Instanciación del ISO/IEC 25010 para Evaluar la Calidad en Herramientas de Análisis de Datos para Empresas de Logística que Generan Datos de Geolocalización

Leonardo Perdomo, María Pérez
laperdomo.21@est.ucab.edu.ve, mperezpu@ucab.edu.ve

Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela

Resumen: La geolocalización permite conocer la ubicación geográfica de objetos o seres vivos durante un proceso de desplazamiento. Existen pequeñas y medianas empresas que se dedican a prestar servicios de logística con base a la geolocalización, estas generan un conjunto importante de datos que cumplen con las características de Big data; ellas necesitan usar herramientas de ciencias de datos para generar conocimiento de su negocio. En la actualidad, existen diversas herramientas de este tipo, esto dificulta la selección apropiada. En este artículo, producto de una investigación en curso, se propone un modelo de calidad con base a las características y subccaracterísticas de calidad propuestas en el estándar ISO IEC 25010. Para su formulación se sigue el Framework Metodológico Sistémico. Hasta el momento se instanció el ISO IEC 25010 y se identificaron las funcionalidades más relevantes según una revisión de 6 herramientas. Este modelo de calidad, luego de su operacionalización, será un instrumento para que las Pymes seleccionen las herramientas de ciencia de datos, más adecuada a su contexto.

Palabras Clave: Modelo de Calidad; ISO IEC 25010; PYMES; Ciencia de Datos; Análisis de Datos.

1. Introducción

En la actualidad gracias a los avances de las tecnologías emergentes las organizaciones se encuentran en constante cambio, buscando ser más competitivas y líderes en su mercado. Actualmente, es posible almacenar grandes cantidades de datos generados por los procesos de negocio; sin embargo, es complejo procesarlos y generar conocimiento que impacte de manera positiva en la toma de decisiones de las organizaciones, con el apoyo del análisis y la detección de patrones en sus datos.

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) que se dedican a ofrecer servicios relacionados con el sector logístico, son denominadas empresas logísticas, y busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento y entrega de productos y servicios. Para ello requieren de soluciones informáticas que permitan conocer en tiempo real la localización de sus flotas vehiculares a través de un dispositivo GPS. Estos dispositivos GPS reportan una variedad de datos masivos geoespaciales, que no pueden ser analizados y entendidos en conjunto por las empresas logísticas sin el uso de una herramienta específica, que permita obtener mayor provecho de esta diversidad de datos.

Cuando se habla de datos masivos, se refiere al Big Data, esto implica enormes cantidades de datos, con una variedad de formatos disponibles; las antiguas tecnologías no poseían la capacidad para procesar tanta información; para esto se requiere de nuevas herramientas que permitan ejecutar un correcto análisis, facilitando el conocimiento generado desde los datos e impactando de manera positiva tanto a las empresas como a sus clientes y procesos de negocio en la toma de decisiones. Ahora bien, son muchas las opciones de herramientas para el análisis de datos y no todas son apropiadas para una PYME del sector logístico.

Entonces, ellas se enfrentan al desafío de seleccionar la herramienta que se adapte a sus necesidades, el objetivo general de esta investigación en progreso, es proponer un modelo de calidad, con base a la instanciación del estándar ISO 25010 que sirva como referencia para evaluar la calidad de las herramientas de análisis de datos para empresas logísticas que generan datos de geolocalización. Esta instancia partirá del análisis de la literatura y del estado del arte de las herramientas ofrecidas en el mercado.

2. Justificación

D. Alcaraz [1] indica que "El término geolocalización, se ha utilizado para denominar a la nueva revolución digital caracterizada por el desarrollo del acceso universal a coordenadas y localización geográfica en cualquier lugar, en cualquier momento y bajo coste. La geolocalización permite a una persona, vehículo, equipamiento u objeto, obtener su posición (producir información geográfica y coordenadas, dicho en otras palabras, localizar), particularmente durante un proceso de movilidad, viaje o desplazamiento"; además precisa cómo se lleva a cabo la geolocalización y describe el sistema GPS.

Por otra parte, R. Domínguez [2] expone que "la ciencia de datos es una disciplina emergente multidisciplinaria que comprende desde el desarrollo del software, hasta la inteligencia artificial, el manejo de datos y la estadística. Los proyectos con ciencia de datos se basan en identificar correlaciones, relaciones causales, clasificar y predecir eventos, identificar patrones y anomalías e inferir probabilidades; estos proyectos se enfocan en la obtención de conocimientos de los datos y están estrechamente relacionados con los datos masivos Big Data".

J. Martínez [3] comenta que "existen en el mercado un sinnúmero de modelos de calidad, que cubren determinadas áreas específicas de negocio, donde cada autor, identifica los

elementos de calidad sin tomar como base algún referente. En este sentido, los elementos que han sido definidos como características por algunos autores pueden ser atributos o dimensiones para otros". El autor también indica que "el modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 está enfocado al producto software, lo cual se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor".

Así mismo, A. Villamor [4] indica que los "modelos de calidad pueden ser usados para la evaluación del software desde diferentes perspectivas asociadas con la adquisición, los requisitos, el desarrollo, el uso, la evaluación, la ayuda, el mantenimiento, la garantía, de calidad y la intervención del software". Los sistemas de información geográfica reciben los valores reportados por el GPS y permiten, capturar, almacenar, manipular y analizar la información geográfica para la seguridad y seguimiento de las unidades, así como también resolver problemas de gestión y planificación.

Según I. Aramburu [5], desde que se completó el sistema GPS su desarrollo ha sido imparable. Por su parte A. López y K. Pérez [6] indican que el sistema GPS consta de 3 componentes, cuyas funciones y características se clasifican en los segmentos: espacial, de control, y de usuario.

D. Alcaraz [1] indica "El segmento de usuario se basa en los receptores de GPS. Desde los que se encuentran integrados en los modernos teléfonos inteligentes, hasta los que se utilizan en los vehículos".

Conocer la posición en la que se localiza un objeto o una persona en la superficie terrestre ha sido un avance importante. En la actualidad los GPS se encuentran integrados a cualquier cantidad de dispositivos, permitiendo conocer información importante relacionada al sujeto u objeto que lo posee. Un GPS puede reportar valores de temperatura en el caso de neveras, vehículos, personas, mascotas, conocer ubicación en tiempo real, distancia para llegar a un destino, hacer seguimiento de objetos, flotas, mercancía, cumplimiento de rutas y muchas otras aplicaciones que se encuentran íntimamente relacionadas a las necesidades de un cliente y/o usuario. Por esta razón, el uso de GPS genera numerosos datos, permitiendo a los SIG la consulta y tratamiento de los datos generados por estos dispositivos; además de la oportunidad a pequeñas y medianas empresas de ofrecer estos servicios, es por ello que a continuación se habla sobre las PYMES y su impacto en la tecnología.

Dado que el contexto son las PYMES; N. Bakerian y C. Sanoja [7] indican que "las industrias son calificadas como PYMES por su número de trabajadores y dependiendo de esto, logran poseer ventajas competitivas ante las grandes corporaciones.

F. Culshaw [8] indica que "En Venezuela, la legislación establece que son PYMES las empresas de hasta cien trabajadores". Por su parte E. Reyes [9] indica que "en el entorno de la tecnología de información las PYMES en Venezuela tienen gran auge".

Los GPS y servicios de geolocalización para la seguridad y seguimiento de unidades, flotas y activos, son ofrecidos por numerosas empresas del sector tecnológico que buscan cubrir las necesidades y prestar servicios a otras empresas, permitiendo aumentar los niveles de crecimiento en el mercado, consideradas como PYMES. Estas empresas son estables y flexibles, lo cual les permite adaptarse a los cambios del mercado y el emprendimiento de proyectos innovadores. Se centran en poco personal para la ejecución de sus actividades, sus flujos de trabajo son flexibles y cambiantes, ya que dependen de las necesidades y prioridades del momento. Además, generan un crecimiento económico, nuevos puestos de trabajo y estabilidad social significativa en todos los países.

Para Gartner Inc. [10], Big Data es "el conjunto de información con alto volumen, alta velocidad y alta variedad que demanda innovadoras y efectivas formas de procesar la información para aumentar su valor para la toma de decisiones." Además de volumen (magnitud), variedad (tipos de datos, origen) y velocidad (rapidez, ritmo) Big Data tiene las siguientes características: veracidad, valor, viabilidad y visualización.

J. Vázquez y E. Morales [11] indican que "cada vez más, los conjuntos de datos con localización son de un tamaño, variedad y tasa de actualización que excede la capacidad de las tecnologías de computación enfocada a los procesos geoespaciales, estos datos se llaman GeoSpatial Big Data (GSBD por sus siglas en inglés) o Datos Masivos Geoespaciales (DMG).

Para el correcto análisis de los datos masivos se deben utilizar Herramientas de Ciencia de Datos, estas permiten al científico de datos desarrollar habilidades y conocimientos para el almacenamiento, limpieza, minería, visualización, programación, análisis e integración de datos. Estas son aplicaciones o librerías de software privadas o de código abierto.

Existen varias funcionalidades importantes que se deben entender antes de seleccionar una herramienta de ciencia de datos, entre las más importantes se encuentran:

- Análisis descriptivo: este permite la recopilación de datos históricos para generar conocimiento de los datos por medio de estadísticas para la toma de decisiones oportunas.
- Análisis prescriptivo: se relaciona con la ejecución de simulaciones que permiten evaluar las diferentes alternativas disponibles para la toma de decisiones, dando como resultado la elección de la mejor alternativa.
- Análisis predictivo: sus principales funcionalidades se basan en analizar datos históricos para poder predecir mediante estadística el comportamiento a futuro de sus clientes o datos.

Debido a la variedad de herramientas y a las diferentes funcionalidades disponibles en las herramientas de ciencias de datos, surge la necesidad de contar con un modelo de calidad que permita seleccionar una herramienta de análisis de datos de acuerdo a las características, sub características de calidad y necesidades de las PYMES que generan datos masivos geolocalizados.

3. Modelo de Calidad

Para el desarrollo de esta investigación se está siguiendo el Framework Metodológico Sistémico de M. Perez y A. Griman [12], la formulación del modelo corresponde la actividad número 5 del mencionado Framework. Según M. Omaña [13]

"Un modelo es una abstracción de la realidad, permitiendo eliminar los detalles y ver una entidad o concepto desde una perspectiva particular. Por la relevancia que ha adquirido en la actualidad el tema de la calidad, se han desarrollado muchos, tales como, modelo de calidad, modelos de madurez, modelos de estimación de costos, etc. El objetivo más importante de los modelos es permitir visualizar los componentes y la relación entre ellos, permitiendo examinar y entender estas relaciones y hacer juicios con relación a estas".

El modelo de calidad instanciado propuesto se enfoca en las características y subccaracterísticas del estándar ISO/IEC 25010 el cual agrupa 8 características principales, las cuales se nombran a continuación: Compatibilidad, Confiabilidad, Eficiencia, Funcionalidad, Mantenibilidad, Portabilidad, Seguridad y Usabilidad. Para la instanciación del modelo se realizaron dos actividades; primero, se tomaron las características y subccaracterísticas para este tipo de herramientas propuestas por N. Bakerian y C. Sanoja [7], luego se hizo una revisión exhaustiva de las funcionalidades de 6 herramientas, con el fin de ampliar la característica de Conformidad Funcional. Las características y subccaracterísticas instanciadas son:

Usabilidad: K. Chambilla [14] dice que la usabilidad "se encuentra asociada a la capacidad del sistema software para que sea entendido, aprendido, agradado y usado por el usuario". Entre las subcaracteristicas de la Usabilidad se tienen:

- Operabilidad: según K. Chambilla [14] "es la capacidad de un sistema software que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad".
- Aprendizaje: G. Acero [15] indica que "incluso en los casos en que el sistema pueda ser usado sin documentación, podría ser necesario ofrecer ayuda y documentación. Esta información debería ser fácil de buscar, estar enfocada en las tareas del usuario, con una lista concreta de pasos a desarrollar y no ser demasiado extensa."
- Protección a errores de usuario: para K. Chambilla, [14] "es la capacidad en que el sistema brinda la protección necesaria contra errores que realizan los usuarios".
- Estética: para K. Chambilla [14] "es la capacidad en que la interfaz de usuario llega a satisfacer y agradar al usuario".
- Entendible: E. Chafloque [16] indica que "es la capacidad del producto software que permite al usuario entender si el software es adecuado y cómo puede ser usado para unas tareas o condiciones de uso particulares".

Mantenibilidad: K. Chambilla [14] indica "es la capacidad del sistema software para ser modificado o actualizado debido a necesidades evolutivas y correctivas".

- Modularidad: K. Chambilla [14] la define como "Capacidad de un sistema software que al ser modificado no afecta a otras funcionalidades del sistema".
- Facilidad de cambio: para K. Chambilla [14] "es la capacidad del sistema para permitir que sea modificado sin causar daños o reducir la calidad del producto existente".

Seguridad: E. Chafloque [16] indica "es la capacidad de proteger la información y los datos, de manera que personas o sistemas no autorizados puedan tener acceso para consultas o actualizaciones".

- Confidencialidad: según K. Chambilla [14] "es la capacidad de proteger la información y el acceso a datos no autorizados, ya sea de manera accidental o intencional".
- Integridad: Para K. Chambilla [14] "es la capacidad de un producto, sistema o componente software para evitar accesos no autorizados a datos o programas de computación".

Compatibilidad: K. Chambilla, [14] indica que "es la capacidad de dos o más sistemas software, para llevar a cabo sus funciones intercambiando información mientras comparte el mismo entorno".

- Interoperabilidad: Para E. Chafloque, [16] "es la capacidad que tienen dos o más sistemas para poder intercambiar y utilizar información".

Luego de la instanciación del ISO/IEC 25010 se establecieron los criterios para seleccionar las herramientas a las que se le desea aplicar el modelo de calidad, los mismos se encuentran en la Tabla I:

Tabla I: Criterios de Selección de Herramientas

N	Criterios
1	En caso de herramienta propietaria se requiere una versión gratuita.
2	En caso de herramientas de código abierto se requiere de una versión de prueba.
3	Tipo de aplicación web o de escritorio .
4	Debe permitir realizar análisis espaciales, permitir visualización de gráficos en mapas o utilizar librerías para la visualización de los datos de localización.
5	El nivel de reputación de la herramienta tomando en cuenta el criterio de Gartner y otros autores especialistas en herramientas de ciencia de datos.

Las herramientas seleccionadas que cumplen con los criterios antes mencionados fueron: Power BI, Tableu, Qlink,Sas Visual Analytics, Tibco Software, Domo.

Su revisión permitió ampliar el modelo conceptual con varias funcionalidades, características y subccaracterísticas según el ISO / IEC 25010 propuesto. A continuación, se presenta el modelo propuesto en las Tablas II y III.

Tabla II: Modelo de Calidad Características Funcionales

Funcionalidades de las Características Funcionales		
Cracterísticas	**Tipos**	**Funcionalidades**
Completo	Herramientas Descriptiva	Alertas y Notificaciones Análisis Comparatívo Análisis Cualitativo Análisis Estadístico Análisis en Tiempo Real Agrupación por tipo de datos Creación de Informes ETL Generación de Dashboard Generación de KPI Mapas Geográficos Visualización de Datos
	Herramientas Predictivas	Análisis Bayesiano Análisis de Regresión Análisis Predictivo Proyecciones Inteligencia Artificial
	Herramientas Prescriptivas	Análisis Cuantitativo Análisis de Tendencias

Tabla III: Modelo de Calidad Características No Funcionales

Funcionalidades de las Características no Funcionales		
Cracterísticas	**Subcaracteristicas**	**Funcionalidades**
Usabilidad	Operabilidad	Filtros de Búsqueda Conectividad en la nube Creación de Diagramas Exportación de Contenidos Diccionarios de Datos Herramientas de Colaboración
	Entendible Aprendizaje Protección a errores Estética	
Mantenibilidad	Modularidad	
	Facilidad de Cambio	Android IOS WEB
Seguridad	Aprendizaje Automático	
	Intengridad	
	Confidencialidad	Seguridad de datos Control de Calidad de Datos
Compatibilidad	Interoperabilidad Múltiples Idiomas Múltiples fuentes de datos Integración con herramientas de Ciencia de Datos Almacenamiento de datos y Archivos	

4. Conclusiones

En la actualidad el GPS se encuentra integrado en numerosos dispositivos, permitiendo generar grandes cantidades de datos. Es por ello que existen pequeñas y medianas empresas del sector tecnológico que ofrecen servicios de geolocalización para la seguridad y seguimiento de unidades, flotas y activos, con base a este tipo de dispositivos.

Estas organizaciones generan altos volúmenes de datos, con alta velocidad y alta variedad. Por lo que se requiere de herramientas que permitan procesar, analizar y visualizar la información para obtener conocimiento de los datos y aumentar su valor en sus procesos de toma de decisiones.

Son muchas las herramientas disponibles en el mercado para el análisis de datos y no todas son apropiadas para una PYME del sector logístico; es por ello que se propone en esta investigación en progreso, un modelo para evaluar la calidad de las herramientas de análisis de datos basado en las características y subcaracteristicas del estándar ISO/IEC 25010.

Entre las características y subcaracteristicas del estándar ISO/IEC 25010 identificadas fueron: la usabilidad, la mantenibilidad, la seguridad y la compatibilidad.

Además de las características de calidad, existen funcionalidades que deben estar presentes en la herramienta seleccionada, tales como el análisis descriptivo, el análisis prescriptivo, y el análisis predictivo donde sus principales capacidades se basan en analizar datos históricos para poder predecir el futuro. Las cuales fueron incorporadas en el modelo de calidad propuesto, luego de la revisión de seis herramientas de análisis de datos.

El modelo propuesto da la base para especificar los requisitos de calidad a tomar en cuenta al elegir la herramienta de análisis de datos más adecuada.

5. Recomendaciones

Entre las recomendaciones a seguir para concluir con la investigación en curso se tienen: (1) operacionalizar el modelo de calidad, proponiendo métricas para su aplicación, y (2) evaluar el modelo de calidad propuesto, para obtener una versión mejorada del mismo.

Como sugerencia a futuras investigaciones relacionadas, considerando la velocidad de los avances tecnológicos se recomienda: Ampliar el modelo de calidad en las características de Usabilidad, Mantenibilidad, Seguridad y Compatibilidad, integrando nuevas funcionalidades que permitan el uso de otras fuentes de datos relacionadas con Geolocalización y mejorar el proceso de análisis de los datos.

Referencias

[1] D. Alcaraz, Aportaciones a la Geolocalización Eficiente, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España. pp. 4, junio 2017.

[2] R. Domínguez, Aplicación de Ciencias de Datos para la Creación de Software Predictivo de Morbimortalidad Materna en México, Universidad de Montemorelos, México. pp. 17, mayo 2017.

[3] J. Martínez, Modelo de Calidad de Servicios Soportados por Tecnologías de la Información. Universidad del Cauca, Colombia, pp. 116, 2017.

[4] A. Villamor, Evaluación y Análisis de los Software de Gestión de Equipos de Enfermería en Hospitales de Agudos de Barcelona. Universidad de Barcelona, España. pp. 57, 2017.

[5] I. Aramburu, Monitorización del Comportamiento del Turista Cultural Mediante GPS y Análisis de Redes. Universidad Euskal Herriko del País Vasco Unibertsitatea, España. pp. 39, 2018.

[6] A. López y K. Pérez, Diseño e Implementación de un Sistema de Geolocalización de Sitios Ecoturísticos Enfocado en Dispositivos Móviles Bajo Plataforma Android para Promover el Ecoturismo en el Departamento de Córdoba. Universidad de Cordoba, Colombia. pp. 35, 2014.

[7] N. Bakerian y C. Sanoja, Mejora de una Herramienta de Ciencia de Datos para el Análisis de las Redes Sociales de las PYMES Basado en una Evaluación con un Modelo de Calidad Elaborado con Base al ISO/IEC 25010. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. pp. 11-45, 2021.

[8] F. Culshaw, PYMES Venezolanas con Potencial de "Punta de Lanza". IESA, Caracas, Venezuela. pp. 37, diciembre 2012.

[9] E. Reyes, La Industria del Software en Venezuela: Pasado, Presente y Futuro. Venezuela Tecnológica: Presente y Futuro. Caracas, Venezuela: CONAPRI. pp. 22, 2005.

[10] Gartner Inc, 2022, http://www.gartner.com/it-glossary/big-data

[11] J. Vázquez y E. Morales. Datos Masivos Geoespaciales para Identificación de Patrones de Riesgo en la RNC. Instituto Mexicano del Transporte, México. pp. 8, 2019.

[12] M. Perez, A. Griman, L. Mendoza, and T. Rojas, A Systemic Methodological Framework for IS. AMCIS, pp. 4374-4383, 2004.

[13] M. Omaña, Modelo de Calidad Basado en Características para la Selección de un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS - Learning Management System). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. pp.15, mayo 2009.

[14] K. Chambilla, Evaluación de la Calidad del Sistema Integral de Restaurantes-SIR, Basado en la Norma ISO/IEC 25000 el Grupo Uros S.A.C., Tacna - 2015. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú, 2016.

[15] G. Acero. Usabilidad del Software Sap de la Empresa Electrosur S.A. Basada en el Modelo de Jakob Nielsen. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú, pp. 27, 2018.

[16] E. Chafloque, Evaluación de la Usabilidad en las Interfaces de Usuario de las Aplicaciones Web Mediante Normas de Calidad. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú. pp, 55-60, 2016.