infiere mayor concordancia; mientras que el Modelo Predictivo por "*Arboles de Decisión*", nos dio como resultado una asertividad del **99%** y un Estadístico de Kappa igual a **0.99%**, por tanto analizaremos los resultados de éste último; al momento de realización del proyecto hay avances significativos y conciencia de la necesidad de registrar las atenciones en salud que ocurren al interior de las comunidades, seguramente al ser incorporadas en esta metodología aumentarán el grado de confianza requerido para su implementación, reflejará la verdadera naturaleza y la visión sobre la salud que tienen las comunidades indígenas.

Concluimos entonces que es posible realizar predicciones sobre la incidencia de algunos servicios, formas de prestación, sabedores, zona de ubicación de las comunidades y tipos de UPCs, en los costos, usos de los servicios y la siniestralidad. Conforme a lo planteado en los objetivos se proponen algunas variables con observaciones realizadas en la vigencia 2021 en una EPS de Salud

Indígena, que nos permitieron construir un datasets, sobre el que se realizaron pruebas de aprendizaje de máquina, en R. A continuación, algunas precisiones sobre la aplicación del método predictivo:

- Se construye un dataset en formato **.csv**, con observaciones de la vigencia 2021 de una Entidad Promotora de Salud de Servicios Indígenas categorizando algunas variables, transformando datos y la ayuda de desarrollos propios.
- No hacen parte de la investigación las observaciones que contienen la incidencia y efectos de la pandemia en las frecuencias de Uso y Costo de los servicios de salud en la vigencia 2021, prestación de servicios motivados por la patología o diagnóstico **“COVID -19”**, clasificados en el CIE-10 como **“Códigos para propósitos especiales”**.
- Se seleccionan dos algoritmos predictivos (**Naive Bayes/Arboles de Decisión**) desarrollados en **R**, aunque ambos mostraron grados de confianza elevados, se decide implementar el de mayor precisión (**Naive Bayes**) para predecir la siniestralidad de la población principalmente étnica.
- Se realizó clasificación de las IPS primarias contratadas, confrontando el costo mediante 46 observaciones y 57 variables como: Zona de Ubicación del usuario, Curso de Vida, Grupo de Edad, pertenencia étnica, etc. Asociamos las 47 IPs en 4 clúster y elegimos 2 entidades, una en representación del Clúster No. 1 y la otra del Clúster No. 3.
- Se confrontaron los resultados de dos entidades con características semejantes en cuanto a su naturaleza, enfoque diferencial, ámbito territorial, características de prestación de servicios, sabedores, etc.
- Las variables tratadas en el método predictivo se evaluaron en un algoritmo de **Clustering Jerárquico Aglomerativo**, buscando otros conocimientos y aportes

técnicos para elevar la seguridad en el tratamiento de los datos y metodología propuestos. Aplicamos la función “*hclust*” y el método “*Ward*”, por tener el mayor ***Coefficiente Aglomerativo 0.87***, obteniendo resultados que efectivamente soportan y apoyan algunas hipótesis planteadas en esta investigación. Se logran agrupar Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud con semejanzas en los indicadores propuestos para luego a cada clúster, registrarle la siniestralidad usada en las predicciones.

- Se realizaron gráficas en Excel para visualmente cotejar las dos entidades e identificar más detalladamente las diferencias, similitudes, patrones, tendencias y características, que describieran la Siniestralidad.

La fusión de los métodos planteados proporciona mayor entendimiento y nuevos conocimientos que fortalecen el encuentro de información que permita tomar decisiones y dirigir los esfuerzos con mayor eficiencia y certeza hacia los servicios que según la evaluación muestran mejores resultados en salud; adicionalmente, sugiere la búsqueda de otros elementos (no disponibles a la fecha) que pueden mejorar la calidad y efectividad de las estrategias planteadas en este estudio.

6.2. Interpretación de los Resultados

Teniendo en cuenta que se trata de diseñar una metodología de Gestión del Riesgo en Salud para comunidades indígenas, conforme al objetivo general y los específicos, con base en las evaluaciones de las Entidades confrontadas se deduce lo siguiente:

- Las entidades de salud indígena deben fortalecer y motivar el uso de las prácticas propias, promover el cumplimiento de sus leyes, preservar y apoyar los saberes ancestrales, gradualmente mejorar el registro de las actividades desarrolladas al

interior de las comunidades, con el fin de avanzar en el conocimiento y la articulación con el SGSSS.

- La contratación para la prestación de servicios del Nivel Primario debe ser superior al **50%** con respecto al **92%** de UPC recibido por cada entidad (Figura No. 28).
- Las dos instituciones analizadas mostraron cumplimiento de metas correspondientes a actividades Preventivas de Promoción y Mantenimiento de la Salud (Figura No. 29), casi idénticas, por cuanto este elemento del SGSSS no explica por sí sólo las diferencias observadas en la siniestralidad.
- Las coberturas observadas en la Medicina Diferencial Indígena muestran diferencias significativas entre las dos entidades (Figura No. 32); la entidad que muestra mayores coberturas en este concepto tiene menor cobertura de usuarios y frecuencias de uso de servicios de mediana y alta complejidad; demostrando un aporte importante en la resolución de problemas de salud al interior de los territorios y en las Entidades del Nivel Primario.
- La alta frecuencia de Uso de los servicios de medicina diferencial observada, demuestran preferencia de la población por estas atenciones y demanda mayor oferta.
- La asignación de recursos que financian cada uno de los servicios de los prestadores en el Nivel primario de Atención deben ser dispuestos, según la ejecución y los resultados de cada entidad; la financiación no puede ser aplicada de igual manera en todas las entidades.

6.3. Discusión de los Resultados

Se puede deducir con claridad, que la ruralidad, pertenencia étnica, el arraigo cultural, tipo de prestador y la aplicación de servicios de medicina diferencial, tienen alta injerencia en la siniestralidad de las instituciones prestadoras de servicios de salud que atienden población indígena. La metodología y las variables presentadas permiten confirmar que la efectiva articulación de los modelos de salud indígenas y los modelos convencionales mejoran los resultados en salud, afectan favorablemente los costos (siniestralidad) y disminuyen los indicadores negativos de morbi – mortalidad.

Ya contamos con elementos que nos permiten dimensionar los esfuerzos financieros y administrativos para gestionar los riesgos en salud de las comunidades indígenas, encontramos variables que dan respuesta a los resultados en salud y una metodología que permite hacer planeación estratégica; también identificamos algunas debilidades, como consecuencia de las deficiencias en la información disponible sobre atenciones de Medicina Diferencial.

En la medida que se avance en el registro de las intervenciones diferenciales y la calidad de los datos, la metodología podrá ser perfeccionada y seguramente entregará referencias más precisas, sobre la armonización de los modelos de salud Indígena y SGSSSS.

6.4. Discusión con las preguntas formuladas

A continuación, daremos respuesta a los cuestionamientos orientadores planteados al inicio de la tesis:

1. ¿El arraigo cultural, las costumbres y aplicación de la medicina tradicional en las comunidades indígenas, entre otros aspectos, son determinantes en los resultados en salud?

A pesar de las deficiencias en la calidad y la cantidad limitada de observaciones, la muestra realizada permite determinar que si existe una fuerte incidencia de las variables presentadas en la investigación con la siniestralidad de la población. Actualmente hay mayor conciencia por parte de este tipo de instituciones prestadoras de servicios de salud, en cuanto al registro de los servicios de salud propios e interculturales, sobre los cuales existían algunas reservas, por el carácter espiritual de estas prácticas. En la medida que se disponga más información, podrá ampliarse el conocimiento, con datos que ayuden a sustentar el Modelo de Salud ideal para los Pueblos Indígenas.

2. ¿Los costos analizados a través de distintas variables (Perteneencia Étnica, identidad, Forma de prestación de servicio, etc), pueden orientar la construcción de un modelo de gestión del riesgo en salud de las comunidades indígenas?

Uno de los elementos que hace parte de los acuerdos de voluntades entre aseguradoras (EPS) y Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, es el monto a pagar por servicios y por usuario, así como también la lista de servicios, la población a atender, etc. La investigación propuesta hizo posible ver el comportamiento de los costos a través de las variables propuestas, definiendo de esta manera la forma en que se deben financiar los contratos, orientando los servicios a contratar, tarifas según servicios, tipo de población y la metodología de evaluación de los servicios interculturales, etc.

3. ¿La articulación del SISPI con el Modelo de Salud del SGSSS es la mejor opción para gestionar el riesgo en salud de las comunidades indígenas?

Actualmente los acuerdos de voluntades entre Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Indígenas y Entidades Promotoras de Servicios de Salud, no cuentan

con modelos articulados, la financiación es igual para todas las entidades y las exigencias de prestación de servicios son del SGSSS; la presente investigación descubre elementos que pueden ayudar a lograr la articulación del SISPI con el SGSSS; también se logra demostrar que las prácticas ancestrales y el fortalecimiento de lo propio tienen alta incidencia en los resultados en salud, en este estudio se evidenció que los aportes para el desarrollo de la Medicina Propia es mínimo con respecto a los recursos que reciben las acciones del SGSSS, aunque se trate de Entidades de Salud Indígena con operación principal en territorio; por tanto, articular de manera eficiente los modelos con seguridad permitirá una gestión del riesgo exitosa en comunidades indígenas.

6.5. Discusión con trabajos relacionados

Considerando lo realizado por el Gobierno Colombiano en *“Estudio Técnico de Servicios Diferenciales para los Pueblos Indígenas”* (Minsalud, 2014), reconoce actividades de medicina diferencial y determina el gasto per cápita necesario para cubrir los servicios de la población adscritos a las Aseguradoras Indígenas; sin embargo, el estudio se realiza con los datos aportados por las EPS indígenas, en ese momento sólo se registraban actividades interculturales, con costos asociados deficientes y mala calidad.

Gonawindua Ette Ennaka (2016), *“Servicios Interculturales de Salud”*, describe la prestación de servicios de salud en las comunidades indígenas al interior de los territorios, relacionando las actividades realizadas por cada saber (Ancestral – Convencional), de forma desarticulada, con la desventaja de no proponer un proceso integral de prestación de servicios y sin costos asociados; resultó muy útil para el entendimiento de la cosmovisión y el significado de la salud para el Pueblo Indígena Arhuaco.

Kankuama IPS – Resguardo Indígena Kankuamo, (2014). *“Fortalecimiento de la Medicina Tradicional, Adecuación y Articulación a la Medicina Occidental”*, reafirman su compromiso en el fortalecimiento de prácticas propias, pero al igual que el estudio de la IPSI Gonawindua, hace énfasis en la interculturalidad, pero no se observa el modelo integral de prestación de servicios.

Wintukwa IPSI, (2018). *“Ley de origen, Cumplimiento de la Ley de origen y Salud – Enfermedad”*, proporcionaron definiciones y conceptos que aportaron conocimiento para la comprensión sobre el modelo de salud idóneo y esperado.

En términos generales, los trabajos relacionados aportaron conocimiento de las prácticas, costumbres y saberes en salud de las comunidades indígenas, las cifras en los estudios fueron descriptivas, con cálculos generalizados para todos los pueblos, pese a las diferencias entre etnias manifestadas y evidenciadas en esta investigación.

6.6. Respuesta a las Hipótesis

Con respecto a las hipótesis planteadas en el inciso 1.3, postulando:

H1: *“La articulación del Modelo de Salud Indígena con el Modelo de Salud Estatal, mejora los resultados de salud de las comunidades indígenas”*. Los resultados obtenidos confirman el efecto positivo de la Medicina Diferencial Indígena, en las comunidades indígenas; las técnicas de aprendizaje automático certificaron la influencia sobre la siniestralidad y los algoritmos de asociación permitieron identificar aquellas características que actualmente se encuentran operando de manera desarticulada. Se identificaron las intervenciones, la población objeto y los resultados; este conocimiento permitirá articular los modelos, a través de mecanismos de gestión del riesgo en salud interculturales.

H2: *“Los costos en salud disminuyen con el mejoramiento de la oferta de servicios de Medicina Diferencial Indígena”*. La diferencia más significativa entre las entidades evaluadas se presentó en las cobertura, intensidad y frecuencia de uso de los servicios de Medicina Diferencial indígena, por consiguiente, disponer los recursos en concordancia con esta dinámica, repercutirá positivamente en los costos y usos de los servicios en los niveles de atención de mayor complejidad.

H3: *“Una metodología adecuada, integral y articulada de prestación de servicios que involucre los saberes propios y convencionales, posiciona la medicina ancestral, como prácticas válidas y efectivas en el mejoramiento de la salud de la población indígena”*. En este trabajo, se emplean varias metodologías que articulan los saberes propios y convencionales, esto permitió observar la importancia de la medicina propia, su peso específico y los efectos que ella produce en la salud. La interculturalidad exige complementariedad de un modelo con otro, su integración ayuda a determinar el alcance de cada saber

H4: *“El diseño de un modelo articulado de gestión del riesgo en salud, garantiza un mayor reconocimiento económico por parte del gobierno colombiano, para el desarrollo de la medicina ancestral (Actualmente está en **4,81%** adicional)”*. La investigación expone la necesidad de mejorar los aportes a la Medicina Diferencial Indígena, sugiere un mecanismo de evaluación que inicie con el resultado final o con base en observaciones, dando aplicabilidad a una forma de ingeniería de retorno que muestre las actuaciones de las IPSs con mejores resultados; de esta manera se incorporan las actividades propias en los lineamientos de obligatorio cumplimiento de la Resolución 3280 de 2018; sin que ello signifique equiparar o reemplazar con lo propio actividades del SGSSS, evaluar según el logro (indicadores, siniestralidad, morbi-mortalidad, etc.) y no sobre metas predeterminadas. De esta manera al ser reconocidas las actividades propias en los sistemas de evaluación, se fomenta la oferta, demanda y el registro de estas atenciones, lo que garantiza

un mejoramiento en los reportes que utiliza el gobierno para realizar los cálculos de suficiencia y define los incrementos de UPC anualmente.

6.7. Análisis FODA

El desarrollo de la investigación permitió reconocer que existen **debilidades** en el registro de información de Medicina Diferencial Indígena, no todo el conocimiento ancestral es reconocido, por tanto tampoco se encuentran datos; al interior de las comunidades existe el temor de que la Medicina ancestral se mercantilice y pierda su naturaleza espiritual; sin embargo, la metodología propuesta presenta una **oportunidad** al no centrarse en las actividades, sino en los objetivos y a partir de los resultados construir, la financiación se hace en conjunto y sin la necesidad de individualizar con tarifas cada servicio prestado.

La **amenaza** identificada en la investigación es la exigencia por parte de las aseguradoras al cumplimiento estricto de los lineamientos del SGSSS, esto ha llevado a las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, en centrar sus esfuerzos en la Medicina Convencional y dejar en segundo plano la Medicina Tradicional Indígena.

El trabajo propuesto tiene una gran **fortaleza** al determinar la no existencia de un modelo articulado que implique el desarrollo de conocimientos propios en vez de los conocimientos del SGSSS, actividades de Medicina Propia en vez de acciones de Medicina Occidental; se plantea la complementariedad del SISPI con el SGSSS y no la sustitución.

7. CONCLUSIONES

En este capítulo, se describen las conclusiones de la investigación basados en los resultados, en el procesamiento de los datos usados y según los objetivos planteados; se presentan alternativas de estudios a futuro.

7.1. Conclusiones Generales

En la investigación realizada se trataba de obtener elementos técnicos de juicio y referentes, para evaluar y certificar la incidencia positiva de la Medicina Diferencial Indígena en la situación de salud de varias comunidades indígenas, asentadas en los Departamentos de La Guajira, Cesar y Magdalena, de la zona norte de Colombia. El proyecto estaba inmerso en la complejidad de tratar culturas diversas, con comportamientos socio culturales diferentes, poblaciones ubicadas en zonas montañosas, otras en zonas selváticas, húmedas y otras en regiones semidesérticas; poblaciones muy arraigadas tradicionalmente, así como otras con mucha influencia del mundo occidental; comunidades con formas de ver la salud desde una cosmovisión ancestral, alejada del intervencionismo e inclinada hacia el equilibrio y saneamiento espiritual. Todos los aspectos mencionados sugieren un reto complejo al ofertar servicios de salud, en algunas comunidades se requieren concertaciones previas y aprobación de las autoridades, de modo que las prácticas occidentales y lineamientos técnicos de carácter obligatorio aplicados a la población No Étnica, en la mayoría de los casos no se desarrollan de manera adecuada al interior de las comunidades.

A pesar de no contar con la totalidad de observaciones y variables sobre las intervenciones de Medicina Diferencial Indígena aplicadas por las Instituciones Prestadoras de Servicios Indígenas a estas poblaciones, logramos evaluar dos entidades con resultados en salud distintos, pero que operan en circunstancias similares; obtuvimos informes de la vigencia 2021 con aspectos

relevantes, aunque no ideales pero suficientes; estas particularidades aportaron elementos orientadores para definir aspectos financieros, diseñar nuevas rutas integrales de atención y metodologías de seguimiento y evaluación.

Se logra demostrar que existe incidencia directa de los aspectos socioculturales, georreferenciación, identidad, disposición de los servicios de salud, presencia de sabedores ancestrales y guías espirituales en los resultados en salud de los pueblos indígenas.

7.2. Ventajas de la Investigación

La selección de variables, la información, el tratamiento de los datos y la integración de varias metodologías *“NaiveBayes”*, *“Arboles de Decisión”*, *“Clustering Jerárquicos”* y otras, confirman las hipótesis planteadas, es posible afirmar que las intervenciones de la Medicina Diferencial Indígena, la identidad cultural y la armonización de los Modelos convencionales con los tradicionales, mejoran los resultados en salud de la población, disminuyen el flujo de personas desde los territorios a los cascos urbanos, reducen considerablemente las intervenciones de medicina convencional y el uso de medicamentos, fortalecen las prácticas y creencias en lo propio, ayudando a recuperar su identidad.

La metodología de esta investigación propone un Modelo de Gestión del Riesgo en Salud a partir de los resultados, iniciando por el reconocimiento de elementos culturales, espirituales y del saber ancestral, como determinantes en la salud de los pueblos Indígenas; la Ingeniería de retorno aplicada permitió identificar los aspectos donde se presentaron dificultades y las intervenciones que permitieron el logro de los objetivos; es decir, conduce los esfuerzos hacia donde son requeridos.

7.3. Mirando al Futuro

Para las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud indígenas, se requiere rediseñar los Acuerdos de voluntades, buscando incentivar el uso de prácticas propias en salud, fortalecer las entidades con naturaleza indígena y rescatar el conocimiento ancestral.

La investigación motiva e invita a las entidades a mejorar todo lo relacionado con la Medicina Diferencial Indígena; registro de información, articulación con la medicina convencional, difusión y posicionamiento de los saberes al interior de las comunidades, priorizar estas prácticas, reconocerlas y contribuir con su crecimiento y desarrollo.

Al mejorar el registro de las actividades de Medicina Diferencial Indígena, será posible determinar el efecto de estas prácticas en la salud de las comunidades; en el presente estudio se evalúan algunos componentes que hasta este momento se creía tenían influencia en la salud de la población indígena y hoy son una realidad demostrada, se comprueba su efectividad.

7.4. Ventajas de la Metodología propuesta

El descubrimiento de factores inherentes a la cultura indígena, análisis de los de saberes ancestrales y evaluación de actividades de Promoción y mantenimiento de la Salud; usando como punto de partida los resultados (Costos y usos) de dos entidades con particularidades distintas pero operación similar y la aplicación de ingeniería de retorno; permitió el diseño de una metodología que contrasta con la propuesta del SGSSS; la metodología estatal contiene lineamientos de obligatorio cumplimiento y una programación de actividades que depende de la edad y el sexo de la población objeto de atención primaria; que no considera los efectos producidos en vigencias anteriores.

Contrario a lo que actualmente exigen las aseguradoras, se propone una metodología que construya a partir de las observaciones, caracterizando los resultados (población, servicios, recursos, etc.) para identificar las acciones que producen efectos positivos y aquellos procedimientos que produjeron desviaciones del riesgo o no aportaron a una efectiva contención del costo y uso de los servicios en los niveles complementarios de salud.

Los resultados de cada entidad definirán el importe total y la dispersión de recursos en los servicios a contratar, las acciones en salud a desarrollar, el mecanismo de seguimiento y evaluación de los resultados; realizando las adaptaciones de las atenciones en función de las condiciones territoriales (dispersión, ruralidad, dificultades de acceso). Dando con esto cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 3. **Adaptación de Rutas** y Art. 6 en cuanto los resultados de la evaluación se constituirán en insumos para la toma de decisiones que garanticen la calidad en las atenciones (Resolución 3280, 2018).

8. REFERENCIAS

- ArcGIS. (2021).** *Cómo funciona Dendrograma.* Recuperado de: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-dendrogram-works.htm>
- Biedma, F., y Bourret, C. (2020).** *La Potencialidad del Big data en el Ámbito Sanitario.* Revista de Economía y Administración. Volumen (16).
- Biblioteca Virtual en Salud. (Medicinas Tradicionales, Complementarias e Integrativas).** *Salud en la población Indígena, Afrodescendiente, y otras diversidades étnicas de las Américas.* Recuperado de: <https://mtci.bvsalud.org/salud-en-la-poblacion-indigena-afrodescendiente-y-otras-diversidades-etnicas-de-las-americas/>
- Carisio, E. (2019).** *¿Qué es Big Data y para qué sirve? Ejemplos de Uso.* Recuperado de: <https://blog.mdcloud.es/que-es-big-data-y-para-que-sirve/>
- Cepeda, A. Minsalud. (2022).** *Más de \$25.000 millones para Sistema Indígena de Salud.* Boletín No. 113. Recuperado de: [https://www.minsalud.gov.co/Paginas/M%C3%A1s-de-\\$25.000-millones-para-Sistema-Ind%C3%ADgena-de-Salud.aspx](https://www.minsalud.gov.co/Paginas/M%C3%A1s-de-$25.000-millones-para-Sistema-Ind%C3%ADgena-de-Salud.aspx)
- Consultorsalud. (Agosto, 2016).** *Big Data en el Sector Salud.* Recuperado de: <https://consultorsalud.com/big-data-en-el-sector-salud/>
- Consultorsalud. (Julio, 2017).** *EPS indígenas – Sistema de Habilitación EPSI – Proyecto decreto.* Recuperado de: <https://consultorsalud.com/eps-indigenas-sistema-de-habilitacion-epsi-proyecto-decreto/>

Consultorsalud. (Mayo, 2011). *Guía Liquidación Mensual de Afiliados*. Recuperado de:
<https://consultorsalud.com/guia-liquidacion-mensual-de-afiliados/>

Consultorsalud. (Enero, 2018). *Sistema Indígena de Salud Propia SISPI y Habilitación de EPSI*. Recuperado de: <https://consultorsalud.com/sistema-indigena-de-salud-propia-sispi-y-habilitacion-de-epsi/>

Delgado, R. (Junio, 2018). *Rpubs by Studio*. Obtenido de
<https://rpubs.com/rdelgado/399475>

Dirección de Regulación de Beneficios, Costos y Tarifas del Aseguramiento en Salud – MinSalud. (2017). *Actualización Clasificación Única de Procedimientos en Salud - CUPS*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/RBC/actualizacion-clasificacion-unica-procedimientos-salud-cups.pdf>

Duke, T. (2020). *Algoritmos de data Mining para agrupar datos – Clustering Jerárquico*. Recuperado de: <https://estrategiastrading.com/clustering-jerarquico/>

Duke, T. (2020). *K-Means Clustering: Agrupamiento con Minería de datos*. Recuperado de: <https://estrategiastrading.com/k-means/>

FishPaw, H. (Agosto, 2016). *¿Son realmente de “bajo riesgo” los proyectos de salud y educación de las comunidades indígenas?* Recuperado de:
<https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/education/>

- Godoy, Á. (Noviembre, 2015).** *Técnicas de aprendizaje de máquinas utilizadas para la minería de texto.* Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n71/2448-8321-ib-31-71-00103.pdf>
- Gonawindua Ette Ennaka. (2016).** *Servicios Interculturales de Salud (Pueblo Arhuaco).*
- Gonzalez, L. (2020).** *Algoritmo, Agrupamiento Jerárquico - Teoría.* Recuperado de: <https://aprendeia.com/algoritmo-agrupamiento-jerarquico-teoria/>
- Jiménez, M. (2018).** *Cómo realizar una agrupación jerárquica usando R.* Recuperado de: <https://rpubs.com/mjimcua/clustering-jerarquico-en-r>
- Kankuama IPSI – Resguardo Indígena Kankuamo. (2014).** *Fortalecimiento de la Medicina Tradicional, Adecuación y Articulación a la Medicina Occidental.* P. 23-30
- López, A. (Junio, 2015).** *Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).* Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/SSA/cie10-cie11.pdf>
- Lujan, J. (2021).** *Machine Learning y BigData en el Sector Salud.* El Colombiano. Recuperado de: <https://www.elcolombiano.com/tendencias/machine-learning-y-big-data-en-el-sector-salud-HB15416526>
- Mariño, E. (2021).** *La industria del BigData para la salud moverá US\$70.000 millones para 2025.* Diario La República. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/especiales/la-salud-despues-del-covid/industria-del-bigdata-para-la-salud-movera-mas-de-us70000-millones-para-2025-3175137>

Menasalvas y Rodríguez. (2017). *Big Data en Salud: Retos y Oportunidades*. Recuperado

de: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/menasalvas,%20gonzalo%20y%20rodr%C3%8Dguez.pdf>

Mestre, Y., Rawitscher, A., y Avellaneda, M. (2018). Glosario. *SHIKWAKALA – El crujido de la Madre Tierra*. Santa Marta, Magdalena. Ditar.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2007). *Resolución 0255 de 2007, “Por la cual se adopta el Código Único Nacional de Medicamentos - CUM”*. Recuperado de:

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%200255%20DE%202007.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad%20Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%200255%20DE%202007.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2010). *Comunicaciones*. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/rips.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2011). *Unidad de Pago por Capitalización del*

Régimen Subsidiado. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/UPC_S.aspx

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *ATC*. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/Lists/Glosario/DispForm.aspx?ID=84&ContentTypeId=0x0100B5A58125280A70438C125863FF136F22>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Plan de Beneficios en Salud*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/salud/POS/Paginas/plan-obligatorio-de-salud-pos.aspx>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Resolución 5925 de 2014, “Por la cual se fija el Valor de Unidad de Pago por Capitación (UPC) del Plan Obligatorio de Salud de los Regímenes Contributivos y Subsidiado para el año 2015, se establecen las primas adicionales diferenciales y se dictan otras disposiciones”*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-5925-2014.PDF>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). *Aseguramiento al Sistema General de Seguridad Social en Salud*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/RL/cartillas-de-aseguramiento-al-sistema-general-de-seguridad-social-en-salud.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Guía metodológica para la Construcción de Contenidos e Implementación del SISPI*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/guia-metodologica-sispri.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Perfil de Salud de la Población Indígena, y medición de desigualdades en salud*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/Perfil-salud-pueblos-indigenas-colombia-2016.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). *Guía Conceptual y Metodológica para la Caracterización de la Población Afiliada a las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Servicios de Salud (EAPB).* Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Guia_caracterizacion_EAPB%20version%2021072014.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social. (2018). *Resolución 3280 de 2018, “Por medio de la cual se adoptan los lineamientos técnicos y operativos de la Ruta Integral de Atención para la Promoción y mantenimiento de la Salud y la Ruta Integral de Atención en Salud para la población Materno Perinatal y se establecen directrices para su operación”.* Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3280-de-2018.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Resolución 202 de 2021, “por la cual se sustituye el anexo técnico con el propósito de ajustarlo a la captación y registro de información relacionada con las intervenciones individuales de la Ruta Integral de Atención para la Promoción y mantenimiento de la Salud y la Ruta Integral de Atención en Salud para la población Materno perinatal”.* Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20202%20de%202021.pdf

Portafolio (29 de Julio de 2021). *Salud y Defensa, prioridades del presupuesto para el 2022.* Recuperado de: <https://www.portafolio.co/economia/gobierno/>

[presupuesto-general-de-la-nacion-2022-salud-y-defensa-prioridades-del-presupuesto-para-el-2022-554536](#)

Rollings, J. (Junio, 2015). *Metodología Fundamental para la Ciencia de Datos*. IBM Analytics. Recuperado de: <https://www.ibm.com/downloads/cas/6RZMKDN8>

Suarez, J. (2021). *El 'Big data' en salud: Presente y futuro de la atención*. El Tiempo. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/salud/como-se-puede-aplicar-el-big-data-en-salud-258536>

Simplifica. *Qué son las IPS?* Recuperado de: <https://simplificasupport.zendesk.com/hc/es/articles/360001543071--Qu%C3%A9-son-las-IPS->

Toro, W. (2004). *Modelos de predicción de variables que afectan la siniestralidad por eventos de alto costo*. Revista Gerencia y Políticas de Salud 2004, 3(6), 52-65. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54500604>

Universidad de Granada. (2003). *Métodos de análisis multivariante*. Estadística. Recuperado de: <http://wpd.ugr.es/~bioestad/guia-spss/practica-8/>

Wintukwa IPSI. (2018). *Principios y Valores (Pueblo Arhuaco)*. Recuperado de: <http://www.wintukwaipsi.com/#/Inicio>