

RESUMEN

Los datos asociados a los procesos internos en las empresas están registrándose automáticamente y se están acumulando en bases de datos cada vez más grandes, el manejo eficiente de esa información permite a los encargados de la administración una toma de decisiones más eficaz. En ese sentido, la minería de datos es una de las herramientas tecnológicas que permite a las organizaciones seleccionar la alternativa más adecuada. Por lo tanto, esta investigación se realizó bajo un análisis cuantitativo utilizando un estudio bibliométrico a partir de la literatura sobre el tópico indexado en la base de datos Web of Science (WoS) que tiene como objetivo construir un panorama general en cuanto a la aplicación de la minería de datos en la función administrativa empresarial y los autores más representativos sobre el tópico, en el periodo de 2005 a 2013. Los resultados obtenidos presentan las tendencias en las publicaciones científicas registradas sobre la línea de investigación de la minería de datos y su aplicación en la gestión administrativa en las organizaciones.

PALABRAS CLAVE: Competitividad, Gestión empresarial, Minería de datos, Toma de decisiones, Web of Science

ABSTRACT

The data associated with the internal company processes are automatically recorded and stored in increasingly large databases. The efficient management of this information allows company managers to engage in a more effective decision making process. In this scenario, data mining techniques are becoming enabling tools that allow organizations to achieve a productive and sound decision-making. Given the importance of such technology in modern business management, this research was conducted using a bibliometric study from the literature covering this particular topic that has been indexed in the Web of Science database (WoS). This study aims to build an overview of the application of data mining techniques to support administrative tasks in business. This study also seeks to identify who the most important authors on the topic have been for the 2005 to 2013 period. The results show trends in main lines of research that, around this topic, are being conducted by the scientific publications recorded in this database.

KEYWORDS: Competitiveness, Data Mining, Business Management, Web of Science, Decision Making.

Doctor Luiz Vicente Ovalles-Toledo, Doctor en Administración, Profesor investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Domicilio: Boulevard Universitarios y Avenida de las Américas Módulo IV, Ciudad Universitaria, Código Postal 80013, Culiacán, Sinaloa, México. Teléfono: 667 716 03 03, Correo electrónico: luiz.ovalles@uas.edu.mx

Maestro en Ciencias Vicente Armenta-López. Maestro en Planeación en Desarrollo Regional, Profesor investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Domicilio: Boulevard Universitarios y Avenida de las Américas Módulo IV, Ciudad Universitaria, Código Postal 80013, Culiacán, Sinaloa, México. Teléfono: 667 716 03 03, Correo electrónico: avicentelopez@outlook.com

Doctor Inés Fernando Vega-López. Doctor en Ciencias de la Computación, Profesor investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Domicilio: Calle Josefa Ortiz de Domínguez Sin Número, Código Postal, 80013, Ciudad Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México. Teléfono: 667 716 13 61 y 667 715 6481, Correo electrónico: ifvega@uas.edu.mx



LA MINERÍA DE DATOS COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

DATA MINING AS A STRATEGY TO INCREASE COMPETITIVENESS IN BUSINESS MANAGEMENT: A BIBLIOMETRIC STUDY

Fecha de recepción: 17/07/2014 Fecha de aceptación: 25/08/2014

Luiz Vicente Ovalles-Toledo
Vicente Armenta-López
Inés Fernando Vega-López

INTRODUCCIÓN

Es un hecho, que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) se han desarrollado rápidamente en los años recientes, las cuales están llegando a incidir en todos los campos de la ciencia, y el área de la administración empresarial no es ninguna excepción. La empresa se encuentra, posiblemente, hoy en el período más excitante de su existencia, ya que anteriormente no se tenía disponibilidad a este gran número de tecnologías modernas, de gran velocidad, sobre todo de precisión para realizar el trabajo administrativo y el procesamiento de datos. Como consecuencia, la manera, amplitud y visión del área ha cambiado drásticamente en años recientes, y muchos investigadores están en la búsqueda de los cambios en las prácticas de la profesión para obtener ventajas competitivas e impulsar procesos de innovación. En este sentido, esta investigación tiene como objetivo mostrar un panorama amplio sobre la literatura científica registrada en la base de datos Web of Science (WoS) en el periodo de 2005 a 2013, relacionando la aplicación de la minería de datos (*datamining*) en la

administración empresarial (*management*) y presentando la información a través de un estudio bibliométrico.

En relación con el tema según Zhu y Chen (2005), nos señalan que la tecnología avanzada ha generado alrededor de un millón de terabytes cada día, y estiman un incremento mayor de información en los próximos tres años, que la que se generó en todos los años previos de la historia de la humanidad. Por lo anterior, la actividad científica está tornándose cada vez más difícil debido a la abundancia creciente de información (Nalimov, 2001). Como resultado, la ciencia y la industria y aun los gobiernos tienen que enfrentar el reto de hacer frente a grandes conjuntos de datos cuyo manejo manual es imposible. Si bien estas grandes “montañas” de datos hoy en día se producen fácilmente, sigue siendo difícil el obtener información valiosa de su interior (Kriegel et al., 2007).

Se debe considerar que no todas las empresas están preparadas tecnológicamente para hacer frente al enorme volumen y complejidad de los datos que actualmente se pueden adquirir y almacenar; tampoco se logra completamente entender o reconocer algunos de los nuevos métodos estadísticos para el uso de esos datos. Cada día, los administradores se enfrentan a la difícil tarea de tamizado de los datos para buscar información, o se dan cuenta demasiado tarde de que la respuesta a un problema estuvo frente a ellos todo el tiempo, o no aprovecharon una oportunidad reconocida por un competidor. Cuando se habla de organización es casi imposible no hablar de información, sin información no hay organización posible; más aún, si se considera que el desarrollo económico depende cada vez de la información y el conocimiento, impulsado con el avance vertiginoso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Pérez Rodríguez & Coutín Domínguez, 2005).

Por ello, las empresas están buscando la manera de hacer frente al entorno cambiante de los negocios, y la minería de datos puede ayudar a tener éxito en un ámbito de competencia feroz, digerir volúmenes de datos a la velocidad de la luz y descubrir la información oculta. En efecto, gerentes que entienden y utilizan sus recursos de datos de forma más eficaz y eficiente que la competencia pueden ganar en el mercado.

En una revisión de las investigaciones administrativas relacionadas con la minería de datos en WoS, se observó que no se cuenta con suficientes referencias significativas, lo cual proporciona un campo de aprovechamiento para la investigación, incluso los diversos programas de posgrado en ciencias administrativas que ofertan las Instituciones de Educación Superior (IES) y la Universidad Autónoma de Sinaloa en particular, pueden atender estas líneas de investigación. La aplicación de la minería de datos como estrategia para incrementar la competitividad en la gestión empresarial, y por otro lado como herramienta también permite a los estudiantes desarrollar destrezas y habilidades que se vinculen

con la oferta documental científica arbitrada; asimismo, les facilita la selección de temas de investigación de frontera, con lo cual atenderán las necesidades que en el ámbito empresarial global se presenten. Sobre esto, se comenta que el análisis y la comprensión de la estructura intelectual y la evolución de una disciplina científica pueden ser de utilidad para académicos, estudiantes y profesionales. Para los académicos, su utilidad se deriva de la oportunidad de posicionar sus investigaciones dentro del campo de estudio, identificar nuevas direcciones posibles y perspectivas en declive, resumir la literatura más relevante y las relaciones entre las obras principales en el área (Borokhovich, Bricker, & Simkins, 1994; Casillas & Acedo, 2007; Locke & Perera, 2001).

Finalmente, es importante comentar que este trabajo es resultado del proyecto de investigación autorizado por el Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigación (PROFAPI) 2013, que oferta la Universidad Autónoma de Sinaloa y que pretende fortalecer su sistema universitario de investigación y posgrado.

LA MINERÍA DE DATOS EN LA CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En los muy competitivos mundos de la ciencia, ha habido un aumento concomitante en la necesidad de inteligencia científica y técnica para mantener actualizado un perfil que permita disminuir la desventaja en el uso de la ciencia y la tecnología (Kostoff, Eberhart, & Toothman, 1999). En apoyo a la inteligencia humana directa, han surgido muchas técnicas que pueden apoyarla y complementarla. En particular, técnicas que identifican, seleccionan, recogen, escogen, e interpretan semi-automáticamente grandes cantidades de información tecnológica y pueden incrementar y expandir grandemente las capacidades de los seres humanos para así contar con una inteligencia técnica (Kostoff et al., 1999). En igual sentido, existe un gran número de empresas en Reino Unido basadas en nuevas tecnologías, con la capacidad de comercializar nuevos productos innovadores, las cuales les pueden proporcionar una ventaja tecnológica competitiva sobre sus connacionales y sobre empresas rivales a nivel internacional (Ganotakis, 2012).

La teoría existente ha enmarcado el proceso de extracción y organización de información contenida en bases de datos, también conocido como “Proceso de Descubrimiento de Conocimiento”, como una serie de búsqueda de decisiones estratégicas, sujeto a las limitaciones con el objetivo de alcanzar un nivel suficiente de dominio específico de conocimiento para su uso en la planeación estratégica (Bendoly, 2003). Esto para atender la intensa competencia que está

obligando a las empresas a identificar formas innovadoras para capturar y mejorar la cuota de mercado, al tiempo que se busca reducir costos.

De acuerdo con Chang y Leu (2006) muchos estudios proponen marcos para crear o adquirir conocimiento, pero en general no presentan detalles de cómo esto se puede lograr, la gestión del conocimiento requiere una mejor información en cuanto a las necesidades de datos, recolección, análisis e interpretación. Cuando las necesidades de datos y recolección están bien planificadas, su análisis e interpretación generan conocimiento y una mejor gestión de los proyectos.

Datos explícitos e información, tales como contrato, cantidad y rentabilidad, se registran con frecuencia por una organización, sin embargo, existen muchos datos en la información interna que aún no se han transformado en conocimiento; mucho del proceso de esa información se almacena por lo general en los cerebros de los empleados, no en el papel o en un archivo de computadora. En ese sentido, el análisis de esa información puede realizarse a través del uso de la herramienta conocida como minería de datos, considerando que esta se refiere a la aplicación de los métodos de adquisición y generación de conocimiento potencialmente útil, a partir de la organización y el análisis de los datos en bruto.

Sobre esto mismo, Fayyad, Smyth, & Piatetsky-Shapiro (1996) definen a la minería de datos, como una sub-disciplina de la informática con miras a la interpretación automática de grandes conjuntos de datos y se describe como el proceso no trivial de identificación de información válida, nueva, potencialmente útil, en última instancia permite la definición de patrones comprensibles de esos datos. La elección de la herramienta de minería de datos debe estar basada en el dominio de su aplicación y sus características compatibles. Algunas aplicaciones pueden requerir sólo de una función de minería de datos, mientras que otras pueden requerir más de una, Liu y Shih (2005).

Algunas empresas que pretenden explotar los datos con éxito necesitan contratar expertos en minería de datos, capacitar a los empleados para hacerlo, o subcontratar el servicio. Incluir la minería de datos en el Programa de Estudios en Ciencias Administrativas se ha convertido en un imperativo. Las escuelas de Administración que están dando una mínima o ninguna formación en la gestión, uso, y análisis estadístico, no cumplen de la mejor manera con sus estudiantes o con las empresas que los contratan. En este sentido, no se está tomando en cuenta que los datos son la moneda digital del nuevo siglo, por lo que cono-

cer cómo extraer los datos y obtener valor de ellos es crítico para los negocios, y se hará más necesario en el futuro (Thelen, Mottner, & Berman, 2004).

LA MINERÍA DE DATOS EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL

En cuanto al área de la gestión administrativa, la aplicación de la minería de datos se ha desarrollado para una amplia variedad de dominios, incluyendo marketing, banca, la producción fabril y la asistencia sanitaria. Sin embargo, con base en los artículos científicos encontrados en base de datos Web of Science con respecto a la aplicación de la minería de datos en la función administrativa es muy incipiente, pues se está desperdiciando la posible ventaja competitiva que puede proporcionar a una organización el aprovechamiento del potencial de grandes archivos de datos que las empresas poseen; el proceso de descubrir patrones interesantes en sus bases de datos permitiría a las organizaciones tomar decisiones más eficientes (Bose & Mahapatra, 2001).

A través de una mejor gestión de los números y el descubrimiento de patrones en los datos, los vendedores pueden generar más ingresos y beneficios para sus empresas a través de la minería de datos. Los gerentes requieren familiarizarse más con las técnicas de minería de datos, porque la información no va a reducir su velocidad de generación, disminuir su volumen de producción, o hacer más fácil de entender cualquier momento del futuro. Tampoco los competidores pueden quedarse de brazos cruzados y no hacer caso de los beneficios de esta herramienta en el marketing.

De igual forma, Liu y Shih (2005), comentan que la intensa competencia está obligando a las empresas a desarrollar actividades innovadoras de marketing para captar las necesidades del cliente y mejorar la satisfacción y retención del mismo. El uso de Internet y el crecimiento explosivo del comercio electrónico ha ampliado la comercialización de activadores y ha hecho que se genere un gran volumen de datos de los clientes disponibles para el análisis. Descubrir ciertos comportamientos de sus clientes proporciona a las empresas ventajas con las cuales beneficiarse significativamente, y llegar a crear capacidades diferentes con respecto a la competencia. La base de datos de servicio al cliente puede servir como un repositorio de información valiosa y conocimientos que al ser utilizados eficientemente ayuda al departamento de servicio al cliente en apoyo a sus actividades propias y a la empresa misma.

En ese sentido, las empresas hoy en día tienen que ver con el aumento de valor para el cliente a través del análisis del ciclo de vida del mismo. Las herramientas y las tecnologías de almacenamiento de datos, técnicas de minería de datos, y otras de gestión de relaciones con clientes (CRM) dan nuevas oportu-

nidades para que las empresas actúen bajo los conceptos de marketing relacional.

En la elección de la tecnología adecuada para personalizar o CRM, las organizaciones deben ser conscientes de las ventajas y desventajas al considerar diferentes aplicaciones de software de minería de datos. La minería de datos representa el vínculo de los datos almacenados durante muchos años a través de diversas interacciones con los clientes en situaciones diversas, y los conocimientos necesarios para tener éxito en el marketing relacional. Con el fin de desbloquear el potencial de esta información, también llega a partes desconocidas de la información que se utilizan para mejorar la retención de clientes, las tasas de respuesta, la atracción, y la venta cruzada. A través de la plena aplicación de un programa de CRM, que debe incluir la minería de datos, las organizaciones fomentan el progreso de lealtad, aumentan el valor de sus clientes y atraen los adecuados.

También Wang y Hong (2006), afirman que una base de datos de clientes permite a una empresa rastrear los cambios en la rentabilidad de un determinado cliente; sin embargo, las estrategias derivadas del análisis de datos son frecuentemente lentas para responder a las rápidas transformaciones del mercado. Por lo que es necesario utilizar herramientas tecnológicas, como la minería de datos, que identifique los cambios en la rentabilidad de los clientes, detecte clientes potenciales, y evalúe el rendimiento de la actualización de los clientes. Los mercados dinámicos requieren una visión más táctica hacia estas medidas.

Xu, Liao, Li, y Song (2011) argumentan, que al fin de identificar los riesgos potenciales, es importante que las empresas recopilen y analicen la información sobre los productos y proyectos de sus competidores. Con base en dicha información, una empresa puede identificar las debilidades y fortalezas de sus propios productos, y luego puede diseñar nuevos productos y campañas para contrarrestar a sus competidores. Tradicionalmente, la información acerca de la competencia ha venido principalmente de comunicados de prensa, tales como informes de analistas y revistas especializadas, y recientemente también de los sitios web de los competidores y sitios de noticias.

Las empresas que utilizan efectivamente datos de los clientes y recursos de información personal tendrán una ventaja para tener éxito con ellos. En un tema tan sensible como la privacidad, la responsabilidad recae sobre las empresas cuando se trata de construir y mantener la confianza del cliente. La naturaleza de la confianza es tan frágil que una vez violada, se desvanece. Soluciones de CRM actuales se centran, principalmente, en el análisis de la información al consumidor y los beneficios económicos que se obtendrán.

Una forma de conocer la importancia del tema, es con base en las publicaciones científicas realizadas sobre el tópico. El estudio exhaustivo más reciente

de la literatura internacional de marketing bajo la aplicación de un estudio bibliométrico, fue realizado por Leonidou et al. (2010), citado por Samiee & Chabowski (2012), en donde identificó 508 artículos publicados en nueve revistas de marketing (avances en la investigación de los consumidores), este trabajo cubrió un período de 30 años (1975-2004), y ofreció informes sobre las características del marketing internacional.

Finalmente y con el fin de evitar expectativas poco realistas, es importante tener en cuenta que la minería de datos no es una herramienta para determinar problemas u oportunidades que una empresa enfrenta, esas son cuestiones de gestión. Más bien, es una herramienta diseñada para descubrir patrones en los datos para ayudar a hacer gestión de decisiones una vez que los problemas o las oportunidades han sido determinados. Las mejores técnicas de minería de datos no sustituyen a una gestión eficaz (Thelen et al., 2004). Por lo anterior, es necesario aclarar que la minería de datos es una herramienta informática con una gran variedad de usos, y que su utilización adecuada puede generar una ventaja competitiva para la empresa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo es una investigación cuantitativa sustentada en un estudio bibliométrico retrospectivo y descriptivo, realizado a través de información fuente que fue obtenida mediante el perfil de búsqueda avanzada dentro del periodo comprendido del año 2005 al año 2013, en la base de datos de Web of Science (WoS). Este es un servicio en línea de información científica, suministrado por Thomson Reuters, integrado en ISI Web of Knowledge, (WoK), que facilita el acceso a un conjunto de bases de datos en las que aparecen artículos de revistas científicas, libros, revisiones, y otros tipos de material impreso que abarcan todos los campos del conocimiento académico. Además, permite acceder a las publicaciones previas de una determinada investigación publicada a través del acceso a sus referencias bibliográficas citadas, o también a las publicaciones que citan un documento determinado para descubrir el impacto de un trabajo científico sobre la investigación actual.

La búsqueda avanzada fue la siguiente:

Tema: (management) AND Tema: (datamining) OR Tema: (data mining) OR Tema: (text mining) OR Tema: (textmining) Refinado por: Áreas de investigación = (COMPUTER SCIENCE OR OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE OR BUSINESS ECONOMICS) AND Categorías de Web of Science = (OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE OR BUSINESS FINANCE OR MANAGEMENT OR BUSINESS OR ECONOMICS) AND

Tipos de documento = (ARTICLE OR REVIEW OR MEETING ABSTRACT OR PROCEEDINGS PAPER).

Este perfil de búsqueda plantea que los términos “Gestión empresarial” y “minería de datos” deben de estar contenidos en los títulos de los documentos científicos a incluir en el estudio, en los diferentes tipos de ellos; ya sea artículo, resumen, resumen de reuniones o documento en proceso, y en las áreas de ciencias de la computación, ciencias de la administración de operaciones o negocios, en el periodo comprendido de 2005 al 2013.

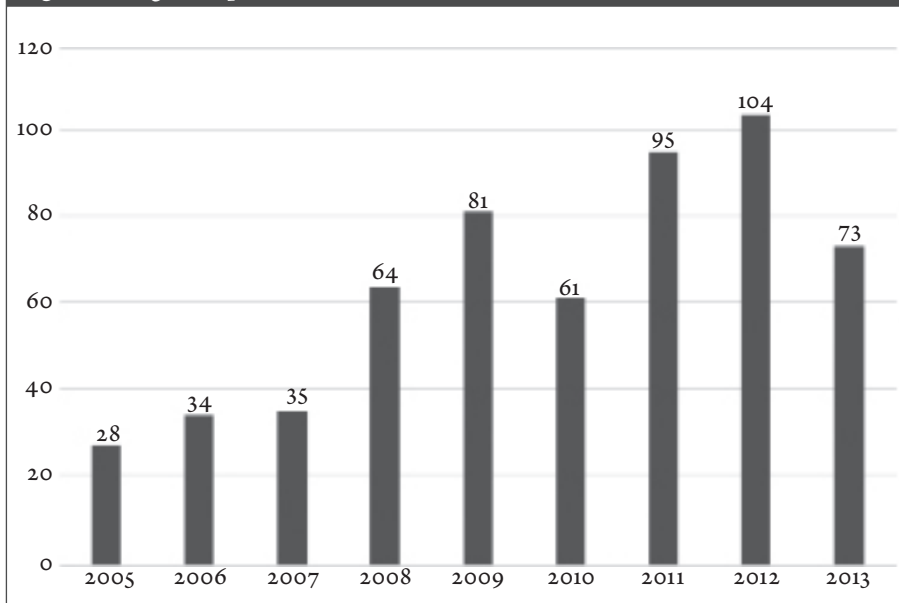
Las fichas referenciales recuperadas suministran información referente a años de publicación, tipología de los documentos, idioma, país de origen, institución académica, áreas de investigación, revistas, y autores. Con dichas fichas se conformó una base de datos en el programa EndNote X7 (Thomson Reuters); para la elaboración de tablas y gráficos se utilizó Excel de Microsoft Office y el programa Microsoft Visual Foxpro 9.0. Con el objetivo de visualizar la red de autores, se usó el programa CmapTools 5.06.

RESULTADOS

El periodo de estudio para la presente investigación comprende los años del 2005 al 2013, en la cual, según la base de datos de WoS y considerando las variables de gestión empresarial (management) y minería de datos (datamining), se obtuvieron la cantidad de 575 referencias bibliográficas, los cuales se analizaron en función referente a años de publicación, tipología de los documentos, país, idioma, revistas, autores, entre otros datos. En ese sentido, en el primer proceso en el programa EndNote X7 y utilizando la condicionante años, es decir, el año de registro del documento en la base de datos, se presenta la gráfica 1, en donde se muestra esta información por años.

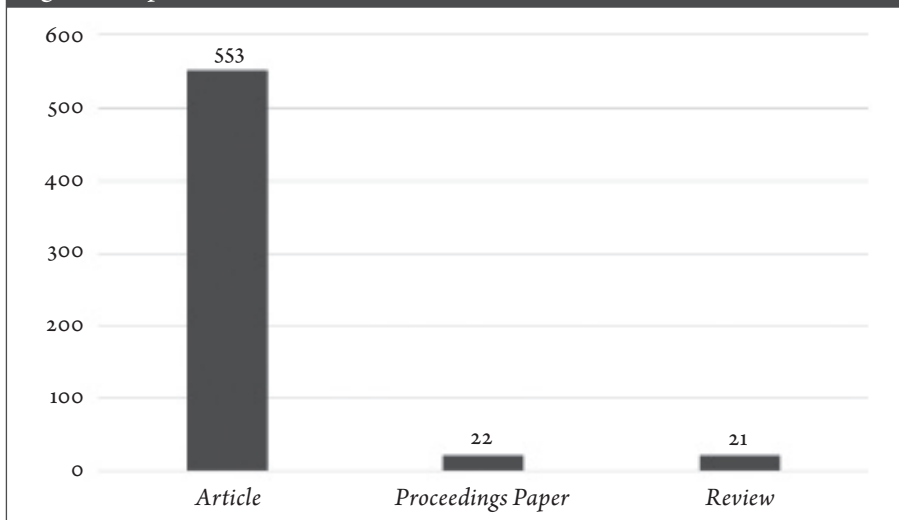
El promedio de publicaciones en este periodo es de 64 registros por año, también se observa que el desarrollo de las publicaciones científicas han tenido una tendencia de crecimiento con variaciones, los años 2011 y 2012 muestran las cantidades más altas con 95 y 104 respectivamente, de igual forma, el año en el cual se obtuvo el menor registro fue en el 2005, con 28 registros. Continuando, los 575 registros, también se analizaron en un segundo plano en función del tipo de documento con el cual fue registrado, como se observa en la figura 2, y de la cual se puede deducir que la mayoría de las investigaciones optan por ser publicadas como artículo científico con 553 registros.

Figura 1. Registros por Año.



Fuente: Isi Web of Science.

Figura 2. Tipo de documento.



Fuente: Isi Web of Science.

De los países en donde más se registran documentos científicos sobre el tema, son Estados Unidos, con 157 publicaciones, correspondiendo a esta cantidad un porcentaje del 27.30; sin embargo, el segundo, tercero y cuarto corres-

ponden a países asiáticos, los cuales suman 251 publicaciones, que les atañe un porcentaje del 43.82, esto es mayor que la producción en los Estados Unidos y demuestra el interés que existe por la comunidad académica de esos países por investigar sobre la minería de datos, su relación y aplicabilidad en la gestión empresarial; de igual forma, el único país de América Latina que aparece en esta tabla es Brasil con 10 registros. Para el análisis en esta tabla no. 1, sólo se consideraron aquellos países en donde el número de publicaciones es ≥ 10 , cabe destacar que todas las publicaciones que se localizaron en la base de datos y en el periodo establecido fueron en el idioma inglés, por ser el idioma que se solicita generalmente en las revistas más prestigiadas, y las cuales, en su mayoría se encuentran ubicadas en Estados Unidos.

Tabla 1. Países de origen de la publicación.

Países	Registros	%
USA	157	27,3
TAIWAN	117	20,3
PEOPLES R CHINA	87	15,1
SOUTH KOREA	47	8,2
ENGLAND	34	5,9
BELGIUM	28	4,9
SPAIN	22	3,8
AUSTRALIA	20	3,5
SINGAPORE	20	3,5
GERMANY	19	3,3
NETHERLANDS	18	3,1
CANADA	17	3,0
TURKEY	15	2,6
FRANCE	14	2,4
ITALY	14	2,4
INDIA	11	1,9
BRAZIL	10	1,7

Fuente: Isi Web of Science

Asimismo, otro parámetro considerado en esta investigación, fue la institución educativa del origen de la publicación, en donde se observa en la tabla 2, la importante participación de instituciones asiáticas que atienden en sus investigaciones los temas de minería de datos y su aplicación en las áreas funcionales de las organizaciones.

Tabla 2. Principales instituciones académicas.

Organización	Registros	% of 575
NATL TSING HUA UNIV	16	2,783
SEOUL NATL UNIV	15	2,609
CHINESE ACAD SCI	14	2,435
HONG KONG POLYTECH UNIV	14	2,435
OFF NAVAL RES	14	2,435
NANYANG TECHNOL UNIV	12	2,087
NATL CHENG KUNG UNIV	12	2,087
UNIV GHENT	12	2,087
CITY UNIV HONG KONG	10	1,739

Fuente: Isi Web of Science

Otro criterio importante es la identificación que se obtuvo específicamente, con respecto a las principales áreas de investigación relacionadas con los tópicos básicos de búsqueda, “administración empresarial” y “minería de datos” en los 575 artículos encontrados en la base de datos. Evidenciando que el área principal es la investigación de operaciones en la ciencia de la Administración con 411 registros, correspondiéndole un porcentaje del 71,5, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Principales Áreas de Investigación.

Áreas de investigación	Registros	% of 575
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	411	71,5
COMPUTER SCIENCE	348	60,5
ENGINEERING	310	53,9
BUSINESS ECONOMICS	199	34,6
PUBLIC ADMINISTRATION	31	5,4
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	19	3,3
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	11	1,9

Fuente: Isi Web of Science

Otra razón para el análisis de la información, fue con respecto a las principales revistas en donde se publicaron los documentos, en esta tabla 4 se muestra que la revista en la que más se publica por la misma esencia de la relación de la minería de datos como una herramienta tecnológica y la aplicabilidad en las organizaciones, es por ello que la de mayor participación es la denominada Sistemas expertos con aplicaciones, con un porcentaje del 43.0, siguiéndole en una menor participación con el 10.3 la revista Sistemas para la Toma de Decisiones.

Tabla 4. Principales Revistas.

Títulos de fuentes	Registros	% of 575
EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	247	43,0
DECISION SUPPORT SYSTEMS	59	10,3
TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE	27	4,7
EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH	15	2,6
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	15	2,6
SAFETY SCIENCE	12	2,1

Fuente: Isi Web of Science

Otra información significativa obtenida en el proceso de la revisión bibliométrica, es la referente a los autores de los documentos registrados en la base de datos WoS, obsérvese la tabla 5, en donde sólo se consideraron para incluirlos en la tabla, aquellos autores que tienen mínimamente cinco registros; con base en ello, aparece Kostoff, R.N., como el autor más significativo con 17 documentos relacionados con los tópicos de búsqueda, representando un 3 % del total.

Tabla 5. Autores más representativos.

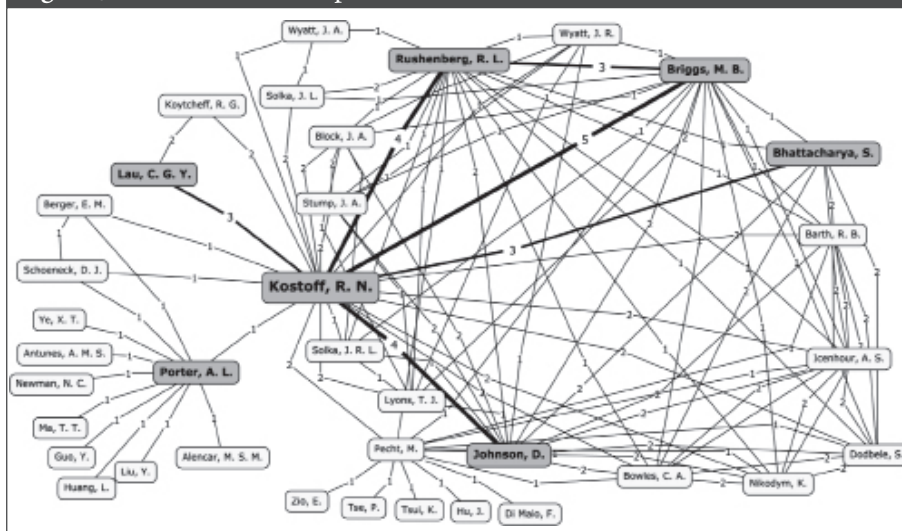
Autores	Registros	% of 575
KOSTOFF RN	17	3,0
VAN DEN POEL D	16	2,8
PARK Y	10	1,7
THORLEUCHTER D	8	1,4
LEE S	7	1,2
WEI CP	7	1,2
YOON B	7	1,2
KIM K	6	1,0
LEE CH	6	1,0
LIAO SH	6	1,0
PORTER AL	6	1,0
BRIGGS MB	5	0,9
DELEN D	5	0,9
PRINZIE A	5	0,9
SHI Y	5	0,9
TAN SB	5	0,9
YANG HC	5	0,9

Fuente: Isi Web of Science

Con base a la información con la cual se generó la tabla 5, se presenta a continuación la figura 3, que resulta de la aplicación del programa CmapTools 5.04.02,

en ella se visualiza la red de autores que incluye al autor más productivo, Kostoff y su correlación de trabajos con Lau, (3 registros), de igual forma, Rushenberg (4), Briggs (5), Bhattacharya (3) y Johnson (4), entre ellos se observa una producción de 19 registros. También se identifican otros autores relacionados con el tema minería de datos y el management, sin embargo, son trabajos que con el criterio de ≥ 3 registros, no se consideraron como relevantes.

Figura 3. Red de autores más productiva.



Fuente: Isi Web of Science.

CONCLUSIONES

La tecnología es una pieza clave en los proyectos de gestión del conocimiento, las herramientas que se utilicen para estos deberán gestionar procesos de creación y reutilización lo mayormente verídico posible; en cuanto al estudio bibliométrico, éste es un aporte del diseño del flujo de elementos de importancia práctica para esta investigación, en cuanto al procesamiento de la información, pues permite una considerable ilustración apropiada, con un orden adecuado, y pone de manifiesto que las tendencias de las principales publicaciones científicas registradas en WoS sobre la línea de investigación de la minería de datos y su aplicación en la gestión empresarial, si bien, es una gran plataforma, su uso no ha tenido un crecimiento exponencial, pero su utilización mantiene una tendencia hacia la alza. Sin embargo, la revisión de la literatura respecto al uso de la minería de datos en las Gestión Empresarial hace suponer que no existen estudios bibliométricos que traten esta problemática, lo cual motivó la elaboración de este trabajo para contribuir en la cobertura de este espacio en la ciencia.

No obstante, los pocos trabajos encontrados en esta investigación muestran la importancia que está teniendo la aplicación de la minería de datos en la gestión eficiente en ciertas áreas operativas importantes en las organizaciones, como por ejemplo, en la aportación a los sistemas de toma de decisiones, rentabilidad de los clientes, detectar clientes potenciales, desarrollo de nuevos productos, etc. Para el caso de México, sólo se encontraron tres registros sobre investigaciones de la minería de datos; el país de Latinoamérica que más documentos registrados tiene en WoS, es Brasil con 10. Esto demuestra que en nuestro país todavía existen temas de investigación que no son considerados relevantes, mientras que otros países del continente ya están trabajando en ello. Por otro lado, esto a su vez ofrece a estudiantes de posgrado, académicos e investigadores, la oportunidad hacer investigaciones dentro de este campo de estudio, además de resumir la literatura más relevante y las relaciones entre las obras principales en el área. Además, es importante la búsqueda de alternativas que permitan fortalecer la investigación científica de calidad y no de cantidad, que proporcionen un referente para las organizaciones, para eso, se le debe apostar al uso de la minería de datos como herramienta en la generación de información que permita a los administradores de dichas organizaciones establecer una ventaja respecto a sus competidores.

Finalmente comentar, que los resultados obtenidos de la investigación sustentarán la capacidad competitiva y el perfeccionamiento de la gestión de datos, mismos resultados que serán una información básica para el diseño de temas de investigación que permitan optimizar el desempeño de los estudiantes en el área de Posgrado en Ciencias Administrativas de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Sinaloa, logrando con esto organizar el conocimiento, de tal forma, que los objetos de estudio sean acordes a las necesidades imperantes actuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bendoly, E. (2003). Theory and support for process frameworks of knowledge discovery and data mining from ERP systems. *Information & Management*, 40(7), 639-647. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00093-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00093-9)
- Borokhovich, K. A., Bricker, R. J. & Simkins, B. J. (1994). *The Streams of Financial Research and Their Interrelationships: Evidence from the Social Sciences Citation Index*. Financial Practice & Education, 4(2), pp. 110-123.
- Bose, I. & Mahapatra, R. K. (2001). Business data mining — a machine learning perspective. *Information & Management*, 39(3), 211-225. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00091-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00091-X)
- Casillas, J. & Acedo, F. (2007). Evolution of the intellectual structure of family business literature: A bibliometric study of FBR. *Family Business Review*, 20(2), 141-162. doi: 10.1111/j.1741-6248.2007.00092.x

- Chang, A. S. & Leu, S.-S. (2006). Data mining model for identifying project profitability variables. *International Journal of Project Management*, 24(3), pp. 199-206. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.08.003>
- Fayyad, U., Smyth, P. & Piatetsky-Shapiro, G. (1996). *Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework*. Paper presented at the 2nd ACM international conference on knowledge discovery and data mining (KDD), Portland, OR.
- Ganotakis, P. (2012). Founders' human capital and the performance of UK new technology based firms. *Small Business Economics*, 39(2), pp. 495-515. doi: 10.1007/s11187-010-9309-0
- Kostoff, R. N., Eberhart, H. J., & Toothman, D. R. (1999). Hypersonic and supersonic flow roadmaps using bibliometrics and database tomography. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(5), pp. 427-447.
- Kriegel, H. P., Borgwardt, K., Kröger, P., Pryakhin, A., Schubert, M. & Zimek, A. (2007). Future trends in data mining. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 15(1), pp. 87-97.
- Liu, D. R. & Shih, Y.-Y. (2005). Integrating AHP and data mining for product recommendation based on customer lifetime value. *Information & Management*, 42(3), pp. 387-400. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2004.01.008>
- Locke, J. & Perera, H. (2001). The intellectual structure of international accounting in the early 1990s. *The International Journal of Accounting*, 36(2), pp. 223-249. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7063\(01\)00095-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7063(01)00095-4)
- Nalimov, V. V. (2001). Philosophy of Number: How Metrical Hermeneutics is Possible. *Scientometrics*, 52(2), pp. 185-192.
- Pérez Rodríguez, Y., & Coutín Domínguez, A. (2005). *La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial*. Acimed.
- Rygielski, C., Wang, J.-C. & Yen, D. C. (2002). Data mining techniques for customer relationship management. *Technology in Society*, 24(4), pp. 483-502. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0160-791X\(02\)00038-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0160-791X(02)00038-6)
- Samiee, S., & Chabowski, B. R. (2012). Knowledge structure in international marketing: a multi-method bibliometric analysis. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(2), pp. 364-386. doi: 10.1007/s11747-011-0296-8
- Thelen, S., Mottner, S., & Berman, B. (2004). Data mining: on the trail to marketing gold. *Business Horizons*, 47(6), pp. 25-32.
- Wang, H. F., & Hong, W. K. (2006). Managing customer profitability in a competitive market by continuous data mining. *Industrial Marketing Management*, 35(6), pp. 715-723. doi: 10.1016/j.indmarman.2005.06.005
- Xu, K., Liao, S. S., Li, J., & Song, Y. (2011). Mining comparative opinions from customer reviews for Competitive Intelligence. *Decision Support Systems*, 50(4), pp. 743-754. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2010.08.021>
- Zhu, B., & Chen, H. (2005). Information visualization. *Annual Review of Information Science and Technology*, 39(1), pp. 139-177.