

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Inteligencia de negocios y análisis de datos.
Recibido: 01/09/2020 | Aceptado: 20/11/2020

Aplicación de técnicas de inteligencia de negocios y análisis de datos en el entorno empresarial cubano: retos y perspectivas

Application of business intelligence and data analysis techniques in the Cuban business environment: challenges and perspectives

Ana María García Pérez ^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-5933-7546>

¹Empresa de Aplicaciones Informáticas DESOFT. Ave. Calixto García No. 401. anamaria.garcia@desoft.cu

*Autor para la correspondencia.(anamaria.garcia@desoft.cu)

RESUMEN

Se presenta una caracterización del uso de sistemas informáticos para la gestión y dirección empresarial en Cuba, mostrando las fortalezas y debilidades actuales. Se presenta un recorrido cronológico en cuanto a herramientas para la inteligencia de negocios y análisis de datos en el mundo, identificando las más utilizadas. Se presenta al sistema BIMAS, un sistema ejecutivo para la planificación de estrategias y el seguimiento a su ejecución, desarrollado por DESOFT, con las propuestas de su evolución futura. Se concluye la carencia de demanda de este tipo de soluciones en el país y la necesidad de contar con las mismas para aumentar la eficacia y eficiencia de la gestión empresarial.

Palabras clave: inteligencia de negocios; cuadros de mando; análisis de datos; gestión empresarial apoyada en herramientas informáticas.

ABSTRACT

A characterization of the use of computer systems for business management and direction in Cuba is presented, showing the current strengths and weaknesses. A chronological tour of tools for business intelligence and data analysis in the world is presented, identifying the most used. The BIMAS system is presented, an executive system for planning strategies and monitoring their execution, developed by DESOFT, with proposals for their future evolution. The lack of demand for this type of solutions in the country and the need to have them to increase the effectiveness and efficiency of business management is concluded.

Keywords: business intelligence; dashboards; data analysis; business management supported by computer tools.

Introducción

Actualmente en nuestro país se emplean con éxito diferentes sistemas de gestión contable financiera, entre los que podemos citar: VERSAT (Datazucar, 2020), empleado en la mayoría de las empresas y entidades presupuestadas, RODAS (Citmatel, 2020) empleado en cadenas de tiendas, SISCONT5 (Cupet, 2020) mantenido por la Empresa Tecnomática, SICEMA PLUS SQL de la Empresa ALIMATIC (Alimatic, 2020) aplicado en la industria alimentaria y muchos otros.

No automatizan la cadena de valor de la empresa. En su lugar automatizan funciones por separado: registros de clientes, facturas, compras, inventarios, finanzas, etc. Los usuarios deben realizar muchas tareas manuales, por ejemplo: consultando lo establecido en un contrato de venta para elaborar una factura, consultando un listado de precios establecido por un proveedor para proceder a confeccionar un pago.

Algunas instituciones manejan sistemas ERP (planificadores de recursos empresariales), que poseen, de forma superior a los sistemas de gestión contable, la posibilidad de seguir un flujo de gestión desde el registro de oportunidades con los clientes, los contratos de venta y de compra, las ventas y compras propiamente dichas, sus registros contables, la planificación de los recursos, el stock de inventarios, e incluyen la gestión de los servicios post venta. Dichos sistemas ERP permiten informatizar integralmente los procesos de la empresa, sin requerir interfaces entre aplicaciones diferentes. Tal es el caso de ERP SAP ECC (SAP Software Solutions, 2020), utilizado por ETECSA, ASSETS (D' MARCO S.A, 2020) utilizado en las universidades, y en menor medida MISTRAL POS (Mistral Caribe Holding S.A., 2020), todos de origen extranjero.

La mayoría de los sistemas contables han sido desarrollados en Cuba. Otros, sin embargo, también son sistemas extranjeros adaptados por alguna institución cubana a las necesidades, y sus actualizaciones requieren disponer de moneda libremente convertible. Las versiones más avanzadas de dichos sistemas son totalmente propietarias, con código cerrado y altos costos de licencia de uso.

La aplicación sistemática de tales sistemas ha tenido, como fortaleza, aumentar el control de los recursos materiales y financieros otorgados a las empresas. A pesar de que casi ningún sistema ofrece el seguimiento automático a los gastos del presupuesto, se observa mayor confiabilidad y ha aumentado la seguridad de los datos de los registros contables.

Sin embargo, se aprecian debilidades que se corresponden con el alcance natural de tales sistemas, ya sean estos aplicados solo en la gestión contable financiera, como con los sistemas ERP que ha sido factible emplear.

La situación actual de demanda de información para la gobernabilidad, se caracteriza por:

1. Las entidades del nivel superior solicitan informes a las del nivel inferior.
2. Cada entidad recibe solicitudes de informes con contenido parecido, pero en diferentes formatos.
3. Se consume combustible, teléfono y tiempo en obtener estos informes por falta de la disponibilidad de datos primarios que se encuentren concentrados en uno o pocos lugares. Aquellas entidades que no disponen de redes privadas virtuales (“VPN” por sus siglas en inglés)

entre sus unidades organizativas, tienen un número mayor de dificultades para la consolidación y búsqueda de datos.

4. Las entidades consumen mucho tiempo y recursos en elaborar los informes, y cuando se obtienen, los datos carecen de oportunidad. Muchas veces también carecen de exactitud y veracidad.
5. Los balances contables de cada mes permiten a los directivos analizar el cumplimiento o las desviaciones en los indicadores económicos planificados para la entidad. Sin embargo, hacer estos análisis solo de manera mensual resulta insuficiente.

Es necesario poder contar con herramientas que permitan dar seguimiento más sistemático al comportamiento no sólo de los indicadores económicos, sino de otros indicadores que caracterizan la marcha de la empresa, en función de los objetivos a lograr.

Esta situación se puede mejorar logrando la disponibilidad de datos confiables, disminuyendo la necesidad de dirigir basándose en los informes. Lo importante es lograr una dirección basada en la evidencia.

En este trabajo se pretende ofrecer una panorámica de la historia y características de los sistemas de inteligencia de negocios y el análisis de datos, orientados a proporcionar disponibilidad de datos con calidad y oportunidad.

Sistemas para la inteligencia de negocios y el análisis de datos

A medida que en el mundo se fueron consolidando múltiples sistemas para la gestión económica, se comienzan a apreciar los siguientes problemas:

1. “Islas” de información limitan el análisis unificado.
2. Pocos usuarios tienen acceso a la información.

3. No se cuenta fácilmente con información “histórica”, pues los datos anteriores se conservan en salvas independientes por falta de espacio.
4. Para lograr integrar datos hay que usar múltiples herramientas diferentes.
5. La “inteligencia” se logra con reportes, consumidos preferiblemente impresos. Cuando un director necesita conocer como están yendo las ventas, solicita un reporte.

Las primeras aproximaciones a lo que en hoy en día se conocen como soluciones de inteligencia de negocios fueron los *almacenes de datos relacionales*, a partir de *diseños multidimensionales*, o sea, basados en dimensiones para los hechos. La intención consistió en desarrollar sistemas que permiten unificar datos que se obtienen desde múltiples fuentes, para luego contar con poderosas herramientas de visualización donde se permita el consumo masivo, orientado al usuario, y la distribución automática de información para la toma de decisiones obtenida del procesamiento de los datos primarios almacenados en las fuentes.

Para comprender en otras palabras, la *inteligencia de negocios* es la habilidad de transformar los datos en información, y dicha información en conocimiento, de manera que se pueda optimizar el proceso de la toma de decisiones en los negocios de cualquier organización.

Muchas fueron las herramientas que se desarrollaron, algunas de las cuales tienen versiones muy potentes en la actualidad. Todas estas herramientas son software propietario, con altos costos de adquisición:

1. ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE
2. PENTAHO BI (versiones comunitaria y empresarial)
3. MICROSOFT POWER BI (basada en Microsoft SQL Analysis Services)
4. IBM COGNOS
5. TABLEAU
6. SAP BUSSINESS INTELLIGENCE

7. MICROSTRATEGY

Todas, sin excepción, se conforman de aplicaciones para extraer, transformar y cargar los datos (ETL por sus siglas en inglés: *extraction, transformation and load*), aplicaciones para gestionar el almacén de datos (*datawarehouse*) y las aplicaciones para visualizar y analizar (*visualization*) la información que se obtiene usando los datos almacenados, intencionalmente, como los más relevantes al negocio.

El diseño de los esquemas dimensionales para almacenes de datos es una tarea compleja. Supone el estudio de los sistemas que le sirven de fuentes, que se supone no cambien porque los almacenes se conciben para analizar negocios con fuertes sistemas de gestión ya consolidados, que se conocen como “sistemas legados”. También resulta compleja la ejecución de las tareas para la integración de datos desde los sistemas legados, pues supone la “limpieza” de estos datos y su conversión a los nuevos formatos exigidos por el almacén.

Sin embargo, cuando se requiere contar con herramientas flexibles para asimilar datos no conocidos previamente, no estructurados y cambiantes en el tiempo, surgen los almacenes no relacionales (NoSQL).

La actual sociedad del conocimiento cuenta con una gran cantidad de datos e información en múltiples formatos o estilos, lo que se ha dado en denominar Big Data, que fácilmente sobrepasan la capacidad de procesamiento humana (Atzmueller, 2019) Su producción es exponencial y continua, lo que ha llevado a desarrollar nuevos recursos y tecnologías para almacenar, procesar, recuperar y sacar provecho de toda esta información.

Entonces, el concepto de analítica de datos surge cuando los sistemas permiten no solo conocer “qué ha pasado” sino “lo que puede pasar”. (Krishnan, k. 2013), (Janert, p., 2011), (Manoochehri, m., 2013).

Usando la analítica, tomando los mismos datos de ventas, inventarios y resultados, con un modelo analítico de pronóstico, se puede saber no solo cuál fue el resultado pasado sino, saber cuál será el resultado de las ventas para los siguientes seis meses y poder tomar decisiones proactivas anticipándose para resolverlo antes de que las ventas caigan a niveles dramáticos.

La Inteligencia de Negocios y la Analítica son semejantes ya que ambas necesitan datos y presentan resultados en forma de reportes para apoyar a la toma de decisiones basadas en información.

Son diferentes en el resultado y las decisiones que se pueden tomar con cada una. La Inteligencia de Negocios muestra solamente los datos del pasado y se puede reaccionar a lo que ya ocurrió, mientras que la Analítica usa los mismos datos del pasado para predecir lo que va a suceder, permitiendo decisiones que se anticipan a lo que va a pasar.

También se define la ciencia de datos como "un concepto para unificar estadísticas, análisis de datos, aprendizaje automático y sus métodos relacionados, a efectos de comprender y analizar los fenómenos reales", empleando técnicas y teorías extraídas de muchos campos, y se considera un sub conjunto de la inteligencia artificial. Este es uno de los temas más actuales de investigación, por lo que se muestran artículos significativos, tanto clásicos como de los últimos años en las Referencias.

La habilidad para penetrar en lo profundo de pensamientos, sentimientos y tendencias, se ha vuelto posible a través del análisis a los datos registrados por los propios usuarios en las redes sociales. Cuando esto se realiza violando la privacidad del usuario, ocurren escándalos, tales como los vividos por Cambridge Analytica y Facebook en 2018 (New York Times, 2018)

Dada la situación actual en el entorno empresarial cubano descrito en el epígrafe anterior, el reto de utilizar sistemas para la inteligencia de negocios y análisis de datos, parte de que, dada la imposibilidad de pagar los altos costos de los sistemas propietarios, se hace necesario desarrollar sistemas propios y adquirir cultura para nuevos enfoques en la dirección.

BIMAS, un sistema ejecutivo cubano para el seguimiento a estrategias organizacionales.

“BIMAS” (Desoft, 2020) es un producto de la cartera de Desoft que brinda a directivos de cualquier organización la posibilidad de dar seguimiento a estrategias, por medio del monitoreo de indicadores de desempeño que se asocian al cumplimiento de objetivos. Parte de la definición del organigrama completo de una organización (organizaciones y sub-organizaciones) y proporciona para cada nivel, herramientas para la Dirección Estratégica por Objetivos. Cada organización o sub-organización representada, extrae los datos de sus sistemas de gestión utilizando un agente distribuido denominado BIMAS Smifor, y diseña y monitorea su estrategia a través de su propio Cuadro de Mando Integral mediante BIMAS Server.

BIMAS permite la gestión de las perspectivas, objetivos estratégicos y sus relaciones (Mapa Estratégico), teniendo en cuenta que cada objetivo avanza en su cumplimiento en base a indicadores estratégicos que le son asociados.

Luego de definida la estrategia, brinda varios instrumentos como el cuadro de mando integral (Norton y Kaplan, 1999), reportes de impresión, gráficos, y el análisis espacial basado en mapas temáticos, a partir de la representación temática o de semáforos por región.

BIMAS se nutre de sistemas básicos de información que se ejecuten en los organismos sujetos a supervisión, tales como sistemas contables, sistemas de control de producción, sistemas ERP y libros Excel. Usa los datos de todos estos sistemas como fuentes para el cálculo de los indicadores y reportes que se muestran a los directivos. También puede tener como fuente a diversas aplicaciones que se desarrollen a la medida, por ejemplo, se ha utilizado BIMAS para dar seguimiento a información sobre el tratamiento a damnificados por eventos meteorológicos ^a y tiene amplio uso para realizar censos de todo tipo.

Los principales usuarios del Sistema BIMAS son los directivos encargados de dar seguimiento a los indicadores que midan el desempeño de diferentes entidades, por medio de un Cuadro de Mando dividido en perspectivas de atención.

Con BIMAS cada entidad subordinada a otra puede tener un diseño diferente para su Cuadro de Mando, en dependencia de las funciones y atribuciones de dicha entidad, y se pueden sumarizar indicadores de los niveles de subordinación inferiores.

Características distintivas del producto son:

1. El cálculo automático de los valores de los indicadores tanto en el valor planificado como el real. Varias aplicaciones que intentan publicar cuadros de mando exigen que los usuarios registren manualmente el valor actual de los indicadores, repitiendo la tónica del informe o petición del reporte.
2. Se usa un almacén de datos con soporte a “big data” que integra datos en forma de documentos, lo que posibilita no tener que hacer previamente el diseño multidimensional del mismo para lograr integrar datos desde múltiples sistemas primarios que contengan los datos de detalles.

Componentes del sistema BIMAS

BIMAS Server (v4.x): Permite las siguientes acciones:

1. Configuración de las organizaciones, usuarios y sus roles.
2. Diseño del Cuadro de Mando (perspectivas-objetivos-indicadores),
3. Formulación del cálculo de indicadores y sus formas de evaluación (difusas o rígidas),
4. Planificación de valores de indicadores,
5. Vistas de análisis de indicadores por medio del cuadro de mando con barras de progreso, así como con gráficos y mapas, configurables por el usuario.
6. Reportes de vistas de indicadores o confeccionados ad-hoc,
7. Planificación del envío automático de reportes a destinatarios.

BIMAS Smifor (v2.x): Sistema distribuido que extrae los datos de los sistemas de gestión mediante SQL, y envía el resultado como tabla de datos hacia BIMAS Server, en un formato (DBF, XLS, CSV), por un canal (Email, FTP, HTTP, FS) y con una frecuencia determinada. Los sistemas fuentes pueden ser:

bases de datos SQL Server, PostgreSQL, Access, SQLite, MySQL. Esta aplicación integradora de datos sustituye a las complejas operaciones de ETL (extraction, transformation and load), es una herramienta muy ligera y se encuentra altamente probada. Aun cuando las unidades organizativas no dispongan de VPN, el envío de datos se puede lograr empleando correo electrónico.

BIMAS Bion Windows: Aplicación de escritorio que visualiza en tiempo real el valor de indicadores que ese usuario seleccione y los muestra actualizados con la frecuencia que el usuario seleccione. Permite definir alertas sobre determinados indicadores.

BIMAS Bion Android (APK): Aplicación para dispositivos móviles con S.O. Android que permite visualizar los indicadores que el usuario puede ver, de acuerdo con sus permisos, en su propio teléfono. La APK se puede sincronizar con el servidor de BIMAS a través de datos móviles o WIFI y es capaz de mostrar los valores con distintos gráficos que ilustran el comportamiento del valor real contra el planificado para cada indicador. Es de gran utilidad a los directivos pues proporciona movilidad para asistir con información precisa a reuniones, así como transmitir información hacia otras personas usando la opción “compartir” que tiene incorporada la aplicación, por la vía de redes sociales y correo electrónico.

La Figura 1 exhibe la arquitectura para el funcionamiento de BIMAS. En ella se muestra la interacción entre BIMAS Smifor y BIMAS Server, destacando a SMIFOR como la aplicación que extrae los datos desde los sistemas de gestión de varias UEB para ser visualizados en la dirección superior de la empresa por todos los usuarios a los que se permita el acceso.

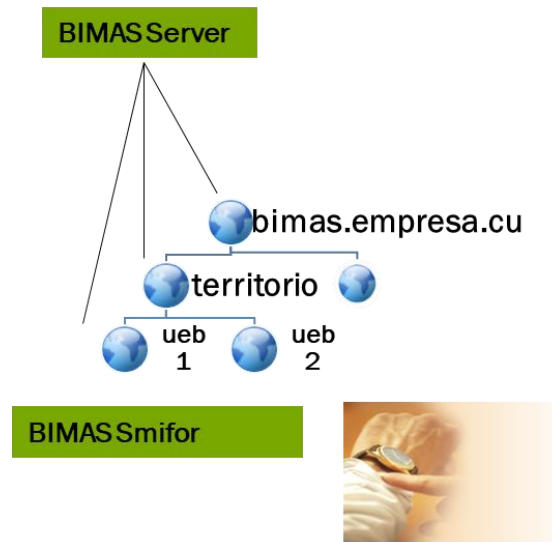


Fig. 1- Arquitectura del sistema BIMAS.

En el sitio web de BIMAS se pueden visualizar valores de los indicadores, reportes y gráficos configurables por el usuario, tal como el que se muestra en la Figura 2.

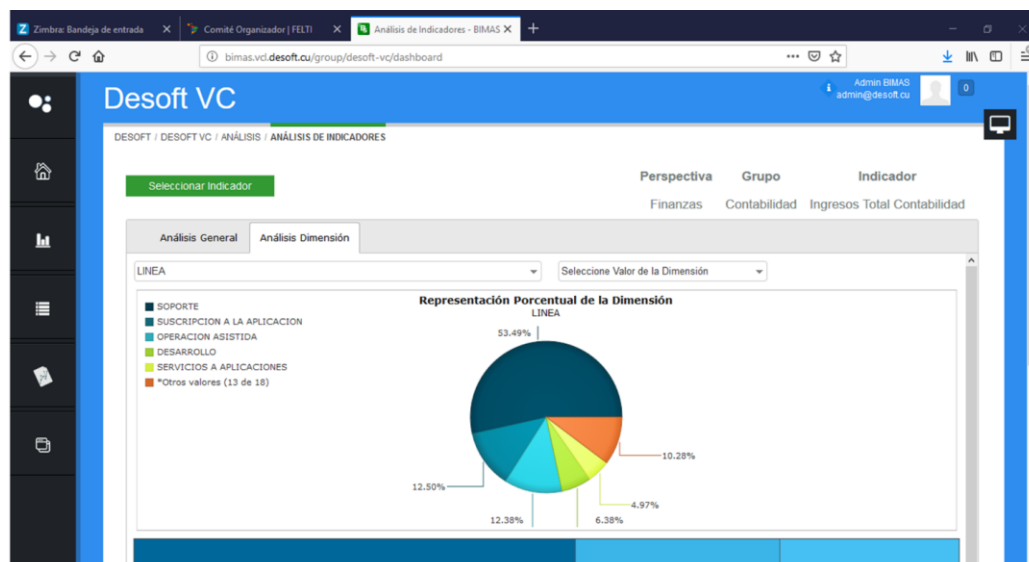


Fig.2- Análisis del indicador "Ingresos" utilizando dimensiones para el indicador.

Ciclo de vida de BIMAS

Este sistema se ha desarrollado en ciclo cerrado Investigación-Desarrollo-Comercialización, teniendo el apoyo del actual Centro de Investigaciones en Informática (CII) de la Universidad Central de Las Villas.

El producto ha tenido las contribuciones de tesis de maestría, trabajos de diploma y prácticas laborales, en muchas funcionalidades.

En estos momentos se desarrolla un proyecto IDi empresarial vinculado con este centro de investigaciones para dotar a BIMAS de capacidades “inteligentes”, específicamente para mejorar la evaluación cualitativa de indicadores y la planificación de valores de indicadores.

La evaluación de indicadores y de objetivos tomará en consideración factores del entorno organizacional, pues actualmente la evaluación se basa en criterios “duros” como la calificación exclusivamente basada en % de cumplimiento o promedios de calificación, situación que se torna improcedente al emplearla en entornos productivos con metas de gestión más avanzadas. También se ha observado que cada empresa planifica sus indicadores de acuerdo con estadísticas anteriores y criterios subjetivos que impiden que el plan sea un instrumento clave para lograr el desarrollo.

Por lo que se desea proveer al producto BIMAS de capacidades inteligentes para la toma de decisiones a partir de combinar técnicas de inteligencia artificial como la lógica borrosa y el aprendizaje automático, con las técnicas de Big Data, capacidades que logran que el producto se vuelva competitivo a escala internacional.

Existen numerosas experiencias de explotación de BIMAS en diferentes instituciones.

1. DESOFT (2016 a 2020): Cuadro de Mando con el conjunto de indicadores económicos de la Empresa, reportes y análisis de información histórica.

2. Empresa de Bebidas y Refrescos (2016-2020): monitoreo de inventarios de materias primas, reportes de producción, seguimiento a cuentas por cobrar y pagar y monitoreo de indicadores económicos.
3. Empresa Geocuba Villa Clara-Sancti Spiritus (2017-2019). Toda la perspectiva financiera, con cuadros de mando para tres sub organizaciones y los reportes de los Informes Económicos.
4. Correos de Cuba (2014-2020). Seguimiento a la distribución de la prensa.
5. Empresa Mayorista de Productos Alimenticios y Otros Bienes de Consumo (EMPA) Villa Clara (2018-2020): Indicadores económicos y monitoreo de inventarios.
6. Empresa Cárnica de Villa Clara (2017-2020). Monitoreo de inventarios de materias primas y producción terminada.
7. Gobierno de Villa Clara (2018). Sistema de información de damnificados por eventos meteorológicos.
8. Hospital Oncológico “Celestino Hernández Robau” (2017-2019). Monitoreo de indicadores sobre los tratamientos con radioterapia.
9. Empresa de Cemento (nivel nacional, 2019-2020). Indicadores de producción.
10. GEYSEL (nivel nacional, 2019-2020). Indicadores de producción.
11. Industrias Locales de Isla de la Juventud (2017-2020). Indicadores de producción.

Mostramos a continuación el Mapa Estratégico desplegado en Geocuba y un gráfico confeccionado por un usuario (Figuras 3 y 4)

BIMAS se ha desarrollado tomando experiencias de proyectos anteriores de almacenes de datos con tecnologías propietarias. La versión actual está confeccionada sobre software libre para sostener la soberanía tecnológica y mantiene en su mejora continua un ciclo de investigación-desarrollo-comercialización a partir de las problemáticas planteadas por las entidades clientes.

El seguimiento sistemático a los valores de indicadores de procesos productivos y de servicios es vital para una correcta toma de decisiones. Tener disponibles las existencias cambiantes en los inventarios de materias

primas y producción terminada en unidades geográficamente distantes, evita el uso excesivo del teléfono, realizar viajes innecesarios, confiar en datos inexactos y finalmente no obtener los resultados deseados.

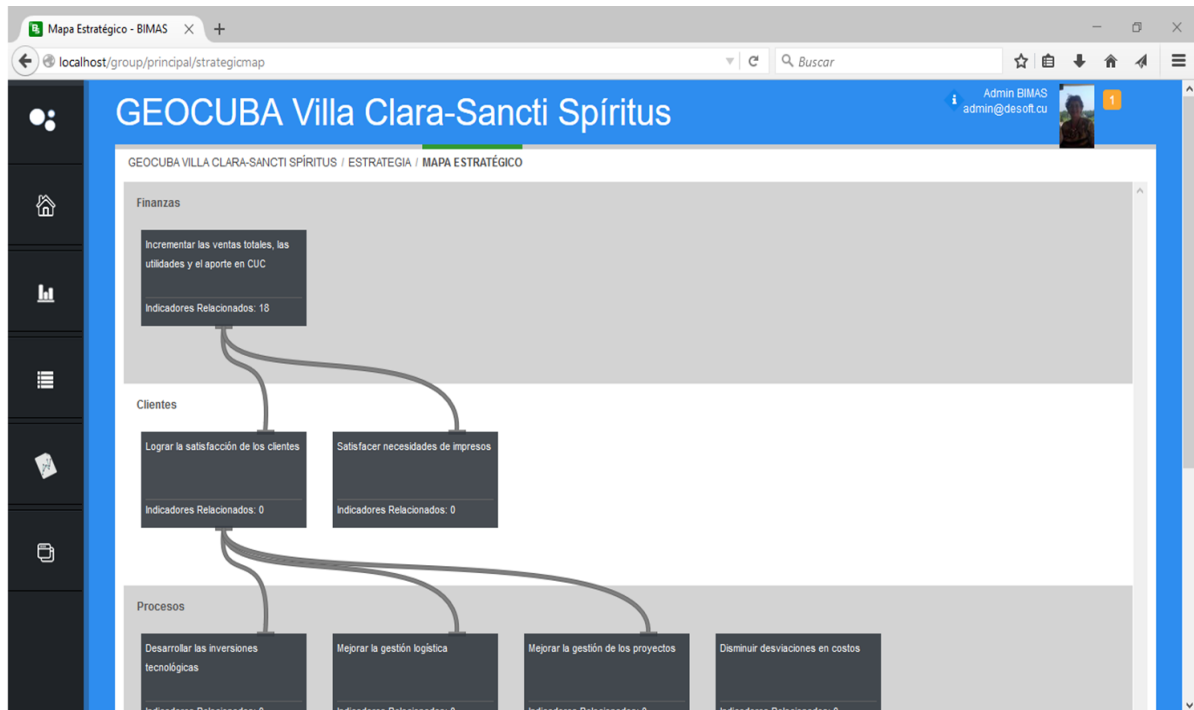


Fig. 3- Mapa estratégico de la empresa Geocuba Villa Clara- Sancti Spiritus.

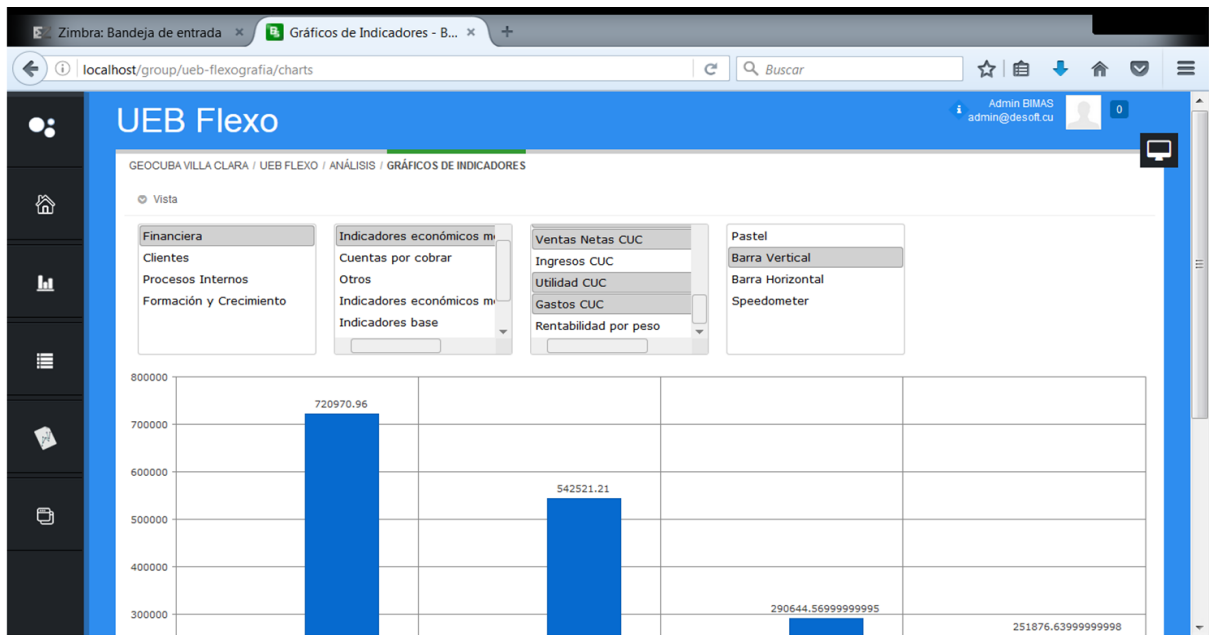


Fig. 4- Selección de indicadores por perspectivas y grupos para conformar gráficos para el análisis.

Los cuadros de mando territoriales pueden nutrir cuadros provinciales y el Cuadro de Mando Nacional puede contener los valores de los indicadores de mayor relevancia para la dirección estratégica del país, en el caso de su uso por el Gobierno Cubano. La población se beneficia al poder recibir los efectos de las medidas que se tomen para corregir las desviaciones en los planes previstos para cada indicador.

Conclusiones

Los sistemas más ampliamente utilizados para la gestión empresarial en Cuba han aumentado el control de los recursos, así como la seguridad y confiabilidad de los datos registrados. Actualmente se desarrolla un proceso de sustitución de sistemas extranjeros y propietarios por sistemas soberanos.

Sin embargo, la dirección empresarial se realiza sobre la base de la solicitud de informes a los niveles de subordinación inferiores, que ocasionan pérdida de oportunidad, errores y por ende fallos en la toma de decisiones.

La responsabilidad en hacer disponibles datos para sustituir la gestión basada en informes por una dirección basada en el análisis de la evidencia, corresponde a los sistemas de inteligencia de negocios y análisis de datos.

Tales sistemas se utilizan en el mundo desde la década de los 90 del pasado siglo, han tenido una evolución vertiginosa y hoy en día se reconocen varios de ellos como los más útiles y flexibles. Hoy nos encontramos en la era de los sistemas de análisis de datos, datos que muchas empresas utilizan para penetrar mercados, cambiar patrones de conducta y hasta conducir elecciones gubernamentales.

En nuestro país no existe demanda de sistemas para la inteligencia de negocios y análisis de datos, que bien conducidos, pueden incrementar considerablemente los niveles de eficacia y eficiencia de todas nuestras instituciones.

En el trabajo se presenta a BIMAS, un sistema cubano, desarrollado por la Empresa DESOFT, cuyos componentes garantizan que ministerios, órganos superiores de dirección empresarial, empresas nacionales y provinciales, puedan sustituir la tradicional gestión basada en informes, por el seguimiento al desempeño basado en la evidencia.

Con el uso del producto se evita la omisión, pérdida de oportunidad, ambigüedades o datos erróneos, cuestiones que hoy se presentan con frecuencia en la gestión de información. Se facilita la distribución y el consumo de información, al configurarse la emisión de reportes y notificaciones tanto por correo como por ventanas emergentes.

Los datos deben quedar registrados en las fuentes certificadas. Se aspira a que estas fuentes evolucionen hacia sistemas ERP y que los cuadros de mando y el análisis de datos para la toma de decisiones, sean proporcionados por sistemas para la inteligencia de negocios soberanos y pertinentes.

Agradecimientos

A los equipos de trabajo del sistema BIMAS, desde sus primeras ideas en Venezuela en el año 2007, en especial a su líder Iván Cárdenas Tandrón.

A la Empresa de Aplicaciones Informáticas DESOFT, por proporcionar los medios y el financiamiento de los proyectos de investigación-desarrollo.

Al Centro de Investigaciones en Informática de la Universidad Central de Las Villas, en particular a su director, el doctor Rafael Bello Perez por sus ideas y continuo estímulo.

Referencias

Servicios Informáticos Villa Clara, División Datazucar. Versat Sarasola, 2020. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://www.versat.azcuba.cu>

Citmatel. Sistema Integral Económico Administrativo RODAS XXI, 2020. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <http://www.rodasxxi.cu>

Cupet, Union Cuba Petroleo, Informática, Automática y Comunicaciones. SisCont5, 2020. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://www.cupet.cu/footer/informatica-automatica-y-comunicaciones>

Alimatic. Sistema Integral de Gestión Empresarial SICEMA PLUS SQL, 2020. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://www.alimatic.alinet.cu>

Sap Software Solutions. Productos para la gestión empresarial. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020]
Disponible en: <https://www.sap.com/products>

D' marco s.a. Distribución por infomaster, Ministerio de Educación Superior. Sistema de Gestión Integral Assets. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <http://www.assets.co.cu>

Mistral Caribe Holding, S.A. Solución para manejo de stocks MISTRAL POS ®. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <http://www.mistralcaribe.com>

Oracle Corporation. Oracle Business Intelligence Enterprise Edition. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://docs.oracle.com/middleware/12213/biee>

Empresa de Aplicaciones Informaticas Desoft. BIMAS: Sistema ejecutivo para la planificación y ejecución de estrategias, 2020. [Consultado el: 15 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://www.desoft.cu/productos/153>.

Aristazabal, A. La inteligencia de negocios y la analítica del aprendizaje como sistemas integrados de gestión escolar. Revista Estudios en Educación. Vol. 2, N° 2, julio de 2019. ISSN en línea 2452-4980 • pp. 49-75

Krishnan, K. Data Warehousing in the Age of Big Data. Elsevier, USA, 2013.

Janert, P. Data Analysis with Open Source Tools. O' Reilly, USA, 2011.

Manoochehri, M. Data Just Right: Introduction to Large-Scaled Data & Analytics. Addison Wesley, Pearson Education, 2013.

Barlow, M. Real Time Big Data Analytics: Emerging Architecture. O' Reilly, USA, 2013.

Cerra, A.; EASTERWOOD, POWER, J. Transforming Business: Big Data, Mobility and Globalization. John Wiley & Sons, Inc. 2013.

Sorousha Moayer, parisa a. Bahri. Hybrid intelligent scenario generator for business strategic planning by using ANFIS. Journal of Expert Systems with Applications. 36 (2009) 7729–7737.

Holroyd, P.; Grant, J.; Dyer, S. Scenario Analysis: A Best Practice Approach to Assessing the Cumulative Impacts of the Mackenzie Gas Project. Editor: Don Morberg. The Pembina Institute, 2007.

Alistair G. Sutcliffe and andreas gregoriades. Automating Scenario Analysis of Human and System Reliability. IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part A: Systems And Humans, VOL. 37, NO. 2, MARCH 2007.

Sorousha moayer, parisa a. Bahri, ali nooraii. Adaptive neuro-fuzzy inference system for generating scenarios in business strategic planning. Authorized licensed use limited to: murdoch university. Downloaded on june 23 at 01:59:26 utc from ieeexplore. Restrictions apply. 2018.

Godet, m. "scenarios and strategies: a toolbox for problem solving," lipsor, 2006.

Denisov, m. And jurin, a. Search of solutions with the variable strategy in static expert systems. International business management 9 (5): 998-1006, 2015.

K.l. Laurent; k.b. Friedman; g. Krantzberg; d. Scavia; i.f. Creed. Scenario analysis: an integrative and effective method for bridging disciplines and achieving a thriving great lakes-st. Lawrence river basin. Journal of great lakes research 2: 550-818, 2014.

New york times. Cambridge analytica and facebook: the scandal and the fallout so far. [consultado el: 15 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/04/04/us/politics/cambridge-analytica-scandal-fallout.html>

Norton, r. Y kaplan, d. (2005) síntesis del libro "cuadro de mando integral (balanced scorecard)". Recuperado julio 2017 de https://factorhumana.org/attachments_secure/article/8312/uc_qci_cast.pdf

Conflicto de interés

El autor autoriza la distribución y uso de su artículo.

^a Sistema de gestión de información sobre los damnificados por el huracán Irma. Asamblea Provincial del Poder Popular en Villa Clara.