



Recepción: 11 / 05 / 2019

Aceptación: 18 / 06 / 2019

Publicación: 05 / 07 / 2019



Ciencias económicas y empresariales

Artículo de investigación

***Inteligencia de negocios y su factibilidad de implementación en las PYMES del cantón Loja***

***Business intelligence and its feasibility of implementation in PYMES in Loja canton***

***Business intelligence e sua viabilidade de implementação nas PME da Canton Loja***

Guido Alejandro Poma-Ordoñez <sup>I</sup>  
[gapomao@psg.ucacue.edu.ec](mailto:gapomao@psg.ucacue.edu.ec)

Diego Marcelo Cordero-Guzmán <sup>II</sup>  
[dcordero@ucacue.edu.ec](mailto:dcordero@ucacue.edu.ec)

Correspondencia: [gapomao@psg.ucacue.edu.ec](mailto:gapomao@psg.ucacue.edu.ec)

- <sup>I.</sup> Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Docente de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- <sup>II.</sup> Magíster en Sistemas de Información Gerencial, Especialista en Docencia Universitaria, Doctor en Ciencias de la Administración, Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación, Docente Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

## Resumen

El presente trabajo de investigación propone evaluar de manera estadística la influencia del marco metodológico “IHMC 2014” en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. Se inicia con el planteamiento de una hipótesis general y cuatro hipótesis específicas (JUST, PLANI, ANEG y DCD) a partir de las cuales se generan los constructos o variables latentes. A partir de las variables latentes se generan los indicadores que posteriormente son utilizados para elaborar la encuesta que es aplicada a las pymes del cantón Loja. Con el resultado de las encuestas se genera un modelo estructural, dicho modelo se lo valida a través del software SPSS versión 3.2.8. La validación del modelo se realiza de dos maneras: Fiabilidad del modelo de medida y la valoración del modelo estructural. La fiabilidad del modelo permite dar validez a la encuesta aplicada y la valoración del modelo en cambio permite estimar el peso y la magnitud de las relaciones, es decir, validar las hipótesis. Con los resultados obtenidos del software SPSS versión 3.2.8, se procede a validar cada una de las hipótesis y finalmente elaborar las conclusiones del proyecto. Al final se comprueba estadísticamente que de las cuatro hipótesis planteadas solamente se soporta “ANEG”.

**Palabras clave:** Inteligencia de negocios, justificación, planeación, análisis del negocio; diseño, construcción, despliegue.

## Abstract

This research paper propose to evaluate statistically the influence of the “IHMC 2014” methodological framework on decision-making in SMEs in Loja canton. It begins with a general hypothesis and four specific hypotheses (JUST, PLANI, ANEG and DCD) from which latent constructs or variables are generated. From the latent variables are generated the indicators that are later used to develop the survey that is applied to SMEs in Loja canton. With the result of the surveys, a structural model is generated, which is validated through the SPSS software version 3.2.8. The model is validated in two ways: Reliability of the measurement model and assessment of the structural model. The reliability of the model makes it possible to validate the survey applied and the valuation of the model, on the other hand, makes it possible to estimate the weight and magnitude of the relationships, in other words, to validate the hypotheses. With the results obtained from the SPSS software version 3.2.8, each hypothesis is validated and finally the project conclusions are drawn. In the end, it is statistically verified that of the four hypotheses, only “ANEG” is supported.

**Keywords:** Business intelligence, justification, planning, business analysis; design, construction, deployment.

## **Resumo**

Este trabalho de pesquisa propõe avaliar estatisticamente a influência do quadro metodológico “IHMC 2014” no processo de tomada de decisão em PMEs no cantão de Loja. Começa com a abordagem de uma hipótese geral e quatro hipóteses específicas (JUST, PLANI, ANEG e DCD), a partir das quais os construtos ou variáveis latentes são gerados. A partir das variáveis latentes, são gerados os indicadores que são posteriormente usados para preparar a pesquisa aplicada às PMEs no cantão de Loja. Com o resultado das pesquisas é gerado um modelo estrutural, este modelo é validado através do software SPSS versão 3.2.8. A validação do modelo é realizada de duas maneiras: Confiabilidade do modelo de medição e avaliação do modelo estrutural. A confiabilidade do modelo permite validar o levantamento aplicado e a avaliação do modelo permite estimar o peso e magnitude das relações, ou seja, validar as hipóteses. Com os resultados obtidos do software SPSS versão 3.2.8, cada uma das hipóteses é validada e, finalmente, as conclusões do projeto são elaboradas. Ao final, verifica-se estatisticamente que das quatro hipóteses levantadas, apenas “ANEG” é suportado..

**Palavras chaves:** Business intelligence, justificação, planejamento, análise de negócios; Design, construção, implantação.

## **Introducción**

De acuerdo al Observatorio PYME de la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, y, según el Censo Económico del 2010, alrededor de 99 de cada 100 establecimientos se encuentran dentro de la categoría de micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), convirtiéndolas en un referente del sistema productivo nacional. A nivel nacional 3 de cada 4 puestos de trabajo son generados también por este grupo de empresas (Araque, 2012).

En el Ecuador la orientación productiva de las microempresas y de las PYMES se dirige hacia actividades comerciales y de servicios, quedando en tercer lugar las actividades industriales. Es necesario indicar que en la actualidad las empresas se encuentran ante retos y desafíos que imponen las corrientes económicas a nivel mundial. Uno de estos desafíos es la innovación tecnológica e implementación de nuevas estrategias de negocio en las cuales se encuentren presente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) (Sarango, 2014).

En la actualidad toda empresa de cualquier tipo y tamaño puede acceder a los avances tecnológicos y a la disponibilidad de herramientas, con buenos sistemas de gestión, que les permitan crecer. Sandra Serejski CEO de Softlatam en su artículo “La importancia de contar con herramientas de gestión” menciona textualmente lo siguiente: “Es necesario que toda pyme o micropyme, opte por el uso de herramientas de gestión que le sirvan tanto en la operatoria diaria como para poder medir todas las variables relacionadas a su negocio. El objetivo es lograr una planificación de las actividades en el mediano y largo plazo que le redunden en beneficios operativos y económicos” (Serejski, 2012, p.1). En un estudio realizado por la Escuela de Administración de Negocios de Colombia, acerca de las pymes y su problemática empresarial se determina que existe ausencia de una planeación estratégica formal y continua en la gestión empresarial de las organizaciones, es decir, las empresas se concentran en la operación del día a día con horizontes a corto plazo y manejan únicamente datos provenientes de presupuestos de ingresos y egresos (Zapata, 2004).

Hay que mencionar que a nivel del cantón Loja no existe un estudio que evalúe la influencia de una metodología de Inteligencia de negocios en las pymes. Existen trabajos relacionados a nivel del país, es el caso de (Espinosa, 2013) quien hace una comparación entre dos metodologías tradicionales como son Kimball e Inmon y luego aplica a un caso de estudio. En el caso de (Quillupangui, 2017) realiza un análisis detallado de la metodología Kimball la cual establece como la mejor opción a la hora de realizar una implementación en las pymes.

Esta investigación tiene como objetivo proponer un marco metodológico que inflencie en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. Con este análisis se busca dar respuestas a las siguientes interrogantes.

- ¿Cómo influye la etapa de “Justificación” de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?
- ¿Cómo influye la etapa de “Planeación” de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones al en las pymes del cantón Loja?
- ¿Cómo influye la etapa de “Análisis del negocio” de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?
- ¿Cómo influye la etapa de “Diseño, construcción y despliegue” de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?

## Desarrollo

### Inteligencia de negocios

Existen algunas definiciones dadas a conocer por autores y colaboradores en el área de los sistemas de información. De acuerdo a (Laudon & Laudon, 2012), se trata de un término utilizado tanto por los distribuidores de hardware y software como por los consultores de tecnologías de la información para describir la infraestructura para almacenar, integrar, crear informes y analizar los datos que provienen del entorno de los negocios. De acuerdo al portal web (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2018) en cambio, inteligencia de negocios es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en el negocio.

De manera tradicional para el diseño de una solución de inteligencia de negocios han existido principalmente dos enfoques o metodologías, estas son: Kimball e Inmon. Kimball es del tipo “bottom-up”, esto quiere decir de abajo hacia arriba y se basa en un modelado de tipo dimensional (no normalizada) (Kimball & Ross, 2011). Inmon en cambio se caracteriza por ser de tipo “top-down”, es decir, de arriba hacia abajo; es de tipo integrado, variante en el tiempo y no volátil. Su objetivo al igual que Kimball es ser un apoyo importante en la toma de decisiones estratégicas (Inmon, 2005).

### Metodología de análisis seleccionada

Anteriormente se mencionó a las metodologías de Kimball e Inmon quienes han sido los precursores en el desarrollo de soluciones de Inteligencia de negocios, sin embargo dichas metodologías desde un punto de vista netamente técnico se centran solamente en la extracción, transformación y carga de datos, no se dedican a analizar a fondo la calidad de los datos situación que puede determinar inclusive el éxito o fracaso del proyecto (Chuva, 2016).

Dentro de la documentación de acceso público del IHMC (Instituto de Cognición Humana y de Máquinas) del año 2014, se muestra una metodología bastante práctica y detallada y que fácilmente se puede entender observando la figura 1, se titula “Metodología para el desarrollo de proyectos de Inteligencia de negocios”. Dicha metodología se desarrolla en seis pasos que son: justificación, planeación, análisis del negocio, diseño, construcción y finalmente el despliegue (IHMC, 2014).



Figura 1. Metodología para el desarrollo de proyectos de Inteligencia de negocios propuesta por el IHMC.

Fuente: (IHMC, 2014)

Para el desarrollo de la presente investigación se ha decidido reducir a la metodología IHMC 2014 en cuatro etapas que son: justificación, planeación, análisis del negocio y finalmente diseño, construcción y despliegue englobados en una sola etapa.

### Interrogantes planteadas vs objetivos e hipótesis

Como posible solución a las interrogantes planteadas en la parte introductoria del presente artículo se pone a consideración las siguientes hipótesis desarrolladas en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Interrogante principal vs objetivo general e hipótesis general

Interrogante general	Objetivo General	Hipótesis General
¿Existe un marco metodológico para la implementación de Inteligencia de negocios que inflencie en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?	Proponer un marco metodológico que inflencie en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.	El marco metodológico para la implementación de inteligencia de negocios IHMC 2014 influncia en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2. Interrogantes derivadas vs objetivos específicos e hipótesis específicas**

Interrogantes Derivadas	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
¿Cómo influye la etapa de Justificación de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?	Evaluar la influencia de la etapa de Justificación de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.	Hipótesis uno (H1):  La etapa de Justificación de un marco metodológico propuesto influye en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.
¿Cómo influye la etapa de Planeación de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?	Evaluar la influencia de la etapa de Planeación de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.	Hipótesis dos (H2):  La etapa de Planeación de un marco metodológico propuesto influye en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.
¿Cómo influye la etapa de Análisis del negocio de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?	Evaluar la influencia de la etapa de Análisis del negocio de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.	Hipótesis tres (H3):  La etapa de Análisis del negocio de un marco metodológico propuesto influye en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.
¿Cómo influye la etapa de Diseño, construcción y despliegue de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja?	Evaluar la influencia de la etapa de Diseño, construcción y despliegue de un marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.	Hipótesis tres (H4):  La etapa de Diseño, construcción y despliegue de un marco metodológico propuesto influye en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.

Fuente: Elaboración propia

**Modelo de análisis propuesto**

Para realizar el modelo de análisis se toma como referencia el trabajo de (Cordero, 2016), según el cual se elabora constructos a partir de las variables planteadas en la hipótesis. A continuación, se muestra los constructos planteados:

JUST. Representa a la etapa de justificación del marco metodológico.

PLANI. Representa a la etapa de Planeación del marco metodológico.

ANEG. Representa a la etapa de Análisis del negocio del marco metodológico.

DCD. Representa a la etapa de Diseño, construcción y despliegue del marco metodológico.

TDEC. Representa la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja.

### Operacionalización de las variables

Después de la elaboración de las hipótesis se procede a realizar la operacionalización. Para realizar esta actividad se tomará como referencia el trabajo de (Cordero, 2016). En las tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 se muestran dichas actividades, así como las escalas de valoración para los constructos.

**Tabla 3. Escala de valoración de los constructos JUST, PLANI, ANEG y DCD.**

Nivel	Nombre	Descripción
1	Sin importancia	No genera ningún aporte.
2	De poca importancia	Produce un cierto interés.
3	Moderadamente importante	Puede generar ciertos cambios.
4	Importante	Puede generar cambios en varias áreas.
5	Muy importante	Puede generar cambios significativos a la empresa.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Variable: etapa de Justificación (JUST).**

VARIABLE (Constructo)	DIMENSIÓN	ID	INDICADOR (Preguntas de la encuesta)
JUST Etapa de Justificación	Oportunidades	JUST1	Identificar las oportunidades de negocio.
	Pérdidas	JUST2	Conocer dónde se está gastando demasiado dinero y qué procesos están tomando demasiado tiempo.
	Decisiones	JUST3	Identificar las áreas donde se está tomando buenas y malas decisiones.
	Datos	JUST4	Identificar las fuentes de datos empresariales y el uso que se puede obtener de los mismos.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Variable: etapa de Planeamiento (PLANI)**

VARIABLE (Constructo)	DIMENSIÓN	ID	INDICADOR (Preguntas de la encuesta)
PLANI Etapa de Planificación	Infraestructura	PLANI1	La Infraestructura técnica de hardware y software existente en la organización.
	Contrato	PLANI2	Un contrato detallado que incluya: metas, objetivos, alcance, riesgos, restricciones, procedimientos de control de cambios, procedimientos de control de documentos y cronograma de actividades.
	Recursos	PLANI3	La asignación de recursos y roles para la realización de actividades, tareas y subtareas.
	Bases de datos	PLANI4	Determinar las condiciones de archivos y bases de datos existentes en la organización.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6. Variable: etapa de Análisis del negocio (ANEG)**

VARIABLE (Constructo)	DIMENSIÓN	ID	INDICADOR (Preguntas de la encuesta)
ANEG Análisis del negocio	Obtención de información	ANEG1	Sesiones de tormenta de ideas con el personal de la empresa para explorar los diferentes procesos, definir necesidades e identificar requerimientos de información.
	Clasificar oportunidades	ANEG2	Clasificar las oportunidades encontradas de acuerdo a su nivel de importancia, dificultad e impacto de tipo táctico y estratégico.
	Comparación oportunidades	ANEG3	Crear un “Cuadro de mando integral” que permita hacer una comparación entre las diferentes oportunidades de negocio encontradas.
	Bases de datos	ANEG4	Establecer los requerimientos para el diseño de un repositorio de grandes volúmenes de datos en caso de ser necesario.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Variable: etapa de Diseño, construcción y despliegue (DCD)**

VARIABLE (Constructo)	DIMENSIÓN	ID	INDICADOR (Preguntas de la encuesta)
DCD Diseño, construcción de despliegue	Construcción base de datos	DCD1	Diseñar y construir una base de datos acorde a los requerimientos del negocio.
	Construcción aplicaciones	DCD2	Diseñar y construir las aplicaciones de consulta ágil para visualizar informes de ventas, marketing, proveedores. Generar patrones y tendencias acerca de la empresa.
	Construcción metadatos	DCD3	Diseñar y construir un repositorio para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos en caso de ser necesario.
	Entrenamiento y entrega.	DCD4	Realizar el entrenamiento a los usuarios sobre el funcionamiento de las aplicaciones, así como realizar una evaluación de la entrega.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Escala de valoración para el constructo TDEC**

Nivel	Nombre	Descripción
1	Totalmente en desacuerdo	No genera ningún aporte a la empresa.
2	En desacuerdo	Genera un cierto interés pero no provoca una acción.
3	Neutral	Genera un aporte económico en una área
4	De acuerdo	Genera un aporte económico en varias áreas
5	Totalmente de acuerdo	Genera un aporte económico significativo a la empresa

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9. Variable: Toma de decisiones (TDEC)**

VARIABLE (Constructo)	DIMENSIÓN	ID	INDICADOR (Preguntas de la encuesta)
TDEC Toma de decisiones	Conocer los problemas	TDEC1	Conocer de una manera ágil acerca de las oportunidades y problemas existentes en la empresa.
	Información precisa	TDEC2	Contar con información precisa, adecuada y estructurada acerca de la empresa.
	Conocer a los clientes	TDEC3	Conocer el comportamiento de los consumidores.
	Control de la empresa	TDEC4	Tener un mejor control sobre las áreas funcionales de la empresa.
	Eficacia en resoluciones	TDEC5	Poseer información privilegiada que permita responder a los problemas de negocio.
	Conocer la empresa	TDEC6	Comprender lo que ocurre al interior de la empresa.

Históricos de la empresa	TDEC7	Contar con información histórica acerca del funcionamiento de la empresa.
Reportes ágiles	TDEC8	Tener acceso a reportes e informes de manera ágil.
Integración de información	TDEC9	La integración de las bases de datos de la empresa.
Estrategias empresariales	TDEC10	Elaborar estrategias empresariales de acuerdo a información actualizada y verás.
Objetivos empresariales	TDEC11	Contar con objetivos y metas realistas hacia donde se quiere dirigir la empresa.
Costos producción	TDEC12	Reducir costos de producción y manufactura.
Nuevas oportunidades	TDEC13	Contar con información oportuna previo a la apertura de nuevos mercados.
Información depurada	TDEC14	Contar con procesos de depuración, limpieza y almacenamiento de la información.
Categorizar los problemas	TDEC15	Calificar los problemas al interior de la empresa de acuerdo a su grado de dificultad.
Planificar soluciones	TDEC16	Identificar de manera ágil los problemas existentes y planificar la solución necesaria.

Fuente: Elaboración propia

### Modelo propuesto con sus variables e indicadores

Para la elaboración del modelo se toma como referencia el trabajo realizado por (Cordero, 2016).

Dicho modelo se puede observare en la figura 2.

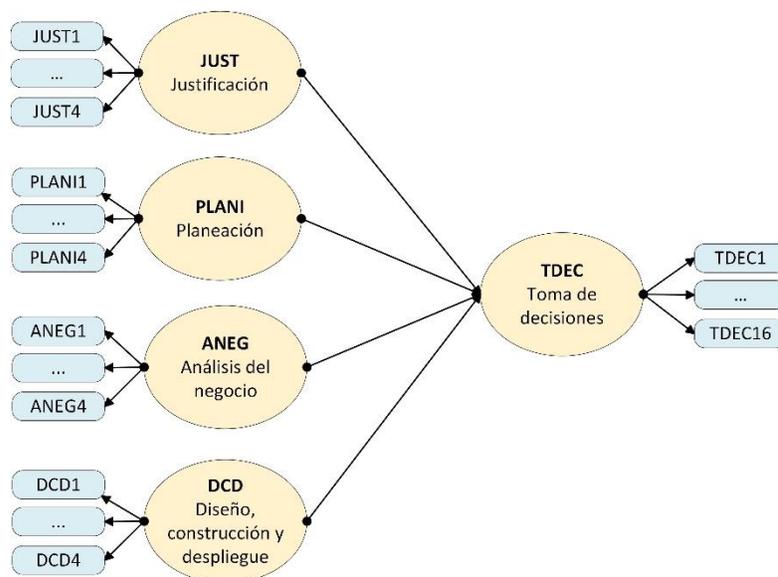


Figura 2. Modelo de análisis propuesto.

Fuente: (Cordero, 2016).

## **Metodología**

A continuación, se detallan los pasos aplicados para la realización de la presente investigación:

### **Definir el método de investigación**

El método aplicado es hipotético deductivo, adicionalmente se utiliza la técnica de la encuesta mediante escala de Likert

### **Población y muestra**

La población representa todas las empresas domiciliadas en el cantón Loja y que se encuentren en la categoría de pymes. De acuerdo al portal de información del sector societario de la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SUPERCIAS) y con fecha de corte 06 de Diciembre del 2018, en el cantón Loja existe un total de 887 empresas registradas en estado “Activo” (SUPERCIAS, 2018). De acuerdo a (Cordero, 2016), se puede obtener el tamaño de la muestra de acuerdo a la cantidad de caminos en la parte estructural del modelo propuesto. El tamaño de la muestra es de 40 sujetos debido a que existen cuatro caminos en el modelo. Los constructos JUST, PLANI, ANEG y DCD apuntan al constructo TDEC (figura 2).

## **Resultados**

El proceso de levantamiento de la información se realiza de la siguiente manera:

- Obtener la autorización por parte del gerente o persona encargada de cada empresa. Esto se realiza por medio de llamada telefónica. La encuesta es dirigida a la parte gerencial de cada empresa.
- Disponer de una base de datos de las empresas obtenida del portal web de la Superintendencia de Compañías Valores y Servicios (SUPERCIAS).
- La selección de las empresas no sigue un procedimiento estándar. Se empieza desde la primera empresa listada en cada una de las actividades económicas continuando conforme se vaya obteniendo una contestación favorable y realicen el llenado de la encuesta.
- La aplicación de la encuesta se realiza vía web utilizando la aplicación de Formularios de Google.
- La cantidad total de sujetos encuestados es de 45.

El procesamiento de los datos se realiza de la siguiente manera:

- Ingresar los datos al software Excel.
- Pasar los datos desde Excel al software SPSS versión 25. Generar una vista de variables y de datos.
- Guardar los datos desde SPSS versión 25 con un formato .csv
- Crear un nuevo modelo estructural en el software SmartPLS versión 3.2.8.
- Importar los datos en formato .csv creados en SPPSS versión 25 hasta el modelo estructural creado en SmartPLS versión 3.2.8.
- Una vez que se tienen cargados los datos en SmartPLS versión 3.2.8, se procede a aplicar las operaciones estadísticas PLS Algorithm y Bootstrapping.

### **Análisis del modelo**

El análisis se lo realizará a través de dos fases: fiabilidad del modelo de medida y valoración del modelo estructural. A continuación, el detalle de cada análisis:

- **Fiabilidad del modelo de medida**

Este análisis toma como referencia el trabajo de (Cordero, 2016) y permite establecer si la parte teórica se mide de manera correcta a través de las variables observadas. Además, permite establecer la validez de la encuesta. Dicho análisis se realiza a través de los parámetros desarrollados en la tabla 10. Adicionalmente se genera el modelo estructural en el software SmartPLS versión 3.2.8. Conforme se aprecia en la figura 3, se ha generado los constructos JUST, PLANI, ANEG y DCD los cuales apuntan hacia el constructo TDEC. El objetivo de este diseño es verificar la influencia entre los constructos.

**Tabla 10. Resultados de fiabilidad del modelo de medida.**

Parámetro	Valores obtenidos del modelo
<p>Fiabilidad individual del ítem.</p>	<p>Se analiza en función de las cargas (<math>\lambda</math>) de los indicadores con respecto a su constructo. Para que un indicador se acepte como integrante de un constructor, debe tener una carga mayor o igual 0.707 (significa que más del 50% de la varianza del indicador es compartida por el constructo).</p> <p>En la presente investigación se puede observar que, del total de los 32 indicadores, únicamente cuatro no cumplen con el análisis de fiabilidad.</p> <p>Conforme se observa en la figura 3, los indicadores cuyas cargas son inferiores a 0,707 son: JUST3, TDEC4, TDEC7 y TDEC8. Estos cuatro indicadores podrían ser eliminados del modelo ya que no generan un aporte significativo. Todos los indicadores y sus cargas se pueden apreciar en la tabla 11.</p>
<p>Fiabilidad de cada constructo.</p>	<p>Permite determinar hasta qué punto los indicadores (variables observables), están midiendo los constructos (variables latentes). Esta evaluación se la efectúa por dos vías: el alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta del constructo.</p> <p>Los valores de alfa de Cronbach de cada constructo superan el valor 0.7, lo que da validez al constructo, esto se indica en la tabla 12 y su representación en la figura 4.</p> <p>En el análisis de fiabilidad compuesta (<math>\rho_c</math>), todos los constructos del modelo presentan valores superiores a 0.7, como se indica en la tabla 12 y su representación en la figura 5.</p> <p>Se confirma por tanto la consistencia interna de todos los constructos del modelo.</p>
<p>Validez convergente.</p>	<p>Para realizar esto se aplica la varianza extraída media (AVE), los valores para cada constructo sí superan el mínimo recomendado de 0.5 conforme a la tabla 12.</p> <p>Luego se verifica el hecho de que los indicadores miden verdaderamente un constructo. Su representación se puede ver en la figura 6.</p>
<p>Validez discriminante</p>	<p>Los valores de la raíz cuadrada de AVE se observan en la tabla 12 y las correlaciones entre constructos en la tabla 13.</p>
<p>Determina que cada constructo</p>	<p>Para el modelo la condición de que la raíz cuadrada de AVE es mayor que la correlación entre ellos no se cumple al 100% en</p>

es diferente de los otros.	<p>todos los casos, queda por debajo en los constructos JUST y TDEC conforme a la tabla 13.</p> <p>No se puede concluir que el modelo cumpla con el criterio de validez discriminante y que las variables latentes estén diferenciadas con claridad. A pesar de ello, para fortalecer el análisis de validez discriminante se efectúa el chequeo de cargas cruzadas conforme a la tabla 14, en donde cada indicador tiene correlación con su propia variable latente antes que con otras, esto se cumple en la mayoría de casos e implica que cada constructo es diferente de los demás.</p>
----------------------------	--

Fuente: (Cordero, 2016)

Tabla 11. Cargas de cada indicador ( $\lambda$ ) con respecto a su constructo.

Indicadores	Constructos				
	JUST	PLANI	ANEG	DCD	TDEC
JUST1	0,737				
JUST2	0,825				
JUST3	0,687				
JUST4	0,760				
PLANI1		0,756			
PLANI2		0,885			
PLANI3		0,855			
PLANI4		0,778			
ANEG1			0,824		
ANEG2			0,813		
ANEG3			0,865		
ANEG4			0,745		
DCD1				0,814	
DCD2				0,818	
DCD3				0,793	
DCD4				0,800	
TDEC1					0,788
TDEC2					0,850
TDEC3					0,730
TDEC4					0,647
TDEC5					0,714
TDEC6					0,844
TDEC7					0,697
TDEC8					0,658
TDEC9					0,758
TDEC10					0,842

TDEC11					0,829
TDEC12					0,711
TDEC13					0,874
TDEC14					0,778
TDEC15					0,863
TDEC16					0,865

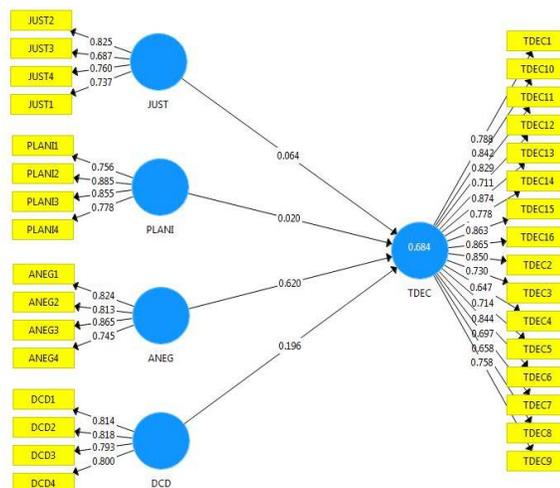
Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

Tabla 12. Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta, AVE, raíz cuadrada de AVE de los constructos.

Constructo	Alfa de Cronbach	Fiabilidad Compuesta	AVE	Raíz Cuadrada de AVE
JUST	0,750	0,840	0,568	0,753
PLANI	0,837	0,891	0,673	0,820
ANEG	0,828	0,886	0,661	0,813
DCD	0,821	0,881	0,650	0,806
TDEC	0,957	0,961	0,611	0,781

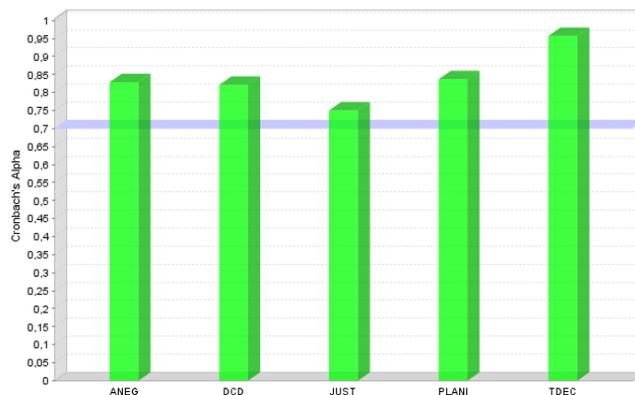
Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

Figura 3. Análisis de cargas del modelo estructural.



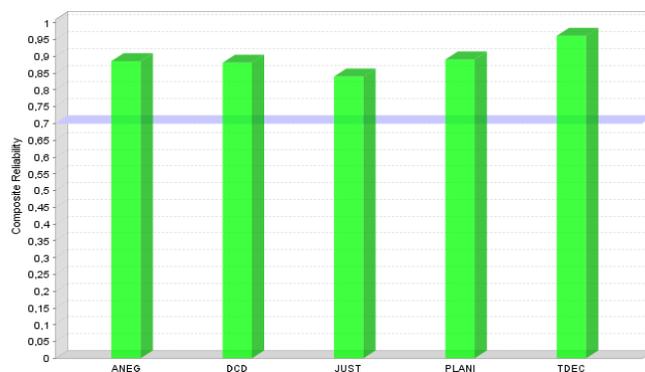
Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

**Figura 4. Alfa de Cronbach de los constructos.**



Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

**Figura 5. Fiabilidad compuesta para cada constructo.**



Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

**Tabla 13. Correlaciones entre constructos de acuerdo al criterio de Fornell-Larcker.**

	ANEG	DCD	JUST	PLANI	TDEC
ANEG	0,813				
DCD	0,669	0,806			
JUST	0,684	0,646	0,754		
PLANI	0,655	0,648	0,642	0,820	
TDEC	0,809	0,666	0,628	0,595	0,782

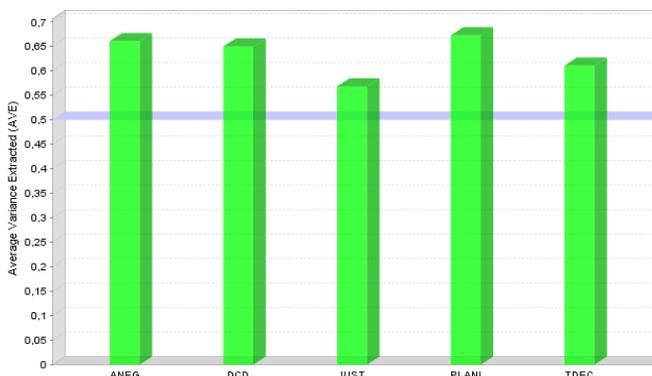
Fuente: Reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

Tabla 14. Cargas cruzadas.

	ANEG	DCD	JUST	PLANI	TDEC
ANEG1	0,824	0,508	0,579	0,502	0,698
ANEG2	0,813	0,507	0,594	0,602	0,684
ANEG3	0,865	0,595	0,561	0,572	0,681
ANEG4	0,745	0,578	0,480	0,442	0,551
DCD1	0,535	0,814	0,488	0,557	0,519
DCD2	0,467	0,818	0,559	0,522	0,549
DCD3	0,600	0,793	0,529	0,491	0,469
DCD4	0,563	0,800	0,510	0,517	0,595
JUST2	0,511	0,552	0,825	0,442	0,514
JUST3	0,230	0,459	0,687	0,361	0,333
JUST4	0,670	0,526	0,760	0,564	0,438
PLANI1	0,444	0,514	0,293	0,756	0,429
PLANI2	0,532	0,497	0,569	0,885	0,531
PLANI3	0,492	0,510	0,585	0,855	0,438
PLANI4	0,654	0,596	0,624	0,778	0,532
TDEC1	0,610	0,512	0,533	0,437	0,788
TDEC10	0,713	0,498	0,521	0,541	0,842
TDEC11	0,671	0,637	0,463	0,554	0,829
TDEC12	0,523	0,412	0,390	0,296	0,711
TDEC13	0,698	0,573	0,577	0,485	0,874
TDEC14	0,654	0,534	0,477	0,458	0,778
TDEC15	0,734	0,522	0,544	0,490	0,863
TDEC16	0,680	0,515	0,522	0,467	0,865
TDEC2	0,712	0,560	0,516	0,533	0,850
TDEC3	0,721	0,535	0,511	0,623	0,730
TDEC4	0,371	0,498	0,420	0,386	0,647
TDEC5	0,520	0,561	0,400	0,400	0,714
TDEC6	0,731	0,394	0,498	0,464	0,844
TDEC7	0,613	0,624	0,563	0,489	0,697
TDEC8	0,402	0,431	0,354	0,379	0,658
TDEC9	0,574	0,512	0,498	0,338	0,758
JUST1	0,578	0,423	0,737	0,542	0,557

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

**Figura 6. Valores AVE para cada constructo**



Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

### Valoración del modelo estructural

Este análisis toma como referencia el trabajo de (Cordero, 2016) y permite demostrar las hipótesis relacionales del modelo. En la tabla 21 se muestra los indicadores para el análisis.

**Tabla 15. Análisis del modelo estructural**

Parámetro	Valores obtenidos del modelo
Índice R2	Permite obtener la medida del poder predictivo del modelo para la variable latente dependiente TDEC, la cual es mayor a 0.1 y da la característica predictiva al modelo. El valor para R2 ajustado indica que el modelo posee un adecuado poder predictivo, esto se aprecia en la tabla 16 y en la figura 7.
Efecto f 2	Permite medir el impacto sobre el constructo dependiente, de una variable latente. Los valores permitidos son 0.02, 0.15 y 0.35 de acuerdo a la teoría. Para el caso del modelo las variables JUST y PLANI no cumplen esta condición conforme a la tabla 17 y figura 8.
Coefficientes path estandarizados $\beta$	Existen tres valores que no superan el valor mínimo permitido de 0.2, como se observa en la tabla 18 y figura 9.

<p>Análisis de Bootstrapping</p>	<p>La función Bootstrap determina el cálculo del error estándar de los parámetros y los valores “t” de Student. Se consideran significativos a los caminos cuyo “t” de Student es mayor que 1,96.</p> <p>En la figura 10 se muestra los valores de bootstrapping ejecutado con 500 sub-muestras.</p> <p>En el modelo hay tres valores “t” de Student inferiores a 1,96 (figura10). Las relaciones que no cumplen la condición son: JUST→TDEC, PLANI→TDEC y DCD→TDEC. En la tabla 19 se muestra las relaciones entre constructos, aquí se puede observar: <math>\beta</math> estandarizada, el error estándar, los valores de t-student, y valores p. Adicionalmente se incluye la significancia de las relaciones y la determinación de aceptación o rechazo de las hipótesis.</p>
----------------------------------	--

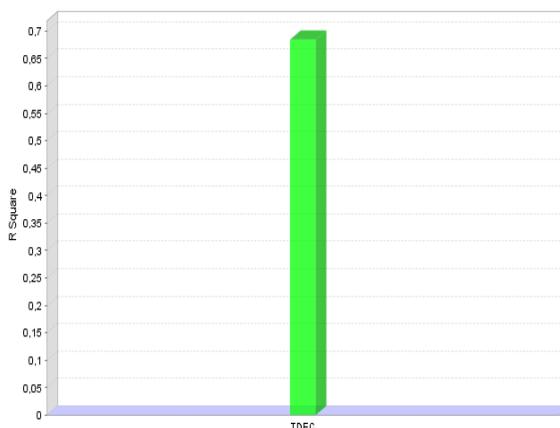
Fuente: (Cordero, 2016)

Tabla 16. R2 de las variables latentes dependientes.

	R2	R2 Ajustado
TDEC	0,684	0,653

Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

Figura 7. Gráfico del índice R2.



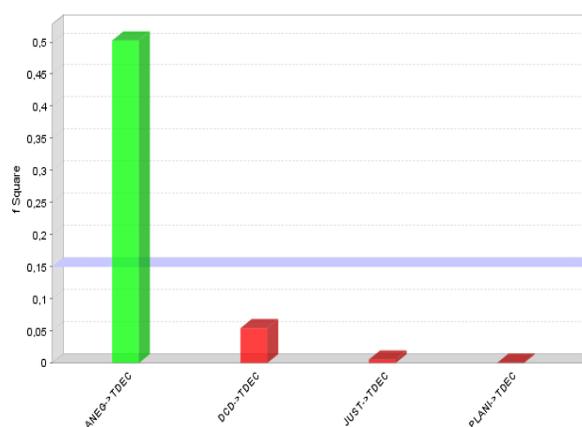
Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

**Tabla 17. f2 de las variables latentes dependientes**

	ANEG	DCD	JUST	PLANI	TDEC
ANEG					0,502
DCD					0,055
JUST					0,006
PLANI					0,001
TDEC					

Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

**Figura 8. Gráfico del índice f2.**



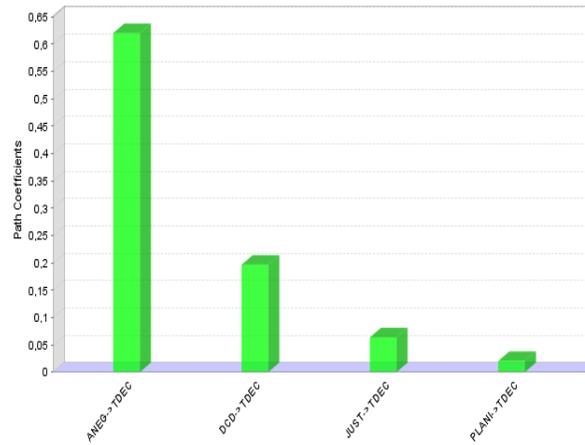
Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

**Tabla 18. Coeficientes path estandarizados  $\beta$ .**

	ANEG	DCD	JUST	PLANI	TDEC
ANEG					0,620
DCD					0,196
JUST					0,064
PLANI					0,020
TDEC					

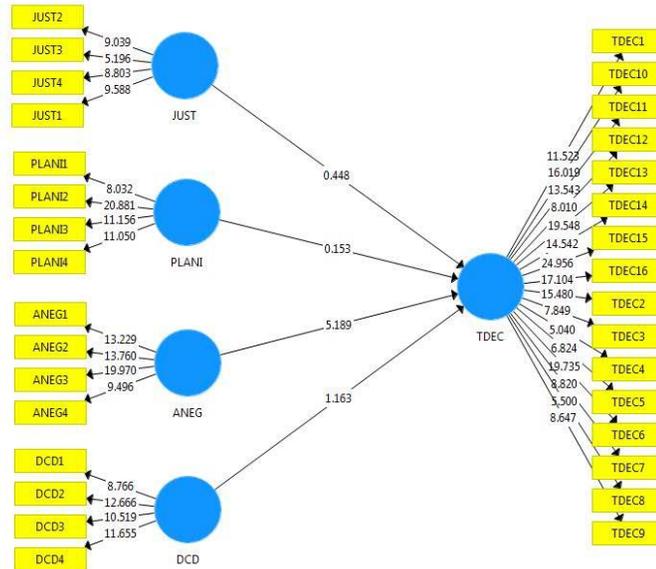
Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

**Figura 9. Gráfico de los coeficientes path estandarizados.**



Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

**Figura 10. Bootstrapping para del modelo estructural.**



Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9.

**Tabla 19. Relaciones entre constructos.**

Hipótesis y relación entre constructos	B	Error Standard	t - student	Valores p	Nivel	Aceptación o rechazo
H3: ANEG -> TDEC	0,620	0,120	5,189	0,000	***	Se acepta
H4: DCD -> TDEC	0,196	0,169	1,163	0,245	No significativa	Se rechaza
H1: JUST -> TDEC	0,064	0,142	0,448	0,654	No significativa	Se rechaza
H2: PLANI -> TDEC	0,020	0,132	0,153	0,878	No significativa	Se rechaza

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ .

Fuente: reportes del modelo en SmartPLS versión 3.2.8.

## Conclusiones

Se ha logrado evaluar el marco metodológico “IHMC 2014” y su influencia en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. Esto se realizó mediante la validación de un modelo estructural el cual demostró tener fiabilidad y consistencia en sus constructos. La encuesta aplicada es válida ya que guarda consistencia y los constructos obtienen las medidas requeridas a través de sus indicadores. Del total de los 32 indicadores, se logró identificar cuatro que son: JUST3, TDEC4, TDEC7 y TDEC8, cuyas cargas son inferiores a 0,707 y no podrían formar parte del modelo. Estos cuatro indicadores bien podrían ser eliminados del modelo ya que no generan un aporte significativo.

Se ha logrado evaluar de manera cuantitativa la influencia del constructo Justificación (JUST) del marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. La hipótesis 1 no se soporta en función de que: en la relación  $JUST \rightarrow TDEC$  el coeficiente  $\beta$  de 0,064 y t-student de 0,448 (tabla 19) demuestran ser valores estadísticamente no significativos. Si multiplicamos el coeficiente  $\beta$  de 0,064 por el coeficiente de correlación 0,628 (tabla 13) da como resultado 0,040. Este último resultado nos indica que apenas un 4,01% del constructo “Toma de decisiones” es explicado por la variable latente predictora “Justificación”.

Se ha logrado evaluar de manera cuantitativa la influencia del constructo Planeación (PLANI) del marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. La hipótesis 2 no se soporta en función de que: en la relación  $PLANI \rightarrow TDEC$  el coeficiente  $\beta$  de 0,020 y t-student de 0,153 (tabla 19) demuestran ser valores estadísticamente no significativos. Si multiplicamos el

coeficiente  $\beta$  de 0,020 por el coeficiente de correlación 0,595 (tabla 13) da como resultado 0,011. Este último resultado nos indica que apenas un 1,19% del constructo “Toma de decisiones” es explicado por la variable latente predictora “Planeación”.

Se ha logrado evaluar de manera cuantitativa la influencia del constructo Análisis del negocio (ANEG) del marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. La hipótesis planteada sí se soporta en función de que: en la relación ANEG  $\rightarrow$  TDEC el coeficiente  $\beta$  de 0,620 y t-student de 5,189 (tabla 19) demuestran ser valores estadísticamente significativos. Si multiplicamos el coeficiente  $\beta$  de 0,620 por el coeficiente de correlación 0,809 (tabla 13) da como resultado 0,501. Este último resultado nos indica que un total del 50,15% del constructo “Toma de decisiones” es explicado por la variable latente predictora “Análisis del negocio”.

Se ha logrado evaluar de manera cuantitativa la influencia del constructo Diseño, construcción y despliegue (DCD) del marco metodológico propuesto en la toma de decisiones en las pymes del cantón Loja. La hipótesis planteada no se soporta en función de que: en la relación DCD  $\rightarrow$  TDEC el coeficiente  $\beta$  de 0,196 y t-student de 1,163 (tabla 19) demuestran ser valores estadísticamente no significativos. Si multiplicamos el coeficiente  $\beta$  de 0,196 por el coeficiente de correlación 0,666 (tabla 13) da como resultado 0,130. Este último resultado nos indica que solamente un 13,05% del constructo “Toma de decisiones” es explicado por la variable latente predictora “Diseño, construcción y despliegue”.

## Referencias Bibliográficas

- Araque, W. (2012). Cuaderno de trabajo No 1 Tema: Las PyME y su situación actual. Retrieved from [http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/Las\\_PyME\\_y\\_su.pdf](http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/Las_PyME_y_su.pdf)
- Chuva, S. V. (2016). Inteligencia de negocios aplicando la metodología RFM a las cuentas de los socios de la COAC Jardín Azuayo. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25323/3/Tesis.pdf>
- Cordero, D. (2016). Modelo para Gobierno de Tecnologías de la Información (GTI): caso de las Universidades Cofinanciadas de la Zona 6 de la República del Ecuador. 10.13140/RG.2.2.35656.52482. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Espinosa, C. (2013). Guía para implementar una solución BI (Business Intelligence), caso de estudio empresa Espinoza&Espinoza. Retrieved from

- <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6216/T-PUCE-6392.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IHMC. (2014). Metodología BI. Retrieved from [http://skat.ihmc.us/rid=1GPMCYFQJ-21JY9M1-P7S/Metodología BI.docx](http://skat.ihmc.us/rid=1GPMCYFQJ-21JY9M1-P7S/Metodología%20BI.docx)
- Inmon, W. H. (2005). Building the Data Warehouse, Fourth Edition. Wiley Publishing, Inc.
- Kimball, R., & Ross, M. (2011). The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modelling. Nachdr.]. New York [ua]: Wiley. <https://doi.org/10.1145/945721.945741>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). Sistemas de Información Gerencial, 12va Edición. Retrieved from <https://juanantonioleonlopez.files.wordpress.com/2017/08/sistemas-de-informacion-gerencial-12va-edicion-kenneth-c-laudon.pdf>
- Quillupangui, W. (2017). Implementación de Business Intelligence como base para la gestión de información de la unidad educativa (SICS). Retrieved from [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/21333/1/Quillupangui Washington Rene.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/21333/1/Quillupangui%20Washington%20Rene.pdf)
- Sarango, M. (2014). La inteligencia de negocios como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, aplicación a un caso de estudio. Retrieved from [http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4186/1/T1497-MBA-Sarango-La inteligencia.pdf](http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4186/1/T1497-MBA-Sarango-La%20inteligencia.pdf)
- Serejski, S. (2012). La importancia de contar con herramientas de gestión. Retrieved March 18, 2018, from <http://www.buenosnegocios.com/notas/227-la-importancia-contar-herramientas-gestion>
- Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (2018). Datos, información, conocimiento. Retrieved October 8, 2018, from [https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/piramide\\_negocio.aspx](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx)
- SUPERCIAS. (2018). Portal de Información/Sector Societario. Retrieved January 8, 2019, from [http://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portalInformacion/sector\\_societario.zul](http://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portalInformacion/sector_societario.zul)
- Zapata, E. (2004). Las pymes y su problemática empresarial. Análisis de casos, pp. 118–135. Retrieved from <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/viewFile/312/307>