

**LA IMPORTANCIA DE BIG DATA EN EL FUTURO DEL MEDIO AMBIENTE DEL  
PARQUE NATURAL TAYRONA.**

**PRESENTADO POR:**

**LEONARDO ANDRÉS MAYORGA SIERRA**

**UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
BOGOTA D.C  
2017**

## RESUMEN

La necesidad actual de mejorar la calidad de vida en cuanto a la relación con el medio ambiente ha llevado a pensar en soluciones que permitan tener un mayor control de los recursos, teniendo como objetivo evitar malgastar inapropiadamente todo aquello que ofrece la naturaleza y que sirve para poder vivir.

Esta preocupación mundial ha llevado a buscar diferentes maneras de contribuir de manera asertiva a la regeneración de la fauna y la flora, buscando soluciones en distintas ramas del conocimiento que ofrezcan una óptima manera de contribuir con la tendencia a acabar con el planeta.

Una de las principales soluciones planteadas en el mundo es la de poder utilizar la tecnología como medio de monitoreo y control para las zonas que representan peligro de extinción, llevando a que se aumente la demanda de soluciones tecnológicas que puedan ayudar a predecir posibles situaciones de un futuro no muy lejano, y que basado en la información adquirida se puedan tomar decisiones en tiempo real que ayuden a plantear planes de acción con resultados positivos a corto plazo.

Basado en esto y en toda la evolución de la tecnología se han empezado a implementar diferentes sistemas de información que ayudan a interpretar cambios ambientales que puedan afectar directamente a la población, y que se puedan usar para generar alertas tempranas que ayuden a preparar a la comunidad para afrontar estas situaciones riesgosas, logrando disminuir el impacto negativo en las zonas.

Se ha venido trabajando en sistemas de información que permiten evaluar el nivel de daño del medio ambiente en zonas específicas, y que pueden llegar a proyectar el tiempo y las condiciones necesarias para poder lograr que se regeneren estos lugares, logrando así preservar las distintas especies que habitan en el planeta,

estos instrumentos tecnológicos son los que se van a usar para la medición del impacto ambiental en el parque natural Tayrona.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento busca mostrar como el Big Data puede ayudar a contribuir con la desaceleración del impacto ambiental causado por el hombre a causa de la mala utilización de los recursos naturales, y de la falta de conciencia ambiental que se tiene al momento de interactuar con los distintos ecosistemas presentes en el planeta.

Es de gran importancia el poder establecer controles y monitoreo de las zonas afectadas por el hombre, mediante soluciones tecnológicas que lleven a tener unos resultados concretos y exactos con márgenes de error demasiado bajos, logrando comprender mediante cifras cual es el impacto actual y cual podrían ser los distintos planes de acción para mitigar esta situación.

Esta solución Big Data se enfoca específicamente en la implementación de sensores en un parque natural de Colombia, en el que se pueda observar como la presencia del hombre puede acelerar la destrucción de zonas naturales consideradas reservas para la fauna y la flora.

Lo que se busca es realizar un comparativo en cuanto a los datos obtenidos en los momentos en que el Parque Natural Tayrona se encuentra cerrado para el público, versus los datos que se obtienen en el tiempo en el que es permitido el ingreso de turistas ya sean nacionales o internacionales a estas zonas, logrando así identificar qué lugares exactamente se ven afectados en mayor medida y cuál es el índice de destrucción del ser humano. Esto con el fin de determinar si es conveniente o no el cierre parcial o definitivo del parque para poder preservar las especies que allí se encuentren y poder convertir esta zona en un espacio de conservación natural que contribuya a mejorar la calidad del planeta.

Hasta el momento se han venido realizando jornadas de limpieza en el parque en el cual “alrededor de 160 kilos de residuos sólidos se recogieron en las playas en el sector de Palangana, Gairaca, Playa del Medio, Siete Olas, Neguanje y Playa Muerto, en el Parque Nacional Tayrona” (IGUARÁN, 2016), acciones que aunque mitigan el deterioro del medio ambiente, no logran contribuir mucho en la desaceleración de la destrucción de la zona, ya que el tiempo que pasa desde que se arrojan los desechos, hasta que se recogen puede ser el necesario para acabar con la vida de los animales y o plantas que allí habitan.

## DESARROLLO

Uno de los principales problemas por los que está atravesando el mundo actual, es el deterioro del medio ambiente, el cual se ha visto comprometido debido a la falta de cultura ciudadana, ya que en el transcurso de los últimos años se han venido acabando ecosistemas causando así que muchas de las especies que viven en estos lugares lleguen a declararse en vía de extinción.

Una de las manifestaciones más claras de estos cambios ambientales es la reducción de fuentes de agua, como son los nacedores de los ríos y las lagunas, lo que ha llevado a que cada vez sea más complejo la obtención de este líquido vital y ha aumentado el valor del mismo. La principal razón que ha llevado a esta situación de escasez de agua potable natural, ha sido la presencia de personas y/o comunidades en los nacimientos de ríos, ya sea porque se han establecido como grupo en estas zonas o simplemente porque se les ha permitido el ingreso a estos lugares los cuales por lo general están siendo regulados como es en el caso de Colombia por el Ministerio del Medio Ambiente. Es aquí donde se evidencia que la falta de cultura ambiental es la que está dañando el planeta, ya que muchas de estas personas que tienen acceso a estas zonas, hacen un uso indiscriminado de los recursos naturales, sin tener la conciencia de lo limitado que puede llegar a ser si no se usa de manera responsable llevando a acabar con estas reservas naturales y a su paso con todo ser vivo que habite en ellas.

Un ejemplo de este impacto ambiental negativo lo expone el periódico El Espectador cuando dice que “según la Secretaría de Ambiente, 11 de los 13 humedales de la ciudad han sido invadidos de manera ilegal” (Peña, 2008), llevando así a que muchas de las especies que allí habitaban tengan que migrar de manera forzosa a otros lugares donde puedan continuar con su ciclo de vida.

Un aspecto que también es relevante en cuanto al deterioro del medio ambiente es la disminución en la calidad del aire el cual ha aumentado en niveles considerables en lugares del territorio colombiano teniendo como centro de atención, por manejar los niveles más altos de contaminación, la ciudad de Medellín



Foto Captura portal web Siata: En la página web del Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá, se puede ver en tiempo real el monitoreo las condiciones de la región.

La imagen anterior es un ejemplo claro de como la tecnología nos puede mostrar los efectos ambientales que se viven en el momento, con el fin de poder reaccionar a estas situaciones y buscar soluciones de fondo que disminuyan el impacto ambiental sobre la población, evitando de igual manera que estas condiciones conlleven a enfermedades que puedan ser catastróficas.

Otro aspecto que muestra un impacto ambiental significativo es, la tala indiscriminada de árboles, los cuales son usados para crear objetos de uso diario sin que se tenga en cuenta su impacto y su afectación en el medio ambiente y lo repercusión en la vida de las especies incluyendo la nuestra, “La FAO ha previsto que la demanda mundial de madera habrá aumentado un 25 por ciento entre 1999 y 2010” (prensa, 2003).

Esto demuestra, el incremento exponencial de la deforestación en el planeta, ya que toda esta tala de árboles no es más que un insumo para el ser humano, el cual se beneficia de él, sin un control y sin ninguna medida que respete la regeneración de la naturaleza, simplemente se usa el recurso hasta acabarse y se pasa a otra zona de igual condición a seguir haciendo lo mismo, acabando el planeta.

En Colombia existen varios lugares determinados por Parques Nacionales Naturales de Colombia, en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, que son considerados reservas naturales, a los cuales es permitido el ingreso de las personas por una cierta suma de dinero. Estos espacios de interacción con la naturaleza se prestan para realizar actividades que no propiamente involucran la preservación de las especies y fauna. Uno de estos lugares, el cual es de gran importancia y de gran reconocimiento por su belleza y su ubicación, es el Parque Natural Tayrona, el cual cuenta con “playas de arenas blancas delimitadas por, manglares, matorrales o bosques, y bañadas todas por las aguas cristalinas del mar Caribe “ (MinAmbiente, 2017), se localiza a 34 km al norte de Santa Marta por la vía que conduce a Riohacha y es uno de los lugares preferidos para visitar por personas tanto de Colombia como de otros países.

Estas hermosas playas, que ofrecen a las personas un lugar para descansar y realizar actividades Ecoturísticas, se han visto afectadas por sus visitantes, ya que muchas de las personas que ingresan al parque, se han encargado consciente o inconscientemente de afectar su fauna y sus diversos ecosistemas, arrojando desechos que son nocivos para el ambiente, y que afectan a las especies que allí viven, además se han visto afectados por la tala y mal uso de los recursos por parte de los viajeros, los bosques que allí se observan.

Es en este lugar en donde se propone usar la tecnología como instrumento de alerta temprana para mantener controlado el ecosistema, llevando a ver en tiempo real si se está sufriendo algún tipo de cambio en el ambiente y/o en cualquiera de las zonas monitoreadas, logrando tomar decisiones que permitan ofrecerle a la naturaleza un



espacio de privacidad en donde se pueda regular naturalmente y volver a regenerarse para así seguir manteniendo la zona como un foco de recursos provechosos para toda la humanidad.

Uno de los indicadores que más impactan al deterioro del medio ambiente, es la cantidad de basura arrojada al mar y manglares, por parte de los turistas, llevando a que se disparen los índices de contaminación afectando directamente a las especies que habitan en estos ecosistemas, logrando así acabar con una porción del parque, esta situación hace que a través del tiempo las zonas deforestadas sean cada vez mayor, y se aumente la necesidad de contribuir con la preservación de los espacios que aún quedan intactos.

Aunque ya se han realizado solicitudes formales por parte de los grupos indígenas que habitan la zona en cuanto a la necesidad de cerrar las puertas del Parque al público por la preservación del medio ambiente, la respuesta por parte de la directora de Parques Nacionales Naturales, Luz Elvira Angarita fue la siguiente. “El Parque Tayrona es muy importante para el país y un referente para el tema de ecoturismo a nivel nacional e internacional, por lo que no puede ser cerrado para siempre” (IGUARÁN, 2016)

La posición de Parques Nacionales Naturales refleja el poco compromiso que se tiene en cuanto la preservación de áreas naturales consideradas reservas, ya que para la administración del Parque lo importante es seguir generando ingresos por las actividades que allí se pueden realizar, sin tener en cuenta el impacto ambiental negativo que se ha causado y que puede llevar al exterminio de especies incluyendo la nuestra.

Actualmente ya se cuentan con zonas ubicadas en el Amazonas en donde se han instalado sensores, los cuales tienen como finalidad controlar la deforestación de la zona, “Científicos de Brasil, Australia y España se han unido para implantar una red inalámbrica de sensores de alta tecnología con el fin de controlar de forma remota la deforestación y la extinción de especies en la selva del Amazonas” (Verde, 2016),

es esta la misma tecnología que se propone usar en las métricas del medio ambiente en el Parque Natural Tayrona, tomando como variable, no solo la deforestación, sino también calidad de agua y aire.

Lo que se busca es poder instalar sensores en distintas partes del parque tales como ríos, arboles, manglares, mar y otros, los cuales generen constantes datos que puedan ser analizados mediante una solución Big Data, debido a la gran cantidad de información que se puede recolectar en lapsos de tiempo muy cortos.

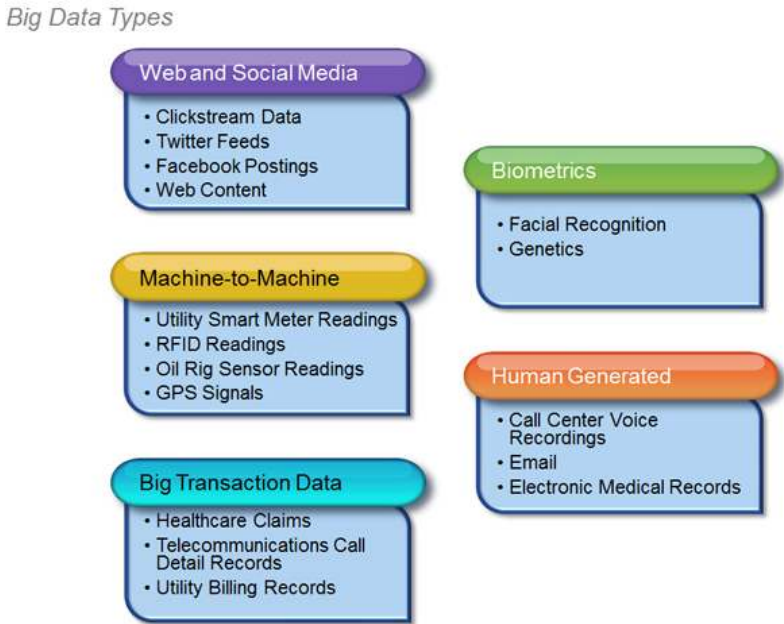
“Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser, por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, movimiento, pH, etc.” (Porto, 2010)

Se debe implementar una solución Big Data ya que es “la tendencia en el avance de la tecnología que ha abierto las puertas hacia un nuevo enfoque de entendimiento y toma de decisiones, la cual es utilizada para describir enormes cantidades de datos (estructurados, no estructurados y semi estructurados) que tomaría demasiado tiempo y sería muy costoso cargarlos a un base de datos relacional para su análisis.” (Fragoso, 2012)

Este aumento en la cantidad de datos, ha llevado a que las unidades de almacenamiento convencionales también crezcan, llegando a pasar en los Gigabyte a los ZettaByte en un tiempo relativamente corto, a esto hace referencia Bonmatí cuando se refiere a “el tráfico total de datos en Internet en 2016 superará por primera vez el 'ZettaByte', una medida que equivale a una cifra tan enorme como un 'byte' con 21 ceros detrás, gracias al fuerte crecimiento del vídeo, según los pronósticos de la empresa tecnológica Cisco.” (Bonmatí, 2012)

Estos datos no estructurados cambian la percepción de las bases de datos, ya que antiguamente se pensaba en que toda la información estaba almacenada en filas y columnas, en donde cada posición tenía un dato específico, pero como las fuentes de donde provienen esos datos son diversas, y cada una de esas fuentes arroja los datos en formatos distintos ahora se concibe que en una posición específica exista líneas de información que contengan distintos datos.

El uso de Big Data permite tomar toda esa gran cantidad de datos que arroja la medición de los sensores, y su formato de salida, para así poder analizarla, refinarla y tomar decisiones que lleven a buscar un comportamiento atípico en tiempo real, logrando así poder establecer medidas que conduzcan a la preservación del entorno. Además al poder analizar estos datos con una estructura no relacional, se pueden analizar más tipos de datos que provengan de otras fuentes como imágenes, audio, video y otros, las cuales se pueden clasificar como lo muestra la siguiente imagen.



Fuente: IBM developerWorks

Esto permitirá no solo tener los datos provenientes de sensores como única fuente para la toma de decisiones, sino contar con la posibilidad de analizar imágenes

tomadas por los mismos sensores o cámaras, las cuales permitan identificar especialmente los diversos animales que allí viven, con el fin de saber qué tipo de fauna se encuentra en esta reserva y que población se puede estar viendo afectada por la explotación del ser humano.

Otro aspecto que puede ayudar a que las decisiones tomadas tengan una probabilidad de éxito mucho mayor, es involucrar comunidades de interés conocedoras del tema, las cuales pueden relacionarse de manera directa con este estudio mediante redes sociales.

La posibilidad de analizar los datos que se obtienen de las redes sociales, son un factor importante en la utilización de Big Data, ya que el surgimiento de social media ha permitido obtener una retroalimentación en tiempo real de cualquier tema a discusión o de cualquier información relevante del entorno mediante una “monitorización y medición de los datos que circulan por las redes de la empresa. A mayor diversificación en los medios sociales, mayor serán los esfuerzos implementados en la estrategia de Big Data.” (Alejandro, s.f.), logrando así poder contar con opiniones de expertos o de personas conocedoras del tema que puedan contribuir al buen manejo de la información, llevando a que se oriente de mejor manera los resultados que se quieran obtener, esto se ve reflejado

Para poder comprender como el Big Data va a ayudar a tener un control de las situaciones presentadas en el medio ambiente del Parque Natural Tayrona, es necesario conocer cuál es el proceso por el cual pasaran los datos obtenidos de las distintas fuentes antes de convertirse en insumo para la toma de decisiones. Lo primero que se debe tener en cuenta son las características propias del Big Data, también llamadas las cinco V que se presentan continuación:

- Volumen: en el cual se pueden manejar cantidades demasiado grandes de información.

- Velocidad: Debido a su proceso de dataset, los datos que ingresan son recibidos y procesados en tiempos demasiado cortos.
- Variedad: los datos ingresados no solo provienen de una misma fuente de información y no están en un único formato.
- Veracidad: Es aquí donde se separa la información en ruido, y señal, eliminando todo aquello que no tiene valor, y dejando solo la señal que es la que conduce a la información relevante.
- Valor: Es lo que me determina la productividad de la información que se extrae.

Teniendo en cuenta estos cinco rasgos, la información que ingresa debe ser analizada para poder extraer lo que realmente es importante de todo lo que se obtiene, esta etapa de Data Analysis tiene como objetivo encontrar patrones y/o correlaciones entre los datos mediante el uso de técnicas estadísticas que puedan mostrar la información en cifras mediante porcentajes de ocurrencias y proporción. Esto se logra mediante tres pasos esenciales del proceso los cuales se encargan de encontrar relaciones ocultas entre los datos, después de aplicarse el análisis cuantitativo, cualitativo y la minería de datos, llegando así a establecer tendencias que antes eran desconocidas.

La minería de datos “Utiliza el análisis matemático para deducir los patrones y tendencias que existen en los datos. Normalmente, estos patrones no se pueden detectar mediante la exploración tradicional de los datos porque las relaciones son demasiado complejas o porque hay demasiado datos” (Microsoft, 2016). Este análisis de relación entre datos, logra dar un valor agregado a la información que se obtiene, ya que se puede llegar a relacionar distintos factores del entorno a una misma situación, llevando a encontrar de manera más exacta las causas de esta alteración o anomalía del entorno o situación analizada. Estos datos que se van a cargar a los servidores para que luego se use el Big Data con ellos, necesitan pasar por un proceso ETL, que consiste en Extraer, transformar y cargar, lo que quiere decir que todos los datos que se recopilen sea cual sea la fuente necesitan

ser cargados desde un sistema de origen (el formato o presentación en el que se encuentran los datos en el entorno Ej.: XML, CRM, SCM, etc.,) a un sistema de destino.

Este es el proceso por el cual las bodegas de datos o Data Warehouse reciben los datos, estas características de ETL permiten que la solución Big Data convierta datos de distintos tipos, extrayéndolos de su origen, transformándolos mediante reglas y cargándolos en el destino. Los Data Warehouse son la representación de una bodega digital en donde reposan datos históricos y datos actuales, las cuales son usadas para realizar distintos tipos de consultas analíticas, que son usadas muy comúnmente en la inteligencia de negocio, esto para poder determinar cuál va a ser el futuro de la compañía en relación con los procesos internos y externos, teniendo en cuenta el entorno de operación de la empresa, mediante decisiones basadas en los resultados del Data Analysis, y así poder lograr un mejor posicionamiento en el mercado y una mejor reputación frente a los clientes y posibles clientes.

Para lograr esto es necesario realizar varias observaciones al Dataset, el cual hace referencia al conjunto o grupo de datos que comparten atributos, un Dataset es “una representación de datos residente en memoria que proporciona una modelo de programación relacional coherente independientemente del origen de datos que contiene. El Dataset contiene en sí, un conjunto de datos que han sido volcados desde el proveedor de datos” (Ferrer, 2011).

Lo anterior demuestra porque la estructura de base de datos deja de ser SQL y pasa a ser NOSQL, ya que los datos que allí se alojan pueden ser redundantes, anulando así uno de los principios del modelo entidad relación. Debido a las diferentes fuentes que se usan para obtener los datos, es que se deja de pensar en bases de datos estructuradas en filas y columnas donde en cada posición se alojaba un único dato y se empieza a pensar en estructuras de bases de datos sin un formato específico ya que en una única posición se pueden encontrar líneas de información

con distintos datos como es el caso de los reportes XML propios de la representación de salida de los sensores.

Este monitoreo que se va a realizar en lapsos de tiempo muy corto en el parque el Tayrona no necesita de la presencia física de un servidor en el lugar, y mucho menos de una persona que este todo el día al pendiente de las mediciones en donde se encuentran los sensores, ya que todos los datos que allí se recojan van a ser almacenados en un entorno remoto llamado Cloud Computing. Este entorno proporciona recursos de tecnología de información (TI), por demanda, en donde podemos se puede pagar lo que se use, esto no solo por la facilidad de tener un amplio espacio de almacenamiento, sino porque se pueden correr procesos como el de Big data en el cual se requiere de un alto nivel de procesamiento y una gran cantidad de memoria para poder realizar todos los procesos que se requieren tanto para el análisis de los datos, como para la generación de reportes.

Estos reportes mostrarían cual ha sido el comportamiento de la zona en el tiempo en el que se haya estado monitoreando, teniendo en cuenta que durante el año se cierran las puertas del parque como medida de preservación del medio ambiente. Es aquí donde todos esos datos recopilados y presentados mediante gráficos, pueden mostrar si en realidad el tiempo que se cierra el parque, es el tiempo necesario para la regeneración propia del medio ambiente, y si es indispensable ampliar estas medidas de cierre para que el impacto ambiental no sea mayor. Estas decisiones se tomarían basados en dos situaciones, uno es la información arrojada en cuanto a nivel de contaminación del aire, del agua en el mar y manglares, la deforestación, la disminución de especies en el tiempo en el que se encuentre cerrado el Parque Tayrona, contra la misma información en el lapso de tiempo que se encuentra abierto al público.

Esta comparación llevará a determinar qué tanto es el impacto que se le genera al Parque mientras que es visitada por los turistas y cuál es su comportamiento cuando está a puertas cerradas, logrando así identificar zonas de más afectación. Tiempos

en los que se aumenta estos daños ambientales, y que consecuencias se pueden determinar en el corto y largo plazo debido al mal uso del espacio y de los recursos.

Una de las medidas que se deben tener en cuenta es contar con el apoyo de las autoridades, ya que como se menciona en un artículo de la Revista Semana “el pasado 17 de abril la taquilla del Parque Tayrona fue burlada por cerca de 200 personas que llegaron de diferentes destinos y encontraron el parque cerrado. Muchos habían arribado un día antes y acamparon a las afueras para esperar que la situación cambiara. Al pasar las horas se agolpó un buen número de turistas y haciendo caso omiso a la advertencia de Parques Nacionales de que el parque ya había sobrepasado la capacidad de carga (6.900 persona al día), subieron sin registro” (Cristancho, s.f.). Esto demuestra la falta de controles y de personal que puedan mitigar estas acciones delictivas en el momento sin llegar a esperar que se presente la situación para ahora si buscar soluciones.

Otro de las variable a considerar mediante el uso de Big Data es la cantidad de personas que puedan ingresar al Parque, ya que como lo menciona el artículo de la Revista Semana el Parque el Tayrona ya contaba con 6.900 personas, que son las que pueden ingresar en el día, esta cantidad de personas podría disminuir si los análisis de los datos adquiridos durante la presencia de los sensores arrojan resultados desfavorables para el medio ambiente, ya que si se determina cuanto es el promedio de basura generado por una persona, o el promedio de contaminación generado por una persona, y se multiplica por la cantidad de personas que pueden ingresar al parque en un día, daría como resultado el nivel de contaminación y de basura generados en un día a nivel general, para así poder tener cifras de cuanto es la afectación en un lapso de tiempo de meses y años.

Esta información se validaría contra la información de los sensores, los cuales mostraran el comportamiento del Parque en condiciones en el que no haya presencia del hombre y cuanto seria el tiempo que se demoraría para poder ser estable ambientalmente, logrando así determinar si esa cantidad de visitantes



diarios pueden ser soportados por el ambiente sin llegar a ver daños irreversibles, o si por el contrario es demasiada la demanda de turistas contra la posibilidad de mantener el Parque como reserva natural.

Aunque actualmente se cuentan con sanciones económicas y administrativas por parte del Ministerio del Medio Ambiente, como lo menciona la directora de Parques Nacionales Naturales, Julia Miranda quien dice que “muchos de los que están contaminando tendrán procesos administrativos sancionatorios que terminarán en multas”, lo que se puede observar que no es suficiente con el gran daño que se está causando al medio ambiente.

Otro de los aspectos importantes en los que puede ayudar una solución Big Data, es en poder introducir artefactos tecnológicos que sean eco amigables y que ayuden a mejorar las condiciones ambientales actuales del ecosistema, como puede ser sistemas de riego, sistemas de plantación y demás componentes de hardware que mediante conexión a internet y gracias al internet de las cosas, los podemos monitorear y aparte recibir información del entorno para ver qué tan positivo pueden llegar a ser esas soluciones.

Una de las ventajas de tener una solución Big Data es la posibilidad de introducirle algoritmos que puedan hacer que las predicciones y o análisis sean mucho más efectivas, esto poniéndolo en el contexto del Parque Tayrona podría funcionar en las fuentes de agua potable, ya que si se tiene una muestra actual de la calidad del agua y de los componentes que esta tiene actualmente, y mediante la biblioteca de información cargadas en los servidores donde se almacena el Data Warehouse que contiene toda la información recopilada de las distintas fuentes, se podría pensar en cómo enseñarle a la máquina mediante Machine Learning, como atacar esa contaminación y mediante la utilización de productos químicos no nocivos, como se puede restablecer la pureza del agua, mientras el medio ambiente se encarga de producirla naturalmente.

## CONCLUSIONES

Es necesario darle a la naturaleza el lugar de importancia que se merece dentro de las necesidades diarias que viven los seres humanos, ya que en muchas ocasiones se olvida del carácter finito propio de los recursos naturales, llevando a la población a no ser conscientes en el momento del uso, sino hasta que se carece y toma un alto valor monetario.

La tecnología es el instrumento que puede lograr ofrecer al ser humano un control en tiempo real de su entorno, logrando así indicar hasta donde puede afectar su entorno, mostrando el efecto causado y prediciendo un posible futuro con ese comportamiento

El uso de nuevas tecnologías para el procesamiento de datos contribuye a la toma de decisiones efectivas, esto debido a que se puede comprender la realidad del entorno teniendo en cuenta más variables, hallando así la relación entre los datos obtenidos en un tiempo relativamente corto.

Es indispensable contar con el apoyo de las entidades gubernamentales que regulan el acceso a zonas declaradas reservas naturales, con el fin de llevar un mayor control en cuanto a la cantidad de visitantes que pueden recibir estos lugares, y las sanciones aplicables a los que atenten en contra de los recursos que allí se encuentren.

## REFERENCIAS

- Alejandro, L. (s.f.). *Vintage Comunicación*. Obtenido de <http://vintagecomunicacion.com/la-integracion-del-big-data-en-el-social-media/>
- Bonmatí, D. S. (31 de 05 de 2012). *El mundo*. Obtenido de Damià S. Bonmatí
- Cristancho, F. (s.f.). *Los dolores del parque Tayrona*. Obtenido de revista semana: <http://especiales.semana.com/especiales/dolores-del-tayrona/index.html#inicio>
- Ferrer, O. (18 de 03 de 2011). *VANGUARSOFT DEVELOPERS*. Obtenido de <https://olgeferrer.wordpress.com/2011/03/18/definicion-de-dataset-dataview-y-datatable/>
- Fragoso, R. B. (18 de 06 de 2012). *IBM*. Obtenido de developerWorks: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/>
- IGUARÁN, A. (09 de 09 de 2016). *EL HERALDO*. Obtenido de Recogen 160 kilos de basura de playas del Tayrona: <https://www.elheraldo.co/magdalena/recogen-160-kilos-de-basura-de-playas-del-tayrona-284045>
- Microsoft. (11 de 2016). *Developer Network*. Obtenido de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms174949\(v=sql.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms174949(v=sql.120).aspx)
- MinAmbiente. (04 de 09 de 2017). *Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Obtenido de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/ecoturismo/region-caribe/parque-nacional-natural-tayrona/>
- MONGO DB. (s.f.). *MONGODB*. Obtenido de <https://www.mongodb.com/nosql-explained>
- online, I. I. (s.f.). *Ingenieriaindustrial.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/mapas-del-flujo-de-valor-vsm/>
- Peña, M. C. (28 de 06 de 2008). *El Espectador*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/impreso/bogota/articuloimpreso-humedales-extincion>
- Porto, J. P. (2010). *Definicion*. Obtenido de <https://definicion.de/sensor/>
- prensa, F. s. (03 de 2003). *Organizacion de las naciones unidas para la agricultura y la alimentacion*. Obtenido de Árboles, ciclos largos y profundas interrogantes: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/gmo6.htm>
- tecnologiahechapalabra.com. (19 de 08 de 2011). *Datos & Tecnologia*. Obtenido de <http://www.tecnologiahechapalabra.com/datos/eventos/articulo.asp?i=5896>

Verde, E. (18 de 12 de 2016). *El Espectador* . Obtenido de Medio Ambiente:  
<http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/controlar-deforestacion-instalan-sensores-inalambricos-articulo-671009>