

*Business Intelligence (BI) en dos organizaciones de la industria de autopartes en México**

Business Intelligence (BI) in two organizations of the auto parts industry in Mexico

Inteligência de negócios (BI, por suas siglas em inglês) em duas organizações da indústria de peças de automóvel no México

Recibido: 19 de febrero de 2019
Revisado: 31 de mayo de 2019
Aceptado: 19 de agosto de 2019

Guillermina Mora**

Escuela de Negocios, Universidad Anáhuac, Puebla, México

Cómo citar este artículo: Mora, G. (2019). Business Intelligence (BI) en dos organizaciones de la industria de autopartes en México. *Signos. Investigación en Sistemas de Gestión*, 12(1), 65-82. DOI: <https://doi.org/10.15332/24631140.5421>

RESUMEN

La evolución de las TIC y la generación de datos en demasía permiten a la organización tomar decisiones asertivas en función de las necesidades de sus consumidores, *Business Intelligence (BI)*, implica gestionar de forma más efectiva el conocimiento organizacional que converge en las empresas. A partir de la integración de

un modelo de cinco dimensiones, se valoran las condiciones de adopción de un modelo de *BI* en dos empresas de la industria de autopartes, desde un enfoque cualitativo y con la metodología del estudio de caso. Los hallazgos mostraron que ambas organizaciones manifiestan un desempeño basado en el manejo de información interna, con indicadores respaldados en las tecnologías de información que tienen disponibles, con apertura

* Artículo de resultado de investigación.

** Candidata a doctor (c) en Administración, magíster en Administración, licenciada en Administración, profesora de la Escuela de Negocios, Universidad Anáhuac, Puebla, México. Correo electrónico: guillermina.mora@anahuac.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0330-112X>.

para generarla y compartirla, bajo un enfoque hacia datos históricos. Esto las ubica en el tercer nivel de madurez, por lo que si se quiere llevar a la adopción completa de este modelo se requerirá de inversión en automatización aunado a la capacitación de los empleados en las nuevas tecnologías; además de fomentar una cultura en pro de la apertura y pleno acceso a la información, para con ello poseer capacidad de respuesta al mercado y por ende su permanencia.

Palabras clave: *business intelligence*, industria de autopartes, conocimiento organizacional.

ABSTRACT

The evolution of information and communication technologies (ICTs) and the generation of data in excess allow the organization to make assertive decisions based on the needs of its consumers. *Business Intelligence (BI)* implies managing more effectively the organizational knowledge that converges in companies. From the integration of a five-dimensional model, the conditions for the adoption of a *BI* model in two companies of the auto parts industry are assessed, under a qualitative approach and with the methodology of the case study. The findings showed that both organizations show a performance based on the management of internal information, with indicators supported by the information technologies they have available, with openness to generate and share it, under a focus on historical data, this places them in the third level of maturity. Therefore, if it is wanted to carry out the complete adoption of this model, it will be needed an investment in automation combined with the training of employees in the new technologies. In addition to

fostering a culture in favor of openness and full access to information, to have thereby the capacity to respond to the market and therefore its permanence.

Keywords: business intelligence, auto parts industry, organizational knowledge.

RESUMO

A evolução das TICs e a geração excessiva de dados fazem com que a organização possa decidir assertivamente de acordo com as necessidades de seus consumidores, o *Business Intelligence (BI)*, conhecida como inteligência de negócios, envolve gerir da forma mais efetiva o conhecimento organizacional que converge nas empresas. Partindo da integração de um modelo de cinco dimensões são analisadas as condições de adoção de um modelo de *BI* em duas empresas da indústria de peças de automóvel, sob uma abordagem qualitativa e com a metodologia do estudo de caso. Os achados mostraram que em ambas as organizações têm um desempenho baseado na gestão da informação interna, com indicadores apoiados nas tecnologias de informação disponíveis, com disposição para gerar e compartilhar, sob uma abordagem em dados históricos, posicionando-as no terceiro nível de maturidade. Portanto, se quiser implementar completamente este modelo será preciso um investimento em automação junto com capacitação dos funcionários nas novas tecnologias. Além do mais, uma cultura em prol da aceitação e acesso completo às informações deve ser impulsionada, visando alcançar a capacidade de resposta ao mercado e, portanto, a sua permanência.

Palavras-chave: *business intelligence*, indústria de peças de automóvel, conhecimento organizacional.

INTRODUCCIÓN

La expresión *Business Intelligence* (BI, en lo sucesivo) se ha ido acuñando en las dos últimas décadas a partir de la fuerte evidencia de que los datos masivos pueden jugar un papel protagónico en el mundo de los negocios no solo a nivel local, sino en las economías grandes (a nivel macro) y de los ciudadanos mismos (Manyika *et al.*, 2011), y en el contexto de los avances en las tecnologías de información (TIC, en lo sucesivo).

BI se considera como un conjunto de teorías, metodologías, procesos y tecnologías que cambian los datos en “bruto” en información significativa y útil para los negocios (Evelson, 2008, citado por Uçaktürk, Uçaktürk & Yavuz, 2015). Esta definición enfatiza la calidad de la información mediante la utilización de aplicaciones tecnológicas en función de los negocios y el personal capaz que combina dichas aplicaciones en función de convertir datos en información útil para la toma decisiones oportuna, para anticipar tendencias (Anderson, Daniels, McDonald & Edvalson, 2014); todo ello, con el fin alcanzar la supervivencia en el mercado, de lograr una ventaja competitiva y de generar valor en bienes y servicios ofrecidos a los consumidores (Davenport, 2010).

Como concepto *sombrilla*, BI es aplicable a todo tipo de industria de acuerdo con las necesidades de estas, el caso de las empresas que conforman el sector de manufactura experimenta una gran cantidad de desafíos a nivel organización, empresa y piso de producción (Xiong, Dong, Liu & Nyberg, 2012). Condiciones como “la competencia global y las necesidades del cliente rápidamente cambiantes están obligando a grandes cambios en los estilos de producción y la configuración de las empresas de manufactura” (Peschl, Link, Hoffmeister, Goncalves

& Almeida, 2011, p. 719); para ello las áreas de TIC han aprovechado los avances en *hardware* y *software* para poder almacenar a bajo costo los datos en demasía que se generan. Sin embargo, las necesidades de los gerentes en esta industria parecen ser insaciables debido a que se enfrentan a la brecha que representa la acumulación de datos y la información realmente utilizable en la toma de decisiones (Intelligence MAIA, 2009). Aquí es donde BI se constituye como una alternativa para fortalecer las capacidades organizacionales en función de crear ventajas competitivas sostenibles que maximicen el valor de estas.

A partir de la información presentada es evidente que México se perfila como un país con grandes oportunidades de investigación al respecto. Una industria próspera es la automotriz, donde se ocupa el octavo lugar en el año 2012 (Basurto, 2013) y se proyecta en crecimiento a partir de la producción de Audi en 2016, BMW y KIA, adicional a la producción que emiten las armadoras ya instaladas como VW, Toyota, Nissan y Honda; sin embargo, esta industria ha detonado otra adyacente, que es la industria de autopartes.

Con base en lo anteriormente expuesto, las empresas que conforman el sector de autopartes, incluyendo las que operan en este país, no pueden estar al margen de esta realidad; particularmente en México deberán tomar conciencia de cómo están respondiendo al entorno global y altamente competido que puede poner en riesgo su permanencia, por lo que deben enfocar sus esfuerzos hacia la generación de alta productividad y ventaja competitiva; y es en este punto donde BI cobra relevancia. Por lo tanto, la interrogante que se plantea es ¿cuáles son las condiciones de adopción del modelo de BI en organizaciones de la industria de autopartes en el estado de Puebla?

MARCO TEÓRICO

El concepto de *BI* ha sufrido cambios en su definición y alcance a través del tiempo, tan es así que autores como Chen, Chiang & Storey (2012), Côte-Real, Ruivo & Oliveira (2014) y Jourdan, Rainer & Marshall (2008) han sustentado que este ha pasado de ser un modelo poco conocido principalmente en la gestión de las organizaciones, a ser un precedente a tomar en cuenta a la hora de pensar en cómo mejorar y crear ventajas competitivas en los negocios.

De acuerdo con los estudios de Yusof, Othman, Omar & Yusof, (2013), las organizaciones del ramo de la manufactura, además de generar grandes cantidades de datos, operan en ambientes que demandan decisiones rápidas y eficaces que aseguren el cumplimiento con el cliente final, por lo que es prioridad asegurar la operación en tiempo récord.

Muchos fabricantes mundiales disponen de datos de manufactura, tales como la capacidad instalada, insumos y rendimientos, a gran escala y en tiempo real; y de ellos y con la ayuda de la tecnología y modelos matemáticos realizan análisis para identificar patrones y relaciones entre pasos de proceso e insumos discretos para luego optimizar los factores que demuestran tener el mayor efecto sobre el rendimiento (Auschitzky, Hammer & Rajagopaul, 2014).

Con el fin de mantener la competitividad, las empresas de manufactura globales se ubican en lugares estratégicos, situación que dificulta la visibilidad y control en los negocios y el impacto financiero, lo cual es difícilmente monitoreado a nivel de planta. Por otro lado, el personal de producción carece de soporte en la toma de decisiones para cumplir los objetivos (Yusof *et al.*, 2013). De hecho, muchas empresas carecen de congruencia entre los objetivos, las metas y los roles. No existe una visión común entre los departamentos, las

plantas y el corporativo, lo que produce una mala toma de decisiones. La producción se reduce debido a la falta de capacidad de respuesta en tiempo real a los paros de producción y cambios en la demanda, y el costo de mantenimiento se encarece debido a la falta de relación entre la producción planeada y la producción en ejecución (Xiong *et al.*, 2012).

De esta forma, la industria de la manufactura se favorece de *BI* debido a que les permite a los fabricantes tener claridad de su desempeño financiero y el conocimiento y comprensión de cómo optimizarlo; todo ello, mediante el análisis de costos y rentabilidad, además de la elaboración de presupuestos y una planeación operativa más ágil y capaz de evaluar rápidamente el impacto de los cambios internos y externos (MAIA Intelligence, 2009).

Las dimensiones clave de *Business Intelligence*

Ante la variedad existente de definiciones y aplicaciones se plantea la necesidad de definir los criterios que distinguen a *BI* de otras tecnologías y/o modelos; a partir de esta necesidad, se enuncia un número de dimensiones que podría diferenciar el contexto y la forma de ejecutar *BI* en las organizaciones; después de realizar una revisión sistemática de varios autores que han escrito sobre el concepto, Skyrius (2015, pp. 34-58) ha propuesto las dimensiones que predominan en las investigaciones revisadas. De acuerdo con este autor, el propósito de dimensionar *BI* es añadir precisión en la definición de los límites de la misma, además de ayudar a identificar su funcionamiento para un determinado caso con énfasis en las características más importantes.

El enfoque de las dimensiones se puede utilizar para analizar lo que hace *BI* en una organización, gestionar las expectativas en cuanto al valor de esta con respecto a los negocios, desarrollar una cultura organizacional basada

en *BI* y establecer un equilibrio entre el ser humano y la inteligencia basadas en TIC.

Ahora bien, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades de los proyectos de *BI* en las organizaciones, se necesita un marco conceptual para valorar la madurez del diseño y el cambio en la estructura de la organización. Los modelos “se componen de múltiples niveles típicos de la madurez de un cierto dominio y se pueden utilizar para la evaluación y del desarrollo organizacional” (Mettler & Rohner, 2009, citados por Lahrmann, Marx, Winter & Wortmann, 2010, párr. 3). La mayoría de los modelos no consideran la totalidad de los factores que influyen en *BI*, algunos se centran en el aspecto técnico y otros en el aspecto empresarial (Chuah & Wong, 2011).

De acuerdo con Hribar (2010), los modelos de madurez describen un proceso y una ruta para seguir por parte de las organizaciones, lo cual les ayuda a enfocar sus recursos tanto tecnológicos como de talento en función de una dirección o meta que es la optimización de los procesos para el uso óptimo y oportuno de la información; es decir, les ayuda a entender dónde están y cómo pueden mejorar. La autora citada comenta que hay algunas empresas que se ubican mejor en los primeros niveles de madurez debido a que *BI* se adapta a las necesidades y alcance de cada una de ellas.

Modelo de madurez de Gartner

El modelo de madurez propuesto por Gartner es llamado modelo de madurez para *BI* y la gestión del rendimiento. Considera tres áreas fundamentales que son: las personas, los procesos y la métrica o la tecnología; para ello, establece cinco niveles llamados: inconsciente, táctico, enfocado, estratégico y penetrante. Este modelo tiene un punto de vista menos técnico y se enfoca principalmente en los procesos (Chuah & Wong, 2011).

A continuación, se describen los niveles en los que está dividido este modelo de madurez de *BI*:

- El nivel inconsciente se caracteriza por una total anarquía de la información, los indicadores son datos inconscientes, la interpretación de estos es incorrecta y sin consistencia, y las necesidades de información están disponibles por departamentos; todo ello indica un pobre uso de las TIC, sin indicadores de gestión sobre la utilización de estas y donde el uso de la información es únicamente del departamento de sistemas de la empresa (Hribar, 2010, p. 55).
- En el nivel táctico las organizaciones comienzan a realizar inversiones de tecnología y a utilizar información de indicadores y a nivel de departamento, por lo que los indicadores se conservan en esa misma forma; todavía el uso de la información es del departamento de sistemas, el cual la organiza por “silos”, de acuerdo con el departamento que la solicite. Los usuarios a menudo no son expertos en el aprovechamiento de las herramientas de *software*; por lo que los tomadores de decisiones no confían en la calidad y consistencia de la información proporcionada (Hribar, 2010, p. 55).
- El nivel de enfoque empieza a experimentar ciertos beneficios de la información que proporcionan los sistemas en función de los procesos organizacionales. En este nivel, se incrementa la inversión y capacitación. Los *dashboards* (herramienta para presentar información) son solicitados por los tomadores de decisiones con el objetivo de optimizar la eficiencia de los distintos departamentos o unidades de negocios, pero todavía sin relacionar (Hribar, 2010, p. 56).
- En el nivel estratégico hay responsables del procesamiento de la información, se experimenta mayor

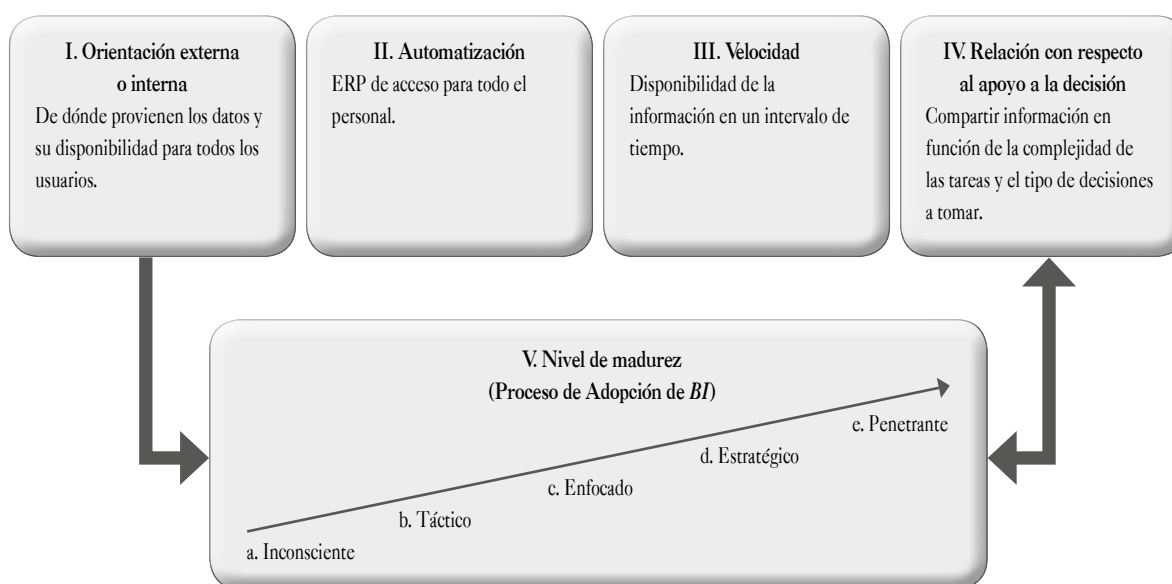
inversión en tecnología de *BI*, la información proviene del exterior, por lo que se implementan procesos de minería de datos y algoritmos complejos para procesar grandes cantidades de datos; se establece un marco que combina objetivos estratégicos financieros y de otro tipo con las mediciones en el nivel operativo, departamental y funcional de la empresa, la calidad de los datos está bajo supervisión constante. La información estratégica es de confianza y se utiliza para la toma de decisiones estratégicas, los usuarios tienen la formación adecuada para el procesamiento de datos y son capaces de utilizarlos de manera efectiva (Hribar, 2010, p. 56).

- El último nivel, llamado penetrante, se caracteriza porque el cambio de cultura es evidente en función de los procesos de proveer información para la toma de decisiones, se realizan alianzas con proveedores y clientes para tener acceso a más información que les permita construir la ventaja competitiva y la creación de valor (Hribar, 2010, p. 56).

Gartner (citado por Hribar, 2010) utiliza este modelo para identificar la madurez de negocios en general y la madurez de los distintos departamentos o unidades de negocio.

El razonamiento de los factores de éxito para la implementación y el seguimiento de modelos *BI* en las organizaciones resaltan la calidad de la información y la cultura de la toma de decisiones; dichos factores se tomaron en cuenta para poder concentrar las que hablan de alcance y complejidad de las preguntas, así como de dónde proviene la información. Dados estos argumentos, se decidió analizar cada una de las dimensiones propuestas por Skyrius (2015), junto con la idiosincrasia de las empresas estudiadas, así como la literatura presentada en investigaciones empíricas para poder simplificar el número de dimensiones sin dejar de lado detalles importantes para la obtención de conclusiones a profundidad. El modelo de Gartner será la base para integrar la variable de madurez al modelo de esta investigación (figura 1).

Figura 1. Modelo general de análisis: cinco dimensiones de *Business Intelligence*



Fuente: elaboración propia basada en los modelos de Skyrius (2015) y Gartner (citado por Hribar, 2010).

METODOLOGÍA

A partir de la pregunta de investigación y del concepto central, este estudio se ubica dentro del enfoque cualitativo, el cual es recomendado cuando dicho concepto ha sido poco examinado o no se ha realizado investigación en grupos sociales de forma particular (Marshall, 2011; & Preissle, 2008; citados por Hernández, Fernández & Baptista, 2014). *BI* es un fenómeno que está emergiendo, que nace en la operación misma de las organizaciones y la evolución de las TIC, y es por esta misma razón que en México no se han realizado tantos estudios como para tener hallazgos significativos en el campo.

Por lo que respecta al tipo de diseño, se optó por un estudio de caso, desde la perspectiva planteada por Robert Yin (2003), quien lo aborda principalmente para la ciencia administrativa. Atendiendo al diseño elegido para este estudio de caso, se opta por un diseño de caso múltiple debido a que se consideran más robustos y con mayor aporte a la investigación (Yin, 2003).

Con base a lo anterior y siguiendo las recomendaciones de Yin (2003) para este proyecto de investigación, los estudios de caso contienen cinco componentes en su plan de investigación, estos se describen a continuación asociados al presente trabajo:

- El planteamiento de una pregunta de estudio: ¿cuáles son las condiciones de adopción del modelo de *BI* en organizaciones de la industria de autopartes en el estado de Puebla?
- Las proposiciones (si las hubiera), donde a partir de la exploración del contexto de *BI*, para efectos de este estudio se ha definido como un conjunto que incluye metodologías, procesos y tecnologías que permitirán un mejor entendimiento del entorno organizacional interno y externo cambiando las grandes cantidades

de datos en “bruto” en información significativa y útil para los negocios que optimice el proceso de toma de decisiones; todo ello en tiempo real (definición basada en las presentadas por Côte-Real, Ruivo & Oliveira, 2014, y Evelson 2008, citado por Uçaktürk, Uçaktürk & Yavuz, 2015).

- La unidad o unidades de análisis que en este caso fueron dos organizaciones de la industria de autopartes nivel 1 (Tier 1) ubicadas en el estado de Puebla que conformaron el estudio, cada una como un caso único, pero similar a la otra.
- La lógica que une los datos a las proposiciones, lo cual está fundamentado por el modelo general de análisis de las cinco dimensiones que se propuso en el marco teórico como base para la descripción y análisis de las condiciones de adopción de un esquema de *BI* en las unidades de análisis.
- El criterio para interpretar los resultados, los cuales estarán dados por los estatutos del modelo de madurez propuesto por Gartner en relación con las dimensiones propuestas y en función de cómo se presentan en cada una de las organizaciones incluidas en el estudio.

Las empresas que constituyen el estudio son organizaciones de manufactura del sector de autopartes consideradas como de nivel 1 (Tier 1), lo que implica ser proveedor directo de la industria automotriz y con capital de origen extranjero. Otro de los criterios de selección consistió en que el origen de su capital fuera de países con una mayor presencia en el territorio nacional; de acuerdo con el estudio de ProMéxico, Inversión y Comercio (2012) de la industria de autopartes, dichos países son Estados Unidos, Japón, Alemania y Francia (en orden de importancia). A partir de estas premisas, el estudio de caso múltiple estuvo conformado por dos

empresas del sector en el estado de Puebla, y con capital de origen francés (organización A) y alemán (organización B).

Dentro de las empresas estudiadas participaron los miembros de la alta dirección conformada por los gerentes o directores de planta y sus subordinados (sin incluir a las asistentes de la gerencia/dirección), así como los gerentes de las áreas de staff, quienes están vinculados directamente con las prácticas de *BI* y la toma de decisiones.

Los instrumentos de recolección de información fueron la encuesta con escala Likert de cinco niveles, entrevista semiestructurada y una guía de observación, la cual se utilizó en reuniones con el equipo directivo de cada una de las organizaciones. Dichos instrumentos se diseñaron con base en el modelo general de análisis de las cinco dimensiones de *BI* descrito en el marco teórico (figura 1) y que se sustentan en los autores Skyrius y Gartner, la industria sobre la cual se está realizando la investigación y los lineamientos técnicos para su elaboración. La tabla 1 muestra un ejemplo de cada uno de los ítems de los instrumentos utilizados.

Tabla 1. Ejemplo de contenido de cada uno de los instrumentos de medición

Dimensiones BI	Observación	Entrevista semiestructurada	Encuesta escala Likert
I. Velocidad	Flujo de información entre personal de la alta dirección.	¿Cuánto tiempo le toma tener acceso a la información y compartirla con sus colegas?	La información que necesito la tengo a mi disposición en el tiempo en que la requiero.
II. Relación con respecto al apoyo a la decisión	Manejo compartido de la información durante una reunión de trabajo.	¿Podría describir un ejemplo del proceso de toma de decisiones en su departamento?	Al momento de tomar una decisión, todos los gerentes del mismo nivel organizacional participan en ella.
III. Automatización de la información	Tipo de tecnologías utilizadas.	¿Cuando elabora un informe, qué tipo de tecnología utiliza?	Cuento con la tecnología para procesar información que facilita la toma de decisiones.
IV. Orientación externa o interna	Naturaleza de la información usada durante alguna reunión de la Alta Dirección.	¿Qué tipo de información utiliza cuando realiza su planeación a Cto. Md. y LP?	La información que tengo a mi disposición para realizar mi planeación proviene sólo de mi organización.

Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS

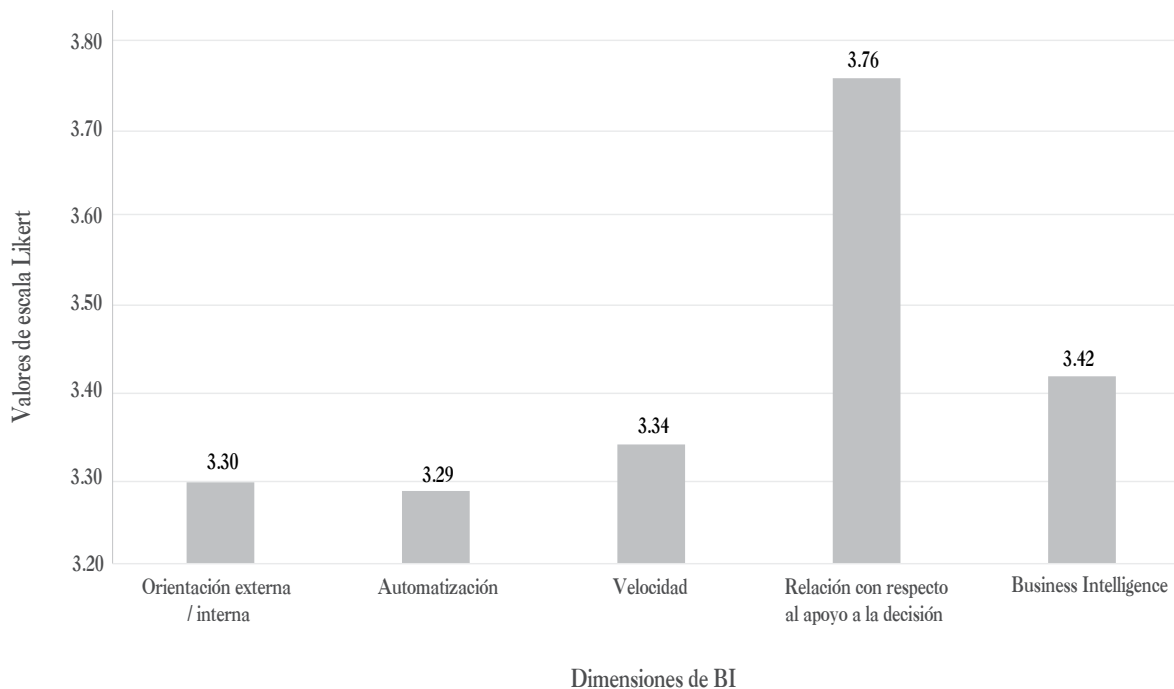
En relación con la variable investigada que es *BI*, la encuesta permitió obtener una valoración general, así como una valoración particular en cuatro de las cinco dimensiones que la conforman, ya que la dimensión de madurez estará siendo parte del análisis integral, después de haber procesado los datos de la observación y la entrevista.

Hablando de la organización A, cuyo capital es de origen francés, los participantes fueron 14 miembros de la alta dirección de esta empresa. La ficha de identidad incluida en la encuesta reportó datos demográficos importantes, destacando que la antigüedad promedio en el

puesto y en la empresa tienen un año con ocho meses y cuatro años con diez meses respectivamente y el promedio de edad está en 36.9 años. Igualmente, resalta que la mayor parte de los participantes son hombres, todos con una licenciatura en alguna ingeniería dado el giro de la empresa; y, si bien ningún miembro tiene un posgrado, el 79% de ellos poseen un grado de especialidad o certificación, entre los cuales se encuentran diseño mecánico, manufactura, logística y calidad.

En función de la variable estudiada, *Business Intelligence*, los resultados de cada una de las cuatro dimensiones que la conforman se presentan en la figura 2, añadiendo en la última columna el resultado de la valoración total de la encuesta para esta organización.

Figura 2. Valoración promedio de la alta dirección por dimensión con respecto a adoptar un modelo de *BI*, incluyendo la valoración total de la encuesta



Fuente: elaboración propia.

En la primera dimensión de *BI*, llamada orientación externa/interna, la organización A muestra que la alta dirección tiene a su disposición información según el rol que desempeña cada uno de los miembros de este grupo, siendo en este momento suficiente de acuerdo con las funciones que realiza en la organización, esto es soportado mediante un promedio de 3.30 (figura 2). La información a disposición redonda en los indicadores de desempeño internos y del corporativo, igualmente de la información que genera cada uno de ellos de forma interna y, en menor medida, de sus clientes, proveedores y competencia.

En el caso de la segunda dimensión referente a la automatización, los gerentes de la organización A muestran en el análisis disponer de las tecnologías de información para realizar las funciones que les son encomendadas al momento y estar capacitados para operarlas con un promedio de 3.29, teniendo un *Enterprise Resource Planning* (ERP, en lo sucesivo) que les permite el manejo de datos suficientes, construyendo de esta forma una cultura de toma de decisiones basada en el uso cotidiano de las TIC. Los sujetos de estudio indican tener un departamento de sistemas encargado solo de apoyo en *hardware*, mas no en el procesamiento de grandes cantidades de datos.

La siguiente dimensión es la velocidad, la cual se refiere al procesamiento y obtención de datos en tiempo real. Ciertamente esta dimensión está relacionada con la anterior debido a que los gerentes manifiestan contar con un sistema ERP, el cual tiene la capacidad de obtener los datos en tiempo real y poder compartirla con los colegas de forma simultánea; el promedio en la encuesta fue de 3.34 reflejando así la satisfacción de los gerentes con esta dinámica y las TIC con las que cuentan. Este promedio también refleja que los sujetos están conscientes de que la velocidad de la información puede mejorar con la tecnología adecuada.

En cuanto a la cuarta dimensión, esta es una de las más importantes debido a que incorpora al ser humano como parte de la cultura para la toma de decisiones y explora la actitud con respecto al proceso de la toma de decisiones asistida por las TIC y el manejo de datos de forma libre y en tiempo real. Los gerentes de la organización A vuelven a manifestar valores similares a las dimensiones anteriores, esto quiere decir que ya están inmersos en la toma de decisiones apoyada por las TIC porque manifiestan tener una comunicación más eficiente, puesto a que cuentan con acceso a información de toda la compañía. El promedio de esta dimensión es de 3.76, lo que refleja una cultura basada en información fluida entre los miembros del equipo directivo y con libre acceso a esta.

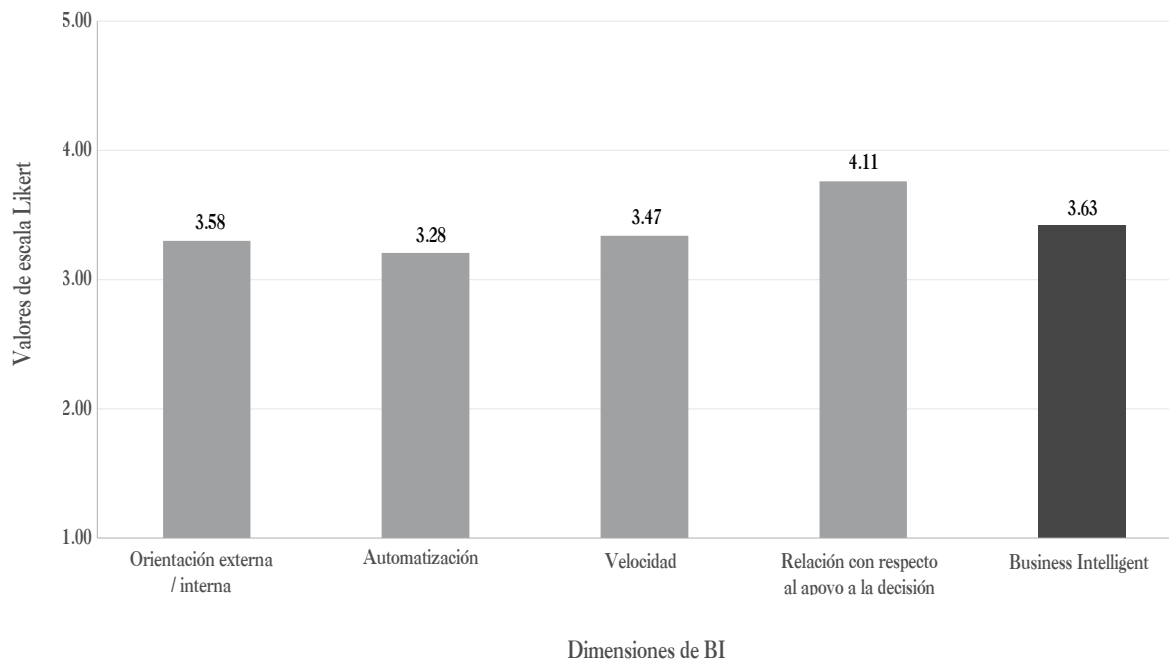
La organización B, con capital de origen alemán, cuenta con integrantes de la alta dirección oriundos del país germano. De los 15 colaboradores del grupo, tres de ellos son expatriados alemanes, a dos de ellos la encuesta se les aplicó en inglés, idioma que entienden mejor que el español. En este caso, es pertinente recordar que el cien por ciento de los miembros son hombres, de los cuales hay un porcentaje importante de sujetos que poseen un posgrado, pero a diferencia de la organización anterior solo cinco tienen una especialidad o certificación y hay una persona que posee ambos. Igualmente, es importante recalcar el promedio de antigüedad en la empresa, la cual es de diez años dos meses y en el puesto es de dos años cuatro meses con una edad promedio de 37 años.

Los resultados de la encuesta en la organización B reflejan una alta anuencia a incorporar el modelo que ofrece *BI* a las organizaciones; es importante resaltar que todavía hay gerentes escépticos ante la influencia de las TIC en el proceso de su toma de decisiones. Estos últimos valores de indiferencia y desacuerdo se relacionan con el promedio de edad en 37 años, si bien hay algunos gerentes muy jóvenes, también están los mayores de

40 años, generaciones que se llegan a abrumar con el alcance de las tecnologías actuales. A continuación, se muestran los resultados promedios por dimensión y de forma global, este último reuniendo la información

de toda la encuesta, destacando como el valor más alto el referente a la relación con respecto al apoyo a la decisión, lo cual incrementa el valor promedio de la encuesta total a 3.63 (figura 3).

Figura 3. Valoración promedio de la alta dirección por dimensión con respecto a adoptar un modelo de BI, incluyendo la valoración total de la encuesta



Fuente: elaboración propia.

En esta organización, los resultados de la dimensión de BI referente a la orientación externa/interna señalan que la mayor parte de la información que los gerentes ocupan para realizar su toma de decisiones proviene de manera interna de la propia planta y del área corporativa, todos manejan sus indicadores de desempeño (KPI). El promedio de esta dimensión es de 3.68 (figura 3) y con él se corrobora lo citado anteriormente.

En cuanto a la segunda dimensión, referente a la automatización, la organización B posee un ERP el cual los apoya en la obtención de datos en tiempo real y a

través de las TIC proporcionadas por la empresa, con un promedio de 3.28 (figura 3). Los gerentes manifiestan tener herramientas que les han permitido hasta ahora la obtención y procesamiento de datos para su toma de decisiones; sin embargo, eso también significa que esta es un área de oportunidad debido a que los mismos miembros del equipo directivo señalan que estos procesos podrían ser mejores cumpliendo con las características de la información en los modelos de BI: volumen, variedad y velocidad. Igualmente, comentan que el área encargada de las TIC les apoya poco en cuanto a actividades de procesamiento de datos.

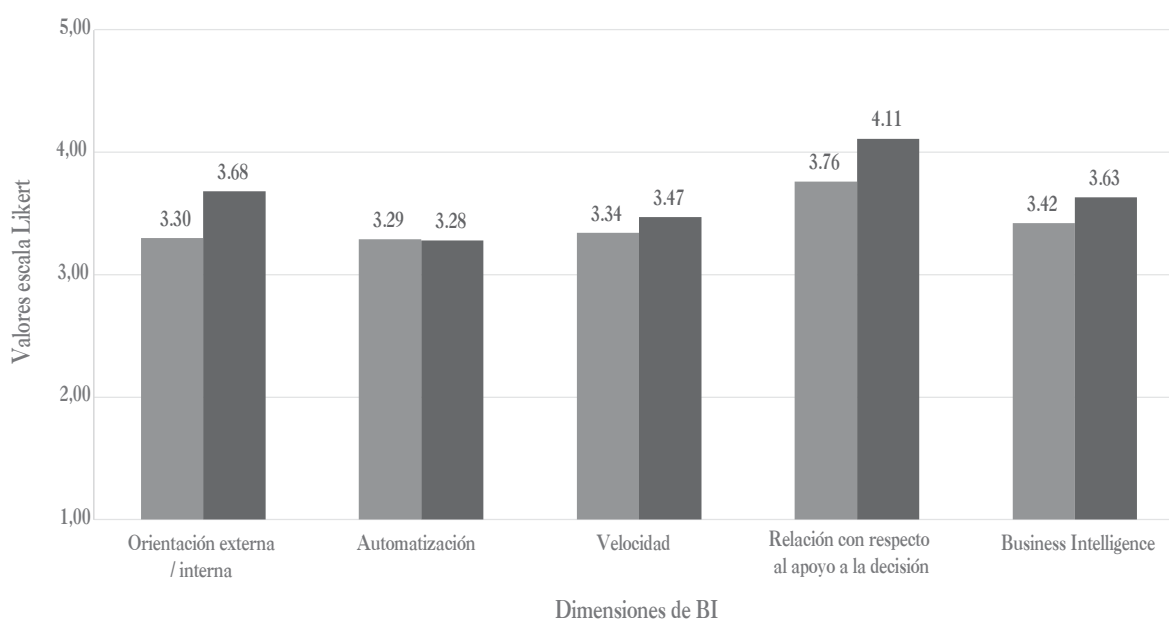
La dimensión de velocidad en la organización B muestra datos congruentes en función de la variable de automatización, donde el ERP que posee la organización les ayuda a los miembros de la alta dirección a tener datos prácticamente en tiempo real, sin embargo los datos no están procesados, por lo que todavía los gerentes deben invertir tiempo en transformarlos en información que necesitan para la toma de decisiones y su operación en general ayudándose de otras aplicaciones contenidas en la infraestructura de cómputo que la misma empresa les proporciona. Igualmente, los testimonios de la encuesta muestran que, una vez procesados los datos, esta información obtenida es compartida en tiempo real con el equipo directivo con el fin de apoyar la necesidad (si la hubiere) de los procesos de la toma de decisiones de cada uno de ellos. Lo expuesto se basa en un promedio de 3.47 (figura 3).

La última dimensión a analizar en la organización B, la relación con respecto al apoyo a la decisión, posee el componente del elemento humano y las actitudes que

los gerentes manifiestan ante el soporte que se les brinda en función del acceso a la información, apoyo de las tecnologías y el intercambio entre ellos de información que sea pertinente para la gestión y seguimiento a las metas e indicadores de desempeño. La información que muestra la figura 4 con un promedio de 4.11 quiere decir que la organización mantiene una comunicación abierta, que la información puede ser utilizada por todos los miembros de la alta dirección sin estar solicitando autorización para acceder a ella en su mayoría. Igualmente, todo el equipo está conectado a través de plataformas que utilizan de forma regular, lo cual les permite el manejo estandarizado de los datos y demás información que se requiera para la toma de decisiones hacia el interior de la compañía.

A partir del análisis de la encuesta por cada organización, es importante conjuntar ambas por dimensión y de forma total en una sola vista. Es por ello que la figura 4 muestra el comparativo. En esta figura se muestra que la organización B refleja valores promedios ligeramente más altos que la organización A.

Figura 4. Comparativo de resultados de la encuesta entre las organizaciones A y B



Fuente: elaboración propia.

Así como se analizaron los resultados de la encuesta, se realizó lo mismo con la entrevista, donde cada uno de los miembros de la alta dirección de ambas empresas manifestaron sus opiniones con respecto a cada una de las dimensiones de *BI*; de igual forma, se recogieron datos de observaciones a partir de las reuniones con el equipo directivo. Cabe mencionar que la información indica consistencia en la mostrada en la encuesta, corroborando lo que ya se mencionó en cada una de las dimensiones por organización analizada.

A partir del procesamiento de dicha información se obtuvo un análisis integral donde se pudieron triangular los datos para poder incorporar la quinta dimensión del modelo, que es ubicar a las organizaciones en los diferentes estadios que proporciona el marco de los niveles de madurez de Gartner. En la tabla 2 se realiza un comparativo de estos resultados a partir del procesamiento de datos de los tres instrumentos utilizados en esta investigación.

Tabla 2. Características del nivel de madurez: enfoque, de las organizaciones A y B, un comparativo

Nivel de madurez: enfoque		
Organización A	Dimensiones	Organización B
La información disponible es preponderadamente interna en sus matices de externalidad en función de los clientes.	Orientación externa / interna	La información disponible es preponderantemente interna con sus matices en función de los clientes y proveedores.
Tecnologías de información a disposición, con reporte en herramientas tradicionales, pero ya utilizando aplicaciones potentes ERP con información casi en tiempo real, pero sin relacionar.	Automatización	Tecnologías de información a disposición, con reporte en herramientas tradicionales, pero ya utilizando aplicaciones potentes ERP con información casi en tiempo real, pero sin relacionar.
Información con cierto desfase de tiempo, pero en vía de estar disponible en tiempo real a través de las tecnologías de información.	Velocidad	Información con cierto desfase de tiempo, pero en vía de estar disponible en tiempo real a través de las tecnologías de la información.
Cultura basada en información y toma de decisiones, con barreras casi imperceptibles en función de compartir la información generada en cada área y con incipientes relaciones entre ellas.	Relación con apoyo a la decisión	Cultura basada en información y toma de decisiones, con barreras casi imperceptibles en función de compartir la información generada en cada área y con incipientes relaciones entre ellas. Mejor disposición para compartir la información, fortaleciendo esta cultura basada en las tecnologías disponibles.

Fuente: elaboración propia.

En función de los primeros niveles de madurez que proporciona Gartner, las organizaciones analizadas ya han superado el nivel de inconsciente, dentro del cual se ha erradicado la anarquía de la información en cuanto a indicadores sin razón de ser. Esta industria es muy estandarizada, las certificaciones a las que son sujetas deben tener información e indicadores que respondan a las necesidades de eficiencia y productividad en las respectivas áreas. Si bien es cierto que la información la gestiona cada departamento, no se queda ahí y en el primer nivel la característica primordial es que la información que se genera en cada área no se comparte. En cuanto al uso de las TIC, estas son de pleno acceso para todos, dadas estas razones, el primer nivel queda superado.

El nivel táctico, segundo en la escala de madurez, también ha sido superado por estas organizaciones casi en su totalidad; hay tecnología e inversiones, en cuanto a la capacitación pertinente para cada empleado que lo necesite, los indicadores son estructurados y responden a necesidades de medición específica. La información no es del uso de sistemas, cada una de las organizaciones resguardan su información y generan reportes en las tecnologías disponibles; sin embargo, el manejo de datos sigue siendo limitado, el ERP que manejan ambas, una aplicación de SAP muy potente, es de donde provienen la mayor parte de los datos que a su vez ellos procesan en ciertas ocasiones. Este nivel es superado debido a que cada gerente confía en la información presentada, aunque esta tenga cierto desfase, hacen falta capacidades para el manejo óptimo de las TIC, no obstante, hasta el momento ha sido suficiente para sus necesidades de gestión y respuesta al cliente.

El tercer nivel de madurez, de enfoque, está definido por características muy específicas como el hecho de que cada proceso organizacional debidamente estandarizado arroja información, a la cual las personas que están alrededor de dicho proceso tienen acceso. Hay inversión en

cuanto a las TIC y, por ende, capacitación en función de ellas, los tomadores de decisiones solicitan los llamados *dashboards* (herramienta visual) para presentar información con el objetivo de optimizar las eficiencias de los diferentes departamentos o áreas de la empresa, pero todavía sin relacionar.

Ambas organizaciones disponen de tecnologías que en este momento les permiten responder a las necesidades de sus clientes de forma eficiente, han creado una cultura de información principalmente compartirla y poco a poco han construido relaciones fuertes que les permiten tener ciertos accesos a la información tanto de clientes como proveedores. Poseen un ERP, que coincidió entre ellas, con licencias muy similares en función del tipo de información que maneja y con el desfase en cuanto a tiempo para poder tener acceso a los datos; datos que, si bien son por área, a través de los indicadores de desempeño con los que se gestiona cada una de las organizaciones, ya existen relaciones simples entre ellos con el fin de dar una visión sistémica de su operación.

Por otro lado, todavía no se utilizan los *dashboards* para el análisis dinámico de reportes con actualización en tiempo real, este es uno de los elementos que prácticamente definen el hecho de que a estas empresas no se les pueda clasificar en el siguiente nivel, hace falta una inversión en el equipamiento de diversas aplicaciones propias de los esquemas de *BI*, incluyendo su ERP, al cual seguramente gestionarán la amplitud de la licencia en cuestión con el fin de activar módulos de *Business Intelligence* que les permita a cada una manejar datos a gran escala con relaciones más complejas entre ellos, para pasar de los análisis descriptivos y prospectivos, los cuales ya hacen uso para la toma de decisiones, a los análisis prescriptivos, en donde ya se detectan patrones sólidos permitiéndole a las organizaciones tomar ventaja en el mercado mediante la respuesta oportuna a sus clientes, sean estos de comercio intermediario o de consumo final.

CONCLUSIONES

El presente documento muestra que la teoría sobre esta nueva forma de hacer negocios se sigue enriqueciendo con investigaciones alrededor del mundo que estudian la evolución de las TIC y su impacto en el entorno organizacional principalmente. Es inminente que las organizaciones que formaron parte del estudio y cada vez más empresas adopten este tipo de modelos con todas sus implicaciones, por ejemplo, el equipamiento con herramientas que faculten el manejo de datos, su procesamiento y la elaboración de reportes de forma dinámica y en tiempo real para poder formular estrategias que les brinden una respuesta más ágil hacia sus consumidores, es decir, que exploten la capacidad de los datos que se generan en su entorno para alcanzar una mejor disposición para planear, fortalecer aptitudes para el conocimiento y poder predecir comportamientos en un medio ambiente lleno de incertidumbre (Mirón *et al.*, 2017).

Con el fin de poder valorar las condiciones de adopción de un esquema de BI primero se estableció un modelo general de análisis que, a partir de caracterizar las dimensiones permitiera estudiar estas particularidades bajo parámetros que debían responder al contexto del objeto de estudio. Los datos indicaron que las empresas analizadas presentan los suficientes rasgos para implementar un esquema de BI con todas las implicaciones que esto conlleva, estos datos han permitido dar respuesta a la pregunta de investigación planteada. Dicha implementación se deberá derivar de la forma en que se lleva a cabo el proceso de gestión, el cual está condicionado a un cometido de valores y objetivos; y el resultado de mecanismos de adaptación de las relaciones entre ellos. Igualmente, implicará transformar el conocimiento de los empleados al agregar actividades relacionadas con la perpetuidad y conservación del conocimiento organizacional debido a que su trabajo incluirá recolectar,

almacenar, compartir y gestionar el conocimiento utilizando una variedad de herramientas analíticas.

En este punto emerge un elemento crucial en la discusión, y es el hecho de que las organizaciones participantes, al tener capital extranjero (francés y alemán), son quienes dictan las formas de trabajar hacia el interior de sus subsidiarias. Gran parte del avance en el rubro de la disponibilidad de datos e información que reúnen las características de volumen, variedad y velocidad se las proporcionan las casas matrices. Igualmente, hay un intercambio significativo de personal entre matriz y filial, esto coadyuva al desarrollo de las capacidades del personal en estas nuevas maneras de competir en un mercado altamente complejo, y, mayor aun, en la construcción de una cultura donde la información es el valor más privilegiado a partir de que todos los involucrados en los procesos tengan libre acceso a ella.

Es importante considerar que las empresas participantes ya tienen prácticas representativas en sus países de origen en cuanto a esquemas de BI, tales como los reportes en *dashboards*, una licencia de SAP (ERP) que incluye módulos relacionados y personal competente en la analítica de datos a gran escala para poder responder a la demanda de los clientes, máxime cuando se es una empresa considerada como Tier 1. Los miembros de la alta dirección, durante la entrevista, manifestaron conocer del concepto objeto de estudio, en el caso de la organización A (francesa), y de haber escuchado de él en la organización B (alemana), ambos miembros de la alta dirección de origen extranjero.

Igualmente, se hace mención de las nuevas competencias humanas que se demandarán en organizaciones trabajando bajo un esquema de BI, por un lado, con un amplio conocimiento en la parte de la automatización y manejo de aplicaciones propias en la gestión de análisis de grandes cantidades de datos, y, por otro lado, en

aquellas competencias como la flexibilidad y adaptabilidad a basar la toma de decisiones en información racional y en la generación de conocimiento que a su vez se compartirá entre los miembros de toda la cadena de valor en la que se esté operando, donde la formación técnica y universitaria enfocada en este tipo de *know how* será un punto de partida importante para aquellas empresas que demandarán más trabajadores con dichas características. Cabe destacar que el promedio de antigüedad de ambas empresas no es de muchos años, junto con el promedio de edad de los gerentes; es una combinación apta para la adopción de este tipo de esquemas con las características que se han resaltado a lo largo de esta investigación.

Es necesario acotar que ambas organizaciones expresaron que el cliente (la armadora) es quien dicta las necesidades de desarrollo en ellas, así como la premura de responder a las demandas de la misma en cuanto a calidad y costo. Por lo tanto, el cliente es el elemento cultural que unifica e impulsa las decisiones fundamentales hacia la digitalización y la movilidad en la empresa, lo que conlleva un cambio propio del desarrollo organizacional debido a que se reestructura toda la filosofía.

En esta investigación solo se contó con dos organizaciones que decidieron participar en este trabajo, otras quedaron fuera debido a que el tema es complicado, ya que aborda un punto crítico que son los procesos de toma de decisiones basada en información.

RECOMENDACIONES

Si bien es cierto que el concepto de *BI* se sigue enriqueciendo con las investigaciones que se van realizando, en

México se carece de este tipo de conocimiento, mientras que en países de Europa y en Estados Unidos ya hay estudios explicativos, donde la variable independiente es precisamente *BI* y las variables dependientes son productividad, rentabilidad, efectividad; esto es debido a que ellos ya están analizando las implicaciones que tienen en las organizaciones, pero porque ya pasaron de realizar estudios exploratorios descriptivos a explicar con datos e información de impactos acerca de trabajar bajo estos esquemas.

México es un país que tiene una enorme oportunidad de aprovechar el conocimiento que hoy se tiene y que el paso de las nuevas generaciones, todas ellas orientadas a un mundo lleno de tecnología abiertas a compartir datos e información, a estar siempre conectados con lo que pasa a su alrededor y con ello tomar decisiones; será aún más sencillo la adaptación y aprovechamiento de estas formas de hacer negocios tendiendo a esquemas de colaboración e integración amparados por una sola meta: la competitividad. En organizaciones en las que, aunque siga habiendo líderes y altos mandos, estas generaciones tengan la capacidad de decidir, basada en hechos reales, en terrenos concretos y a su vez diferenciados; enmarcado por una comunicación fluida entre los mismos empleados, enfatizando que el éxito de una empresa siempre serán las personas que trabajan en ellas.

Las líneas de investigación que se abren a partir de este estudio deberán enfocar sus esfuerzos en las implicaciones para implementar estos modelos, el grado de capacitación que se encuentran los actores principales que son los tomadores de decisiones y en el impacto o la medición de la efectividad en sus procesos productivos y de transformación; estas vetas de investigación están orientadas hacia las organizaciones de cualquier giro industrial.

REFERENCIAS

- Anderson, J. E., Daniels, J., McDonald, D. & Edvalson, R. (2014). The Current State of Business Intelligence and Analytics in Utah. *Issues in information systems*, 15(2), 359-366. Recuperado de http://iacis.org/iis/2014/138_iis_2014_359-366.pdf
- Arman, H. & Foden, J. (2010). Combining methods in the technology intelligence process: application in an aerospace manufacturing firm. *Management*, 40(2), 181-194. DOI 10.1111/j.1467-9310.2010.00599.x
- Auschwitzky, E., Hammer, M. & Rajagopaul, A. (2014). *How big data can improve manufacturing*. McKinsey & Company. Recuperado de https://digitalstrategy.nl/wp-content/uploads/2014.01-A-How-big-data-can-improve-manufacturing-_McKinsey-Company.pdf
- Basurto, A. R. (2013). Estructura y recomposición de la industria automotriz mundial. Oportunidades y perspectivas para México. *Economía UNAM*, 10(30), 75-92. DOI: 10.1016/S1665-952X(13)72204-7
- Chen, H., Chiang, R. H. & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS quarterly*, 36(4), 1165-1188. Recuperado de http://hmchen.shidler.hawaii.edu/Chen_big_data_MISQ_2012.pdf
- Chuah, M. & Wong, K. (2011). A review of business intelligence and its maturity models. *African journal of business management*, 5(9), 3424-2428. DOI:10.5897/AJBM10.1564
- Côrte-Real, N., Ruivo, P. & Oliveira, T. (2014). The diffusion stages of business intelligence & analytics (BI&A): A systematic mapping study. *Procedia Technology*, 16, 172-179. DOI: 10.1016/j.protcy.2014.10.080
- Davenport, T. H. (2010). *The new World of Business Analytics*. International Institute for Analytics online. Recuperado de https://scholar.google.com.mx/scholar?q=the+new+world+of+business+analytics+davenport&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5
- Intelligence, MAIA (2009). *Business Intelligence in Manufacturing*. MAIA. Recuperado de <http://2fwww.cioklub.com/pdfs/BI-for-Manufacturing-White-Paper.pdf>
- Hernández S., R., Fernández C., C. & Baptista L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6.ª ed. México D. F.: Mc Graw Hill.
- Hribar R., I. (2010). Overview of business intelligence maturity models. *Management*, 15(1), 47-67. Recuperado de file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/3_Hribar_Rajteric_final.pdf
- Jourdan, Z., Rainer, R. K. & Marshall, T. E. (2008). Business intelligence: An análisis of the literature 1. *Information Systems Management*, 25(2), 121-131. DOI: <https://doi.org/10.1080/10580530801941512>
- Lahrmann, G., Marx, F., Winter, R. & Wortmann, F. (2010). *Business intelligence maturity models: an overview*. VII conference of the Italian chapter of AIS (itAIS 2010). Italian chapter of AIS, Naples. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/27e0/bf610a8b8c90f5b73f85bc7cf5c64485fbb4.pdf>
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. & Byers, A. H. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and*

- productivity*. Recuperado de http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation
- Peschl, M., Link, N., Hoffmeister, M., Gonçalves, G. & Almeida, F. L. (2011). Designing and implementation of an intelligent manufacturing system. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(4), 718-745. DOI: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.371>
- Pro México, Inversión y Comercio. (2012). *Diagnóstico industria de autopartes*. Unidad de Inteligencia de Negocios. Recuperado de http://www.seijal.gob.mx/cnie/archivos/pdf/reuniones/2012/presentaciones/tolu/diagnostico_autopartes_promexico.pdf
- Skyrius, R. (2015). The Key Dimensions of Business Intelligence. *Business Intelligence, Strategies and Ethics*, 27. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jennifer_MartinezFerrero/publication/301286850_NovaPublisher_Etica/links/570f79d308ac38897ba11bad.pdf#page=39
- Uçaktürk, A., Uçaktürk, T. & Yavuz, H. (2015). Possibilities of Usage of Strategic Business Intelligence Systems Based on Databases in Agile Manufacturing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 207, 234-241. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.092>
- Xiong, G., Dong, X., Liu, X. & Nyberg, T. R. (2012). Real-time manufacturing integration and intelligence solution: case study in global chemical company. *Journal of Software*, 7(8), 1727-1737. DOI: 10.4304/jsw.7.8.1727-1737.
- Yin, R. K. (2003). Investigación sobre estudio de casos. Diseño y métodos. *Applied Social Research Methods Series*, 5. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/111753160/Yin-Robert>
- Yusof, E. M. M., Othman, M. S., Omar, Y. & Yusof, A. R. M. (2013). The study on the application of business intelligence in manufacturing: a review. *International Journal of Business Intelligence Research*, 10(3), 43-51. Recuperado de <http://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-10-1-3-317-324.pdf>

