

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

**Aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público:
Una revisión sistemática de la literatura**

Por:
Jeffrey Andrew Vargas Marino

Asesor:
Mg. Sergio Omar Valladares Castillo

Lima, diciembre 2019

DECLARACIÓN JURADA
DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

Mg. Sergio Omar Valladares Castillo, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: "Aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público: Una revisión sistemática de la literatura" constituye la memoria que presenta el estudiante Jeffrey Andrew Vargas Marino para aspirar al grado de bachiller en Ingeniería de Sistemas, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección. Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución. Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima, a los 3 días de diciembre del 2019.



Mg. Sergio Omar
Valladares Castillo

Aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público: Una
revisión sistemática de la literatura

Trabajo de investigación

Presentado para optar al grado de bachiller en
Ingeniería de Sistemas

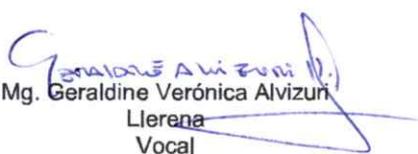
JURADO CALIFICADOR



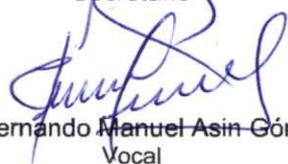
Dr. Guillermo Mamani Apaza
Presidente



Ing. Diana Lidia Sanchez Torpoco
Secretario



Mg. Geraldine Verónica Alvizuri
Llerena
Vocal



Mg. Fernando Manuel Asin Gómez
Vocal



Mg. Sergio Omar Valladares Castillo
Asesor

Lima, 02 de diciembre del 2019

Aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público: Una revisión sistemática de la literatura

Jeffrey Andrew Vargas Marino

Universidad Peruana Unión, Lima, Perú
jeffreyvargas@upeu.edu.pe

Resumen. Debido al aumento de interés en la Inteligencia de Negocios y análisis de datos la cantidad de investigación empírica sobre las aplicaciones de Inteligencia de Negocios ha estado sujeta a crecimiento. No obstante, no se han encontrado estudios sobre literatura que revise investigaciones sobre Inteligencia de Negocios en el sector público debido a que la mayoría de literatura está situada en el sector privado. Es por eso el objetivo de este artículo, hacer una investigación sobre las aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público. Sin embargo, a menos que una investigación sea realizada de manera exhaustiva y justa tiene poco valor científico. Es por ello que este artículo, a través de una revisión sistemática de la literatura documenta, sintetiza y analiza 17 artículos que luego de pasar por una serie de rigurosas etapas y filtros se utilizaron para poder responder a 6 preguntas planteadas por el investigador (3 bibliométricas y 3 de investigación) relacionadas con la aplicación de Inteligencia de Negocios en el sector público. De esta manera se asegura la calidad de esta investigación certificando la integridad desde la búsqueda hasta la manera en cómo se resume toda la evidencia recolectada para proporcionar un marco de antecedentes a fin de posicionar adecuadamente el argumento y objetivo de esta investigación.

Palabras claves: Inteligencia de Negocios, sector público, revisión sistemática de la literatura, indicadores.

1 Introducción

Hoy en día la organización que no use sus datos en provecho de su crecimiento es una organización que no es competitiva. Es por eso que cada vez son más las organizaciones que adoptan herramientas tecnológicas con un enfoque de soporte para su estrategia competitiva dirigiendo el uso de estas hacia la alta gerencia como reforzamiento para el análisis de datos y toma de decisiones. Es necesario que la alta gerencia tenga algún mecanismo o herramienta que pueda facilitar la toma de decisiones de tal manera que se mejore el manejo de los datos disminuyendo el tiempo empleado en extraerlos, analizarlos y presentarlos en reportes [1] a tal punto que se pueda llegar a automatizar el proceso eliminando la necesidad que un operario realice esa tarea. Lo más importante en esta interiorización de la tecnología como parte del core del negocio es que se puedan realizar cambios rápidos, pero manteniendo los costos intactos.

Es en la búsqueda de ese soporte tecnológico para la toma de decisiones que se presenta la inteligencia de negocios (BI), la cual se encarga de la transformación de datos que normalmente son obtenidos de sistemas transaccionales en información útil que tratada se convierte en información estratégica, operativa que servirá para la toma de decisiones por la alta gerencia reduciendo en gran manera la incertidumbre de los resultados que estas puedan acarrear [2]. Al tomar estas ideas se puede inferir que la Inteligencia de Negocios es aplicable en casi cualquier ámbito.

Si bien la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios es bien conocida en el sector privado, su uso significativo en el sector público es innegable. Es inimaginable que los funcionarios públicos tomen decisiones sobre el dinero público, la salud y el bienestar sin tener ante sí todos los hechos. Es crucial porque el impacto de la toma de decisiones no solo afectará a una organización, sino también al país. Por lo tanto, es importante estudiar la situación actual de la implementación de Inteligencia de Negocios en el sector público [3].

Este artículo de investigación tiene como objetivo mostrar las aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público demostrando así cuan viable es realizar una aplicación de Inteligencia de Negocios en el sector público, estructurándose de la siguiente manera: En la parte 2 se presenta una revisión de la literatura que dan el soporte de un marco teórico con conceptos sobre Inteligencia de Negocios así como sus componentes buscando encontrar el sustento teórico que avale la viabilidad de aplicar Inteligencia de Negocios en el sector público; en la parte 3 se presenta el método de la revisión sistemática de la literatura; la parte 4 expone los resultados de la revisión sistemática de la literatura realizada y por último en la parte 5 se describe las conclusiones.

2 Revisión de la literatura

2.1 Inteligencia de Negocios (BI)

Al hablar de Inteligencia de Negocios (BI) se hace referencia a un conjunto de herramientas y métodos normalmente tecnológicos dedicados a recopilar, representar y analizar datos para respaldar la toma de decisiones en las organizaciones. En realidad, la Inteligencia de Negocios se define como una capacidad de tomar datos de entrada y convertirlos en conocimiento; en última instancia, proporciona la información correcta a las personas adecuadas en el momento adecuado [4], inclusive en algunas soluciones de Inteligencia de Negocios se implementa el uso de Inteligencia Artificial para poder predecir futuras situaciones [5] no obstante está demostrado que el uso de metodologías mixtas no es lo más adecuado [6] debido a que simplifican demasiado la realidad. Tradicionalmente, los sistemas de Inteligencia de Negocios han sido diseñados con un enfoque en el back-end que generalmente está impulsado por tecnologías para el almacenamiento de datos.

Brannon explica en la Tabla 1 que dentro de la Inteligencia de Negocios es importante que se dé una interacción correcta entre 4 componentes principales [7] Brannon no considera al Datamart como componente principal ya que es considerado como un sub componente de un Data Warehouse.

Tabla 1.

Componentes de la Inteligencia de Negocios

Fuente de los Sistemas	Adquisición de la Data	Data Warehouse	Reportes y Herramientas de Análisis
Pueden ser base de datos de sistemas transaccionales.	Consiste en el proceso de extracción de fuentes de datos heterogéneas, transformación y carga de datos en un único repositorio (ETL, acrónimo en inglés, extract, transformation, load)[8]	Es un repositorio, un almacén de datos centralizado donde reside la información que el ETL produzca, siendo la fuente de datos principal y única. Normalmente es el consecuente de la unión de varios Datamart.	Herramientas que permiten el análisis de información de una manera normalmente gráfica, didáctica para un fácil entender, no perdiendo el valor del conocimiento que provee el reporte.

2.2 Inteligencia de negocios y análisis para el sector público

Recientemente, el sector público está comenzando a darse cuenta del valor de sus datos y ha estado utilizando cada vez más las aplicaciones de Inteligencia de Negocios, la selección de las metodologías de desarrollo más adecuadas es primordial en el sector público. Aunque los sistemas de BI son ampliamente utilizados en la industria, la investigación sobre ellos es limitada [9]. A comparación de una empresa privada las entidades públicas o gubernamentales no tienen un enfoque lucrativo, si se requiere obtener el desempeño no se las mide por las pérdidas y ganancias, sino por su capacidad para cumplir sus misiones y visiones que en su mayoría son para el servicio al ciudadano. Siendo de gran importancia el cómo asignar los recursos humanos, de capital y de TI a tareas y proyectos de Inteligencia de Negocios que se puedan plantear [10]. Esto conduce a diferentes perspectivas de aplicación de Inteligencia de Negocios entre el sector público y el privado. Si bien el impacto de la toma de decisiones en el sector público es más extenso, todavía se mantiene como límite la implementación de Inteligencia de Negocios en la gestión del desempeño [3]. Sin embargo, en la actualidad, el nivel de conciencia del sector público hacia la implementación de Inteligencia de Negocios ha aumentado.

2.3 Evaluación del desempeño del servicio público

Los sistemas de BI tradicionales ofrecen herramientas para estructurar y almacenar datos en un almacén de datos, en el que los datos se modelan con un modelo multidimensional que representa el eje de análisis. Los indicadores clave de rendimiento pueden calcularse a partir de este modelo y se asimilado por el usuario final en un panel o mando de control estático [4]. Por lo que es necesario utilizar medidas de desempeño o también conocidos como indicadores para monitorear. Estos indicadores proporcionan la información más relevante de la organización, mostrando el desempeño de los procesos. Depende del interés de cada organismo del sector público el decidir a donde quieren enfocar el uso de la Inteligencia de Negocios. Para algunos organismos públicos es importante la evaluación del desempeño del gasto público ya que son organismos financieros, en esa situación la aplicación de Inteligencia de Negocios se debe enfocar en el campo de la gestión del gasto público como núcleo, enfatizando los objetivos y resultados en la gestión del gasto público.[11] Pero también se puede abordar una atención orientada a los resultados de la eficiencia de la gestión, la eficiencia del capital y el nivel de servicio público. Mientras que otras entidades públicas tienen como mayor prioridad el servicio que se le da al ciudadano por lo que los indicadores elegidos deben reflejar la búsqueda de calidad del servicio público. Centrán-

dose únicamente en servir al público y establecer la satisfacción del ciudadano [12] en este caso contemplando principalmente la relación entre los objetivos y la efectividad de los resultados. Depende del ámbito e intereses de la entidad publica el enfoque del análisis previo a la implementación de la solución de Inteligencia de Negocios.

2.4 La toma de decisiones necesita indicadores de impacto

Para tomar decisiones se deben crear indicadores de rendimiento. Los objetivos de esos indicadores de impacto son resaltar la contribución de las soluciones de Inteligencia de Negocios a las mejoras de los procesos de negocios y medir esa contribución de acuerdo con los objetivos de negocios [3]. En otras palabras, de debe establecer indicadores que permitan ver el impacto en el cumplimiento de los objetivos, visión y misión, así como de las estrategias tácticas y operativas para garantizar que las acciones tomadas sean capaces de mejorar el desempeño o los servicios organizacionales sistemáticamente. Es importante que se aborde estas soluciones de una manera sistemática [13]. Aunque hay excepciones donde expertos han podido implementar soluciones de gran magnitud donde miles de datos están involucrados en todo el proceso, y todo eso sin fracasar en el intento demostrando así que una limpieza correcta de los datos es crucial [14] para poder realizar un análisis adecuado[14] utilizando solo los datos que son de valor para el análisis.

3 Método de la revisión sistemática de la literatura

La práctica basada en evidencias permite la elección de la mejor evidencia científica para subsidiar la toma de decisión. Para lo cual, se requiere de una adecuada construcción de la pregunta de investigación y de la revisión de la literatura. La revisión sistemática de la literatura surge de la necesidad de los investigadores de recopilar y resumir toda la información existente sobre algún tema o fenómeno de manera exhaustiva e imparcial. De esta manera se puede obtener una conclusión más general sobre el tema a investigar y tener un sustento teórico para otras actividades de investigación [15].

3.1 Necesidad de la revisión sistemática

La revisión sistemática de la literatura que se presenta en este estudio surge a partir de la necesidad de querer identificar que aplicaciones de Inteligencia de Negocios han sido aplicadas en el sector público. Este necesidad se fundamenta en tener un sustento teórico que avale si es viable el realizar una implementación de solución de Inteligencia de Negocios [16] en el sector público.

De acuerdo a la plantilla Goal, Question, Metric (GQM por sus siglas en inglés) para establecer el objetivo de la investigación, se pueden observar los siguientes componentes en la Tabla 2

Tabla 2.
Elaboración del objetivo de la investigación

Campo	Valor
Objeto de estudio	Inteligencia de Negocios
Propósito	Identificar
Foco	Aplicaciones
Involucrados	Inteligencia de Negocios, Sector Público
Factores de contexto	Ninguno para este caso

3.2 Formulación de las preguntas de investigación

Para la definición y estructuración de las preguntas de investigación se tomó como referencia la finalidad de la investigación expuesta en la sección anterior. En la Tabla 3 se muestran las preguntas propuestas y la motivación para cada una de ellas. Adicionalmente en la Tabla 4 se presentan las preguntas de bibliometría propuestas con la finalidad de obtener visibilidad sobre la evolución y tendencia de los estudios en el tiempo.

3.3 Definición del protocolo de investigación

Basado en la guía para la elaboración de la RSL de Kitchenham[15], el protocolo de la revisión consiste en la especificación formal de los pasos a seguir durante la realización de la revisión sistemática. A continuación, se presentan los criterios utilizados para la ejecución de la búsqueda de la literatura relevante para la investigación a desarrollar en este estudio.

Tabla 3.

Preguntas de Investigación y Motivación

Id	Pregunta	Motivación
PI-1	¿Qué aplicaciones de Inteligencia de Negocios existen en el sector público?	Identificar aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público.
PI-2	¿Cuáles son las características de las aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público?	Identificar las características que presentan las aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el sector público
PI-3	¿Cuáles son las necesidades requeridas para poder implementar una solución de Inteligencia de Negocios en el sector público?	Determinar las necesidades requeridas a satisfacer por la implementación de una solución Inteligencia de Negocios.

Tabla 4.

Preguntas de Bibliometría

Id	Pregunta	Motivación
PB-1	¿Cuál es la cantidad de publicaciones por tipo de artículo?	Determinar la cantidad de estudios publicados sobre Inteligencia de Negocios
PB-2	¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la frecuencia de las publicaciones sobre Inteligencia de Negocios?	Identificar la frecuencia de las publicaciones para poder establecer la relevancia del tema en el tiempo.
PB-3	¿Cuáles son las publicaciones en las que se han encontrado estudios relacionados al tema?	Identificar en qué dominio de aplicación de Inteligencia de Negocios se concentra la mayor cantidad de publicaciones.

3.3.1 Definición de las cadenas de búsqueda

La estrategia elegida para la elaboración de la cadena de búsqueda fue la estrategia PICO[17] a lo largo de un proceso iterativo en el cual se realizaron los ajustes convenientes para la selección de resultado.

Población:

Entidad: Constructos de Inteligencia de Negocios aplicada en el sector público.

Término principal 1: Aplicaciones

Términos alternos: Uso

Justificante: Se selecciona el término por ser el objeto de estudio de la revisión a ejecutar y se obtienen los términos alternos que representan las variantes o cercanos al término principal.

Término principal 2: Inteligencia de negocios

Términos alternos: Datamart

Justificante: Se selecciona el término por ser el tipo de análisis a ejecutar y se obtienen dichos términos alternos por ser aquellos los diferentes tipos de comparaciones existentes.

Intervención:

Entidad: Aplicado al sector público

Término principal: Sector público

Justificante: Se selecciona el término por ser el elemento sobre el cual se realizará el análisis comparativo y se obtienen dichos términos alternos por ser aquellos los tipos de objetos.

Resultado:

Entidad: Propuestas y experiencia de aplicaciones de Inteligencia de Negocios.

Término principal: Propuestas

Términos alternos: experiencia

Justificante: Se seleccionan dichos términos puesto que es lo que se busca obtener como resultado de la investigación.

3.3.2 Idioma

El idioma elegido para definir la cadena de búsqueda ha sido el inglés puesto que es el más utilizado para la elaboración de artículos en las bases de datos relevantes. Siguiendo las recomendaciones de la estrategia PICO, se obtuvo como resultado la cadena de búsqueda a partir del uso de operadores booleanos entre los elementos definidos previamente: (Población) AND (Intervención) AND (Comparación) AND (Resultado) [17]. En la Tabla 5 se puede apreciar los elementos de la estrategia PICO a partir de los cuales se elabora la cadena de búsqueda.

Tabla 5.
Términos en inglés y conectores lógicos a ser usados en la búsqueda

Concepto	Términos en inglés
Población	(Application* OR Business Intelligence)
Intervención	(Public Sector)
Comparación	No aplica
Resultado	(Proposal OR Experience)
Contexto	No aplica

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

El propósito de identificar los criterios de inclusión y exclusión fue asegurarse de que solo los artículos relevantes se usen en este estudio [18]. Se consideraron los artículos de investigación de revistas, el idioma inglés recuperados en las librerías digitales indexadas. Se eliminaron los artículos que no estaban claramente relacionados aplicaciones de inteligencia de negocios en el sector público, que no estaban relacionados con la pregunta de investigación o que sus textos completos no estaban disponibles. Los informes duplicados del mismo estudio también fueron eliminados. Además, cuando existen diferentes versiones de un artículo, solo se incluyó la versión completa del artículo, mientras que las otras se excluyeron. Los estudios seleccionados cumplen todos los criterios de inclusión y a la vez no satisfacen ningún criterio de exclusión.

Criterios de inclusión:

- CI.1. Se consideran todos aquellos artículos provenientes de librerías digitales indexadas.
- CI.2. Los artículos deben provenir del área de ingeniería.
- CI.3. Se aceptarán artículos que contengan estudios de aplicaciones de inteligencia de negocios.
- CI.4. Se considerarán todos los artículos que se encuentren dentro del rango de temporalidad definido.
- CI.5. Se aceptarán artículos provenientes de revistas científicas y conferencias.

Criterios de exclusión:

- CE.1. Serán excluidos los artículos duplicados.
- CE.2. Serán rechazados los artículos que no se encuentren en idioma inglés.
- CE.3. Serán rechazados los artículos de contenido similar, quedándose solo los que tengan el contenido más completo
- CE.4. Serán excluidos los estudios secundarios, estudios terciarios y resúmenes.
- CE.5. Serán excluidos los artículos cuyo título no tenga relación con el objeto de estudio.

3.3.4 Temporalidad

Se toman en consideración los estudios desarrollados en los últimos 10 años dado que se requiere analizar aplicaciones de Inteligencia de Negocios con un enfoque más actual. Cabe resaltar que si bien el concepto de Inteligencia de Negocios es antiguo [19], se mantiene vigente a través de una serie de actualizaciones o cambios de enfoque, siendo cualquier análisis realizado durante ese trayecto relevante para esta investigación.

3.3.5 Fuente de datos

Las librerías digitales indexadas consideradas por su relevancia científica para la selección de artículos fueron:

- ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>)
- IEEEXplore (<http://www.ieee.org/web/publications/xplore/>)

3.3.6 Procedimientos para la selección de estudios

Se considera los siguientes pasos para la selección de artículos en la RSL:

- Paso 1: se procedió a ejecutar la cadena de búsqueda PICO, en los buscadores de las bases de datos indexadas seleccionadas previamente empleando los criterios de inclusión y exclusión de acuerdo a la Tabla 6.
- Paso 2: se revisaron los títulos de los artículos resultantes de la ejecución del Paso 1 excluyendo solamente los que fueran totalmente no relevantes con el objeto de estudio de la revisión.
- Paso 3: se revisaron los resúmenes de los artículos previamente seleccionados en el Paso 2 para proceder con la exclusión de todos los estudios según los criterios definidos en Tabla 6. Solamente se excluyeron los artículos que fueron totalmente relacionados con el objeto de estudio.
- Paso 4: se procedió con la realización de una revisión preliminar del contenido de los artículos seleccionados luego del Paso 3, enfocando la revisión a las secciones de introducción y conclusiones; para luego aplicar los criterios de selección según la Tabla 6.

Table 6.
Procedimientos y criterios de inclusión

Procedimiento	Criterio de selección
Paso 1	CI.1, CI.2, CI.5, CE.1, CE.4
Paso 2	CE.2, CE.4, CE.5
Paso 3	CE.3, CE.4
Paso 4	CI.3, CI.4

3.3.7 Evaluación de calidad de estudios

Cada criterio está acompañado de un puntaje basado en la escala de Rouhani[20], el cual consiste en los siguientes puntajes: Sí cumple (S) = 1, Cumple parcialmente (P) = 0.5 y No cumple (N) = 0. Los resultados obtenidos serán presentados según el esquema de la Tabla 7

3.3.8 Estrategia para la extracción de datos

Se diseñó un formulario para la extracción de datos con el objetivo de obtener toda la información relevante y necesaria para responder las preguntas de investigación planteadas, este cuadro se presenta en la Tabla 8. Se tomaron en cuenta las pautas dadas por Kitchenham y Brereton[15] para la elaboración del formulario.

3.3.9 Estrategia para la síntesis de datos

Para detallar el proceso del desarrollo se siguió el proceso de síntesis narrativa basada en el marco propuesto por Popay[21], este proceso sigue los siguientes pasos.

1. Se desarrollará una síntesis preliminar con la finalidad de obtener una descripción inicial de patrones a lo largo de todos los estudios seleccionados en base a lo descrito en la Tabla 9.
2. Explorar las relaciones entre los resultados de los estudios y los aspectos más importantes de la población, intervención y contexto de los mismos.
3. Validar la robustez del estudio para brindar conclusiones acerca de los resultados y la generalidad de la síntesis.

A continuación, se detallan los formularios elaborados.

Table 7.
Criterios de evaluación de calidad

Nro	Criterio de evaluación de calidad
	¿El método seleccionado para llevar a cabo el estudio ha sido documentado apropiadamente?
1	S: El método seleccionado ha sido documentado apropiadamente. P: El método seleccionado ha sido documentado parcialmente. N: No se ha documentado el método seleccionado.
	¿El estudio aborda las amenazas a la validez?
2	S: El estudio aborda las amenazas totalmente. P: El estudio aborda las amenazas parcialmente. N: No se detallan amenazas.

	¿Se han documentado las limitaciones del estudio de manera clara?
3	S: Las limitaciones se han documentado claramente. P: Las limitaciones se han documentado parcialmente. N: No se han documentado las limitaciones.
	¿Los aportes del estudio para las comunidades científica, académica o para la industria han sido descritos?
4	S: Los aportes del estudio han sido mencionados claramente. P: Los aportes del estudio han sido mencionados parcialmente. N: No se han mencionado aportes
	¿Los resultados han contribuido a responder las preguntas de investigación planteadas?
5	S: Los resultados han contribuido a responder todas las preguntas de investigación. P: Los resultados han contribuido a responder algunas preguntas de investigación. N: Los resultados no han contribuido a responder las preguntas de investigación
	¿El estudio ha sido citado por otros autores?
6	S: El estudio ha sido citado por más de cinco autores. P: El estudio ha sido citado por cinco o menos autores. N: El estudio no ha sido citado por otros autores.

Table 8.

Formulario para la extracción de datos

Identificador	Criterio	Detalle	Relevancia
	Fuente		
	Título		
	Publicación		
	Año de publicación		
	Tipo de publicación		
	Tipo de aplicación		
	Objeto del análisis		
	Elementos aplicados		
	Criterios de aplicación utilizados		
	Dominio de aplicación		

3.3.10 Validar el protocolo de investigación

El protocolo utilizado por el desarrollo de la RSL fue revisado en primer lugar por el Mg. Omar Loaiza y en segundo lugar por el Mg. Sergio Valladares.

4 Resultados

Una vez revisada y dada la conformidad del protocolo de revisión se puede comenzar el desarrollo. A continuación, se procede a explicar los pasos realizados.

4.1 Obtención de resultados de la búsqueda

Acorde a los pasos establecidos en la sección 3, el primer paso para la selección de estudios consiste en la ejecución de la cadena de búsqueda en las librerías digitales seleccionadas. En la Tabla 10 se muestran los resultados y las cadenas de búsquedas empleadas.

En la mayoría de casos fue necesario ajustar la cadena de búsqueda de acuerdo a la sintaxis de cada librería o a la cantidad de resultados obtenidos ya que en algunos casos era excesiva. Se realizaron los ajustes de acuerdo al siguiente detalle:

- La base de datos de IEEE Xplore tenía la restricción de procesar el máximo de cinco caracteres comodín en la cadena.
- La base de datos de SCOPUS arrojaba muchos resultados no relevantes por lo que se eliminó parte de los caracteres comodín de la cadena para afinar la búsqueda

Una vez que los artículos fueron filtrados con las restricciones definidas en la etapa fueron descargados y exportados con la herramienta Mendeley (<https://www.mendeley.com>) en la versión Desktop para la organización y citación de artículos obtenidos.

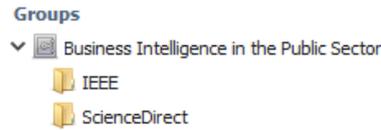


Fig.1. Estructura de administración de artículos de referencia.

Table 9.

Resultados de la búsqueda

Base de datos	Fecha	Total
Cadena de Búsqueda		
IEEE	Mayo 2019	228
(Methodo* OR Approach) AND (Focus OR Architecture) AND (Business Intelligence) AND (Management Service)		
SCIENCE DIRECT	Mayo 2019	34
(Focus OR Architecture) AND (Business Intelligence) AND (Management Service) AND (Datamart OR Datawarehouse)		

4.2 Selección los estudios primarios

Los artículos encontrados al ejecutar las consultas de búsqueda en las bases de datos previamente seleccionadas fueron descargados para su posterior selección de acuerdo a los filtros de exclusión e inclusión.

- Paso 1: La lista de artículos resultado de la ejecución de la cadena de búsqueda fue ordenada por Título con la finalidad de eliminar todos aquellos artículos duplicados. La librería indexada que produjo la mayor cantidad de resultados fue IEEE. Es por eso que sobre dicha lista fueron aplicados los criterios de inclusión y exclusión definidos para este paso según la Tabla VI.
- Paso 2: Sobre el catálogo de resultados provenientes del Paso 1, se revisaron los títulos para proceder con la exclusión de los artículos no relevantes para el objeto de estudio de acuerdo a lo definido en los criterios descritos según la Tabla VI. Los títulos que quedaron en duda se dejaron en la lista con el color de la letra amarillo.
- Paso 3: Los artículos provenientes del Paso 2, fueron revisados de acuerdo al campo Resumen y excluidos de acuerdo a lo definido en los criterios descritos según la Tabla VI. Los títulos que quedaron en duda se dejaron en la lista con el color de letra amarillo.
- Paso 4: Para proceder con la revisión del contenido de los artículos restantes se procedió con la descarga de los artículos completos de las librerías indexadas de donde provenían. Posteriormente, se procedió con la revisión preliminar del contenido de los artículos descargados, tomando en principal consideración a la introducción y las conclusiones, y fueron excluidos los artículos que no tenían relevancia alguna de acuerdo a lo definido en los criterios descritos según la Tabla VI.

En la Tabla XI se muestran los resultados de la selección de estudios y en el Apéndice A se listan todos los artículos resultantes de dicha selección.

Table 10.

Resultados del proceso de selección de estudios

Base de datos	Artículos Descubiertos	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
IEEEExplore	228	130	68	20	14
ScienceDirect	34	11	3	3	3
Total	262	141	71	23	17

4.3 Extracción de los datos relevante

Se diseñó formularios con el objetivo de recolectar toda la información imprescindible para responder las preguntas de investigación planteadas del estudio. Cada uno de los artículos seleccionados fue leído y simultáneamente se procedió con el llenado de su formulario correspondiente, el cual se realizó en el mismo idioma del artículo. El detalle de los criterios para los cuales no se encontró información relevante fue llenado con las siglas NI (No se encontró información).

Table 11.
Resultados del proceso de selección de estudios

ID	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
1	1	0.5	1	1	1	1	5.5
2	1	1	0.5	1	1	1	5.5
3	1	1	0	0	0.5	0.5	3
4	0.5	0	0.5	0.5	0	1	2.5
5	1	0	0.5	0	0.5	1	3
6	1	0	1	1	0.5	1	4.5
7	1	0	0.5	0.5	1	1	4
8	1	0	0.5	0.5	1	1	4
9	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	4
10	1	0.5	0.5	0.5	1	1	4.5
11	1	0.5	0.5	1	0.5	1	4.5
12	1	0	0	0	0.5	1	2.5
13	1	0	0.5	0	1	1	3.5
14	1	1	1	0.5	1	1	5.5
15	1	0.5	1	0.5	1	1	5
16	1	0.5	1	0	1	1	4.5
17	0.5	0.5	1	0.5	1	1	4.5

4.4 Análisis bibliométrico

En esta sección se procede a explicar el análisis de la tendencia de los artículos seleccionados para esta RSL de acuerdo a factores como tiempo, tipo de artículo y tema tratado.

A. Pregunta de bibliometría 1 (PB-1)

¿Cuál es la cantidad de publicaciones por tipo de artículo?

En la Fig. 2 se muestra la cantidad de publicaciones por tipo de artículo. Podemos observar que los artículos de conferencia (Conference Paper) representan el 81.3% del total de artículos seleccionados para esta RSL; seguidamente tenemos a los artículos en revista (Journal Article) con un 18.8%, este análisis se puede concluir que los papers de conferencias son la mayor fuente de investigación sobre aplicaciones de Inteligencia de Negocios

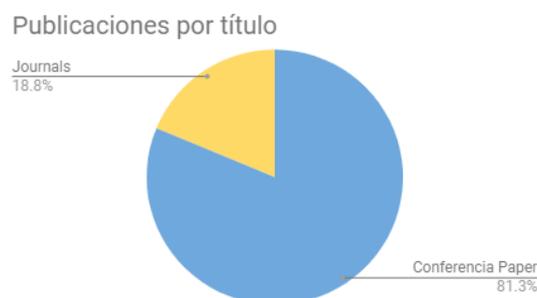


Fig.2. Cantidad de publicaciones por tipo. Elaboración propia

B. Pregunta de bibliometría 2 (PB-2)

¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la frecuencia de las publicaciones sobre Inteligencia de Negocios?

Al analizar los resultados obtenidos a partir de la ejecución de la cadena de búsqueda se puede observar en la Fig. 3 una disminución en el número de publicaciones que describen o hablan de aplicaciones o temas relacionados a la Inteligencia de Negocios a partir del año 2013 y en adelante, también se observa un aumento en el año 2018. De un total de 16 artículos, 10 (63%) han sido publicados a lo largo de los últimos 3 años y 6 (38%) han sido publicados entre 2011 y 2015. Esto demuestra que sobre la fecha de elaboración de este artículo la investigación en aplicaciones sobre Inteligencia de Negocios en el sector público está en aumento.



Fig. 3. Frecuencia de publicaciones. Elaboración propia.

C. Pregunta de bibliometría 3 (PB-3)

¿Cuáles son las publicaciones en las que se han encontrado estudios relacionados al tema?

En la Tabla XIV se presentan las publicaciones de donde se han extraído los artículos seleccionados. A partir de este análisis se puede observar que existe una recurrencia de publicaciones del dominio de las ramas de ciencias de datos y ciencias de la computación. Dominios como Datamining, Estadística, Servicios Computacionales y Business Intelligence toman parte en esta lista. Adicionalmente, también se puede observar la presencia de otros dominios tales como finanzas, tecnologías de la información entre otros.

Publicación	Cantidad
Future Generation Computer Systems	1
Information and Software Technology	1
International Journal of Information Management	1
Procedia Computer Science	1
Proceedings of the Third Workshop - 2005 IEEE Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2005	1
The 5th International Conference on Electrical Engineering and Informatics	1
Proceedings of the 2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics: Sustainable Society Through Digital Innovation, ICEEI 2017	1
IEEE Transactions on Industrial Informatics	1
2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2018 - Proceedings	1
Proceedings of the 2012 5th International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, BIFE 2012	1
ICSDM 2011 - Proceedings 2011 IEEE International Conference on Spatial Data Mining and Geographical Knowledge Services	1
ICSSBE 2012 - Proceedings, 2012 International Conference on Statistics in Science, Business and Engineering: "Empowering Decision Making with Statistical Sciences"	1
IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management	1
Proceedings - 2014 World Congress on Computing and Communication Technologies, WCCCT 2014	1
Proceedings - 2018 4th International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management: Diving into Data Sciences, CAMP 2018	1
Proceedings - IEEE 10th International Conference on Services Computing, SCC 2013	1
Proceedings of the 2012 5th International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, BIFE 2012	1

4.5 Sintetizar los datos extraídos

4.5.1 Pregunta de investigación 1 (PI-1)

¿Qué aplicaciones de inteligencia de negocios existen en el Sector Público?

Teniendo en cuenta los diferentes artículos utilizados en este análisis se encontró que las aplicaciones en el sector público tienen objetivos muy puntuales debido a que su adopción en el sector público aún es muy escasa, teniendo una aplicación acorde con los objetivos independientes de la organización que lo adopte. A continuación, se muestran las aplicaciones encontradas así como la utilización de la parte técnica explicada de manera granular. Estas aplicaciones han sido efectuadas en órganos públicos con enfoques financieros, operativos y de servicio al ciudadano como principal misión.

Aplicación	Mediante	Utilizando
Gestión de la calidad	Gestión del rendimiento.	Indicadores claves de rendimiento Factores críticos de éxito
	Evaluación de la calidad	Evaluación del desempeño
	Evaluación de finanzas	Creación de Datamart
	Desarrollo de aplicativos	

Se puede identificar que las aplicaciones se basan más en la necesidad de solucionar en cómo el órgano público puede medir su desempeño, teniendo para esto indicadores claves para el seguimiento de la calidad.

4.5.2 Pregunta de investigación 2 (PI-2)

¿Cuáles son las características de las aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el Sector Público?

Teniendo en consideración las aplicaciones obtenidas de los artículos se puede distinguir que las soluciones de Inteligencia de Negocios que los órganos público asimilaron tienen como características en común que en primera instancia se proponen indicadores para que sirvan de guía en el seguimiento de la mejora de calidad, cada uno en su competencia ya que poseen diferentes tipos de misión y visión, para los cuales se desarrolla un Datamart o en última instancia un Data Warehouse, esto con el objetivo de tener un almacén de datos consolidado y definido para un acceso rápido a los datos a tratar. Se pueden tomar referencia la aplicación con un enfoque en la calidad de servicios e impacto.

4.5.3 Pregunta de investigación 3 (PI-3)

¿Cuáles son las necesidades requeridas para poder implementar una solución de Inteligencia de Negocios en el sector público?

Al examinar los resultados conseguidos se aprecia que en todos los casos la necesidad de poder tener una gestión del desempeño organizacional fue la que impulsó el proceso de adopción de una solución de Inteligencia de Negocios. Esto se entiende en cómo es que se comprende y se supervisa el rendimiento de algún proceso en específico. Además, como es conocido en las entidades públicas el proceso de toma de decisiones es crítico ya que si se toma una decisión errada se habla de una nación como principal afectado, siendo el proceso de toma de decisiones otra necesidad requerida para la aplicación de una solución de Inteligencia de Negocios.

5 Conclusiones

En este estudio se presentan los resultados de una revisión sistemática realizada a 17 artículos académicos encontrados en librerías digitales y bases de datos indexadas de gran relevancia en el ámbito científico y académico. Asimismo, se presenta dentro del análisis bibliométrico la clasificación de los estudios por año de publicación, esto demuestra que sobre la fecha de elaboración de este artículo la investigación en aplicaciones sobre Inteligencia de Negocios en el sector público está en aumento. Dentro de los dominios de aplicación que concentran la mayor cantidad de artículos seleccionados se encuentran Datamining, Estadística, Servicios Computacionales y Business Intelligence toman parte en esta lista. Adicionalmente, también se puede observar la presencia de otros dominios tales como finanzas, tecnologías de la información entre otros. Finalmente, acorde al análisis realizado se llega a la conclusión que la aplicación de la Inteligencia de Negocios en el sector público así como en el privado es completamente viable esto se debe que según las evidencias históricas presentadas en esta investigación se determina que en las situaciones donde sector público adopta ya sea de manera micro

o macro una solución de Inteligencia de Negocios se facilita y respalda la toma de decisiones dado que se mejora la eficiencia del manejo de los datos, así como su análisis y visualización, presentando solo los que son de valor en el proceso de toma de decisiones. Se demuestra que se puede prever y disminuir el impacto de una decisión tomada de manera errada. Todo esto se materializa en ahorro de recursos que por consiguiente es ahorro de dinero. Supliendo así la necesidad de tomar decisiones de manera rápida y efectiva. Como bien es conocido es imprescindible tomar decisiones teniendo un respaldo sólido y no tan solo con la experiencia. Esto demuestra un éxito rotundo en el cumplimiento de los objetivos planteados en cada una de las aplicaciones de Inteligencia de Negocios recopiladas en esta investigación. Sin embargo, la mayoría de la literatura sobre aplicaciones de Inteligencia de Negocios se centra en el sector privado más que en el público, es debido a ello la razón de ser de esta investigación, desarrollar un análisis propugnando la viabilidad de aplicación de la Inteligencia para el sector público.

References

- [1] K. Bohm, A. Mehler-Bicher, and D. Fenchel, "GeoVisualAnalytics in the public health sector," *ICSDM 2011 - Proc. 2011 IEEE Int. Conf. Spat. Data Min. Geogr. Knowl. Serv.*, pp. 291–294, 2011.
- [2] L. Duan and L. Da Xu, "Business intelligence for enterprise systems: A survey," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 8, no. 3. pp. 679–687, 2012.
- [3] N. Hani, Z. Abai, and A. Deraman, "Incorporating Business Intelligence and Analytics into Performance Management for the Public Sector," *5th Int. Conf. Electr. Eng. Informatics*, no. 2011, pp. 484–489, 2015.
- [4] M. A. Aaufaure, R. Chiky, O. Curé, H. Khrouf, and G. Kepeklian, "From Business Intelligence to semantic data stream management," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 63, pp. 100–107, Oct. 2016.
- [5] K. Adamson, P. Campbell, and A. Orsoni, "Hybrid decision support based on knowledge discovery and AI techniques for the management of maintenance services in the public transport sector," *Proc. Third Work. - 2005 IEEE Intell. Data Acquis. Adv. Comput. Syst. Technol. Appl. IDAACS 2005*, no. September, pp. 674–678, 2005.
- [6] M. H. Zahrullaili and M. F. Noordin, "Towards Developing a Comprehensive Business Intelligence Maturity Model for Malaysian Public Sector: Application of Mixed Methodology," *Proc. - 2018 4th Int. Conf. Inf. Retr. Knowl. Manag. Diving into Data Sci. CAMP 2018*, pp. 223–228, 2018.
- [7] H. A. Combita Niño, J. P. Cómbita Niño, and R. Morales Ortega, "Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study," *Int. J. Inf. Manage.*, Nov. 2018.
- [8] E. Silva, K. Becker, and R. Galante, "Supporting strategic decision making on service evolution context using business intelligence," in *Proceedings - IEEE 10th International Conference on Services Computing, SCC 2013*, 2013, pp. 240–247.
- [9] E. S. Binti Mohamad and I. Bin Mohamed, "MyBI: A business intelligence application development framework for Malaysian public sector," *ICSSBE 2012 - Proceedings, 2012 Int. Conf. Stat. Sci. Bus. Eng. "Empowering Decis. Mak. with Stat. Sci.*, pp. 115–118, 2012.
- [10] R. Cognini, F. Corradini, A. Polzonetti, and B. Re, "Five factors that make pervasive business intelligence a winning wager," *IEEE Int. Conf. Ind. Eng. Eng. Manag.*, vol. 2015-Janua, pp. 617–621, 2014.
- [11] M. Li, J. Li, and L. Zhang, "The construction of county public expenditure performance evaluation system in China," *Proc. 2012 5th Int. Conf. Bus. Intell. Financ. Eng. BIFE 2012*, pp. 601–604, 2012.
- [12] S. Li and H. Ma, "Promoting the public service performance evaluation: An alternative view from performance culture perspective," *Proc. 2012 5th Int. Conf. Bus. Intell. Financ. Eng. BIFE 2012*, pp. 516–519, 2012.
- [13] R. Roy, F. M. Rey, B. Van Wegen, and A. Steele, "A Framework To Create Performance Indicators In Knowledge Management," *Proc. Third Int. Conf. Pract. Asp. Knowl. Manag.*, pp. 30–31, 2000.
- [14] P. R. Perumal, G. G. R. Roy, and B. R. Kumar, "Security analysis of future enterprise business intelligence," *Proc. - 2014 World Congr. Comput. Commun. Technol. WCCCT 2014*, pp. 191–194, 2014.
- [15] B. Kitchenham, "Procedures for Performing Systematic Literature Reviews," *Keele Univ. Durham Univ. UK*, 2004.
- [16] R. P. Santi and H. Putra, "A Systematic Literature Review of Business Intelligence Technology, Contribution and Application for Higher Education," *2018 Int. Conf. Inf. Technol. Syst. Innov. ICITSI 2018 - Proc.*, pp. 404–409, 2018.
- [17] C. Mamédio, M. Roberto, C. Nobre, D. E. I. Y. La, and B. D. E. Evidencias, "A estratégia para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências - Santos et al, 2007 PICO," vol. 15, no. 3, pp. 2–5, 2007.
- [18] M. R. Llave, "Business Intelligence and Analytics in Small and Medium-sized Enterprises: A Systematic Literature Review," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 121, pp. 194–205, 2017.
- [19] N. H. Z. Abai, J. H. Yahaya, and A. Deraman, "The determinants of integrated business intelligence and analytics in organisational performance process," *Proc. 2017 6th Int. Conf. Electr. Eng. Informatics Sustain. Soc. Through Digit. Innov. ICEEI 2017*, vol. 2017-Novem, pp. 1–6, 2018.
- [20] B. D. Rouhani, M. N. Z. R. Mahrin, F. Nikpay, R. B. Ahmad, and P. Nikfard, "A systematic literature review on Enterprise Architecture Implementation Methodologies," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 62, no. 1, pp. 1–20, 2015.
- [21] S. D. J. Popay, H. Roberts, A. Sowden, M. Petticrew, L. Arai, M. Rodgers, N. Britten, K. Roen, "Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews," *ESRC Methods Program. Version*, 2006.

Apéndice

A. Artículos seleccionados

ID	Biblioteca	Título	Autor	Año	Tipo de Documento
1	IEEE	A Systematic Literature Review of Business Intelligence Technology, Contribution and Application for Higher Education	Santi, Rahmatika Pratama Putra, Hasdi	2018	Conference Paper
2	Science Direct	A systematic literature review on Enterprise Architecture Implementation Methodologies	Rouhani, Babak Darvish Mahrin, Mohd Na Z.Ri Nikpay, Fatemeh Ahmad, Rodina Binti Nikfard, Pourya	2015	Journal Article
3	Science Direct	Business Intelligence and Analytics in Small and Medium-sized Enterprises: A Systematic Literature Review	Llave, Marilex Rea	2017	Conference Paper
4	IEEE	Business intelligence for enterprise systems: A survey	Duan, Lian Xu, Li Da	2012	Journal Article
5	Science Direct	Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study	Combita Niño, Harold Arturo Cómbita Niño, Johana Patricia Morales Ortega, Roberto	2018	Journal Article
6	IEEE	Five factors that make pervasive business intelligence a winning wager	Cognini, Riccardo Corradini, Flavio Polzonetti, Alberto Re, Barbara	2014	Conference Paper
7	Science Direct	From Business Intelligence to semantic data stream management	Aufaure, Marie Aude Chiky, Raja Curé, Olivier Khrouf, Houda Kepeklian, Gabriel	2016	Journal Article
8	IEEE	GeoVisualAnalytics in the public health sector	Bohm, Klaus Mehler-Bicher, Anett Fenchel, Dennis	2011	Conference Paper
9	IEEE	Hybrid decision support based on knowledge discovery and AI techniques for the management of maintenance services in the public transport sector	Adamson, Ken Campbell, Piers Orsoni, Alessandra	2005	Conference Paper
10	IEEE	Incorporating Business Intelligence and Analytics into Performance Management for the Public Sector	Hani, Nur Abai, Zulkifli Deraman, Aziz	2015	Conference Paper
11	IEEE	MyBI: A business intelligence application development framework for Malaysian public sector	Binti Mohamad, Elia Suziana Bin Mohamed, Ibrahim	2012	Conference Paper
12	IEEE	Promoting the public service performance evaluation: An alternative view from performance culture perspective	Li, Shaohui Ma, Hong	2012	Conference Paper
13	IEEE	Security analysis of future enterprise business intelligence	Perumal, Prakash Raj Roy, George Gabriel Richard Kumar, Britto Ramesh	2014	Conference Paper
14	IEEE	Supporting strategic decision making on service evolution context using business intelligence	Silva, Ernando Becker, Karin Galante, Renata	2013	Conference Paper
15	IEEE	The construction of county public expenditure performance evaluation system in China	Li, Mei Li, Jing Zhang, Ling	2012	Conference Paper
16	IEEE	The determinants of integrated business intelligence and analytics in organisational performance process	Abai, Nur Hani Zulkifli Yahaya, Jamaiah H. Deraman, Aziz	2018	Conference Paper
17	IEEE	Towards Developing a Comprehensive Business Intelligence Maturity Model for Malaysian Public Sector: Application of Mixed Methodology	Zahrullaili, Muhammad Harith Noordin, Mohamad Fauzan	2018	Conference Paper

B. Formularios de extracción

A continuación, se presenta la información extraída de todos los artículos seleccionados que contribuyeron a responder las preguntas de investigación.

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	1	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	A Systematic Literature Review of Business Intelligence Technology, Contribution and Application for Higher Education	PB-1
Autores	Santi, Rahmatika; Pratama Putra, Hasdi	PB-1
Publicación	2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)	PB-3
Año de publicación	2018	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Without practical application, only theoretical foundations and experiences of ways to implement a business intelligence solution.	PI-I
Objeto de la aplicación	Application for Higher Education	PI-2
Elementos aplicados	Contribution and Application	PI-2
Necesidades para la solución	Institutions need reporting to present important information within a certain time	PI-3
Dominio de aplicación	Information Technology Systems and Innovation	-

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	2	-
Fuente	Science Direct	PB-1
Título	A systematic literature review on Enterprise Architecture Implementation Methodologies	PB-1
Autores	Rouhani, Babak Darvish; Mahrin, Mohd Na Z.Ri; Nikpay, Fatemeh; Ahmad, Rodina Binti; Nikfard, Pourya	PB-1
Publicación	Information and Software Technology 62 (2015) 1–20 Contents	PB-3
Año de publicación	2015	PB-2
Tipo de publicación	Journal Article	PB-1
Tipo de aplicación	Without practical application, only theoretical foundations and experiences of ways to implement a business intelligence solution.	PI-I
Objeto de la aplicación	Ways and applications to implement a business intelligence solution.	PI-2
Elementos aplicados	Contribution and Application	PI-2
Necesidades para la solución	Institutions need reporting to present important information within a certain time	PI-3
Dominio de aplicación	Software Engineering	-

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	3	-
Fuente	Science Direct	PB-1
Título	Business Intelligence and Analytics in Small and Medium-sized Enterprises: A Systematic Literature Review	PB-1
Autores	Llave, Marilex Rea	PB-1
Publicación	Procedia Computer Science	PB-3
Año de publicación	2017	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Without practical application, only theoretical foundations and experiences of ways to implement a business intelligence solution.	PI-I
Objeto de la aplicación	Ways and applications to implement a business intelligence solution.	PI-2
Elementos aplicados	Contribution and Application	PI-2
Necesidades para la solución	Solutions, for example, offering improved usability, integration into other systems, and ease of deployment.	PI-3
Dominio de aplicación	Computer Science	-

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	4	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Business intelligence for enterprise systems: A survey	PB-1
Autores	Duan, Lian Xu, Li Da	PB-1
Publicación	IEEE Transactions on Industrial Informatics	PB-3
Año de publicación	2012	PB-2
Tipo de publicación	Journal Article	PB-1
Tipo de aplicación	Without practical application, only theoretical foundations and experiences of ways to implement a business intelligence solution.	PI-1
Objeto de la aplicación	Enterprise systems	PI-2
Elementos aplicados	Algorithms to enterprise systems for business intelligence research.	PI-2
Necesidades para la solución	Need to provide more efficient and productive operations	PI-3
Dominio de aplicación	Industrial Informatics	-

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	5	-
Fuente	Science Direct	PB-1
Título	Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study	PB-1
Autores	Combita Niño, Harold Arturo Cómbita Niño, Johana Patricia Morales Ortega, Roberto	PB-1
Publicación	International Journal of Information Management	PB-3
Año de publicación	2018	PB-2
Tipo de publicación	Journal Article	PB-1
Tipo de aplicación	Complete business intelligence solution	PI-1
Objeto de la aplicación	Education sector	PI-2
Elementos aplicados	Infrastructure, Data management and Analytics	PI-2
Necesidades para la solución	Predictions to formulate educational strategies	PI-3
Dominio de aplicación	Information Management	-

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	6	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Five factors that make pervasive business intelligence a winning wager	PB-1
Autores	Cognini, Riccardo Corradini, Flavio Polzonetti, Alberto Re, Barbara	PB-1
Publicación	IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management	PB-3
Año de publicación	2014	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Approaches	PI-1
Objeto de la aplicación	No application only theoretic	PI-2
Elementos aplicados	Personalization, timelines, integration, trends	PI-2
Necesidades para la solución	Need to implement a Winning Wager	PI-3
Dominio de aplicación	Industrial Engineering and Engineering Management	-

criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	7	-
Fuente	Science Direct	PB-1
Título	From Business Intelligence to semantic data stream management	PB-1
Autores	Aufaure, Marie Aude Chiky, Raja Curé, Olivier Khrouf, Houda Kepeklian, Gabriel	PB-1
Publicación	Future Generation Computer Systems	PB-3
Año de publicación	2016	PB-2
Tipo de publicación	Journal Article	PB-1
Tipo de aplicación	Implementations of a business intelligence solution	PI-1
Objeto de la aplicación	To manage infinite real-time data stream	PI-2
Elementos aplicados	ETL and analysis	PI-2
Necesidades para la solución	Need to manage infinite real-time data stream	PI-3
Dominio de aplicación	Computer Systems	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	8	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	GeoVisualAnalytics in the public health sector	PB-1
Autores	Bohm, Klaus Mehler-Bicher, Anett Fenchel, Dennis	PB-1
Publicación	ICSDM 2011 - Proceedings 2011 IEEE International Conference on Spatial Data Mining and Geographical Knowledge Services	PB-3
Año de publicación	2011	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Implementations of a business intelligence solution	PI-I
Objeto de la aplicación	Public Health Sector	PI-2
Elementos aplicados	Design and implement innovative geo-business intelligence methods and procedures to be used in the public health sector for decision support in analysis and planning processes.	PI-2
Necesidades para la solución	Need to have a GeoVisualAnalytics to decision support in analysis and planning processes.	PI-3
Dominio de aplicación	Spatial Data Mining and Geographical Knowledge Services	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	9	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Hybrid decision support based on knowledge discovery and AI techniques for the management of maintenance services in the public transport sector	PB-1
Autores	Adamson, Ken; Campbell, Piers; Orsoni, Alessandra	PB-1
Publicación	Proceedings of the Third Workshop - 2005 IEEE Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2005	PB-3
Año de publicación	2005	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Hybrid Decision Support	PI-I
Objeto de la aplicación	Public Transport Sector	PI-2
Elementos aplicados	AI Techniques for the Management of Maintenance Services	PI-2
Necesidades para la solución	The need to solve inverse problems, such as optimization or decision analysis, which cannot be handled by simulation alone.	PI-3
Dominio de aplicación	Technology and Applications	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	10	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Incorporating Business Intelligence and Analytics into Performance Management for the Public Sector	PB-1
Autores	Hani, Nur; Abai, Zulkifli; Deraman, Aziz	PB-1
Publicación	The 5th International Conference on Electrical Engineering and Informatics	PB-3
Año de publicación	2015	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Issues and challenges about Incorporating Business Intelligence and Analytics	PI-I
Objeto de la aplicación	Public sector	PI-2
Elementos aplicados	Data analysis, ETL	PI-2
Necesidades para la solución	The need to Performance Management for the Public Sector	PI-3
Dominio de aplicación	Electrical Engineering and Informatics	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	11	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	MyBI: A business intelligence application development framework for Malaysian public sector	PB-1
Autores	Binti Mohamad, Elia Suziana; Bin Mohamed, Ibrahim	PB-1
Publicación	ICSSBE 2012 - Proceedings, 2012 International Conference on Statistics in Science, Business and Engineering: "Empowering Decision Making with Statistical Sciences"	PB-3
Año de publicación	2012	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Implementation a new BI Framework	PI-I
Objeto de la aplicación	Malaysian Public Sector	PI-2
Elementos aplicados	MyBI Framework	PI-2
Necesidades para la solución	Need to know the criteria to evaluate organization's readiness toward BI system	PI-3
Dominio de aplicación	Statistics in Science, Business and Engineering	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	12	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Promoting the public service performance evaluation: An alternative view from performance culture perspective	PB-1
Autores	Li, Shaohui; Ma, Hong	PB-1
Publicación	Proceedings of the 2012 5th International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, BIFE 2012	PB-3
Año de publicación	2012	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Recommendations on promoting public service performance evaluation	PI-I
Objeto de la aplicación	Public sector	PI-2
Elementos aplicados	Surveys	PI-2
Necesidades para la solución	Evaluate public service performance	PI-3
Dominio de aplicación	Business Intelligence and Financial Engineering	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	13	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Security analysis of future enterprise business intelligence	PB-1
Autores	Perumal, Prakash Raj; Roy, George Gabriel Richard; Kumar, Britto Ramesh	PB-1
Publicación	Proceedings - 2014 World Congress on Computing and Communication Technologies, WCCCT 2014	PB-3
Año de publicación	2014	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Without practical application, only theoretical analysis of future Enterprise Business Intelligence	PI-I
Objeto de la aplicación	Theoretical contribution	PI-2
Elementos aplicados	Analysis data volume, operational efficiency and data quality.	PI-2
Necesidades para la solución	Need to know theoretical contribution	PI-3
Dominio de aplicación	Computing and Communication Technologies	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	14	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Supporting strategic decision making on service evolution context using business intelligence	PB-1
Autores	Silva, Ernando; Becker, Karin; Galante, Renata	PB-1
Publicación	Proceedings - IEEE 10th International Conference on Services Computing, SCC 2013	PB-3
Año de publicación	2013	PB-2

Tipo de publicación	Theory of how to support strategic decision making	PB-1
Tipo de aplicación	Conference Paper	PI-1
Objeto de la aplicación	Financial area	PI-2
Elementos aplicados	KPI, ETL, Data warehouse and indicators	PI-2
Necesidades para la solución	Solution	PI-3
Dominio de aplicación	Services Computing	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	15	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	The construction of county public expenditure performance evaluation system in China	PB-1
Autores	Li, Mei; Li, Jing; Zhang, Ling	PB-1
Publicación	Proceedings of the 2012 5th International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, BIFE 2012	PB-3
Año de publicación	2012	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	County Public Expenditure Performance Evaluation System in China	PI-1
Objeto de la aplicación	China public sector	PI-2
Elementos aplicados	Indicators	PI-2
Necesidades para la solución	Evaluate the county public-sector expenditure performance	PI-3
Dominio de aplicación	Business Intelligence and Financial Engineering	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	16	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	The determinants of integrated business intelligence and analytics in organisational performance process	PB-1
Autores	Abai, Nur Hani Zulkifli Yahaya, Jamaiah H. Deraman, Aziz	PB-1
Publicación	Proceedings of the 2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics: Sustainable Society Through Digital Innovation, ICEEI 2017	PB-3
Año de publicación	2018	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Business intelligence and analytics solution	PI-1
Objeto de la aplicación	Organizations in general	PI-2
Elementos aplicados	Business Intelligence, analytics and performance management	PI-2
Necesidades para la solución	Analytics in Organisational Performance Process	PI-3
Dominio de aplicación	Electrical Engineering and Informatics	-

Criterio	Detalle	Relevancia
Identificador	17	-
Fuente	IEEE	PB-1
Título	Towards Developing a Comprehensive Business Intelligence Maturity Model for Malaysian Public Sector: Application of Mixed Methodology	PB-1
Autores	Zahrullaili, Muhammad Harith Noordin, Mohamad Fauzan	PB-1
Publicación	Proceedings - 2018 4th International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management: Diving into Data Sciences, CAMP 2018	PB-3
Año de publicación	2018	PB-2
Tipo de publicación	Conference Paper	PB-1
Tipo de aplicación	Application of Mixed Methodology	PI-1
Objeto de la aplicación	Malaysian Public Sector	PI-2
Elementos aplicados	Model and methodology	PI-2
Necesidades para la solución	Approach describing the current situation of organizations	PI-3
Dominio de aplicación	Information Retrieval and Knowledge Management:	-