

Propuesta de Big Data para la inclusión de los sitios web bajo la Norma Técnica Colombiana 5458

Big Data proposal for the inclusion of websites under the Colombian Technical Standard 5458

P: 02 - 10

 Nancy Edith Ochoa Guevara
nancy.ochoa@uniremington.edu.co
Corporación Universitaria Remington, Colombia

 Duván Antonio Mancilla Sánchez
duvan.mancilla.5153@miremington.edu.co
Corporación Universitaria Remington, Colombia

Resumen

Este artículo de investigación se presenta debido a que en Colombia varias entidades públicas y privadas no tienen conocimiento sobre la Norma Técnica Colombiana NTC-5854. De ahí, surge la problemática sobre ¿cuál es realmente el nivel de accesibilidad en el que se encuentran las páginas institucionales del país en el sector público? Partiendo del propósito de Determinar el estado de accesibilidad de algunas páginas e instituciones en especial en el sector público. Por tanto, se trabaja un enfoque metodológico mixto (cualitativo – cuantitativo), con un tipo de estudio descriptivo y explicativo. Con una población de 147 entidades públicas colombianas, mediante el análisis de sus URL en donde se evalúan diferentes indicadores, permitiendo conocer que tan accesibles son a fin de diseñar una propuesta de Big Data para la aplicación de la NTC-5854 en estos sitios web. Esta recolección de datos, análisis y evaluación se realiza por medio de la técnica del Big Data con la herramienta Excel Pivote respectivamente. Los resultados demuestran que la mayoría de las páginas institucionales no cuentan a cabalidad con cada uno de los indicadores correspondientes a las cuatro características evaluadas, perceptible, operable, comprensible y robusto de dicha norma NTC-5854.

Palabras claves: Accesibilidad web; indicadores; discapacidad; datos estructurados; datos no estructurados.

Abstract

This research article is presented because in Colombia several public and private entities are not aware of the Colombian Technical Standard NTC-5854. From there, the problem arises about what is really the level of accessibility in which the country's institutional pages are found in the public sector? Based on the purpose of determining the accessibility status of some pages and institutions, especially in the public sector. Therefore, a mixed methodological approach (qualitative - quantitative) is used, with a type of descriptive and explanatory study. With a population of 147 Colombian public entities, through the analysis of their URLs where different indicators are evaluated, allowing to know how accessible they are in order to design a Big Data proposal for the application of NTC-5854 on these websites. This data collection, analysis and evaluation is carried out through the Big Data technique with the Excel Pivot tool respectively. The results show that most of the institutional pages do not fully have each of the indicators corresponding to the four evaluated characteristics, perceptible, operable, understandable and robust of said NTC-5854 standard.

Keywords: Web accessibility; indicators; disability; structured data; unstructured data.

Abstrato

Este artigo de pesquisa é apresentado porque na Colômbia várias entidades públicas e privadas não estão cientes da Norma Técnica Colombiana NTC-5854. A partir daí, surge o problema sobre qual é realmente o nível de acessibilidade em que se encontram as páginas institucionais do país no setor público? Baseado no propósito de determinar o status de acessibilidade de algumas páginas e instituições, especialmente no setor público. Para tanto, utiliza-se uma abordagem metodológica mista (qualitativa - quantitativa), com tipo de estudo descritivo e explicativo. Com uma população de 147 entidades públicas colombianas, através da análise de suas URLs onde são avaliados diferentes indicadores, permitindo saber o quanto acessíveis são para desenhar uma proposta de Big Data para a aplicação do NTC-5854 nesses sites. Essa coleta, análise e avaliação de dados é realizada por meio da técnica de Big Data com a ferramenta Excel Pivot, respectivamente. Os resultados mostram que a maioria das páginas institucionais não possui totalmente cada um dos indicadores correspondentes às quatro características avaliadas, perceptível, operável, compreensível e robusta da referida norma NTC-5854.

Palavras-chave: Acessibilidade web; indicadores; incapacidade; dados estruturados; dados não estruturados.

Publicado: 10/05/2023
Aceptado: 08/05/2023
Recibido: 20/02/2023

Open Access
Scientific article
 <https://doi.org/10.47422/ac.v4i2.143>

Este artículo es publicado por la Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri, Professionals On Line SAC. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) que permite compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) para cualquier propósito, incluso comercialmente.

INTRODUCCIÓN

Este estudio se centra en el diseño de una propuesta de un Big Data para la aplicación de la Norma Técnica Colombiana NTC-5854 en las páginas institucionales en Colombia, a fin de poder evaluar el nivel de accesibilidad en el que se encuentran actualmente. Según Nates y Romero (2018) resaltando indicadores como el contenido no textual, el uso del color, teclado, idioma de la página, procesamiento, entre otros.

La accesibilidad en las páginas institucionales en Colombia cuenta con una brecha que se ha logrado reducir mediante las constantes capacitaciones brindadas por diversos organismos, permitiendo que en la actualidad la mayoría de entidades cuenten con varios indicadores en nivel A.

Según el Instituto Nacional para Ciegos - INCI (2021), actualmente se ofrecen acompañamientos y asesorías a diversas instituciones ya sean de carácter público o privado para la implementación de la respectiva normativa de accesibilidad, al igual que estrategias que permitan su correcto funcionamiento y uso.

En la actualidad la constante evolución de la inteligencia artificial y el acceso a los datos de forma libre, permiten que las empresas no solo manejen cantidades enormes de datos, sino que también puedan predecir mediante el análisis de estos datos, decisiones estratégicas de negocio.

Según Abad (2019) las empresas pueden transformarse en una “Data Driven Company”, basando la toma de decisiones en el análisis de los datos, de igual forma mediante la inteligencia artificial y el machine learning se podrá encontrar información valiosa que permita marcar el éxito de una empresa.

Se busca por medio de este estudio conocer el nivel de accesibilidad de 147 entidades públicas y privadas de Colombia, mediante la utilización de una DATA, la cual cuenta tanto con datos estructurados, como no estructurados y está debidamente segmentada y analizada, de igual forma se evaluarán las URL por medio del software en línea Tawdis, permitiendo conocer de forma más precisa el nivel de accesibilidad en el cual se encuentran, definiendo los problemas encontrados, las advertencias y los criterios no verificados de estos sitios web a fin de diseñar una propuesta de Big Data para la aplicación de la NTC-5854.

Marco teórico

Según Herrera (2020) resalta que el avance de la normatividad busca ofrecer los derechos a las personas con discapacidad, leyes como la Ley 1712 de 2014, Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional, han impulsado la accesibilidad para este tipo de personas, de igual forma en las estadísticas del año 2018 por el Censo Nacional de Población, se evidencia que el país contaba con 1.948.332 personas que presentan dificultad para ver, siendo Bogotá la ciudad que presenta mayor número de personas con algún tipo de problema visual, seguido de los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca respectivamente, siendo esta una problemática que abarca un número significativo de habitantes en todo el país, por lo tanto, su manejo debe ser de carácter prioritario, enfocándose siempre en la utilización de múltiples herramientas y estrategias, las cuales permitan brindar espacios accesibles para todas las personas, permitiendo que puedan acceder al contenido de forma más fácil y eficiente.

Según Cortés y Solano (2022) en su artículo accesibilidad en los sitios web de las entidades públicas colombianas. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Bogotá, Colombia. cuyo propósito es analizar y evaluar la accesibilidad en las páginas web de las entidades públicas colombianas tomando como referencia la norma colombiana y las guías internacionales. Para esto se realizó una evaluación de la selección de contenidos; validación virtual; entrevistas y divulgación de resultados. Mediante estas evaluaciones realizadas se pudo definir qué las entidades públicas evaluadas no cumplen con el nivel AA, ya sea por falta de conocimiento o poco valor que se le da en el país a este tipo de normas. De este artículo se utilizará el modelo de presentación de los resultados obtenidos, en donde se detalla de manera clara y concisa los valores obtenidos en cada uno de los campos evaluados, permitiendo conocer en simultaneo el nivel en el cual se encuentra una entidad respecto a las demás.

Según Ortiz (2019) en su investigación descriptiva accesibilidad en sitios web del Ministerio de Educación de Chile. Universidad de Los Lagos. Osorno, Chile. cuyo propósito es analizar políticas y normativas de Chile que orientan el diseño web para obtener un nivel de accesibilidad indicado a la sociedad actual.

Se pudo conocer mediante los análisis realizados que todas las páginas fueron calificadas como no accesibles, presentando ausencia de accesibilidad en varias de las variables evaluadas.

De este estudio se tomó el enfoque comparativo de las normativas de accesibilidad frente al desarrollo de la sociedad actual y los indicadores de idioma de la página e identificación de errores, los cuales fueron primordiales para los resultados obtenidos.

Según Chucuri (2022) en su proyecto de investigación, evaluación de accesibilidad web en portales estatales. PUCESA. Ambato, Ecuador. cuyo propósito es analizar la accesibilidad mediante los grandes volúmenes de datos, tomando como base la normativa nacional e internacional, permitiendo definir mediante esta investigación que portales son más utilizados tanto por los estudiantes como por los usuarios que hacen el rol de visitantes y cuales presentan un mayor número de errores a la hora de acceder o de presentar el contenido dentro del portal web de la institución. De este estudio se tomó la comparación que se realizó entre los indicadores perceptible y operable.

Conceptos esenciales del Big Data desde la accesibilidad web

Se prevé que el Big Data tendrá un impacto muy significativo en el mundo de la discapacidad a nivel visual y la accesibilidad tecnológica, ya que permite tener una mejora significativa en las estrategias que están enfocadas en ayudar a aquellas personas que sufren de estos padecimientos.

Esta mejora se verá reflejada al centrar el Big Data en los diversos ítems evaluativos de accesibilidad web, permitiendo el fácil manejo de grandes cantidades de información, la cual una vez sea procesada correctamente, permitirá a las empresas brindar espacios accesibles para todos sus usuarios.

Características, y la fundamentación del uso y aplicación de la inteligencia artificial y el Big Data como negocio

Según Abad (2019) permiten tener tanto grandes volúmenes de datos, como analítica, permitiendo llevar a cabo soluciones basadas en el análisis de estos datos, permitiendo a las empresas sobresalir frente a sus competidores.

En el caso de las instituciones públicas esto permitirá que sus páginas web puedan retroalimentarse

mediante los datos que generan, aplicando inteligencia artificial enfocada no solo en el manejo de la información si no también en el uso y reestructuración de sus sitios.

Beneficio e impacto del Big Data en la accesibilidad web y el uso de la inteligencia artificial

Según Iglesias (2019) el beneficio está ligado de cierta manera en la búsqueda de soluciones tecnológicas, generando impacto en múltiples sectores de la industria a nivel mundial, de igual forma el aporte del Big Data a la accesibilidad, junto a los algoritmos basados en inteligencia artificial se convierten en excelentes herramientas de análisis y predicción, las cuales pueden ser usadas en múltiples ámbitos. En lo referente a la accesibilidad web nos permite conocer el estado óptimo en el cual deberían encontrarse los sitios web en termino de accesibilidad.

Herramientas utilizadas: Excel Pivote

En el desarrollo del Big Data, Excel Pivote fue una herramienta indispensable para el procesamiento de los datos, ya que, si bien la DATA que se manejó no era tan grande, carecía de una estructura ordenada y relacional. Mediante Excel Pivote se logró no solo definir los indicadores claves para el desarrollo de la investigación, si no también procesar de forma exitosa esta información. Según Su (2017) mediante Excel Pivote se pueden procesar datos de forma más efectiva, crear tablas dinámicas completas de manera rápida y fácil y acceder a múltiples herramientas avanzadas para el procesamiento, análisis y visualización de los datos.

Normatividad

En Colombia la NTC-5854, establece los requerimientos de accesibilidad y los niveles de conformidad que deben cumplir las páginas web, mientras que la Ley del Big Data, la cual se encuentra en el Conpes 3920, establece el aumento en la utilización de los datos a fin de suscitar el valor económico y social como activos en el país. Según Jaramillo (2020) el manejo de los grandes volúmenes de datos y el Big Data en los sitios web ha estado en constante crecimiento, permitiendo a las entidades conocer mucho mejor a sus usuarios por medio del análisis de los datos, esto a fin de ofrecer sitios web adaptados a las necesidades reales de los usuarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Técnica de Big Data en los tres elementos, análisis de datos, valor agregado de los datos y prueba piloto, buscando las cuatro “V” de la Big Data, variedad, volumen, veracidad y velocidad y sobre todo la percepción que sea viable desde el tema de la accesibilidad web, los requerimientos y los lineamientos expuestos en la norma NTC-5854 y su aplicación en las páginas web.

Herramienta Excel Pivote, para la importación, manipulación y posterior análisis de los datos, los cuales son de carácter estructurado, por medio de una segmentación de la DATA, definición de categorías e indicadores de uso, permitiendo acceder de forma fácil y ordenada a la información.

Software en línea Tawdis, el cual permite realizar un análisis de las URL de los sitios web, permitiendo definir el nivel de accesibilidad en el que se encuentra cada uno de ellos, dando a conocer a detalle que variables son las que cuentan con un nivel de accesibilidad más bajo y cuáles de sus indicadores son los que presentan algún tipo de falencia o requieren de una revisión manual.

Métodos

Para esta investigación se maneja un enfoque metodológico mixto (cualitativo – cuantitativo), implementando un tipo de estudio descriptivo y explicativo, por medio del cual se recolecta y analiza los diferentes tipos de datos, en el caso de esta investigación fueron datos estructurados y datos no estructurados, los cuales fueron tratados en el desarrollo de la investigación y permiten conocer a detalle el estado de accesibilidad de los sitios web.

Mediante esta investigación se pretende diseñar una propuesta de un Big Data para la aplicación de la NTC-5854 en las páginas institucionales en Colombia, a fin de conocer el nivel de accesibilidad en el que se encuentra cada una de las entidades previamente evaluadas, la estructura que manejan y los cambios que han presentado en sus niveles de accesibilidad desde el año 2019 a la fecha.

Según Angarita et. al (2020) mediante la correcta aplicación de los criterios de cumplimiento se permiten conocer los diferentes niveles de accesibilidad A y AA en los que se encuentran ubicadas las diferentes páginas web y los cambios que deben realizar para estar al día con la respectiva normativa.

Según Montes-Gil et. al (2019) mediante la herramienta Tawdis se pueden establecer tres categorías de evaluación, entre las cuales se encuentran, la categoría referente a los problemas, la categoría de las advertencias y los no verificados, en este último el tipo de verificación se debe hacer de forma manual, ya que el software no logra realizar la evaluación de estos aspectos. Para esta investigación se utilizó el software en línea Tawdis, el cual permite mediante la aplicación de inteligencia artificial, en complemento con el uso del Big Data para el correcto manejo y fácil procesamiento de los datos, a fin de poder analizar el nivel de accesibilidad de los sitios web, permitiendo comprobar que tan veraces son los datos encontrados en la DATA recolectada y que cambios han presentado estas entidades en la actualidad, en términos de normativa, accesibilidad y funcionamiento de sus páginas web.

Variables y categorías de la investigación

Se tienen 84 variables, las cuales cuentan con 331 indicadores. Para esta investigación se tomaron principalmente siete categorías de análisis y cuatro variables (Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto), que a su vez cuenta con 15 indicadores evaluativos.

Variables

1. Nombre de la entidad
2. Sector
3. Municipio
4. Url. Enlace del sitio web.
5. Criterios de accesibilidad web
6. Perceptible
 - a. Contenido no textual
 - b. Información y relaciones
 - c. Características sensoriales
 - d. Uso del color
7. Operable
 - a. Teclado
 - b. Tiempo ajustable
 - c. Poner en pausa, detener, ocultar
 - d. Evitar bloques
 - e. Propósito de los enlaces (en contexto)
8. Comprensible
 - a. Idioma de la página
 - b. Al recibir el foco
 - c. Identificación de errores
 - d. Etiquetas o instrucciones
9. Robusto
 - a. Procesamiento
 - b. Nombre, función, valor
10. Otros datos
 - a. Ninguna de las anteriores

- b. Sin conocimiento
11. Nivel de accesibilidad
- a. A
 - b. AA

Categorías de la investigación

En la Tabla 1 se observa, que las categorías Perceptible, Operable y Comprensible cuentan con cuatro indicadores cada una, mientras la variable robusta cuenta con dos indicadores.

Tabla 1

Categorías de la investigación basadas en la NTC-5854

Variable	Indicadores
Perceptible	(GDI01A) Contenido no textual (GDI01B) Información y relaciones (GDI01D) Características sensoriales (GDI01E) Uso del color
Operable	(GDI01F) Teclado (GDI01H) Tiempo ajustable (GDI01I) Poner en pausa, detener, ocultar (GDI01J) Evitar bloques
Comprensible	(GDI01N) Idioma de la página (GDI01O) Al recibir el foco (GDI01Q) Identificación de errores (GDI01R) Etiquetas o instrucciones
Robusta	(GDI01S) Procesamiento (GDI01T) Nombre, función, valor

Fuente. Diseño por los autores basado en la NTC-5854

Estas variables y categorías permiten identificar el estado del sitio web de las páginas institucionales seleccionadas en este estudio. Al dar valor agregado a dichos datos acorde al segundo principio de la técnica del Big Data para responder ¿Cuáles son los errores de accesibilidad más comunes presentes en las páginas institucionales en Colombia?, ¿Cuántas entidades tienen conocimiento de los criterios de accesibilidad que deben cumplir en su sitio Web?, ¿Cuáles son los beneficios de contar con un sitio web accesible?, ¿Cuántas entidades tienen conocimiento de los criterios de accesibilidad que deben *cumplir en su sitio Web?* y ¿Cuántos sitios web no cuentan con el criterio de accesibilidad “idioma de la página” en la ciudad de Bogotá?

Población y muestra

Población

Son aquellas instituciones activas del estado, las cuales según el sitio web del estado Función pública (2022) son aproximadamente 6.283 entidades de orden nacional y territorial, entre alcaldías, gobernaciones, corporaciones, fondos, universidades y demás entidades públicas, de las cuales se tomarán 147 instituciones de diferentes departamentos del país a fin de evaluar el nivel de accesibilidad en el que se encuentran, del departamento de Bogotá se tomaron 136 entidades, lo cual corresponde al 92% de instituciones de las 147 que se evaluarán, mientras que el 8% restante pertenecen a los departamentos de Santander, Valle del Cauca, Atlántico, Cundinamarca, entre otros.

Muestra

El tamaño de la muestra que se trabaja bajo la técnica del Big Data es no probabilística y aleatoria, las cuales se ubican en la sección correspondiente a la DATA número dos, esta fue extraída del sitio web del Gobierno Digital, misma que cuenta con cuatro categorías y 42 indicadores evaluativos.

Instrumentos de investigación

Se recogieron los datos de una encuesta realizada en el año 2019, la cual contenía 331 preguntas, las cuales estaban caracterizadas en cinco DATAS, en la cual se

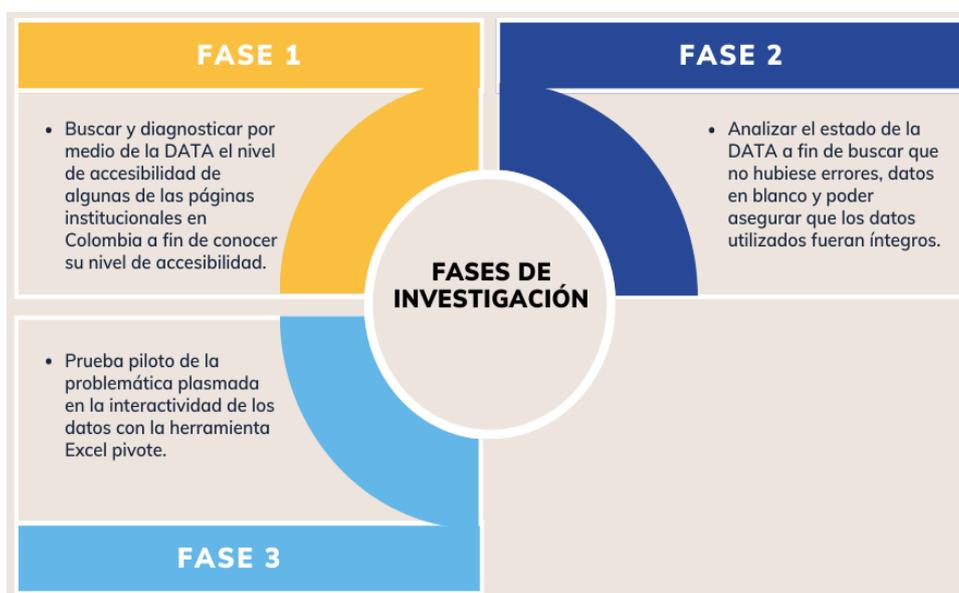
tuvieron en cuenta cuatro elementos fundamentales para la correcta accesibilidad web, la perceptibilidad, la operabilidad, la comprensibilidad y la robustez, mediante el primero, segundo y tercero de los elementos, se seleccionaron un total de cuatro indicadores para cada uno y para el cuarto elemento dos indicadores, como se puede observar en la tabla número 1.

Procedimiento de la investigación

Las fases que se iniciaron para esta investigación fueron:

Figura 1

Fases de la investigación



Fuente. Diseño por los autores basado en el análisis de la DATA

RESULTADOS

¿Cuáles son los errores de accesibilidad más comunes presentes en las páginas institucionales en Colombia?

Se pudo evidenciar mediante el análisis de datos y el análisis gráfico, que los errores más comunes presentes en las páginas de las entidades públicas y privadas de Colombia, se dan en los indicadores como el contenido no textual, la Información y relaciones, las características sensoriales y el uso del color, siendo estos puntos claves para la correcta aplicación de la accesibilidad en las páginas web, ya que son parámetros esenciales para mostrar y presentar el contenido a los usuarios. Según Acosta y Luján (2017) en su análisis realizado a los sitios web de 44 universidades, se observó que un porcentaje relativamente mayor de los errores encontrados en las

páginas web de estas instituciones pertenecían a los indicadores correspondientes a la categoría perceptible y un menor número correspondía a los indicadores pertenecientes a la categoría comprensible, en donde se detallan problemas similares en temas de accesibilidad a los encontrados en las entidades de Colombia.

Se observa mediante el tratamiento de la DATA que tan solo dos entidades de las 147 analizadas no tenían conocimiento de los criterios de accesibilidad que se deben cumplir para estar al día con la respectiva normativa, esto resulta ser muy positivo para las entidades que si tienen conocimiento de estas normativas y de suma importancia para los usuarios quienes son los principales consumidores del contenido que allí se muestra, según López (2021) en el blog del Instituto Nacional para Ciegos – INCI, la accesibilidad es un fundamento primordial que se debe



garantizar para que todos los usuarios puedan acceder a una información clara y comprensible, permitiendo alcanzar un mayor número de personas en estado de discapacidad.

¿Cuáles son los beneficios de contar con un sitio web accesible?

Contar con un sitio web accesible permite dar un valor agregado a las páginas web, ya que, al tener un diseño mejor adaptado y accesible, en temas de color, teclado, idioma y demás indicativos, este será consumido por un mayor número de usuarios, de igual forma tanto su posicionamiento, como la calidad en la presentación de su contenido tendrán una mejora significativa, como lo menciona Cerro (2022), por medio de la accesibilidad se podrá aumentar la cantidad de visitantes de los sitios web, reducir costos de mantenimiento y lo más importante eliminar las barreras que existen entre las personas con discapacidad y el acceso a la tecnología.

¿Cuántos sitios web no cuentan con el criterio de accesibilidad “idioma de la página” en la ciudad de Bogotá?

Según los datos analizados por medio de la herramienta Excel Pivot, pudimos observar que, del total de entidades evaluadas y que se encuentran en la ciudad de Bogotá, 15 de ellas no cuentan con un buen nivel de accesibilidad en el ítem referente al idioma de la página, esto es algo primordial para los usuarios que están accediendo al contenido y que necesitan una presentación fluida de la información, ya que, según Padial (2018) el idioma dentro de un sitio web es algo

esencial para producir mejores resultados en cuanto a navegación dentro de la página web, utilizando diferentes herramientas y formatos enfocados al desarrollo y estructuración de los sitios, a fin de cumplir con las normativas de accesibilidad.

Además, se logra analizar mediante el software en línea Tawdis gran parte de las URL de las entidades públicas y privadas presentes en la DATA utilizada para el estudio, permitiendo corroborar la información allí suministrada y analizar los cambios que se han implementado en cuanto a términos de accesibilidad desde el año 2019 hasta la actualidad, de igual manera se logró diagnosticar el nivel de conformidad en el que se encuentra cada una para poder definir los cambios que se deberán implementar en sus componentes a fin de corregir las advertencias y los problemas identificados presentes en los indicadores.

Respecto a los resultados obtenidos en la categoría evaluativa, se evidencia que todas las entidades de la ciudad de Bogotá pertenecientes al sector educativo, cumplen con los indicadores de la NTC-5854 referentes a la categoría de Perceptible, siendo esto positivo y de gran impacto en temas de accesibilidad para dichas entidades y de gran soporte para los usuarios que visitan estos portales, en la Tabla 2 se pueden observar los nombres de dichas entidades, en donde se afirma que cumplen a cabalidad con estos cuatro indicadores presentados según la DATA analizada, esta información se puede corroborar mediante los resultados arrojados por el software Tawdis, como se puede observar en la figura 2.

Tabla 2

Entidades del departamento de Bogotá pertenecientes al sector educativo que cumplen en su totalidad con los indicadores de la categoría Perceptible

#	Nombre Entidades	Indicadores de cumplimiento
1.	Instituto Colombiano de estudio técnicos en el exterior “María Ospina Pérez”	contenido no textual información y relaciones características sensoriales uso del color
2.	Instituto Colombiano para la evaluación de la educación	
3.	Instituto nacional para ciegos	
4.	Ministerio de educación nacional	

Fuente. Diseño por los autores basado en el análisis de la DATA y la NTC-5854

Se pudo conocer que un 40% de las entidades se encuentra en nivel A, donde uno o más de sus indicadores cumplen con los respectivos criterios de accesibilidad mientras que el otro 60% se encuentra en la categoría AA, cumpliendo a cabalidad con la mayoría de indicadores, criterios y requerimientos que

se necesitan para acceder a esta categoría, siendo estos los de mayor rango en el sistema evaluativo que se trabaja en la investigación.

De igual forma en ambos casos se debe realizar una evaluación de tipo manual a fin de poder determinar el



porcentaje exacto de accesibilidad en el que se encuentran, ya que existen varios criterios que por medio del software Tawdis no se logran determinar o evaluar de manera satisfactoria y requieren de un análisis más profundo, el cual debe hacerse siguiendo los parámetros de la norma NTC-5854.

DISCUSIÓN

Los criterios de accesibilidad son fundamentales para el correcto funcionamiento de los sitios web, ya que, por medio de sus cuatro principios fundamentales, la perceptibilidad, la operabilidad, la comprensibilidad y la robustez, se logran identificar con un 90% de eficacia las falencias en la forma como se presenta el contenido a los usuarios dentro de las páginas web. Según lo consultado en el proyecto de investigación de Oliveros, et al (2020), manejan afirmaciones similares a las planteadas, resaltando el valor de las variables perceptible, operable, comprensible y robusto, pero enfatizan en que no siempre estos criterios son precisos y se debe complementar su análisis con una revisión manual de la estructura del sitio web, donde se evalúan los criterios que no fueron verificados por medio del software, de igual forma debe analizarse la presentación del contenido y la forma como se muestra la información, ya que estos ítems permiten

determinar valores que mediante el test no se pueden apreciar.

Para la evaluación de la accesibilidad de los sitios web de las cuatro entidades del departamento de Bogotá se maneja el software en línea Tawdis, el cual permite conocer cuales indicadores se están implementando correctamente y en qué nivel de cumplimiento se encuentran, en el caso de las cuatro entidades evaluadas todas ellas cuentan con un aproximado del 85% de éxito en la evaluación de los criterios de accesibilidad, con un nivel de análisis general AA, como se puede observar en la figura 2, y con todas sus categorías mínimo en nivel A o AA. Este tipo de evaluación difiere un poco de los expuesto por Cortés y Solano (2022), quienes mencionan en su investigación que además del análisis de las URL de las diferentes entidades a evaluar, debe realizarse una selección en la categoría de los contenidos; una aprobación virtual; diversos tipos de entrevistas y por último la respectiva presentación de resultados. Dando como resultado el nivel exacto de accesibilidad y evidenciando los parámetros que se tomaron como referencia para obtener estos resultados, los cuales arrojaron un nivel de accesibilidad aproximado del 85% por parte de cada una de las entidades.

Figura 2

Nivel de cumplimiento de las categorías de accesibilidad de las entidades del departamento de Bogotá



Fuente. Diseño por los autores basado en el análisis de la DATA y el software Tawdis

CONCLUSIONES

La correcta aplicación de la norma NTC-5854 en el diseño y estructuración de los sitios web, el manejo de la Big Data para el procesamiento de las grandes cantidades de datos y su complemento con la Inteligencia artificial para el correcto manejo de la

información y toma de decisiones a partir de los datos previamente procesados, hace parte fundamental a la hora de analizar y mostrar el contenido de forma rápida y organizada, permitiendo una interacción limpia, completamente fluida y sin ningún tipo de interrupciones para su visualización por parte del usuario final.



Mediante los resultados obtenidos, se pudo concluir que todos los indicadores expuestos en el desarrollo de la investigación son esenciales para conocer realmente el nivel de accesibilidad en el que se encuentran las páginas institucionales del país, en el caso puntual de las 147 entidades que fueron analizadas, la mayoría de estas cumplía en cierta medida con los indicadores presentados, de igual forma para conocer el nivel exacto se debe realizar un análisis manual como complemento.

Por medio de esta investigación se puede tener una idea del nivel de accesibilidad en el que se encuentran los sitios web de las instituciones públicas de Colombia, por esta razón se recomienda aplicar un análisis más preciso y una verificación manual a las páginas web por parte de cada una de las entidades, a fin de corregir errores en la forma como se muestra el contenido a los usuarios y su interacción con ellos.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1]. Abad, J. (2020). IA y Big Data combinados para impulsar los negocios del futuro. <https://www.dail.es/big-data-inteligencia-artificial-negocios-futuro/>
- [2]. Acosta, T, y Luján-Mora, S. (2017). Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia. *Enfoque UTE*, 8(Supl. 1), 46-61. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.133>
- [3]. Angarita, R. D., Fernández, F. H., Niño, J. A., Duarte, J.E. y Gutiérrez, G. J. (2020, 13 febrero). *Revista ESPACIOS | Vol. 41 (No 04) Año 2020*. <http://revistaespacios.com/a20v41n04/20410418.html>
- [4]. Cerro, J. B. (2022). Qué es la accesibilidad web y cómo puede beneficiar a tu proyecto y a la sociedad. *quodem.com*. <https://quodem.com/blog/que-es-la-accesibilidad-web-como-beneficiar-tu-proyecto/>
- [5]. Chucuri Yachimba, J. A. (2022). Evaluación de accesibilidad web en portales estatales de servicios ciudadanos. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3642>
- [6]. Cortés Fandiño, J. E. y Solano Salinas, R. (2022). Accesibilidad en los sitios web de las entidades públicas colombianas. *Revista Española de Discapacidad*, 10(1), 147-183. <https://doi.org/10.5569/2340-5104.10.01.07>
- [7]. Entidades del Estado - SIE - Función Pública. (s. f.). <https://www.funcionpublica.gov.co/web/sie/entidades-del-estado>
- [8]. Herrera, M. (2020). Dificultad para ver según el censo 2018. Instituto Nacional para Ciegos. <https://www.inci.gov.co/blog/dificultad-para-ver-segun-el-censo-2018>
- [9]. Iglesias, J. C. (2019). ¿Qué tiene que ver la accesibilidad tecnológica con el Big Data? <https://www.clubdeinnovacion.es/ver-la-accesibilidad-tecnologica-big-data/>
- [10]. INCI. (2021). El poder de la web está en su accesibilidad 2021. <https://www.inci.gov.co/blog/el-poder-de-la-web-esta-en-su-accesibilidad-2021>
- [11]. Jaramillo, S. M. (2020). El concepto del Big Data en Colombia. <https://www.asuntoslegales.com.co/consultorio/el-concepto-del-big-data-en-colombia-3068179>
- [12]. Ley 1712 de 2014 - Gestor Normativo. (2022, 2 marzo). Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56882>
- [13]. López, R. (2021). Avances en la implementación de accesibilidad en las entidades públicas y privadas en Colombia. Instituto Nacional Para Ciegos - INCI. <https://www.inci.gov.co/blog/avances-en-la-implementacion-de-accesibilidad-en-las-entidades-publicas-y-privadas-en-colombia>
- [14]. Nates Rodríguez, A. M. y Romero Melo, J. D. (2018). Sistematización del desarrollo y adaptación de sitios web ajustados a la norma NTC 5854. <http://hdl.handle.net/11349/13830>
- [15]. Montes-Gil, J., Londoño-Rojas, L. y Tabares-Morales, V. (2018). Proceso metodológico para el análisis comparativo de validadores automáticos de accesibilidad Web. https://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/articulo/view/2303/2875
- [16]. Ortiz Ruiz, Y. T. (2019). Accesibilidad en sitios web del Ministerio de Educación de Chile. *Tendencias Pedagógicas*, 33, 99. <https://doi.org/10.15366/tp2019.33.008>
- [17]. Oliveros, D., Chanchi, G. E. y Vidal, M. I. (2018). Propuesta de un test heurístico de accesibilidad para sitios web basados en la norma NTC 5854. <https://www.proquest.com/docview/2195127304>
- [18]. Padiál, J. (2018, 31 enero). El atributo Lang y su importancia en accesibilidad. *CybMeta*. <https://cybmeta.com/el-atributo-lang-en-html>
- [19]. Su, E. (2017, 29 marzo). Tutorial de Power Pivot para Excel: Los Casos y Ejemplos más Usados. *Toptal Finance Blog*. <https://www.toptal.com/finance/excel-experts/tutorial-de-power-pivot-para-excel-los-casos-y-ejemplos-mas-usados>
- [20]. User, S. (s. f.-b). Introducción a la norma NTC 5854. <http://ntc5854.accesibilidadweb.org/>