

HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) MODERNAS, BASADAS EN MEMORIA Y CON LÓGICA ASOCIATIVA

MODERN BUSINESS INTELLIGENCE (BI) TOOLS, BASED ON MEMORY AND ASSOCIATIVE LOGIC.

JEFERSON AYALA¹
JENNY ORTIZ²
CATHY GUEVARA³
EDGAR MAYA⁴

Recibido: 21 de diciembre de 2017

Aceptado: 31 de enero de 2018

¹ Instituto de Posgrado Universidad Técnica del Norte, (jayala.des@gmail.com).

² Instituto de Posgrado Universidad Técnica del Norte, (jennyjaob@hotmail.com).

³ Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, (cguevara@utn.edu.ec).

⁴ Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, (eamaya@utn.edu.ec).



HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) MODERNAS, BASADAS EN MEMORIA Y CON LÓGICA ASOCIATIVA

MODERN BUSINESS INTELLIGENCE (BI) TOOLS, BASED ON MEMORY AND ASSOCIATIVE LOGIC.

Jeferson Ayala, Jenny Ortiz, Cathy Guevara, Edgar Maya

Palabras Clave: Lógica Asociativa, Tecnología en memoria, Herramientas BI modernas, BI ágil.

Keywords: Associative logic, memory technology, modern BI tools, agile BI.

RESUMEN

En el campo de la Inteligencia de Negocios, la tendencia se está orientando hacia la utilización de herramientas de BI modernas basadas en memoria y con capacidades de lógica asociativa de consultas; que además permitan dar soporte a la toma de decisiones, presentando la información de una manera sencilla e intuitiva y permitiendo al usuario poseer el conocimiento que necesita oportunamente. El objetivo del

presente estudio fue identificar las principales características de las tecnologías de BI en memoria y de lógica asociativa de consultas que utilizan las plataformas de BI modernas. La metodología se centró en el tipo de investigación documental, la técnica empleada fue el análisis de contenido a través de la revisión de fuentes bibliográficas. Conclusión: El análisis de información permitió identificar que las principales características



de las tecnologías de BI en memoria son: (a) velocidad de análisis, (b) visualización interactiva, (c) procesamiento de memoria, (d) autoservicio y (e) flexibilidad; las principales características de la lógica asociativa son (a) exploración de datos asociativa, (b) cálculo dinámico

para todas las visualizaciones (c) preservación de las asociaciones entre los campos que se analizan. Estas características permiten que una solución de inteligencia de negocios sea ágil, flexible, fácil de utilizar y que los usuarios sean menos dependientes de TI.

ABSTRACT

The tendency in the business intelligence field is aimed at using modern BI tools based on memory with associative query logic capabilities which support decision making, presenting the information in a simple and intuitive way by duly providing the user with the knowledge required. The objective of this study was to identify the main characteristics of BI technologies on memory and associative logic of queries used by modern BI platforms. The methodology focused on documentary research, the technique applied was content analysis through a

literature review. Conclusion: the data analysis identified that the main characteristics of BI technologies on memory are: (a) speed of analysis, (b) interactive visualization, (c) memory processing, (d) self-service and (e) flexibility; the main characteristics of the associative logic are: (a) associative data exploration, (b) dynamic calculation for all visualizations (c) preservation of the associations between the fields analyzed. These features allow a business intelligence solution to be agile, flexible, easy to use, and make users less dependent on IT.

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones disponen de diversos datos que se generan de las actividades que se llevan a cabo en sus negocios. De estos datos se puede obtener información relevante, útil y oportuna para mejorar el desempeño del negocio; esto

se puede lograr con el uso de soluciones de inteligencia de negocios que proporcionan herramientas modernas para apoyar el proceso de toma de decisiones.

Anteriormente, en el análisis de negocios se utilizaron los datos estruc-





turados, y la tarea de un analista era obtener respuestas a preguntas preformuladas, que luego permitieran realizar el informe correspondiente. En la actualidad, el trabajo de un analista es un proceso interactivo, que no se ve limitado por diseños predefinidos, sino más bien se puede establecer las relaciones entre los datos de manera ágil en un proceso en el que los datos se transforman en información útil; para esto es necesario disponer de herramientas de *software* que permitan establecer las relaciones entre los datos y que faciliten una toma de decisiones más fundamentada. La gama de herramientas de análisis de datos empresariales es muy extensa y ha experimentado cambios significativos;

los proveedores de herramientas de BI modernas están optando por el uso de la tecnología basada en memoria y la utilización de la lógica asociativa de consultas; lo cual permite ayudar a los sistemas de BI a volverse más ágiles y más flexibles. Los usuarios de soluciones de BI, por su parte, buscan utilizar herramientas más fáciles de usar, que permitan una exploración dinámica de los datos y una visualización interactiva, con menos dependencia de TI.

Existen varias soluciones de BI que utilizan tecnología basada en memoria como Tableau, Microsoft BI, Qlikview entre otras. Por lo que es necesario conocer las herramientas más significativas en este contexto.

MARCO TEÓRICO

Se denomina Inteligencia de Negocios o BI (del inglés Business Intelligence) al conjunto de estrategias, metodologías y herramientas orientadas a la administración y obtención del conocimiento a través del análisis de los datos existentes en una organización. Bernabeu [1] refiere que el objetivo básico de la Inteligencia de Negocios es apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones.

El grupo de Soluciones Integrales Gopac [2] considera que la Inteligencia de Negocios es una alternativa tecnológica y de administración de negocios, que abarca el manejo de información para la toma de decisiones; permite el procesamiento completo de datos (extracción, depuración, transformación, diseño de estructuras de almacenamiento, visualización) y explotación de la información mediante herramientas comerciales de fácil uso para los usuarios. Por lo tanto, se puede determinar que la Inte-





ligencia de negocios abarca estrategias, metodologías y herramientas que permiten convertir los datos de una organización en información, y la información en conocimiento útil, relevante y oportuno, para apoyar el proceso de toma de decisiones y conducir de forma eficaz las actividades del negocio.

Agilidad basada en memoria

Durante décadas, las tecnologías de BI tradicionales basadas en disco han estado afectadas por tiempos de respuesta lentos, pero la velocidad es de gran importancia en el análisis de la información [3]. Con el avance de la tecnología, se ha logrado conseguir soluciones de BI modernas que se basan en memoria y que ofrecen mejores tiempos de respuesta.

La utilización de tecnología basada en memoria ayuda a los sistemas de BI a volverse más rápidos, más flexibles y más receptivos a los cambios en los requerimientos del negocio [3]. El propósito de este tipo de tecnología es reemplazar las soluciones de BI tradicionales basadas en disco, la ausencia de operaciones de E/S de disco permite tiempos de respuesta de consultas más rápidos [4]. Las diferencias entre ellos son: volumen, persistencia, velocidad y precio [5].

En una solución de BI tradicional generalmente se parte de varios orígenes de datos como ficheros Excel, BBDD

transaccionales, etc.; y mediante procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) estos datos son integrados en un almacén de datos común conocido como Data Warehouse. Sobre estos repositorios las herramientas de BI realizan las consultas para mostrar la información analítica y transformarla en conocimiento para la toma de decisiones. Mientras que las soluciones que se basan en procesamiento en memoria cargan en memoria las tablas de origen y mediante lógica asociativa establecen las relaciones entre ellas para mostrar al usuario final la información requerida para el análisis del negocio [4].

Las tecnologías de BI en memoria permiten características como: velocidad de análisis, visualización interactiva, procesamiento de memoria, autoservicio, prototipado rápido y flexibilidad [3]. Además, permiten ahorrar tiempo de desarrollo significativo ya que no se requiere el diseño de cubos y esquemas en estrella [6]. Del mismo modo, existe un menor coste de desarrollo y de mantenimiento ya que no es necesario crear un almacén de datos Data Warehouse, lo cual también implica la inversión en hardware y software. Al estar los datos cargados en memoria, generalmente el rendimiento a la hora de explotar la información es mejor, a costa de unos requisitos de servidor mayores como por ejemplo la memoria RAM [4]. Existen





diferentes tecnologías de BI en memoria utilizados en varias plataformas como por ejemplo: ROLAP en memoria utilizado por la plataforma Microstrategy, OLAP en memoria utilizado en IBM Cognos, enfoque híbrido empleado en: SAP Hana, Oracle Exalytics, Oracle Essbase; base de datos columnar en memoria con técnicas de compresión de datos utilizado en Tableau, una combinación de la tecnología basada en disco y la tecnología en memoria incluido en SQL Server 2012, hoja de cálculo en la memoria incluido en Power Pivot, almacenamiento en columnas en memoria con técnicas de compresión de datos utilizada en Qlikview con una relación de compresión cercana a 10: 1, etc. [6] [5] [7] [8].

Modelo asociativo

El término asociativo pone énfasis en cómo los conjuntos de datos se relacionan entre sí. Entre las principales características del modelo asociativo se encuentran [6] [9]:

- El modelo es persistente y reacciona como un todo a las consultas del usuario. Una selección afecta a todo el esquema, es decir que si se selecciona cualquier valor para cualquier atributo, se mostrarán todos los datos relacionados del modelo de datos completo, esto se conoce con el nombre de búsqueda asociativa.

- Elimina la necesidad de desarrollar jerarquías, hipercubos y preagregación de datos.
- Las asociaciones entre tablas lógicas se generan automáticamente durante el proceso de carga de datos basado en nombres de columnas coincidentes en tablas lógicas. Se asociarán todos los campos con el mismo nombre en dos o más tablas. Las asociaciones entre tablas lógicas son similares a las uniones externas completas. Si hay más de un campo con el mismo nombre, se crea una clave sintética.
- Las agregaciones pueden realizarse tanto en el script predefinido de carga, así como en la etapa de desarrollo de la interfaz.
- Adaptable a la flexibilidad en el análisis y a los cambios rápidos del negocio, permite que cualquier valor de cualquier atributo puede ser el punto de partida del análisis.

Herramientas BI con tecnología basada en memoria

En el campo de la Inteligencia de Negocios existe una amplia gama de herramientas BI, por lo que resulta necesario el análisis de dichas soluciones para optar por la que mejor se ajuste a las necesidades de la organización y al perfil de los usuarios. En este sentido, en el presente estudio se hace especial énfasis





en una de las clasificaciones para la evaluación de soluciones de BI considerada tanto por los profesionales del mercado BI así como por los medios digitales especializados en este campo, el cual se denomina Cuadrante Mágico para Plataformas de Inteligencia de Negocios y Análisis [10].

En el presente estudio se lograron analizar las fortalezas y debilidades de las herramientas de BI: Tableau, Microsoft BI y Qlik; catalogadas como herramientas líderes en el mercado según las estadísticas mostradas en el cuadrante mágico de Gartner de febrero 2017 [11]:

Tableau fue desarrollado con la visión de proporcionar a los usuarios empresariales, software que permitiera un análisis intuitivo, que sea fácil de usar y que permita tener una visión de los datos. Tiene como estrategia, ofrecer una experiencia de inteligencia de negocios que permite a los usuarios interpretar mejor sus propios datos mediante la visualización y además se requiere el mínimo entrenamiento posible. Del mismo modo, la herramienta ofrece funciones estadísticas predefinidas y capacidades de análisis específicamente orientadas a los analistas de negocio.

La interfaz de usuario intuitiva, la inteligencia incorporada y la utilización de la memoria principal centrada en optimizar el rendimiento contribuyen a la

popularidad de esta solución en escenarios de BI de autoservicio. Así también, la conectividad con varias fuentes de datos ha sido una de las áreas de enfoque de Tableau, ofrece adaptadores nativos a numerosos sistemas de gestión de bases de datos relacionales, archivos locales, fuentes de datos en la nube y almacenes de datos multidimensionales [12].

Algunas características que presenta Tableau son las siguientes:[12]

- Capacidad de modelado y análisis de datos con acceso a una variedad de fuentes de datos.
- Interfaz de usuario fácil de usar, intuitiva y con alta aceptación por parte de los usuarios.
- Análisis visual con inteligencia integrada para usuarios empresariales.
- No requiere que los usuarios posean amplios conocimientos de programación.
- Permite la publicación de informes en la web corporativa o cualquier tipo de sistema de la empresa que funcione sobre arquitectura web.
- Facilita la integración analítica de información procedente de diversas fuentes.
- Brinda soporte para las API REST y JavaScript, lo que hace que la integración a través de las plataformas de análisis sea más eficiente y menos necesaria de programación personalizada.





Algunas debilidades que presenta Tableau son [12]:

- La integración y modelización de datos tiene lugar en el cliente de escritorio.
- Falta de soporte de navegación guiada en paneles y aplicaciones de BI.
- Se utiliza principalmente en despliegues de un solo usuario y departamentales, causando un riesgo de "explosión" de informe cuando se utiliza Tableau como una solución de BI empresarial.

Microsoft BI: Microsoft ofrece un conjunto de soluciones de BI en las que se puede identificar las que están relacionadas con la generación de las BBDD del proceso BI y otras soluciones relacionadas con los informes y visualizaciones que se puedan realizar sobre los datos.

Algunas características que presenta Microsoft BI son [12]:

- Ofrece productos con capacidades para informes con formato, informes ad hoc, análisis y cuadros de mando; sin tener que incurrir en cargos de licencia adicionales para empresas con acuerdos empresariales existentes.
- SQL Server como sistema de gestión de bases de datos provee de alma-

cenamiento de datos relacional, modelado OLAP e integración de datos.

- Excel llamado el BI de autoservicio y herramienta de análisis, es bastante conocido y ampliamente utilizado.
- Amplia red de socios comerciales, proporcionando a los clientes las competencias de Microsoft en todo el mundo.
- Los clientes pueden aprovechar el vasto conocimiento de las tecnologías de Microsoft presentes en la mayoría de las empresas en todo el mundo.

Algunas debilidades que presenta Microsoft BI [12]:

- Al implementar la plataforma completa de Microsoft BI, incluyendo SQL Server, Office y SharePoint, se debe considerar que existen dependencias entre las versiones de las distintas líneas de productos.
- Los productos de Microsoft no tienen repositorio central de metadatos; dado que también se pueden utilizar varias herramientas diferentes para cada clase de aplicaciones de BI, entonces lo más conveniente es evaluar cuidadosamente qué solución o portafolio de soluciones es el más adecuado para las necesidades específicas que se tengan.
- Herramientas superpuestas para

una clase de aplicaciones de BI, lo que lleva a clientes confusos, ya que necesitan evaluar productos dependiendo del caso de uso.

- En algunos casos existe baja satisfacción del producto.

Qlik es una empresa de *software* de inteligencia empresarial; ofrece plataformas intuitivas, fáciles de usar, que permiten la visualización de datos de autoservicio y un análisis guiado [9]; como es el caso de QlikView la cual es una plataforma de BI moderna, creada para dotar a los usuarios de una aplicación eficiente para el análisis y descubrimiento de datos, capaz de impulsar el valor empresarial. Permite desarrollar y desplegar aplicaciones completamente adaptadas a las necesidades de los usuarios, de una forma rápida y flexible [10]. Promueve el análisis sin restricciones de datos, ayudando a los usuarios a descubrir tendencias ocultas y hacer descubrimientos que impulsan a tomar decisiones [13].

QlikView proporciona un nuevo enfoque de hacer Inteligencia de negocios, basado en un almacén de datos totalmente en memoria, con un conjunto de herramientas de BI bien integradas para crear aplicaciones altamente interactivas, en donde, los datos se pueden extraer de diferentes fuentes: archivos planos, bases de datos, etc. [14].

El modelo único de QlikView se logra a través de una Arquitectura Asociativa que desafía el modelo de exploración de BI tradicional [8]. Esto permite crear conexiones a través de los campos que aparecen en más de una tabla y que tienen nombres idénticos, los cuales se asocian automáticamente sin tener que seguir una jerarquía tradicional de datos. Como resultado de esta asociación, los usuarios pueden encontrar patrones y conexiones más rápido que a través de una arquitectura de BI tradicional [15].

Algunas características de QlikView son [9] [16] [10] [17]:

- Brinda capacidades de autoservicio lo que facilita su uso.
- Utiliza tecnología asociativa en memoria que permite a los usuarios analizar y procesar datos rápidamente.
- Su arquitectura asociativa permite preservar todas las asociaciones entre los campos que se analizan.
- Permite un despliegue inmediato, no se precisa de gran tiempo para ver resultados.
- Ayudan en el proceso de toma de decisiones sin estar limitado por informes estáticos.
- Permite la exploración de datos instantáneamente y en tiempo real.
- Traduce grandes cantidades de datos complejos de múltiples fuentes



- a gráficos interactivos fáciles de entender y listos para usar.
 - Permite a los usuarios tener una visualización interactiva debido al empleo de técnicas web avanzadas. Utiliza la búsqueda natural para navegar en información compleja y para acelerar el descubrimiento de información.
 - Ofrece experiencias analíticas controladas que guían a los usuarios hacia el descubrimiento de ideas y apoya la toma de decisiones.
 - Ofrece la posibilidad de manejar billones de registros para un análisis ad hoc.
 - No se requiere almacén de datos ya que permite incorporar los datos en el motor de datos indexados de Qlik en memoria.
 - El procesamiento en memoria comprime los datos y optimiza la potencia.
- Dependencia de scripts a la hora de realizar las cargas iniciales.
 - El costo de mantenimiento es alto.

Lógica asociativa de QlikView:

QlikView posee capacidades de lógica asociativa en memoria, gracias a la cual la aplicación es capaz de efectuar cálculos en tiempo real, permitiendo además navegar por la información de una manera más intuitiva que con otras soluciones.

La principal diferencia entre QlikView y otras soluciones de BI es la experiencia de usuario asociativa. En las soluciones de BI tradicionales se usan caminos predefinidos para navegar y explorar datos, mientras que Qlik no limita a los usuarios a jerarquías predefinidas ni a nociones preconcebidas; los usuarios pueden escoger cualquier ruta que deseen para realizar el análisis, QlikTech [8] describe esto como "trabajar de la forma en que trabaja la mente humana". La exploración se realiza libremente utilizando selecciones interactivas y búsquedas de palabras clave, haciendo preguntas en cualquier dirección sin restricciones.

En la figura 2 se puede describir el funcionamiento del análisis tradicional y la búsqueda asociativa:

Algunas debilidades que presenta QlikView son [12]:

- Separación limitada de datos de la estructura propietaria.
- Problemas de consistencia de datos cuando se crean varios modelos.

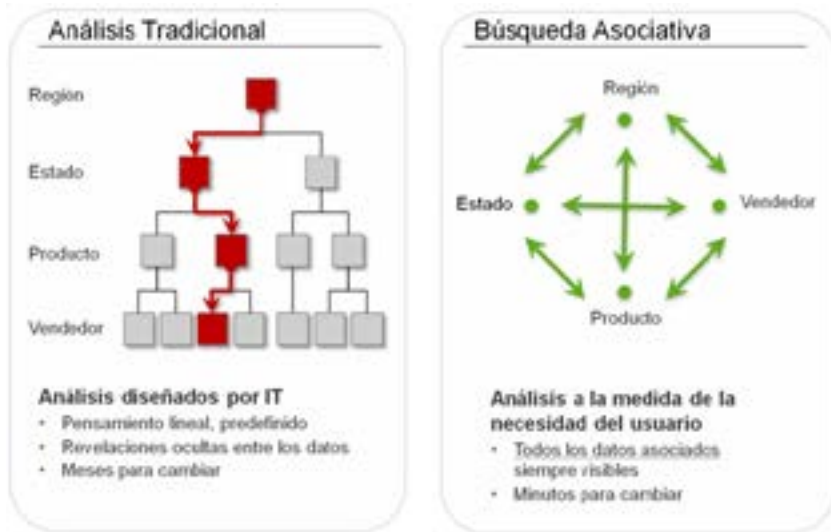


Fig. 2. Análisis Tradicional versus Búsqueda Asociativa. Mientras que en la solución de BI tradicional se debe comenzar seleccionando una Región para después seguir el camino jerárquico ya definido, en QlikView se puede seleccionar cualquier punto de entrada que se desee (Estado, Región, Producto o Vendedor); al navegar por los datos, se presenta información relacionada a dicha selección y para continuar con la siguiente selección se puede elegir cualquier camino que se desee [8].

Quando el usuario pulsa sobre los datos de un campo en Qlik todos los demás campos se filtran a sí mismos instantáneamente, dependiendo de la selección que haya efectuado el usuario. Esto se logra debido a que el motor QIX (Associative Data Indexing, potente motor de cálculo e indexación de datos patentado por Qlik) recalcula instantáneamente todas las analíticas al contexto actual y resalta la relación de datos usando claves de color fáciles de entender: las selecciones del usuario se

muestran de color verde, los datos que se relacionan son de color blanco, mientras que los datos que no están relacionados permanecen de color gris [18]. Con el modelo asociativo, los usuarios pueden ver no solo los valores que están asociados con sus selecciones, sino también aquellos que no están relacionados; esto permite detectar áreas para nuevas oportunidades de negocio o conocer debilidades que pueden convertirse en riesgos si no son tratados a tiempo.



En lugar de almacenar los valores de forma repetitiva, el motor crea punteros binarios para cada valor único, almacenando los valores reales solo una vez. Por ejemplo, si el primer registro de una fuente de datos incluye el campo 'camisa roja' y la segunda incluye el valor 'camisa negra' se almacena 'camisa' una sola vez. En lugar de almacenar dos veces 'camisa', un contador asociado a un puntero referencia el incremento de ese valor [18].

Modelo asociativo de Qlik versus herramientas basadas en consultas

Las herramientas de BI basadas en consultas han sido predominantes durante mucho tiempo para el soporte en la toma de decisiones [19]; estas han venido utilizando los tipos de almacenamiento de datos: ROLAP (OLAP Relacional), MOLAP (OLAP multidimensional) y HOLAP (OLAP híbrido). Sin embargo, estas se limitan a extraer la información de tablas a través de SQL (Structured Query Language), siendo el único medio de vincular las tablas para la extracción y modificación de datos; este es un proceso lento, ya que cada consulta accede al repositorio central para recuperar la información almacenada.

ROLAP permite extraer los datos en tiempo real, según estos se van necesitando, lo cual lo convierte en una herramienta flexible, pero consume muchos recursos informáticos y puede por

lo tanto resultar muy lenta. MOLAP en cambio, agrega previamente los datos, lo cual lo convierte en una herramienta rápida, utiliza el almacenamiento multidimensional también es conocida como OLAP basada en cubos. Es más rápido que ROLAP, sin embargo, junto con esta velocidad se da una pérdida de flexibilidad. HOLAP es una combinación de MOLAP y ROLAP, la idea ha sido quedarse con lo mejor de cada una de las soluciones. ROLAP, MOLAP y HOLAP se basan en consultas, por lo tanto, no mantienen las relaciones entre las consultas [19]. Algunas de las tecnologías de BI en memoria pueden mantener las relaciones entre las consultas [6].

En este contexto, los sistemas han evolucionado como consecuencia de la necesidad de analizar grandes volúmenes de datos [20]. La tecnología AQL (Associative Query Logic) de QlikView por ejemplo, proporciona capacidades de análisis flexibles y de gran alcance, y prescinde de las relaciones tradicionales de campos SQL debido a que las tablas residen en memoria RAM. AQL funciona construyendo y manteniendo una base de datos (QIDB - Qlik Internal Database) no relacional, asociativa y altamente eficiente en espacio; el resultado es una potente capacidad analítica, entregada a través de una interfaz de usuario intuitiva que promueve la exploración y la creatividad. Permite que los usuarios puedan analizar y proce-



sar los datos rápidamente. Su arquitectura se beneficia de los avances recientes en el equipamiento de los ordenadores y de los sistemas de redes.

La gran diferencia entre las consultas tradicionales y AQL de QlikView es que AQL está diseñada para realizar consultas y no para modificar los datos. Una vez creada una asociación, esta se man-

tiene en todas las tablas que contengan los campos asociados y como la fuente de datos es retenida en memoria principal, esto permite que inmediatamente esté disponible para su análisis.

La tabla 1 resume las principales diferencias entre el modelo asociativo de Qlik y las herramientas de visualización basadas en consultas [21]:

Tabla 1: El modelo asociativo de Qlik versus herramientas basadas en consultas

Características	Herramientas basadas en consultas	Modelo asociativo de Qlik
Exploración	Existen limitaciones para filtrar en un conjunto de resultados de visualización y consulta. Los resultados están vinculados a una consulta específica.	Capacidad sin límites para explorar a través de todos los objetos y datos de múltiples fuentes.
Interactividad	Las visualizaciones solo admiten filtros predefinidos.	Todos los objetos admiten un conjunto completo de interacciones del usuario.
Sensibilidad	Una sola visualización responde a los filtros aplicados dentro de ella.	Todos los objetos responden para mostrar resultados de las interacciones desde cualquier lugar de la aplicación.
Generar una nueva pregunta	Es necesario crear o modificar visualizaciones y consultas para hacer nuevas preguntas.	Permiten realizar nuevas preguntas a través de selecciones y búsquedas sencillas.
Preguntas direccionadas	Exploración limitada en los resultados de una consulta.	Se puede empezar en cualquier lugar e ir a cualquier lugar, sin restricciones.
Asociación de datos	No disponible o muy limitado, las consultas solo devuelven valores relacionados.	Conjunto completo de asociaciones después de cada clic, incluyendo datos no relacionados.
Búsqueda por palabra clave	La búsqueda por palabra clave típicamente no está disponible o es muy limitada.	Busca en todos los datos mediante combinaciones de palabras clave.



Contexto	Las visualizaciones y objetos no se mantienen automáticamente en contexto, cada objeto es alimentado por un conjunto de resultados de consultas separadas de los demás.	El motor mantiene automáticamente todas las visualizaciones y objetos en contexto.
Cálculo dinámico	Cálculo para un solo objeto cuando un usuario aplica un filtro.	Cálculo para todas las visualizaciones y objetos después de cada clic.
Unión de tablas (joins)	Definido a nivel de aplicación, ejecutado en tiempo de carga.	Conocido por el motor, ejecutado según sea necesario cuando el usuario hace clic.
Múltiples fuentes de datos	Integración limitada de datos, las uniones en SQL en tiempo de carga puede dar lugar a pérdida de datos.	Robusta integración de múltiples fuentes sin pérdida de datos.
Exactitud	Los usuarios deben conocer el modelo de datos y tener habilidades para estructurar correctamente las consultas para asegurar la exactitud.	El motor asegura que los datos correctos se utilizan para los cálculos.
Velocidad	Depende de la base de datos subyacente, un gran número de usuarios simultáneos corren el riesgo de un rendimiento deficiente.	Flexibilidad y rendimiento para un gran número de usuarios simultáneos y grandes conjuntos de datos.
Curva de aprendizaje	La tecnología OLAP requiere varios días e incluso semanas de formación.	La mayoría de los usuarios necesitan menos tiempo de formación.

Fuente: [22]

METODOLOGÍA

A continuación se describe el marco metodológico, el mismo que permitió desarrollar el presente estudio:

El tipo de investigación es documental ya que se apoya en un proceso sistemático de búsqueda, recolección, organización, análisis e interpretación de los datos e información [23] [24] [25]; con el propósito de establecer relaciones, diferencias, posiciones o situación actual

del conocimiento referentes al tema que se estudia [26]. En este caso, este tipo de investigación permitió tener fundamento documental que sirvió de base para la identificación de las principales características de las tecnologías de BI en memoria y de lógica asociativa de consultas que utilizan las plataformas de BI modernas.

La técnica utilizada fue el análisis de contenido, la cual permite la descrip-





ción objetiva y sistemática del contenido que se pretende obtener una interpretación [27]. Es una técnica de interpretación de textos u otra forma diferente donde puedan existir toda clase de registros de datos; lo que tienen en común todos estos materiales es su capacidad para albergar un contenido que leído e interpretado adecuadamente abre las

puertas al conocimiento de diversos aspectos [28]. En cuanto al instrumento utilizado para extraer, clasificar el contenido en categorías y mantener organizada la información es la matriz de análisis, ya que proporciona los criterios necesarios para agrupar las características del objeto de estudio.

RESULTADOS

De acuerdo con el tipo de investigación seleccionado se aplicó el análisis de contenido, donde fue necesario extraer, clasificar e interpretar la información obtenida durante la recolección de datos.

Como resultado se obtuvo que las principales características de las tecnologías de BI en memoria son: flexibilidad, velocidad de análisis, procesamiento de memoria, visualización interactiva ya que todos los objetos admiten un conjunto completo de interacciones del usuario y no únicamente filtros predefinidos, auto-servicio ya que permite a los usuarios de negocio analizar y descubrir información según sus necesidades y de forma ágil. Con estas características se logra conseguir que las soluciones de BI ofrezcan mejores tiempos de respuesta, que sean más flexibles y más receptivos a los cambios en los requerimientos del negocio.

En cuanto a las principales características de la lógica asociativa de consultas se obtuvo que estas son: la exploración de datos asociativa permite una capacidad sin límites para explorar a través de todos los objetos y datos de múltiples fuentes; el cálculo dinámico se realiza para todas las visualizaciones después de cada clic; la preservación de las asociaciones entre los campos que se analizan permite reaccionar como un todo a las consultas del usuario. Las herramientas que emplean este tipo de características no limitan a los usuarios a jerarquías predefinidas ni a nociones preconcebidas; es decir los usuarios pueden escoger el camino que deseen para realizar el análisis.

Una vez analizadas las principales características de la tecnología basada en memoria y de la lógica asociativa de





consultas, se llegó a determinar que la herramienta QlikView cumple con estos aspectos.

CONCLUSIONES

El gran volumen y variedad de datos tienen un impacto en el desarrollo de tecnologías de análisis de datos empresariales, estos datos requieren mejoras más amplias en las tecnologías de recolección, almacenamiento, procesamiento y análisis. Los proveedores para cubrir esta demanda, han optado por ofrecer plataformas de BI modernas que se basan en memoria y utilizan lógica asociativa. Estas herramientas son intuitivas, fáciles de usar, ofrecen capacidades de autoservicio, procesamiento de memoria, visualización interactiva y flexibilidad.

Además, gracias a la utilización de la lógica asociativa de consultas, las soluciones de BI cuentan con una exploración de datos asociativa, cálculo dinámico para todas las visualizaciones y la preservación de las asociaciones entre los campos que se analizan. Con estas características se logra que las aplicacio-

nes sean más rápidas, flexibles y que los usuarios puedan acceder directamente a los datos y a capacidades de análisis de datos con menos dependencia de intermediarios.

La herramienta QlikView proporciona un nuevo enfoque de hacer Inteligencia de Negocios, cubre aspectos como la utilización de tecnología asociativa en memoria ya que carga en memoria las tablas de origen y mediante lógica asociativa establece las relaciones entre ellas para mostrar al usuario final la información requerida para el análisis del negocio; esto facilita y mejora la navegabilidad de los datos, permitiendo el cálculo dinámico para todas las visualizaciones. Además, permite la integración de múltiples fuentes de datos, mantiene una baja dependencia de TI; es intuitiva lo cual ayuda a ofrecer capacidades de autoservicio.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. D. Bernabeu, *Data Warehousing Investigación y Sistematización de Conceptos. Hefesto: Metodología para la Construcción de un Data Warehouse*, Córdoba, 2010.
- [2] Gopac Soluciones Integrales, «Inteligencia de Negocios,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.gopac.com.mx/inteligencia-de-negocios/que-es-inteligencia-de-negocios.asp>. [Último acceso: 11 Octubre 2016].
- [3] TIBCO, «In-memory analytical systems: perspective, trade-offs and,» 2010. [En línea]. Available: <http://spotfire.tibco.com/assets/blt0f2218128fe5f73b/in-memory.pdf>. [Último acceso: 16 04 2017].
- [4] R. García, «Business Intelligence: Tecnologías in memory vs. Data Warehouse,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/business-intelligence-tecnologias-memory-vs-data-warehouse-parte/>. [Último acceso: 15 04 2017].
- [5] Tableau, «La plataforma de Tableau,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.tableau.com/es-es/products>. [Último acceso: 29 03 2017].
- [6] M. Muntean, «AGILE DATA MODELS,» de *Proceedings of the IE 2014 International Conference*, Bucharest, 2014.
- [7] Microsoft, «SQL Server Business Intelligence,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-business-intelligence>. [Último acceso: 2017].
- [8] QlikTech International AB, «QlikView,» 2017. [En línea]. Available: <http://destacalo.cl/inteligencia-de-negocios/qlikview/>. [Último acceso: 22 03 2017].
- [9] QlikTech International AB, «The complete Qlik product family,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.qlik.com>.
- [10] SAIMA Solutions, «QlikView,» 2017. [En línea]. Available: <http://saima-solutions.com/qlikview/>. [Último acceso: 14 04 2017].
- [11] Gartner, Inc., «Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms,» 2017. [En línea]. Available: www.gartner.com.
- [12] A. Bitterer, C. Bange y C. Fuchs, «BARC Business Intelligence Score 2015,» 2015.
- [13] L. Carrasco y R. Zambrano, «Implementación de Inteligencia de Negocios en el área de servicios hospitalarios del Hospital San José,» Guayaquil, Ecuador, 2015.





- [14] M. García y B. Harmsen, *QlikView 11 for Developers*, Birmingham: Packt Publishing, 2012.
- [15] R. Podeschi, «Experiential Learning using QlikView Business Intelligence Software.» Baltimore, Maryland USA, 2014.
- [16] R. Kimball y J. Caserta, *Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data*, Indianapolis: Wiley Publishing, 2004.
- [17] Information Technology Consulting Services, «Business Intelligence.» 2017. [En línea]. Available: <http://www.itcon.es/bi>.
- [18] QlikTech International AB, «Qlik's Associative Model.» 2017. [En línea]. Available: www.qlik.com.
- [19] QlikTech, Inc., «La experiencia asociativa: La aplastante ventaja de QlikView.» 2010.
- [20] M. Tamayo y F. Moreno, «Análisis del modelo de almacenamiento MOLAP frente al modelo de almacenamiento ROLAP.» *Revista ingeniería e investigación*, 2006.
- [21] QlikTech International AB, «Company overview.» 2017. [En línea]. Available: <http://www.qlik.com/us/company>.
- [22] QlikTech International AB, «Business Discovery: Powerful, User-Driven BI: A QlikView White Paper.» 2011. [En línea]. Available: <http://www.qlik.com/us/explore/resources/whitepapers/business-discovery-powerful-user-driven-bi>.
- [23] T. Finol de Navarro y H. Nava de Villalobos, *Procesos y Productos en la Investigación Documental*, Segunda ed., Venezuela: EDILUZ, 1996.
- [24] F. Arias, *El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración*, Segunda ed., Venezuela: Episteme C.A., 1997.
- [25] T. Ramírez, *Cómo hacer un Proyecto de Investigación: Guía Práctica*, Cuarta ed., R. Tulio, Ed., Venezuela, 1998.
- [26] C. Bernal, *Metodología de la Investigación para Administración y Economía*, Colombia: Pearson Educación de Colombia, Ltda., 2000.
- [27] B. Berelson, «Content Analysis in Communication Research.» Glencoe, Ill.: Free Press, 1952.
- [28] J. Andréu Abela, «Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada.» Fundación Centro Estudios Andaluces, Sevilla, 2000.



