

Mhealth con bigdata y machine learning como soporte tecnológico para la salud en Colombia

Mhealth with bigdata and machine learning as a technological support for health in Colombia

Andres Valdivieso¹

Carlos Díaz²

Javier Sarmiento³

RESUMEN

El artículo presenta el desarrollo de una aplicación que ayude a automatizar el proceso de recolección de datos con base en las mediciones que puede realizar un dispositivo de hardware a los usuarios, centralizando la información de cada uno de los usuarios de una EPS y así permitir realizar un seguimiento y análisis del estado de comportamiento de sus órganos principales. Las entidades prestadoras de servicios de salud en Colombia no cuentan con plataformas que brinden estadísticas sobre el comportamiento de las funciones vitales de sus usuarios, por tanto, esto ofrece una oportunidad de mejora en sus procesos mediante metodologías basadas en Big Data y Machine Learning como soporte tecnológico tanto institucional y en actividades de MHealth, que minimizan estas falencias y perfilan una ventaja comparativa frente a sus competidores directos. Generando un cambio a dichos problemas que innove en la forma en la que hoy en día se manejan estos procesos en las entidades de salud, aplicando los avances que se han Concebido en IoT, como hardware y software que ayude a presentar de manera más entendible la información que sea relevante para el usuario, realizando una IA de datos en el histórico unificado ofreciendo un soporte al profesional de la salud para que pueda analizar y tomar una

decisión más ágilmente con una muestra de resultados de los algoritmos analizados.

Palabras clave: MHealth, Big Data, IA, IoT, Machine Learning.

ABSTRACT

The article presents the development of an application that helps to automate the process of data collection based on the measurements that a hardware device can make to users, centralizing the information of each one of the users of an EPS and thus allowing them to perform a monitoring and analysis of the behavior status of its main organs. The entities providing health services in Colombia do not have platforms that provide statistics on the behavior of the vital functions of their users, therefore, this offers an opportunity for improvement in their processes through methodologies based on Big Data and Machine Learning as support technological and institutional activities in MHealth, which minimize these shortcomings and profile a comparative advantage over its direct competitors. Generating a change to these problems that innovates in the way in which these processes are handled in health entities, applying the advances that

¹ Control tower analyst Quality and analysis Systems Engineer Computer security systems engineer, Universidad Piloto de Colombia, Japi104@hotmail.com

² Estudiante ingeniería de sistemas de 10 semestre certificado en ECM hyland, BPM Softexpert, Universidad Piloto de Colombia, carlos.diaz32@hotmail.com

³ Administrador de empresas de la Universidad Piloto de Colombia, hjsarmiento@gmail.com

have been conceived in IoT, such as hardware and software that helps to present in a more understandable way the information that is relevant for the user, making an IA of data in the unified history offering a support to the health professional so that he can analyze and make a decision more agilely with a sample of results of the analyzed algorithms

Keywords: MHealth, Big Data, IA, IoT, Machine Learning.

INTRODUCCIÓN

Debido a la fuerza con la que las nuevas tecnologías se están integrando como parte de la vida cotidiana, es esencial pensar en nuevas funcionalidades, procedimientos o usos para los dispositivos móviles con el fin de ayudar a facilitar el día a día. Esto hace que los dispositivos inteligentes que conforman la tecnología tipo Smart, nos ofrecen dichas facilidades y ventajas, que aún no han sido aprovechadas al 100%. Por falta de iniciativa para usar nuevas tecnologías que busquen satisfacer las necesidades actuales.

En este caso se piensa diseñar un software basado en el sistema operativo Android que permita realizar procesos de automatización y seguimiento en entidades médicas, con el fin de recolectar datos por medio de una Smart band.

Esto consiste en una app que se comunica con la pulsera mediante Bluetooth (método más usado en estos dispositivos) para realizar mediciones como el ritmo cardíaco, presión arterial, oxigenación de la sangre, pasos, calorías y monitorización del sueño en tiempo real del usuario. Estos datos se almacenarán y analizarán en la nube usando una plataforma híbrida, utilizando el método semi-supervisado como uso del Machine Learning.

Este método permitirá abordar el diagnóstico de una manera estructurada y sistemática para llegar a una predicción con base en datos ya precargados. Para así gestar un nuevo direccionamiento de lo que se conoce como

internet de las cosas. Por lo tanto, estos datos se verán reflejados en el software con el fin de que permita al profesional de la salud, revisar y analizar todas las mediciones recopiladas históricamente. Y así generar un diagnóstico más acertado obteniendo paralelamente una optimización en los tiempos de atención al usuario.

METODOLOGÍA

En este documento se permitirá identificar de manera documentada problemas de salud que son rutinarios en los centros de atención, para así generar beneficios al contar con una historia clínica actualizada al momento de la consulta y con medición de parámetros importantes del estado real del paciente todo lo anterior genera valor agregado no solo para el usuario sino también para la entidad prestadora de salud.

Estudiando las problemáticas que se presentan en los centros de salud, se plantea un modelo de solución con el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, que permita mejorar algunas de las falencias encontradas planteando una solución que logre mitigar todas estas desde un ámbito tecnológico; soportado por un equipo de hardware y de software que ayude en procesos de automatización y brinde un seguimiento a los usuarios con un enfoque MHealth.

Con el fin de que dicho sistema sea utilizado por las EPS colombianas las cuales tendrán como brinda un mejor servicio a sus usuarios y cumplir con las normativas actuales vigentes tales como: ministerio de salud y protección social resolución número cc 83 9 de 2017 (23 mar) 2017 ministerio de salud resolución número 1995 de 1999 (julio 8) resolución nº 823 de 23 de marzo de 2017 norma ISO 9001:2015 norma ISO 27001:2013 ministerio de comercio, industria y turismo decreto número 1317 de 2013 (21j 2111, y aquellas que están próximas a implementación por parte de entes reglamentarios.

Cuando las entidades que regulan los sistemas de salud exijan el cumplimiento a la

norma este modelo lograra generar un uso de nuevas tecnologías enfocadas hacia la salud móvil y podrá realizar una gestión adecuada de sus clientes, al poder ver a fondo problemas que se presentan desde un punto de vista más amplio y que estará generado por medio del sistema que se desea desarrollar con el fin de que todos los diagnósticos de primera instancia, generales o específicos sean llevados de manera precisa, teniendo primero un historial clínico confiable, completo y disponible que permita a los profesionales en salud tomar muestreos de datos relevantes con base en un registro histórico en tiempo real de días, meses o años para generar una valoración mucho más acertada para algunos casos como por ejemplo:

En este apartado nos hablaba de que la secretaria distrital de la salud decía que hay 96 servicios de urgencias que estaban destinados para atender de forma inmediata pacientes para así poder evaluar riesgos de muerte o secuelas graves, aunque la red pública de clínicas y hospitales existentes en la ciudad de Bogotá muestra una sobre población del 250%, esto por el mal uso que se tiene de los servicios de alta complejidad porque las personas suelen ir a centros de salud por molestias que pueden ser tendidas de forma externa a estos planteles. (El Espectador , 2016), Párrafo 1,2.

El caso presentado en el hospital san Ignacio que le ocurrido, Al señor Sendi Vera, un paciente de 63 años el cual fue a este centro de salud y después de una mala valoración inicial fallece en la sala de urgencias luego de una espera de 5 horas, puesto que tuvo una valoración de triage 3 que le permite a la entidad categorizarlo como una urgencia no vital dándole una espera entre 6 y 8 horas haciendo que el paciente se cansara de la espera y se levantara intentando salir de la sala de urgencias para morir en las puertas de esta misma. (El Tiempo, 2015) Párrafo 1,5.

Otro de los casos reportados fue el de una mujer en Medellín, Específicamente en la Clínica Sagrado Corazón de Medellín donde esta muere en la sala de urgencias por que la entidad se negó a hacerle un tratamiento debido a que estaba suspendida en la prestadora de servicios lo cual

hizo que con la espera y la falta de tratamientos a su caso generaran el fallecimiento de la misma en las salas de urgencias. (El Tiempo, 2016), Párrafo 3,4.

Este y muchos casos más documentados, se hacen cada día más visibles y virales dadas las redes sociales. Donde los usuarios van y enseñan sus inconformidades con el sistema con lo que se podría decir la forma del manejo interno de las entidades y la falta de valoración de datos importantes para poder determinar si de verdad la información que se solicita de entrada es confiable y la más acertada para el paciente.

En varias entidades la mala gestión y saturación del sistema ha permitido, que gente que llega a estos sitios de atención, mueran en las salas de urgencia debido a una valoración inicial en la cual no se tomó como referencia si no valores aleatorios que no permitían medir con certeza la situación del usuario sino en ese momento en específico sin contar con un historial clínico preciso lo cual no permitió una atención priorizada generando el deceso de estos en dichos lugares.

Este tipo de datos que son publicados hacen quedar en una mala posición a las entidades de salud sin contar todas las muertes que se podrían evitar generando una mejor forma de atención basada en priorizar los datos que son arrojados en el transcurso de los días por los usuarios; sin contar con los múltiples beneficios generados a la entidad prestadora como lo son el descongestionamiento en las salas de emergencias humanizar el servicios oportunidad en la atención asertividad en el diagnóstico para así tratar los datos arrojados y hacer de esta información sea relevante en la toma de decisión de las entidades.

Con esto dicho para poder entrar en el contexto de la metodología se pretende brindar un parámetro de contextualización de las tecnologías que se pretende usar en la misma como lo son:

Automatización y seguimiento

(ISOTools, 2018). La automatización de procesos busca reducir costos como objetivo principal, utilizando aplicaciones que cambien la ejecución de procesos manuales y garantizando mayor velocidad del tiempo de ejecución de tareas, esto logra reducir los errores de los humanos que pueden cometer al ejecutar tareas manuales.

Ventajas:

- » Reducción de costos: mejora el tiempo de ejecución de actividades y minimiza la contratación de personal requerido.
- » Minimización de errores por ejecución de procesos manuales.
- » Ejecución de tareas de manera más rápida.
- » Elimina la utilización de papel en sus procesos.

MHealth

Se define como aplicación de la tecnología en la salud con acceso desde los dispositivos móviles como los son teléfonos, Tablet's entre otros, todo ello incluye, monitorización del estilo de vida del usuario con los dispositivos o sensores generando recordatorios por medio de mensajes. (Diagnostrum, 2015).

Esta aplicación de la tecnología a futuro logra solventar problemas como por ejemplo sedentarismo, problemas cardiacos, problemas en la salud del sueño.

IoT

Es el conjunto dispositivo conectados a la red como por ejemplo electrodomésticos, vehículos, maletas entre otros con el objetivo de hacer más fácil, cómoda y segura la vida del usuario dado que al tener todos los dispositivos conectados podría generar alertas, prevenciones, diagnósticos. (TechTarget, 2017).

Investigaciones afirman que este tipo de tecnología beneficia a diversos sectores de la económica como el agropecuario, ambiental e industrial ya que optimiza los procesos y sin dejar de lado el sector de la salud con sistemas de vigilancia y notificaciones de emergencia.

BigData

Se define como gran volumen de datos almacenados de forma estructurada o no estructurada que se aplican en el día a día de las empresas. El objetivo principal de la BigData no es solo el almacenamiento sino por el contrario el análisis de la información para una toma de decisiones de forma estadística. (Oracle, 2001).

Estudios afirman que la IOT y la Big Data se encuentran relacionados ya que la IoT genera muchos datos que deben ser analizados por medio de la Big Data con el objetivo de garantizar un excelente servicio a los usuarios.

Machine Learning

El objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender por medios de los datos o conjunto de variables, en este sentido, es un proceso de inducción del conocimiento . (CleverData, 2014).

De este modo, lógicamente se trata de encontrar algoritmos para convertir muestras de datos en programas de computadora estos algoritmos se clasifican en los siguientes tipos:

- » Aprendizaje supervisado
- » Aprendizaje no supervisado
- » Aprendizaje semi-supervisado
- » Aprendizaje por refuerzo
- » Transducción
- » Aprendizaje supervisado
- » Aprendizaje multitarea

Esta información es procesada y se clasifica teniendo en cuenta las siguientes técnicas:

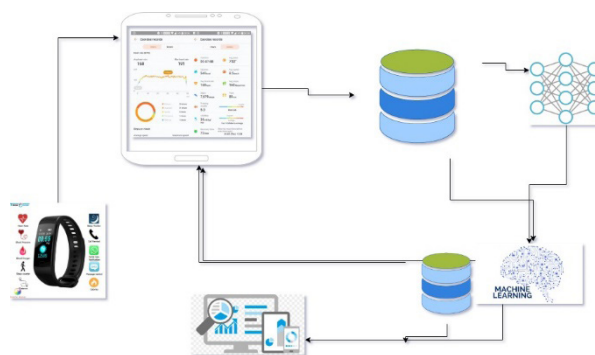
- » Árboles de decisiones
- » Reglas de asociación
- » Algoritmos genéticos
- » Redes neuronales artificiales
- » Máquina de vectores de soporte
- » Algoritmos de agrupamiento
- » Redes bayesianas

Este aprendizaje automático tiene una amplia gama de aplicaciones, incluyendo motores de búsqueda, diagnósticos médicos, detección de fraude en el uso de tarjetas de crédito, análisis del mercado de valores, clasificación de secuencias de ADN, minería de datos, BigData y robótica entre otros.

Con este tipo de información el lector podrá identificar cada temática con la que se pretende solucionar la problemática, para esto se realizó una búsqueda de las mejores Smart band del

mercado y las más accesibles, lo cual arroja que por mucho las dos mejores bandas son la MI band de Xiaomi y la honor band, estas tienen sus ventajas y desventajas, pero en el mercado son la mejor solución para realizar mediciones de los usuarios. Dado que los parámetros de la investigación requieren un factor de análisis constante, Se toma la honor band para realizar el desarrollo del software puesto que esta brinda un monitoreo constante del ritmo cardiaco (los rpm) de los usuarios, con esto se comienza a desarrollar una app la cual tiene 4 módulos específicos como lo son los de medición de los parámetros del usuario, modulo del análisis profesional, clasificación de ingreso a urgencias y el módulo de Big Data con Machine Learning(ML). Para ejemplificar la estructura lógica se encuentra la siguiente imagen que contextualiza el movimiento de los datos, de donde a donde se dirigen y como se va a llevar el flujo lógico de la aplicación:

Figura 1. Flujo de Datos



Modelo Estructura del flujo del desarrollo del Software

Ahora bien, se realiza una toma fundamental de datos de los usuarios, estos datos por sí solos no tienen un valor agregado más allá de ser valores arrojados en el día a día de las personas, por ello se realiza un módulo para la Big Data y ML en el cual se genera el valor agregado de la app; esto se hace con un análisis por medio de parámetros fundamentales que vienen soportados dentro de los siguientes parámetros necesarios de la BigData:

- » Volumen
- » Velocidad
- » Veracidad de los datos
- » Visualización
- » Variedad
- » Valor de los datos

Esto porque se busca que los valores que sean entregados por la banda sean analizados en primera instancia para determinar valores importantes como primera medida y con una

fluencia de datos mayor a las tomas actuales en los centros de salud. por esto en el módulo de BigData se segmentan los datos que entran al data warehouse para reducirlos de millones de datos a miles de ellos, en dicha reducción se va a realizar por categorías dado que los parámetros en primera instancia que se tendrán son los de:

- » Ritmo Cardíaco
- » Presión Arterial
- » Saturación de la Sangre
- » Calorías
- » Monitorización del Sueño

Esto hace que el modelo se realice por categorización, para así poder extraer los grupos de datos, ahora si bien se definió los motivos de usar el BigData como herramienta para este software no se puede definir un algoritmo basándose solo por la definición del mismo, por el contrario hay que verificar su exactitud con el modelo escogido y con los datos a tratar, para

esto se usa el software RapidMiner, (RapidMiner, 2001). Para hacer los diferentes ajustes del modelo y así probar con las bases de datos y los diferentes parámetros de análisis cual es el algoritmo optimo que se ajuste a lo especificado. Para ello, se han analizado bajo un modelado automático del programa para así comparar con diferentes algoritmos la tasa de efectividad con los parámetros recibidos de la Smart band, esto nos ha generado el siguiente análisis Tabla1. Tabla de Algoritmos de Análisis donde podemos ver que hay cuatro algoritmos que cuentan con una exactitud por encima del 75% para ajustarse a los datos analizados, los cuales fueron: Naive Bayes, Generalized linear model, Logistic regression, Fast large margin, Deep learning, Decision tree, Random forest, Gradient boosted trees y support vector machine. Con el fin de que con el mas optimo se genere un análisis descriptivo y predictivo, que será enviado de nuevo al data warehouse como el análisis establecido del bloque de Big Data.

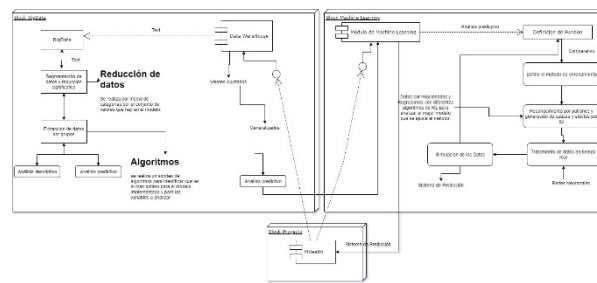
Tabla 1. Tabla de Algoritmos de Análisis

TABLA DE ALGORITMOS DE ANÁLISIS			
Algoritmos	Efectividad	Desviación estándar	Tiempo de ejecución
Naive Bayes	81.9%	1.9%	1 min 45s
Generalized linear model	ERROR	ERROR	ERROR
Logistic regression	70.4%	2.4%	6 min 32 s
Fast large margin	56.3%	2.4%	4 min 44 s
Deep learning	ERROR	ERROR	ERROR
Decision tree	98.1%	0.2%	2 min 15 s
Random forest	91.7%	0.6%	9 min 16 s
Gradient boostad treas	94.8%	1.0%	11 min 20 s
support vector machine	93.5%	1.3%	6 min 0 s

Esta información se verá reflejada a su vez en el bloque de Machine Learning en la definición de función, puesto que los parámetros entran a una función $F(x)$ del modelo de ML escogido, este es un modelo semi-supervisado; dado que los parámetros de revisión de estos parámetros ya está establecido por medio de las reglas de negocio de las entidades y de la salud en general. Por esto se debe sesgar los análisis a tres parámetros que son bajos, medios y altos para que así se pueda enviar un comparativo para la definición del método de entrenamiento, que realiza un modelo de causa y efectos por ID, bajo regresión lineal para así verificar

patrones de reconocimiento. Por el método de redes neuronales que nos van a permitir realizar simulaciones con la inteligencia artificial, para discernir entre los datos que son más relevantes para la toma de decisión, esto como se muestra en el siguiente esquema:

Figura 2. Diagrama por bloques



Ahora bien, Con este modelo se busca es segmentar la data para que se pueda llegar a dar una transformación de datos planos a útiles por eso podemos decir que con ello se aplicará un sistema de recomendación para el análisis de los datos esto con el fin de que el sistema prediga o sondee la información entregada y busque patrones parecidos dentro de los pacientes que se encuentran en la misma base de datos para contextualizar podemos decir que:

Sistema de recomendación:

Este es un recomendado, es decir, un sistema que selecciona diferentes opciones donde maximiza las opciones para el usuario que entra a analizar, este analiza y procesa información histórica de los usuarios (edad, clasificación, parámetros de los análisis, resultados clínicos.....) y transforma esto en conocimiento accionable, es decir predice que patrón es el más allegado a estas opciones.

Desde un punto de vista más técnico, Los sistemas de recomendación, habitualmente son de dos tipos:

- » los filtros colaborativos.
- » los filtros basados en contenido.

En este contexto, un filtro es el algoritmo matemático que decide cuál es la recomendación óptima basado en los datos de la muestra a procesar.

Si bien se plantea el modelo de recomendación, este se escoge por el sistema de filtros basado en contenidos debido a su estructura lógica, dado que es el más adecuado

para la información con la cual cuenta en el sistema, Esto se puede ver de la siguiente manera el filtro basado en contenido tiene como fundamento o base de predicción utilizar característica de (edad, clasificación, parámetros de los análisis, resultados clínicos.....) con el fin de hacer recomendaciones.

En el caso particular de este filtro contenido en el modelo ML, brindaría recomendaciones según los usuarios quienes cuentan con unos datos tales como (edad, genero, altura, municipio, sector, condiciones, mediciones, condiciones persistentes, etc...), estos datos centrados en el usuario son el insumo del sistema, puesto que con estos se podrán realizar búsquedas de análisis de información, segmentada en los demás pacientes y las demás condiciones y mediciones con las que cuenta el modelo después de se le ha entrenado para que así se pueda generar una recomendación de posibles tratamientos según la condición de muchos o miles de pacientes que lleguen a tener parámetros de análisis iguales y que su tasa de mejoría es la adecuada con el fin de que la información presentada al profesional de la salud sea la más confiable y que sea un soporte más para un toma de decisión más asertiva en su tratamiento y posteriores análisis de seguimiento de los usuarios. (CleverData, 2014)

RESULTADOS

Ahora se establece el resultado de esta investigación, partiendo desde el aspecto tecnológico hasta las características conceptuales del modelo expuestos en la metodología, junto con una prueba que se realiza para identificar el mejor algoritmo para realizar el desarrollo.

En las Imágenes y Tablas dispuestas para cada algoritmo, se observan los factores tenidos en cuenta como insumo para la implementación

del sistema experto para el BigData y ML teniendo en cuenta que se observa el análisis de 3470 registros por 31 columnas de datos.

Figura 3. Algoritmos.



Los valores encontrados en dichos algoritmos corresponden a la Tabla 1. Tabla de Algoritmos de Análisis.

Tabla 2. Tabla de Algoritmos de Análisis

TABLA DE ALGORITMOS DE ANÁLISIS			
Algoritmos	Efectividad	Desviación estándar	Tiempo de ejecución
Naive Bayes	81.9%	1.9%	1 min 45s
Generalized linear model	ERROR	ERROR	ERROR
Logistic regression	70.4%	2.4%	6 min 32 s
Fast large margin	56.3%	2.4%	4 min 44 s
Deep learning	ERROR	ERROR	ERROR
Decision tree	98.1%	0.2%	2 min 15 s
Random forest	91.7%	0.6%	9 min 16 s
Gradient boostad treas	94.8%	1.0%	11 min 20 s
support vector machine	93.5%	1.3%	6 min 0 s

Tabla 3. mediciones y análisis de formulas

MEDICIONES	FÓRMULA DE CATEGORÍAS SMART BAND
Objetivo	Seleccionar la fórmula que sea adecuada a la decisión del profesional, dado que este considere es la más adecuada
Justificación	De acuerdo a la búsqueda y conversaciones de algunos profesionales de la salud, los estudios lanzaron que existen fórmulas poco precisas para este hardware, pero aun así existen formas de usarlas de buena manera, otras son más eficientes y existe un crecimiento de nuevas fórmulas a medida que las investigaciones científicas lo demandan.
Procedimiento	El profesional selecciona una de las fórmulas presentadas.
Datos de selección	TMB Hombre= $13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ TMB Mujer= $(9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ RCM=220-EDAD RCM=220-EDAD entre el 70% y el 85% máximo" PAM = $(2(PD) + PS)/3$ PA= GC x RV
Observaciones	Debido a las fórmulas que se encuentran en diferentes fuentes y el conjunto de análisis de estas con los profesionales en salud, se expresa que hay que ser bien exactos a la hora de definir exactamente que formula es la escogida y que uso de la misma se va a llevar, pero hay valores y fórmulas que son de uso masivo dentro del tipo de negocio; estas son más factibles de usar para sintetizar los valores del análisis.

Puesto que en la metodología se habla de los algoritmos analizados; se pretende abarcar el tema de forma más profunda generalizando los factores de hallazgo en el análisis de los mismos, como lo fueron los siguientes:

- » El modelo
- » La exactitud
- » La clasificación del error
- » Tabla de elevación
- » Predicción de los datos

Entre muchos otros factores de análisis generados por el software, por el momento se tendrán en cuenta tan solo estos 5 valores. Puesto que nos ayuda a entender de forma amplia y dinámica lo que se estaba analizando, todos estos algoritmos parten del enfoque de cargar una data la cual tiene los factores a analizar, estos son datos recogidos en el trascurso de los días del usuario, donde se debe seleccionar un target para poder enfocar el algoritmo y después se prepara el mismo. Esto quiere decir, que se le dan los parámetros de entrada para analizarlos (fórmulas matemáticas o factores para correlacionar los valores según criterio) se realiza una selección de entrada y se genera un modelo

por tipos, donde se comenzará el auto modelado de la información con los algoritmos precargados en el sistema del RapidMiner.

Para así con eso tener la estructura algorítmica basada en modelos de predicción, lo que intenta es tomar los datos, la fórmula y llegar a la convergencia de los mismos con los parámetros establecidos. Esto se ve ejemplificado mejor en las imágenes de predicción de los algoritmos, Donde se realizó un sondeo de 9 algoritmos, de los cuales los valores favorables solo se presentan en cuatro de ellos porque son los que más exactitud tienen en la predicción del modelo.

Los modelos algorítmicos para los datos obtenidos del dispositivo Smart band son:

- » Decision Tree (DT).
- » Random Forest (RF).
- » Gradient Boosted Trees (GBGT).
- » Support Vector Machine (SVM).

Por lo cual presentamos los datos obtenidos del software bajo un análisis de cada uno:

Decision Tree (DT):

Figura 4. Modelo DT



Figura 5. Exactitud DT

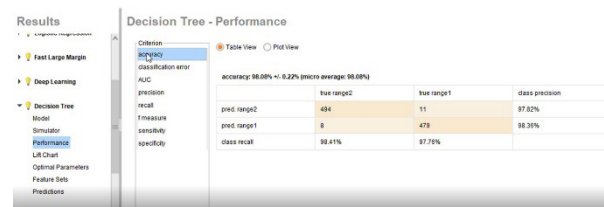


Figura 6. Clasificación de Error DT

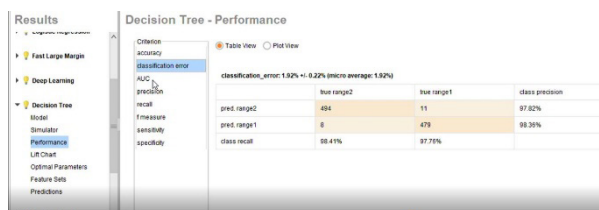


Figura 7. Tabla de elevación DT

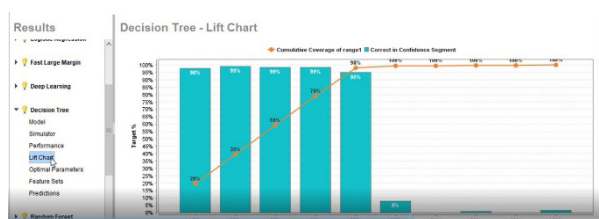
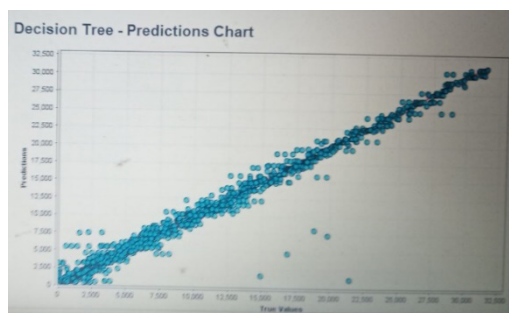


Figura 8. Predicción DT



DT	EXPLICACIÓN
Objetivo	Este es un tipo de algoritmo supervisado que es más usado para problemas de clasificación pero también se puede usar con variables que son de entrada y salida categóricas o continuas, esta consta de dividir la información en dos o más conjuntos homogéneos que sean basados en un diferenciador significativo de la variable de entrada; donde este identificara la variable y su valor y proporcionara los mejores conjuntos homogéneos de dicha información, para después analizar todos los nodos y puntos de los conjuntos para encontrar la que tenga el mejor resultado.
Ventajas	Fácil de entender útil en la exploración de datos se requiere menor limpieza de los datos el tipo de los datos no es una restricción ósea no cuenta con suposiciones.
Desventajas	No se sobre ajusta, es decir, elimina ramas de análisis no están hechos para solucionar variables que estén muy dispersas
Datos de selección	TMB Hombre= $13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ TMB Mujer= $(9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ RCM=220-EDAD RCM=220-EDAD entre el 70% y el 85% máximo" PAM = $(2(PD) + PS)/3$ PA= GC x RV
Observaciones	Este modelo cuenta con menos probabilidades de hilar un nodo en un árbol y hace que se deba contar con un número más alto de datos de los cuales en principio del entrenamiento del modelo no se podrán contar por lo que se verá sesgado el análisis de los datos, este será válido si y solo si el valor de decisión es maximizado del valor que se espera y esto haría que el computo de los datos no converjan en la regresión según los parámetros iniciales.

Random Forest (RF):

Figura 9. Modelo RF

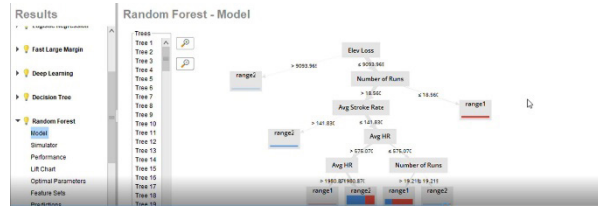


Figura 10. Exactitud RF

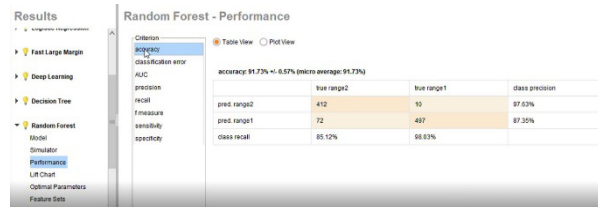


Figura 11. Clasificación de Error RF

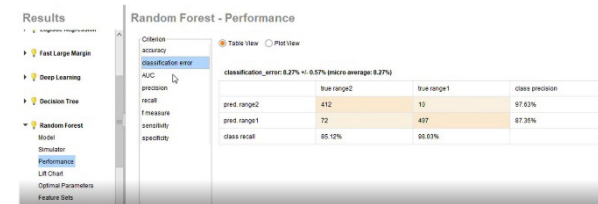


Figura 12. Figura 12. Tabla de elevación RF

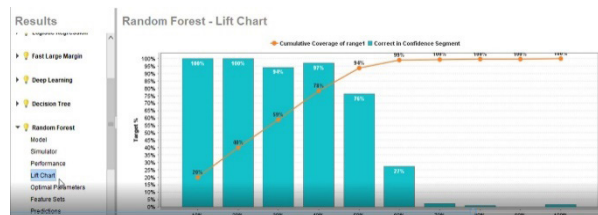
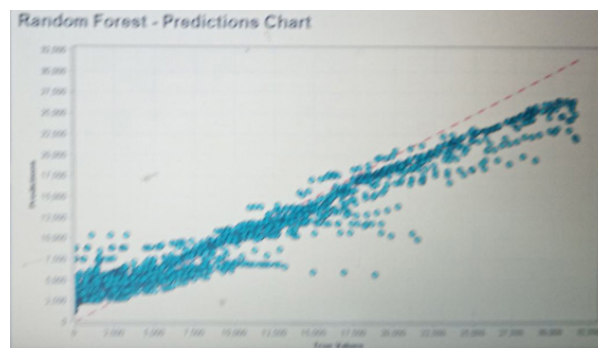


Figura 13. Figura 13. Predicción RF



Gradient Boosted Tree (GBT):

Results

Gradient Boosted Trees - Model

Model

Fast Large Margin

Deep Learning

Decision Tree

Random Forest

Gradient Boosted Trees

Model

Simulator

Performance

Lift Chart

Optimal Parameters

Tree 1

Tree 2

Tree 3

Tree 4

Tree 5

Tree 6

Tree 7

Tree 8

Tree 9

Tree 10

Tree 11

Tree 12

Tree 13

Tree 14

Tree 15

Tree 16

Tree 17

Tree 18

Distance

Number of Runs

0.191

-0.004

-0.177

0.013

Results

Gradient Boosted Trees - Performance

Model: Random Forest

Table View ☒ **Plot View**

Accuracy: 84.78% $\pm$ 1.05% (micro average) 84.78%

	True range2	True range1	Class precision
pred. range2	459	95	86.79%
pred. range1	35	471	82.80%
class recall	82.87%	86.71%	

Metrics:

- Criterion: Weighted classification error
- AUC
- precision
- recall
- f-measure
- sensitivity
- specificity

Model: Random Forest

Simulator: Performance

Log Chart:

Optional Parameters:

Results

- Fast Large Margin
- Deep Learning
- Decision Tree
- Random Forest
- Gradient Boosted Trees
 - Model
 - Simulator
 - Performance**
 - Lift Chart
 - Outlier Parameters

Gradient Boosted Trees - Performance

Table view Plot view

(classification_error: 5.24% v. 1.05% (improvement: 5.24%))

	true_range2	true_range1	class precision
pred_range2	400	15	95.70%
pred_range1	35	471	92.80%
class recall	92.87%	95.71%	

Figura 17. Tabla de elevación GBT

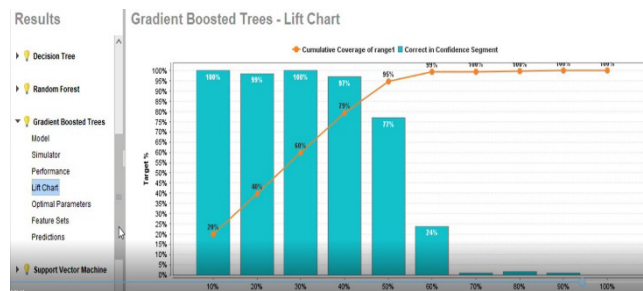
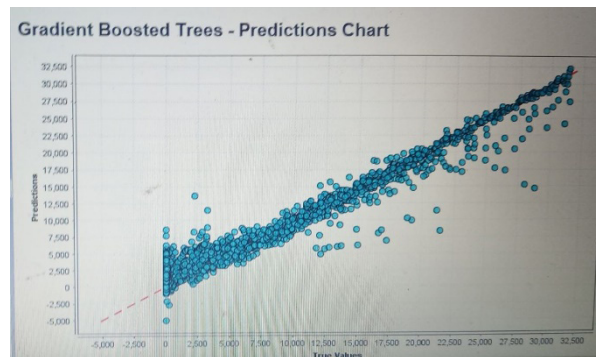


Figura 18. Predicción GBT



GBT	EXPLICACIÓN
Objetivo	Este es un modelo de aprendizaje no supervisado para análisis de regresión y problemas de categorización estadística, genera un modelo predictivo; donde ese modelo genera un conjunto de modelos de predicción débiles de forma más típica (DT), y construye un modelo de forma escalonada y los generaliza partiendo de una función de pérdida diferenciable.
Ventajas	Posee una elevada capacidad predictiva como modelo de clasificación para efectividad estadística
Desventajas	La precisión disminuye con data que se aleja en el tiempo
Datos de selección	$TMB \text{ Hombre} = 13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ $TMB \text{ Mujer} = (9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ entre el 70% y el 85% máximo" $PAM = (2(PD) + PS)/3$ $PA = GC \times RV$
Observaciones	Con este modelo se puede decir que, la forma de aprendizaje del mismo, consta de más tiempo, debido a que los árboles que se construyen en este método son de forma secuencial por sus parámetros de entrada como lo son: La profundidad del árbol, la velocidad del aprendizaje y el número de árboles, haciendo que los arboles construidos por el algoritmo sean muy poco profundos, lo que hace que tenga procesos más largos y que sea más sensible al sobre ajuste, puesto que se generan muchas variables de ruido dentro de su análisis.

Support Vector Machine (SVM):

Figura 19. Modelo SVM

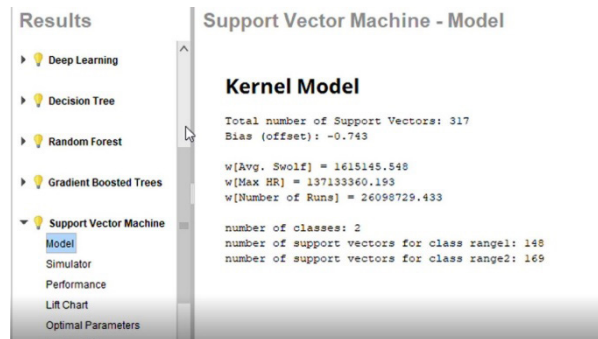


Figura 20. Exactitud SVM

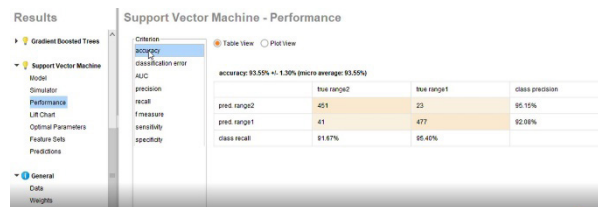


Figura 21. Clasificación de Error SVM

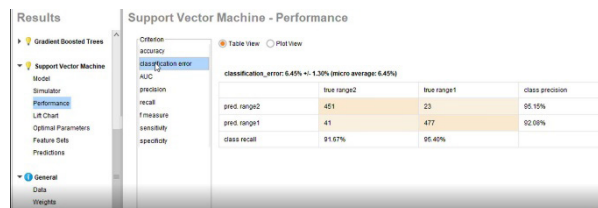


Figura 22. Tabla de elevación

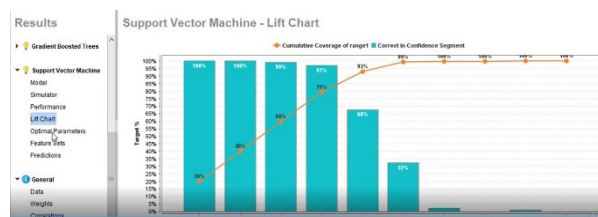
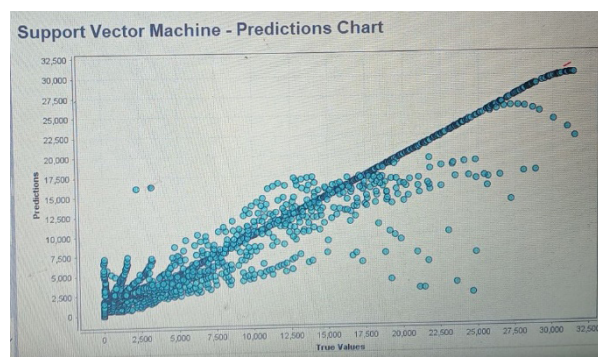


Figura 23. Predicción SVM



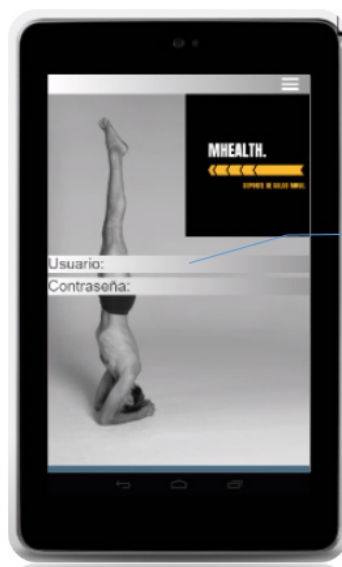
SVM	EXPLICACIÓN
Objetivo	Este es un método de aprendizaje supervisado el modelo es de clasificación se idea principal es la de minimizar los riesgos estructurales. Este mapea los datos de input, los coloca en un espacio de características de una dimensión mayor usando multiplicadores de LaGrange y hace uso de los kernels.
Ventajas	Facilita el trabajo con imágenes se entrena con mayor facilidad se escala de forma relativamente bien para datos en espacios dimensionales altos se pueden usar datos no tradicionales
Desventajas	Es necesaria una buena función "Kernel" esto quiere decir que la metodología debe ser eficiente para sintonizar los parámetros de inicialización del modelo
Datos de selección	$TMB \text{ Hombre} = 13,75 \times \text{el peso} + (5 \times \text{la estatura}) - (6,76 \times \text{la edad}) + 66$ $TMB \text{ Mujer} = (9,56 \times \text{el peso}) + (1,85 \times \text{la estatura}) - (4,68 \times \text{la edad}) + 655$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ $RCM = 220 - \text{EDAD}$ entre el 70% y el 85% máximo" $PAM = (2(PD) + PS)/3$ $PA = GC \times RV$
Observaciones	Con este modelo podemos decir que, el algoritmo con el cual se clasifica la información esta con base en una sólida teoría conjunta a la minimización de los riesgos. Esto es conforme a la aplicación de Hilbert , Quien dice que se puede definir una medida de distancia de correspondencia entre planos, De 1 y 2 dimensiones, Puesto que tiene pocos parámetros de análisis el modelo hace que sea más sensible y a su vez la determinación del Kernel hace que sea algo complejo de realizar, puesto que hay que verificar el dimensionamiento y hace que el aprendizaje lineal sea limitado en el mundo real.

Se pretende mostrar una pre-visualización de como llegaría a verse el entorno grafico de la aplicación de cara al usuario.

Puesto que este sólo entra a la etapa del desarrollo del software, no llegará a etapa de implementación hay que presentar alguna manera de ejemplificar a cualquier persona, el

cómo se visualizaría la información de estar la App de estar disponible para el público en general. Se muestran 4 capturas de pantalla de la estructura gráfica, para poder ver el ingreso del usuario, el menú de navegación y los componentes de los módulos que se especificaron en la metodología que tendrá la App.

Figura 24. Pre-visualización inicio



En esta opción el usuario debe registrar sus credenciales de inicio de sesión

Figura 25. Pre-visualización menú



Figura 26. Pre-visualización información usuario



Figura 27. Pre-visualización recordatorios



DISCUSIÓN

El manejo hoy en día de las entidades de salud, está regido por el factor negocio, donde no se cuenta con un modelo enfocado a atención de calidad, sino a atención en masa. Esto ha hecho que el sistema de salud se convierta en un modelo de negocio poco confiable, donde los pacientes no reciben atención oportuna, confiable y sobre todo humana, puesto que el modelo actual y las normas vigentes que se encuentran en instancias de aprobación tienen un enfoque más humano y con miras a una unificación en el histórico clínico de los pacientes. Se tomó la decisión de analizar dichos factores que presentan las fallas actuales en las entidades.

Esto hace que el modelo de desarrollo planteado, sea un modelo más óptimo y con miras a un servicio único, con valor agregado de alto calibre. Que en este documento se contempla un módulo de mejora frente al sistema con el cual se cuenta, que con el tiempo y la adecuada ayuda monetaria se podría implementar los modelos de BigData y la ML.

Este tipo de modelos hacen que los sistemas que se plantean bajo estas tecnologías tengan un cambio significativo en el análisis de información e interpretación de datos. Además, Este tipo de técnicas son incorporadas en muchos aspectos que hoy en día ya manejamos y han hecho que mejoren bastantes aspectos en nuestras vidas. Bajo la vista médica y de las organizaciones mundiales de la salud la implementación de tecnología con miras a futuro son muy importantes y cada vez más hay gente que se enfoca en este tipo de desarrollos debido a elementos informáticos y tecnológicos hacen que este campo avance cada vez más, claros ejemplos de esto son las cirugías que antes no se podían realizar ahora se hacen con ayuda de tecnología, personas que no pensaban que podía ser ayudadas en quirófanos por falta de profesionales capacitados han sido ayudadas por operaciones a distancia prestadas por personal especializado desde otra parte del mundo.

Esto nos hace pensar que mirar de una forma diferente los componentes que están hoy en día nos ayudaría a buscar nuevas formas de convertir simples aditamentos tecnológicos que hay para usuarios normales como soportes de análisis de información valiosa que en momentos determinados podrían salvar nuestras vidas, si bien los elementos planteados en este documento son elementos que en primera instancia existen y tienen una implementación en varios campos no se cuenta con una para el campo de la medicina sin contar que hay muy pocos modelos en Colombia con BigData y ml menos para el campo de la salud.

Se puede observar que de los algoritmos que se tuvieron en cuenta a la hora de presentar los resultados son los que por su exactitud y desviación estándar tenía un valor más cercano al 100% del análisis y los menores valores de dispersión de la regresión, puesto esto, el que atiende mejor la necesidad de análisis es el árbol de decisiones (DT), no obstante, el resto de algoritmos encontrados no se pueden descartar debido a que como se expresó en la tabla de análisis de las mismas; estos son modelos que necesitan un cierto régimen de entrenamiento para poder aprender a distinguir que parámetros son los más óptimos por lo mismo el entrenamiento al cual fueron expuestos los valores de este análisis fue muy corto lo cual hace que los datos aun para los demás métodos deban tener un mayor tiempo de adaptación para así poder determinar si estos de verdad no son lo suficiente mente capaces de hacerse cargo de las predicciones del modelo planteado.

No obstante, por los resultados obtenidos podemos decir que de los cuatro modelos se pueden ver dos de ellos (DT)(RF), Como modelos ideales para la obtención de los datos, Pero como se mencionó anteriormente no se podrían descartar los otros dos modelos(GBT) (SVM) puesto que ellos necesitan o más datos de análisis o mayor tiempo de entrenamiento esto implica que los algoritmos deben ser puestos a más pruebas de entrenamiento para asegura la correlación de los datos bajo una prueba de análisis de mayor data y de mayor tiempo y así poder identificar si los parámetros no cambia

con los algoritmos según el tiempo. Este es uno de los limitantes más grandes que se tuvieron para poder realizar este análisis puesto que el tiempo propuesto para el desarrollo y análisis de los algoritmos fue muy corto no obstante no se pueden desmeritar los valores encontrados puesto que no es que no sean relevantes, sino que podrían tener una mejor conversión de tener mayor cantidad de tiempo.

El recurso más importante hoy día en cualquier tipo de actividad es el tiempo, ya que bien invertido es supremamente valioso y representativo, pero dejado de lado es algo que en ningún momento ni espacio se puede recuperar. Visto de esta manera, al desarrollar aplicaciones que permitan la optimización en la realización de los procesos, se impacta de manera positiva el rendimiento de las compañías, puesto que los planes de mejoramiento se hacen más factibles y permiten tener un crecimiento en el margen de rentabilidad de la empresa, debido a que los recursos van a ser utilizados de una manera diferente, siendo esta más eficiente.

Otro de los aspectos importantes que ayudó a determinar el desarrollo de la aplicación, es que, en el congreso de la nación, hoy en día se encuentra en proceso de debate y aprobación el proyecto de ley 310 de 2019, el cual busca que todos los usuarios de servicios de salud en Colombia cuenten con la historia clínica electrónica única, esto con el fin de garantizar la calidad y eficiencia del servicio de salud, de ser aprobada esta ley, las cerca de 16.500 empresas prestadoras de servicios de salud presentes en el país, Deben implementar dichas tecnologías en un lapso de tiempo no mayor a 5 años.

Con la implementación de la aplicación las empresas verán una racionalización bastante considerable de sus gastos operativos, esto se debe a la minimización de uso de tiempo e insumos, por ejemplo, los médicos podrían tener una tasa más alta de pacientes atendidos por día ya que conoce de antemano la información del paciente, su comportamiento y el tratamiento recibido en casos específicos, disminución de consumo de papel e impresiones, servicios públicos, etc.

CONCLUSION

Las disminuciones de tiempos y movimientos en los procesos productivos de cualquier tipo de negocio según teorías orientadas a organización y métodos, representan generalmente un aumento en la rentabilidad generada por la compañía, haciendo posible que las tareas se desarrollen de forma controlada y precisa, cerrando de esta manera la posibilidad de cometer errores al interior del proceso. De esta manera vemos que la aplicación desarrollada, se perfila como un elemento capaz de brindar un proceso de mejora aplicable a las entidades de salud en nuestro país, que permitirá obtener un margen mínimo de error y una optimización en los tiempos de atención ya que se convierte en una herramienta de visualización, análisis rápido y confiable para el profesional médico que brinda la atención al usuario final.

Al ser aprobado el proyecto de Ley No. 310 de 2019, el cual busca la unificación del historial médico de cada uno de los colombianos de manera electrónica, permitirá que el mercado al cual se apunta la aplicación aumente de manera considerable, debido a que si la norma entra en vigencia, todas las compañías prestadoras de servicio de salud se verán obligadas a implementar este tipo de software en un plazo no mayor a 5 años, haciendo que el desarrollo de este proyecto como idea de negocio pueda brindar su producto como solución a las más de 16.000 empresas presentes en el mercado de la salud nacional.

El involucrar la tecnología de ML y BigData en la aplicación desarrollada, genera un valor agregado de análisis de información con el que actualmente no se cuenta en el país, ya que este permitirá desarrollar varios procesos operativos y automatizados, dentro de una EPS mitigando posibles procesos manuales desarrollados por los funcionarios de las entidades.

No obstante, para este caso no podemos decir con ciencia cierta que algoritmo es mejor, debido a que el tiempo de aprendizaje

es muy corto para toma de los resultados y el entrenamiento del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Ciaburro, G., & Joshi, P. (2019). Python machine learning. Packt.

CleverData. (1 de Julio de 2014). Que es Machine Learning . Obtenido de <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>

Cleverdata. (19 de Septiembre de 2014). Sistemas de recomendación de contenido con Machine Learning. Obtenido de <https://cleverdata.io/sistemas-recomendacion-machine-learning/>

CleverData. (19 de Septiembre de 2014). Sistemas de recomendación de contenido con Machine Learning. Obtenido de <https://cleverdata.io/sistemas-recomendacion-machine-learning/>

Diagnostrum. (21 de Agosto de 2015). ¿Que es MHealth? Obtenido de <http://blog.diagnostrum.com/2015/08/21/que-es-mhealth-2/>

Duriez, T., Brunton, S., & Noack, B. (2016). Machine Learning Control. Springer.

El Espectador . (30 de Marzo de 2016). Hacinamiento en salas de urgencias de Bogotá asciende al 250% . Obtenido de <https://www.elespectador.com/NOTICIAS/BOGOTA/HACINAMIENTO-SALAS-DE-URGENCIAS-DE-BOGOTA-ASCIENDE-AL-2-ARTICULO-624512>

El Tiempo. (25 de Septiembre de 2015). Polémica por paciente que murió mientras esperaba ser atendido. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16386779>

El Tiempo. (18 de Febrero de 2016). Mujer falleció en sala de urgencias de Medellín

sin recibir atención . Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16513711>

Gironés, J. T. (2017). El gran libro de android avanzado. Marcombo.

Greengard, S. (2015). The Internet of things.

ISOTools. (28 de Marzo de 2018). ¿ Por que Automatizar los procesos en tu organización? . Obtenido de <https://www.isotools.org/2018/03/28/por-que-automatizar-los-procesos-en-tu-organizacion/>

Mayer, V., & Schonberger, K. C. (2013). Big Data a revolution that will transform how we live, work, and think . New York: hmh books .

Oracle. (2001). Que es Big Dat. Obtenido de <https://www.oracle.com/co/big-data/guide/what-is-big-data.html>

Phillips, B., Stewart, C., & Marsicano, K. (2016). Programación de Android: La guía de The Big Nerd Ranch (3ra edición). The Big Nerd Ranch.

RapidMiner. (2001). Software RapidMiner. Dortmund, Norte de Rhinewestphalia, Alemania.

Ribas Lequerica, J. (2017). Desarrollo de aplicaciones para android. Anaya Multimedia.

Ricci, F., Rokach , L., & Shapira, B. (2011). Introduction to Recommender Systems. Obtenido de <http://www.inf.unibz.it/~ricci/papers/intro-rec-sys-handbook.pdf>

Siegel, E. (2013). Predictive analytics.

TechTarget. (Enero de 2017). Internet de las cosas (IoT). Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Internet-de-las-cosas-IoT>



Gobierno electrónico en las alcaldías del sur del Departamento del Cesar

Sandra Mileth Lago Padilla¹

Alvaro Restrepo Dominguez²

RESUMEN

Actualmente los gobiernos municipales hacen uso de nuevas tecnologías de información y comunicación (Tics), a través de su implementación de gobiernos electrónicos (e-government), buscando facilitar la relación gobierno-ciudadanos y fortalecer las estrategias nacionales de promoción de la transparencia y la integridad. Esta investigación tiene como objetivo principal Evaluar la implementación del gobierno en líneas de las alcaldías del sur del departamento del Cesar. Esta investigación se realizó bajo el tipo de investigación descriptiva; con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo; las unidades de análisis fueron sesenta y siete (67) usuarios seleccionados al azar y los doce (12) funcionarios para un total de setenta y nueve (79) personas por cada alcaldía municipal. Dentro de los resultado parciales que hemos tenido se puede apreciar la poca operatividad de estos gobiernos electrónico por parte de la ciudadanía por la ausencia de trámites y servicios, así mismo el desconocimiento de uso de la misma.

Palabras clave: Gobierno Electrónico, Alcaldías, Estrategias

ABSTRACT

Currently, municipal governments make use of new information and communication technologies (ICTs), through their implementation of electronic governments (e-government), seeking to facilitate the government-citizens relationship and strengthen national strategies

.....
¹ Administradora de Empresas. Magíster en Gerencia de proyectos de Investigación y Desarrollo. Instructora Centro Agroempresarial Sena Regional Cesar. Slp2705@hotmail.com

² Administrador de Empresas. Contador. Magister en Gerencia pública. Subdirector de Centro Agroempresarial Sena Regional Cesar. Arestrepor@sena.edu.co

for promoting transparency and integrity. The main objective of this research is to evaluate the implementation of the government along the lines of the mayor's offices in the south of the department of Cesar. This research was conducted under the type of descriptive research; with a non-experimental, cross-sectional descriptive and field design; The analysis units were sixty-seven (67) randomly selected users and the twelve (12) officials for a total of seventy-nine (79) people for each municipal mayor's office. Among the partial results that we have had, we can appreciate the little operability of these electronic governments by the citizenry due to the absence of procedures and services, as well as the lack of knowledge of their use.

Keywords: Electronic Government, City Halls, Strategies

INTRODUCCIÓN

La aparición de las nuevas tecnologías de la comunicación TICS en el mundo, han logrado cambiar pensamientos no solo de cómo hacer las cosas de una manera eficiente sino que además han alcanzado instituir herramientas enfocadas a facilitar la forma de cómo los ciudadanos tienen acceso de una manera más fácil a los procesos públicos de un país, asimismo, se crean espacios que le ofrecen la posibilidad a esa misma sociedad de contribuir en los diferentes procesos públicos y crear confianza por ende mayor acercamiento estado –ciudadano. Es así como a través de la promoción y uso de las tics nace la estrategia gobierno en línea o gobierno electrónico, que

tiene como único fin el acercamiento de la relación sociedad- estado. Aclarando que este acercamiento no es a través de las políticas sociales, sino, un acercamiento a través de uso de las tecnologías, con la creación de portales web eficientes que permitan la participación, el acceso a cada trámite que estos ofrecen esta vez a través de su páginas y no presencial, y que les permitan a las administraciones públicas mostrarse como un estado más transparente y participativo.

Colombia ha sido luchador incansable de adopción de la estrategia gobierno electrónico y cada año promueve un manual de gobierno en línea que contribuya al avance de la misma en cada región, departamento y municipio del país; pero a pesar de todo estos avances algunos municipios del país es poco su progreso de la implantación de la estrategia como se pudo evidenciar a través de esta investigación en los municipios de Aguachica, San Alberto, Pelaya, Gamarra y Tamalameque. .

El objetivo principal de esa investigación fue evaluar la implementación de la estrategia gobierno en línea de las alcaldías del sur del departamento del Cesar, y como objetivos específicos se trazaron realizar un diagnóstico de la situación actual de la implementación de los Gobiernos en líneas de los municipios donde se logró evaluar, un estudio comparativo con los resultados obtenidos y las exigencias de la ley establecidas por el gobierno colombiano en cuanto a gobierno en línea.

Se busca con los resultados obtenidos demostrar la ineficacia que se viene presentando en estos municipios en cuanto a la promoción y uso de las tecnologías de las comunicaciones TICs, utilizando como estrategias los gobiernos en líneas de cada uno de estas administraciones, así mismo se quiere demostrar que el objetivo principal de estas estrategias no se está cumpliendo y originando una gran brecha en las administraciones públicas y la ciudadanía.

De igual forma se busca generar conciencia de la necesidad de tener un gobierno en línea eficiente, activo y participativo que genere

progresos y desarrollo para los ciudadanos a la hora de tener un acercamiento con las administraciones ya no de manera presencial si no a través de un canal interactivo como lo son los gobiernos electrónicos. También se hace indispensable que las administraciones públicas asuman con mayor interés el tema y se creen portales web con trámites en línea, como pagos de impuestos, certificaciones entre otros más procesos que signifiquen ahorro en tiempo y dinero para la sociedad.

Para este estudio investigativo a través del diseño de un cuestionario que permitió obtener los resultados obtenidos, la metodología se realizó bajo el tipo de investigación descriptiva; con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo. Como resultados se logró capacitar una muestra de ciudadanos en cada municipio donde se desarrolló el proyecto sobre uso y manejo de los gobiernos en líneas y las tecnologías de las comunicaciones TICs, así mismo, evidenciar a través de un diagnóstico situacional el estado actual de la implementación de los Gobiernos electrónicos de cada municipio objeto de estudio.

Para finalizar como conclusión del proyecto se logró crear una cartilla pedagógica que servirá de instrumento para crear una cultura de utilización de las páginas web de cada municipio, esta cartilla contiene información sobre la estrategia y como hacer uso de ella de una forma interactiva, de igual forma establecer una comparación entre los que tiene cada página de web de los municipios evaluados y los requerimientos que buscan estados que tenga implícito cada una de ellas.

MARCO TEORICO

Este creciente interés por promover estrategias de gobierno electrónico en Colombia se circunscribe a una tendencia global y a la expectativa general sobre las potencialidades derivadas de la adopción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTICs) en los procesos gubernamentales. Parece

haberse extendido la impresión generalizada de que estas herramientas, las NTICs y las innovaciones tecnológicas en general, suponen una transformación sustantiva de las relaciones Estado-sociedad en la medida en que permitirán resolver muchos de sus problemas e incluso facilitar nuevas formas de gobierno más democrático y participativo. Helbig, Gil-García y Ferro (2009).

Se asume entonces que el papel de internet y de las nuevas tecnologías plantean numerosos beneficios y que estos en muchos casos van más allá de la provisión de servicios en línea y la consulta a los ciudadanos sobre determinadas preferencias, se prevé que podría incrementar la participación y deliberación ciudadana sobre los asuntos públicos y con ello la posibilidad de un gobierno más eficaz, eficiente, transparente y participativo. "Castro, L. D., & García Alonso, R. (2016)

Si bien corresponde al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través del Programa Agenda de Conectividad la responsabilidad de coordinar la implementación de la estrategia de Gobierno en Línea, también corresponde a las entidades que conforman la administración pública y diferentes ramas del Estado, cumplir los lineamientos previstos en decreto 1151 de 20082 con el fin de garantizar la armonía y articulación del desarrollo de la Estrategia3.Docuemto COMPES 3650 (2010)

Objetivo de la Estrategia de Gobierno En Línea. El objetivo es contribuir con la construcción de un Estado más eficiente, más transparente y participativo, y que preste mejores servicios a los ciudadanos y a las empresas, a través del aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Decreto 1151 (2008).

Dentro de las políticas del estado, el Gobierno debe ser un usuario modelo. Con este fin se ha definido la estrategia gobierno en línea de la Agenda de Conectividad, que establece como uno de sus objetivos el proveer al estado la conectividad que facilite la gestión en línea de los organismo gubernamentales y apoye sus función

de servicios al ciudadano, como un complemento al esquema actual, en el que se realizan estos procesos en forma presencial en las oficinas del gobierno y se sustentan con documentos escritos en papel. Directiva presidencial 002 (2000).

MATERIALES Y METODOS

En la presente investigación se realizó bajo el tipo de investigación descriptiva; con un diseño no experimental, transversal descriptivo y de campo; Esta Investigación conto con dos poblaciones una de finita y accesible (A); y otra a la cual se hizo necesario aplicarle un método de muestreo (B) la muestras unidades de análisis fueron sesenta y siete (67) usuarios seleccionados al azar y los doce (12) funcionarios para un total de setenta y nueve (79) personas por cada alcaldía municipal, En cuanto a la técnica utilizada, el proceso de recolección de datos en el estudio se realizará a través de la observación directa y mediante encuesta.; y se desarrolló en 5 fases. una primera fase: se socializó con los alcaldes de cada municipio seleccionado el objetivo, las actividades y fases del proyecto ,una segunda fase diseñar las encuestas elaboró un cuestionario compuesto por treinta (30) preguntas con dirección positiva y alternativas de respuesta tipo escala de frecuencia, a saber: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (N), dirigido a analizar el gobierno electrónico en las alcaldías de los municipios del Sur del Departamento del Cesar y una lista de chequeo conformada por 68 preguntas basadas en la directiva presidencial 002 del 2000, otra fase del proyecto fue la aplicación de la encuesta y lista de chequeo en cada una de las alcaldías que se lograron evaluar ,una cuarta fase se tabularon los resultados obtenidos y se realizaron cada uno de los productos del proyecto como diagnóstico situacional y cuadro comparativo este último basado en las exigencias del estado a través de decretos, leyes y directivas presidenciales científico y por ultimo capacitar a la población de cada municipio sobre la utilización de los gobiernos en líneas.

Para el análisis de los datos se ordenaron los resultados recopilados con la utilización de la distribución de frecuencia relativa la distribución y el programa Excel para lograr clasificar, codificar y procesar la información obtenida de la población objeto de esta investigación, en tablas estadísticas con el propósito de obtener conclusiones específicas de la investigación. Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos de la investigación se utilizó la estadística inferencial (regresión lineal) y las técnicas fueron:

la Media como medida de tendencia estadística para la suma de todos los valores de la variable dividida entre el número total de elementos que la conforman y la Desviación Estándar, para luego establecer cuan alejados están las respuestas obtenidas del valor promedio de los resultados. Con lo anterior antes expuesto a , se diseñaron dos (2) baremos para la interpretación de la media aritmética y la desviación estándar, como se exponen a continuación:

Tabla 1. Baremo para la interpretación de la media aritmética

RANGO	CATEGORÍA
$1,00 \geq x < 1,80$	Muy baja
$1,80 \geq x < 2,60$	Baja
$2,60 \geq x < 3,40$	Moderada
$3,40 \geq x < 4,20$	Alta
$4,20 \geq x \leq 5,00$	Muy alta

Fuente: Lago y Restrepo (2019)

Tabla 2. Baremo para la interpretación de la desviación estándar

RANGO	CATEGORÍA
$0,00 \geq x < 0,50$	Baja dispersión
$0,51 \geq x < 1,00$	Moderada dispersión
$1,01 \geq x < 1,50$	Alta dispersión

Fuente: Lago y Restrepo (2019)

RESULTADOS

Tabla 3. Fases De Los Gobiernos Electrónico En Los Municipios Del Sur Del Cesar

Dimension	Indicador	AGUACHICA			GAMARRA			PELAYA			LA GLORIA			SAN ALBERTO			TAMALAMEQUE		
		Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación	Total	Media	Desviación
Fases	Interacción	100	2,55	1,06	100	2,26	1,01	100	2,09	1,07	100	2,18	0,99	100	2,69	1,59	100	2,11	1,05
	Transformación	100	2,34	1,07	100	2,37	1,03	100	2,11	0,97	100	2,14	0,95	100	2,32	1,50	100	2,30	0,95
	Participación democrática	100	2,29	1,05	100	2,23	1,05	100	1,72	0,93	100	1,93	1,03	100	1,96	1,34	100	1,92	1,09
	Promedio	100	2,39	1,06	100	2,28	1,03	100	1,97	0,99	100	2,08	0,99	100	2,33	1,48	100	2,11	1,03

Fuente: Lago y Restrepo

En La siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos con relación a las fase d Gobierno en línea presente en cada municipio donde se evaluó iniciando con la fase Interacción en referencia al municipio Aguachica luego de todos los resultados obtenidos en esta fase arrojó una media de 2,39 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación 1.06 ubicándose en el rango $1,01 \geq x < 1,50$ del baremo para la interpretación que la define en

la categoría de alta dispersión lo que muestra una confiabilidad buena. para el municipio de Gamarra arrojó una media de 2.28. ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación de 1.08 ubicándose en el rango $1,01 \geq x < 1,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de alta dispersión lo que muestra una confiabilidad buena para el municipio de pelaya se obtuvo una media de 1.97 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación



0.99 ubicándose en el rango $0,00 \geq x < 0,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de muy baja dispersión lo que muestra una confiabilidad desfavorable. Haciendo en referencia al municipio de la gloria los resultados arrojaron una media de 2.08 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación 0.99 ubicándose en el rango $0,00 \geq x < 0,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de muy baja dispersión indicado poca confiabilidad. Así mismo para el municipio de san Alberto los resultados arrojaron una media de 2.33 ubicándose en el rango $1,80 \geq x < 2,60$, baja y una desviación 1.48 ubicándose en el rango $1,01 \geq x < 1,50$ del baremo para la interpretación que la define en la categoría de alta dispersión lo que muestra una confiabilidad desfavorable. Para finalizar el municipio de Tamalameque.

En términos generales los resultados para este indicador se pudo evidenciar que actualmente los municipios de Aguachica y gamarra a pesar tienen poca interacción, no hay procesos de transformación lo que quiere decir que siguen siendo presenciales, recalando que la desviación estándar para estos municipios fue de lata dispersión lo que genera gran confianza para los ciudadanos. Mientras que para los municipios de San Alberto, pelaya, la gloria y tamalameque presentan baja interacción, no hay trámites en líneas y la desviación estándar para estos municipios se ubicó en la categoría muy baja los que produce una poca confiabilidad para los ciudadanos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este párrafo se expondrá la confrontación basada en la obtención, observación y análisis de los resultados en cuanto a la dimensión fases de Gobierno electrónico en contraste con los diferentes referentes teóricos con los puntos de vista de los investigadores con algunos autores específicos. Esta discusión de los resultados está orientada a analizar el gobierno electrónico los municipio del sur del Departamento del Cesar.

Por lo anterior antes expuesto, al describir las fases del gobierno electrónico en los municipio de Aguachica, pelaya, la Gloria, Gamarra, San Alberto y Tamalameque los resultados para el indicador Interacción, teniendo en cuenta el valor obtenido para la media aritmética, se puede decir que no resultaron semejantes con lo planteado por el Gobierno Nacional (Decreto 1151 2008) la Fase de Interacción En Línea: Es la fase en la cual se habilita la comunicación de dos vías entre entidades y ciudadanos y empresas con las consultas en línea e interacción con servidores públicos.

Siguiendo con la discusión para el indicador Transformación, basándonos en el valor obtenido para la media aritmética, podemos decir entonces que no resultaron concordantes con lo planteado por (Directiva presidencial N° 2 del 2000) La segunda fase consiste en lograr el siguiente objetivo: presentación de servicios, trámites y suministro de información en línea adicional a aquella presentada en la fase I.

Para finalizar con los resultados en relación con el indicador participación democrática partiendo de los resultados obtenidos para la media aritmética se puede decir que estos resultados son poco semejantes con lo expuesto por (Decreto2693 2012) Democracia en línea: Los sujetos obligados crean un ambiente para empoderar a los ciudadanos e involucrarlos en el proceso de toma de decisiones. El ciudadano participa activa y colectivamente en la toma de decisiones de un Estado totalmente integrado en línea. Igualmente, las entidades públicas incentivan a la ciudadanía a contribuir en la construcción y seguimiento de políticas, planes, programas, proyectos, la toma de decisiones, el control social y la solución de problemas que involucren a la sociedad en un diálogo abierto de doble vía.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta de los resultados se logró evidenciar la falta de cultura y desconocimiento que se tiene sobre la estrategia

de gobierno en línea dentro de los funcionarios y ciudadanía en general de cada municipio donde se logró ejecutar el proyecto, para lo cual se creó una cartilla pedagógica interactiva que facilite la accesibilidad y conocimiento por parte de la ciudadanía

Además se logró evidenciar la situación actual de la implementación de los gobiernos en línea de los municipios de Pelaya, Aguachica, San Alberto, Gamarra y Tamalameque. Dejando claro que actualmente estos no cumplen con las especificaciones de la ley como son interacción, transformación y participación democrática. Y para finalizar se realizó un comparativo con los resultados obtenidos y las especificaciones que realiza el Gobierno Nacional para la implementación de la estrategia en Colombia desde los inicios de la misma a la fecha.

BIBLIOGRAFÍA

- Cobo, Cristóbal, 2005, "Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas", Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Barcelona
- Gutiérrez, Iñaki, 2006. "Usabilidad: un ranking de portales estatales". Política Digital número 30. México.
- Cepal, 2007, Pucon, Chile carta iberoamericana de gobierno en línea
- Aguilar, Luis F, 2006, Gobernanza y gestión pública. FCE, México.
- Escher, Tobias et al. 2006. Governing from the Centre? Oxford Internet Institute.
- OECD, 2002, E-government Measurement and Evaluation. Draft Background Paper: Current E-government Measurement and Evaluation. Paris.
- Sotelo, Abraham, 2006, México: un gobierno digital en expansión, Editores e
- Impresores FOC. México, Distrito Federal.
- Pavel Gómez 2007 "El gobierno electrónico en el municipio venezolano",
- Sánchez 2009 "La administración pública en la sociedad de la información: antecedentes de la adopción de las iniciativas de gobierno electrónico por los ciudadanos", tesis doctoral de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Madrid.
- Any riera – Ortiz septiembre del 2009, "capacidad innovativa en instituciones de gobierno electrónico en Venezuela". Trabajo especial de grado para obtener el título de magister titulado Maracaibo Venezuela
- Julie 2010, artículo titulado: gobierno electrónico ¿estado ciudadanía y democracia en internet? Revista análisis político N° 68
- Yenny Esis (2011), artículo titulado: usabilidad y trámite en líneas de las ventanillas única de gobierno electrónico.
- Decreto 48 (2009), por medio de la cual se adopta el plan de acción GEL-T en el ente territorial para el municipio de Agustín Codazzi, en el marco de lo establecido por el decreto 1115 del 200.
- Metodologías para la elaboración de Diagnósticos y Planes de Acción de Gobierno en línea, 2010.
- Metodología de monitoreo y evaluación de Gobierno en línea, 2010. • Lenguaje común de intercambio de información.
- Manual 3.1" (2012), estrategia de gobierno en línea 2012- 2015 para el orden Nacional.