

# XXIII

CONGRESO INTERNACIONAL DE  
CONTADURÍA, ADMINISTRACIÓN  
E INFORMÁTICA

## DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO QUE PRECISE EL MODELO *E-BUSINESS* ADECUADO PARA MIPYMES COLOMBIANAS

Área de investigación: Administración de la tecnología

**Diego Mauricio Díaz Rojas**

Área de administración y mercadeo  
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA  
Centro Pecuario y Agroempresarial  
Colombia  
Diego.diaz@misena.edu.co  
ddiazr@sena.edu.co

**Agradecimientos:** Al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Gestión Administrativa y Fortalecimiento Empresarial Tunja, al Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada y al Sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación – SENNOVA. – Colombia.

Octubre 3, 4 y 5 de 2018

Ciudad Universitaria | Ciudad de México



## DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO QUE PRECISE EL MODELO E-BUSINESS ADECUADO PARA MIPYMES COLOMBIANAS



### Resumen

El resumen Los negocios electrónicos o “E-business” son un aspecto fundamental en la competitividad empresarial. En un trabajo anterior realizado por el semillero de investigación se determinó que hay una estrecha relación entre tecnología, innovación y éxito competitivo, las TIC son el medio catalizador de la innovación y la transformación de empresas y es soportado por Internet generando omnicanales comerciales.

En la presente investigación se diseñó y desarrolló un sistema experto que precisa el modelo E-business adecuado para una Mipyme en Colombia, para lo cual se determinan todas las variables que debe procesar el sistema experto para el diagnóstico y estimación del modelo E-business, se diseñó un diagrama de flujo en donde se establece el proceso y por último se desarrolla el sistema experto utilizando herramientas de programación web y motor de base de datos. La metodología de investigación utilizada es la multimetodología de pensamiento de sistemas (Mingers, 2006), la cual se desarrolla en cinco etapas.

Dentro de los resultados más relevantes tenemos la identificación de la taxonomía de los diferentes modelos E-business, se establecen las variables para el diagnóstico empresarial y estimación del modelo E-business adecuado. Por último, se diseña y desarrolla un sistema experto que diagnostica empresas y estima el modelo E-business adecuado para cada empresa.

**Palabras clave:** E-business, adopción, sistema experto, mipyme, competitividad.

### Abstract

E-business is a key aspect of business competitiveness. In a previous work carried out by the research firm, it was determined that there is a close relationship between technology, innovation and competitive







success, ICT is the catalyst for innovation and business transformation and is supported by the Internet generating commercial omnicanals. In the present investigation we design and develop an expert system that specifies the appropriate E-business model for a MSME's in Colombia, for which we determine all the variables that the expert system must process for the diagnosis and estimation of the E-business model, A flow diagram is designed where the process is established, then the expert system is developed using web programming tools and database engine and finally the expert system is validated where the entrepreneurs evaluate the usability of the system. The research methodology used is the multi-methodology of systems thinking (Mingers, 2006), which is developed in five stages.

Among the most relevant results we have the identification of the taxonomy of the different E-business models, establish the variables for business diagnosis and estimation of the appropriate E-business model. At least it is designed and developed an expert system that diagnoses companies and estimates the appropriate E-business model for each company.

**Keywords:** E-business, adoption, expert system, MSME's, competitiveness.

## I. Introducción

Para un adecuado fortalecimiento empresarial para Mipymes colombianas, el SENA en Colombia, viene trabajando un proyecto de investigación aplicada cuyo fin es generar herramientas para que cualquier Mipyme pueda tener la certeza de adoptar un modelo de negocio electrónico para fortalecerse con los nuevos enfoques de la administración y las tecnologías de la Información y Comunicación.

Los negocios electrónicos o "E-business" son un aspecto fundamental en la competitividad empresarial. Se determinó que hay una estrecha relación entre tecnología, innovación y éxito competitivo, las TIC son el medio catalizador de la innovación y la transformación de empresas y es soportado por Internet generando omnicanales comerciales. También se estableció que si se quiere adoptar modelos E-business en una mipyme antes de todo se debe evaluar los recursos y capacidades de las TIC en la empresa, ya que ofrecen grandes alternativas en los nuevos métodos de transacciones comerciales previa actualización tecnológica



de las Mipymes, básicamente la implementación de ERP, CRM y BI. (Díaz, Parra y Mogollón, 2016).



En la presente investigación se diseñó y desarrolló un sistema experto que precise el modelo E-business adecuado para una Mipyme en Colombia para lo cual se determinan todas las variables que debe procesar el sistema experto.

## II. Metodología

La metodología utilizada se enmarca en el tipo cualitativo teniendo en cuenta el objeto de estudio y basado en la multimetodología de pensamiento de sistemas (Mingers, 2006), con las siguientes 5 etapas:

**1. Identificación del problema:** Se establece el problema; ninguna de las empresas priorizadas por Fondo Emprender y muchas Mipymes en Boyacá no desarrollan modelos E-business por lo tanto se evidencia un desaprovechamiento en su alcance empresarial.

**2. Apreciación:** A partir de la formulación del problema se detalla los antecedentes del proyecto revisando la contextualización teórica en lo concerniente a la taxonomía de modelos e-business, luego se establecen las variables que debe procesar el sistema experto,

**3. Análisis:** Se diseña un diagrama de flujo en donde se establezca el proceso de diagnóstico y estimación del modelo E-business adecuado y por último se desarrolla el sistema experto utilizando herramientas de programación web como; Html5, Css, JavaScript y PHP y motor de base de datos en Mysql, para el almacenamiento de la información.

**4. Evaluación:** Se realiza la evaluación del sistema experto valorando la usabilidad, teniendo en cuenta su promesa de valor.

**5. Acción:** Se realiza socialización institucional y empresarial del proyecto y se presenta en ponencias de temática especializada.





### III. Diseño y desarrollo del sistema experto

#### 1. Elaboración de la base de conocimiento



El objetivo principal de esta fase es adquirir, organizar y disponer el conocimiento pertinente para la construcción del Sistema Experto. El procedimiento de diagnóstico empresarial tiene como objetivo general contribuir a la integración de las decisiones locales en torno a objetivos estratégicos, y mejorar el desempeño de un sistema en una forma planeada y organizada para hacerlo más estable, eficaz, eficiente, de mejor valor, efectivo y competitivo (Hernández Torres & Acevedo Suárez, 2006). La importancia que tiene la realización de un diagnóstico empresarial como herramienta de gestión gerencial, reside en que las Pyme pueden detectar las causas principales de los problemas que las aquejan, al igual que sus recursos y capacidades, de forma que sea posible enfocar sus esfuerzos futuros a la búsqueda de medidas efectivas de solución, conseguir los resultados esperados y establecer estrategias de crecimiento para satisfacer los requerimientos propios y de su grupo de interés (Baena & Rodenes, 2004; Braidot et al., 2003; Lay, Suárez, & Zamora, 2005; Torres Rincón, 2012). El uso de métodos cuantitativos y herramientas para la toma de decisiones permitirá a las Pyme reaccionar más rápidamente y de manera más precisa a cualquier cambio en las políticas externas y en las necesidades del mercado que pudieren afectar el desempeño de las empresas, así como un uso eficiente de sus recursos (Sepúlveda, Escobar, & Adarme Jaimes, 2014). A continuación, se describe la base teórica necesaria para el diseño del sistema experto:

#### 1. Concepto de E-business

El termino E-Business proviene de electronic business y significa negocios a través de Internet. Este permite conectar directamente los sistemas empresariales con sus principales interlocutores (Clientes, Empleados y Proveedores) mediante el uso de Internet. E-Business tiene una gran serie de ventajas tales como: Accesibilidad global y mayor campo de ventas (gracias a la gran cantidad de instituciones y personas que utilizan la Internet para realizar negocios), Muestra gratis, Costos reducidos, Traspasos de un medio a otros, menor tiempo de salida al mercado, una gran fidelidad del cliente.



Puede afirmarse con mayor precisión que el e-Business constituye una vía esencialmente nueva de llevar a cabo operaciones comerciales por medios electrónicos, sirviéndose de las más recientes tecnologías, como Internet.



## 2. Modelos E-business

Según (Rappa, 2001), (Rappa, 2004), (Goonan, Norris, Williamson y Zaharias, 2007) Existen nueve grandes categorías usadas para clasificar un número de diferentes tipos de modelos de negocios que han sido identificados en la práctica por empresas basadas en la web:

**2.1 Corretaje (Brokerage)** Empresa de internet que es intermediaria entre vendedores y compradores, y facilite las transacciones entre ellos.

**2.2 Modelo Publicitario:** Empresa de internet en un sitio web que proporciona contenido (por lo general) de forma gratuita y servicio como e-mail, chat, foros, mezclados con mensajes de publicidad en forma de banners.

**2.3 Modelo infomediario:** Empresa que funciona como intermediarios de la información quienes ayudan a los compradores y/o vendedores a dirigir campañas de marketing mediante el manejo de datos de usuarios y hábitos de consumo.

**2.4 Modelo Mercantil:** Empresas, comerciantes, mayoristas o minoristas de bienes y servicios quienes venden con un catálogo en un sitio web, o establecimientos minoristas tradicionales con tienda web.

**2.5. Modelo de fabricante directo:** fabricante de un producto o servicio para vender directamente al consumidor, el fabricante se basa en el poder de la web para lograr llegar directamente a los compradores y de ese modo comprimir el canal de distribución.

**2.6. Modelo de afiliados:** empresa que afilia usuarios de internet y se les proporciona puntos de compra a través de los clicks en un sitio web. Es un modelo de pago por rendimiento; si un afiliado no genera ventas el comerciante no incurre en ningún costo.







**2.7. Modelo de comunidad:** empresa que crea una comunidad en internet a partir de sus clientes fieles y los ingresos se pueden generar en la venta de productos y servicios complementarios o contribuciones voluntarias.

**2.8. Modelo de suscripción:** una empresa en internet en donde los usuarios pagan una tarifa periódica diaria mensual o anual para suscribirse a un servicio.

**2.9. Modelo de utilidad e híbridos:** una empresa en donde los usuarios pagan la cantidad de contenido o de servicio que requieran, el usuario mide la cantidad del contenido o tiempo de uso de un servicio.

Es importante resaltar que la tecnología ha hecho posible que los modelos de negocios evolucionen y se generen nuevos y diversos emprendimientos como los descritos en los anteriores nueve modelos de negocio por web, por tal razón “Queremos hacer notar que el modelo de negocio y su evolución actúan como herramientas que nos permiten un mejor seguimiento de la empresa ayudándonos a detectar cómo interactúan todas las piezas clave del modelo de negocio en el proceso de consolidación de la nueva firma en su fase temprana, permitiéndonos no solo confirmar muchos de los hallazgos teóricos del campo de estudio en entrepreneurship, sino también evidenciar nuevas cuestiones de investigación que permitan ahondar en la complejidad del proceso emprendedor a todas luces dinámico” (Batista-Canino, Rosa et al., 2016).

### 3. Variables empresariales relevantes en la adopción de modelos E-business

De las empresas viabilizadas por Fondo Emprender se tomó una muestra de 36 empresas analizadas donde el 60% pertenece al sector industrial con actividades como elaboración de productos de panadería, fabrica y venta de quesos maduros, artesanía, producción y comercialización de concentrados de fruta, alfarería, fabricación y comercialización de artículos textiles, producción y comercialización a base de frutas, producción y comercialización de silletería automotriz, comercialización de lujos y accesorios para vehículos, dotación seguridad industrial, fabricación y mobiliario para hogar y oficina. El 28,9% pertenecen al sector agropecuario que incluye actividades como engorde levante y seba de ganado bovino, actividades de apicultura,





producción y comercialización de alevinos de trucha, producción de leche, ganadería. El 10,5% corresponde al sector de servicios donde se encuentran actividades como publicidad, servicio de corte a láminas en diferentes espesores, servicios turísticos. El 100% de las empresas encuestadas son micro-empresas, es decir no superan los 10 empleos. Ninguna de las 36 empresas estudiadas cuenta con estrategia de modelo E-business, y se espera que, al terminar el sistema experto, estas primeras empresas viabilizadas por Fondo Emprender sean las primeras favorecidas por el sistema.

### 3.1 Variables para el diagnóstico de recursos y capacidades empresariales en la adopción de modelos E-business

Para el procesamiento de los datos, el sistema experto se sustenta sobre la matriz de evaluación de factores externos e internos en donde se asignan pesos relativos para obtener resultados ponderados, permitiendo estructurar un análisis DOFA de los recursos y capacidades de la empresa y fundamentado sobre los nueve componentes del modelo de negocio propuesto por Alexander Ostewalder.

Para la obtención de la posición actual de la empresa y la estrategia que se debe adoptar se aborda los conceptos de la matriz General Electric y McKinsey que se divide en nueve zonas estratégicas, resultado de la división de cada eje en tres partes iguales caracterizados como zonas de atractivo alto, medio y bajo. Según (Monroy, Parra y Díaz, 2016), se pueden hacer las siguientes estimaciones:

**Tabla No. 1**  
**Matrix interna y externa (IE)**  
**Autor: General Electric y McKinsey**

		EPI			X
		SÓLIDO (3 - 3,99)	PROMEDIO (2 - 2,99)	DEBIL (1 - 1,99)	
E	ALTO (4 - 4,99)	I	II	III	1
	MEDIO (3 - 3,99)	IV	V	VI	
	BAJO (2 - 1,99)	VII	VIII	IX	
		3	2	1	

**Cuadrante I:** La empresa presenta una situación sólida con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un alto grado de oportunidad; cuenta con excelentes recursos y capacidades para la adopción de un modelo E-business.







**Cuadrante II:** La empresa presenta una situación promedio con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un alto grado de oportunidad; se debe revisar y fortalecer los procesos de tal forma que pueda desarrollar excelentes recursos y capacidades para la adopción de un modelo *E-bussines*.

**Cuadrante III:** La empresa presenta una situación débil con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un alto grado de oportunidad; se requiere identificar las oportunidades de mejora de los procesos para desarrollar recursos y capacidades que le permitan la adopción de un modelo *E-bussines*.

**Cuadrante IV:** La empresa presenta una situación sólida con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un nivel medio de oportunidad; cuenta con excelentes recursos y capacidades para la adopción de un modelo *E-bussines*.

**Cuadrante V:** La empresa presenta una situación promedio con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un nivel medio de oportunidad; se debe revisar y fortalecer los procesos de tal forma que pueda desarrollar excelentes recursos y capacidades para la adopción de un modelo *E-bussines* en la medida en que su contexto interno brinde mejores oportunidades.

**Cuadrante VI:** la empresa presenta una situación débil con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un nivel medio; se debe revisar y fortalecer los procesos internos y esperar un entorno más favorable para la adopción de un modelo *E-bussines*.

**Cuadrante VII** La empresa presenta una situación solida con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un bajo grado de oportunidad; por lo anterior cuenta con excelentes recursos y capacidades para la adopción de un modelo e-business pero debe verificar la favorabilidad de su entorno.

**Cuadrante VIII:** La empresa presenta una situación promedio con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un nivel de oportunidad; se debe revisar y fortalecer los procesos de tal forma que pueda desarrollar excelentes recursos y capacidades para la adopción de un modelo de negocio e-bussines.





**Cuadrante IX:** La empresa presenta una situación débil con respecto a sus aspectos internos, su contexto externo le brinda un bajo grado de oportunidad; por lo anterior no es recomendable adoptar de un modelo de negocio e-bussines mientras se fortalecen los recursos y capacidades de la empresa y se genera un entorno más favorable.

### 3.2.1 Variables para la estimación del modelo E-business adecuado para una Mipyme Boyacense

#### 3.2.1. Diseño de la propuesta de valor

Según (Osterwalder, Pigneur, Bernarda y Smith, 2014) El diseño de la propuesta de valor es un método de representación visual que se compone de tres partes: el perfil del cliente, donde se describen las características de un determinado grupo de personas, y el mapa de valor, donde se especifica cómo se pretende crear valor para ese determinado segmento de clientes. Se consigue el encaje, el tercer elemento del modelo, cuando ambas partes coinciden.

#### 3.2.2. Perfil del cliente

El perfil del cliente agrupa de la manera más estructurada y detallada posible las tareas, frustraciones y alegrías de un segmento de clientes: 1. Tareas: aquello que los clientes intentan resolver en su vida personal o laboral. 2. Frustraciones: son los riesgos u obstáculos a los que se enfrentan los clientes cuando realizan esas tareas. 3. Alegrías: son los resultados que quieren conseguir los clientes o los beneficios concretos que buscan (Osterwalder, Pigneur, Bernarda y Smith, 2014).

#### 3.2.3. Mapa de valor

Describe las características de una propuesta de valor específica de un modelo de negocio. Está compuesto por productos y servicios, aliviadores de frustraciones y creadores de alegrías: 1. Productos y servicios: es una lista alrededor de la cual se construye una propuesta de valor. 2. Aliviadores de frustraciones: describen cómo los productos y servicios aplacan las frustraciones del cliente. 3. Creadores de alegrías: es una descripción de cómo los productos y servicios crean alegrías al cliente (Osterwalder, Pigneur, Bernarda y Smith, 2014).







El encaje del modelo se consigue cuando el mapa de valor coincide con el perfil del cliente, cuando los productos y servicios generan aliviadores de frustraciones y creadores de alegrías que coinciden con alguna de las tareas, frustraciones y alegrías importantes para el cliente (Osterwalder, Pigneur, Bernarda y Smith, 2014).

## 2. Construcción del sistema experto

### Definición de Sistema Experto

Los Sistemas Expertos, como parte o rama de la Inteligencia Artificial, son sistemas informáticos que incorporan de forma explícita, extensible y modificable el conocimiento exacto o impreciso que posee una persona o un grupo de expertos en un tema. Estos sistemas simulan el proceso de aprendizaje, memorización, razonamiento y comunicación, para la generación de ayudas en el análisis de problemas y toma de decisiones semejantes a las que proporcionaría el grupo de expertos. Como consecuencia de todo lo anterior, este tipo de tecnologías hará posible el desarrollo de respuestas rápidas y pragmáticas para muchas problemáticas. En este orden de ideas, es posible mejorar el sistema con adiciones a la base de conocimientos o al conjunto de reglas, proporcionando información actualizada para desarrollar un análisis oportuno (Salmerón, 1988) (Harmon & King, 1988). Con la ayuda de un Sistema Experto, las personas con poca experiencia pueden resolver problemas que requieren un "conocimiento formal especializado", de forma más rápida que los expertos humanos, con una base de conocimiento adquirido y dejando de lado la subjetividad que puede generarse por las personas, lo cual brinda conclusiones más acertadas para la mejora de los procesos o sistemas analizados. Por lo anterior, el Sistema Experto muestra ciertas ventajas en comparación con un experto humano, entre las cuales podemos destacar; Mayor disponibilidad, costo reducido. peligro reducido. permanencia. experiencia múltiple. mayor confiabilidad. explicación. respuesta rápida, sólida, completa y sin emociones y tutoría inteligente. Sin embargo, el Sistema Experto presenta algunas desventajas. Es evidente que para actualizarse se necesita la reprogramación de las reglas (tal vez esta sea una de sus limitaciones más acentuadas), además que estos programas son poco flexibles a cambios y de difícil acceso a información no estructurada; carecen de sentido común, para un SE no hay nada obvio, además no es posible mantener una conversación informal con



estos. Para un sistema experto es muy complicado aprender de sus errores y de errores ajenos y no son capaces de distinguir cuales son las cuestiones relevantes de un problema y separarlas de cuestiones secundarias (Badaró et al., 2013).



### Desarrollo de un Sistema Experto

El desarrollo de sistemas expertos es un proceso costoso y complejo que requiere una metodología específica para poder alcanzar los objetivos fijados. Las diferentes metodologías comparten tres fases principales (Curiel Robles, 2013); Adquisición del conocimiento, análisis y modelado del conocimiento y verificación del conocimiento. Existen diversas metodologías que determinan un algoritmo a seguir para poder desarrollar un Sistema Experto; el método presentado a continuación fue desarrollado por Weiss y Kulikowski en 1984 (Weiss & Kulikowski, 1984).

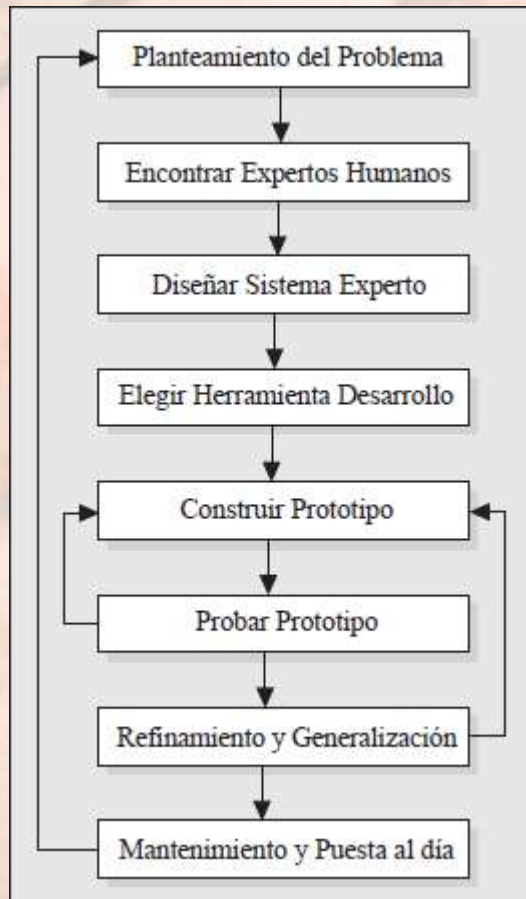




Tabla No. 2

*Etapas en el desarrollo de un Sistema Experto*

*Fuente: Castillo, E; Gutiérrez, J; Hadi, A. (1998). Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas*



**Planteamiento del problema:** La primera etapa es quizás la más importante en el desarrollo de un sistema experto, ya que consiste en la definición del problema a resolver y si el sistema está mal definido, es de esperarse que el sistema proporcione respuestas erróneas (Weiss & Kulikowski, 1984).

**Encontrar expertos humanos:** No es necesario encontrar un experto humano, puesto que las bases de datos pueden jugar el papel del experto humano, siempre y cuando cuenten con la información suficiente para la resolución del problema (Weiss & Kulikowski, 1984).

**Diseñar sistema experto:** Esta etapa incluye el diseño de estructuras para almacenar el conocimiento, el motor de inferencia, el subsistema

de explicación, la interfaz de usuario, entre otros (Weiss & Kulikowski, 1984).



**Elegir herramienta de desarrollo:** Debe decidirse si realizar un sistema experto a medida, o utilizar una concha, una herramienta, o un lenguaje de programación. Herramientas de programación web como; Html5, Css, JavaScript y PHP y motor de base de datos MySQL (Weiss & Kulikowski, 1984).

**Construir y probar prototipo:** Si el prototipo no pasa las pruebas requeridas, las etapas anteriores (con las modificaciones apropiadas) deben ser repetidas hasta que se obtenga un prototipo satisfactorio (Weiss & Kulikowski, 1984).

**Refinamiento y generalización:** En esta etapa se corrigen los fallos y se incluyen nuevas posibilidades no incorporadas en el diseño inicial (Weiss & Kulikowski, 1984).

**Mantenimiento y puesta al día:** Durante esta etapa el usuario plantea problemas o defectos del prototipo, corrige errores, actualiza el producto con nuevos avances, etc (Weiss & Kulikowski, 1984).

### Características de un Sistema Experto

Para que un sistema computacional pueda ser denominado Sistema Experto, es necesario que cumpla las siguientes características básicas; alto desempeño, tiempo de respuesta adecuado, confiabilidad, comprensible y flexibilidad.

### IV. Resultados

Se estableció la taxonomía de los diferentes modelos E-business los cuales son 9 modelos con 38 subniveles; éstos definen las diferentes formas en que un empresario puede crear, obtener y distribuir valor por medio de internet.

Se establecieron las variables para el diagnóstico empresarial y estimación del modelo E-business adecuado. Por último, se diseña y desarrolla un sistema experto que diagnostica empresas y estima el modelo E-business adecuado para cada empresa.





## V. Conclusiones

Se diseñó y desarrolló un sistema experto que precisa el modelo E-business adecuado para una Mipyme colombiana. Se determinaron las variables que debe procesar el sistema experto para el diagnóstico y estimación del modelo E-business, se diseñó un diagrama de flujo en donde se establece el proceso para luego desarrollar el sistema experto utilizando herramientas de programación web y motor de base de datos. El sistema experto queda en etapa de validación con empresarios y expertos donde se evalúa la usabilidad del sistema.



## VII. Agradecimientos

Al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Gestión Administrativa y Fortalecimiento Empresarial de Tunja, y al Centro Pecuario y Agroempresarial de La Dorada, Caldas y al Sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación – SENNOVA – Colombia.

## VII. Referencias

Badaró, S., Javier Ibañez, L., & Agüero, M. J. (2013). Sistemas Expertos: Fundamentos, Metodologías y Aplicaciones. *Revista de Ciencia Y Tecnología*, 13, 349–363. Retrieved from [http://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/13/CyT\\_13\\_24.pdf](http://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/13/CyT_13_24.pdf)

Baena, E., & Rodenes, M. (2004). Modelo para análisis y diagnóstico de pymes del sector de confección textil de Risaralda (Colombia). *Medición del impacto de algunos factores mesoeconómicos en los resultados de las empresas. Scientia et Technica*, Universidad Tecnológica de Pereira, X (25), 239–242.

Batista, R., Bolivar, A., & Medina, P. (2016) Monitorización del proceso emprendedor a través del modelo de negocio. *Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*. 26(61):83 <http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v26n61.57168>.

Becerra Santamaría, C. A. (2011). *Algoritmos: conceptos básicos: diseñado para estudiantes de todas las áreas del conocimiento*. Bogotá Editorial Kimpres 2011.



Braidot, N., Nicolini, J., & Formento, H. (2003). Diagnóstico para empresas PyMEs industriales y de servicios: Enfoque basado en los sistemas de administración para la Calidad Total. Instituto de La Industria, 60.



Castillo, E., & Hadi, A. S. (1997). Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas, 639.

Castillo, E., Gutiérrez, J. M., & Hadi, A. (1998). Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas. Madrid.

Chiesa, F. (2004) Reportes Técnicos en Ingeniería de Software Vol. 6 N° 1 (2004), pág. 17-37 ISSN: 1668-3137. © CAPIS-EPG-ITBA

Chiesa, F. (2004) Reportes Técnicos en Ingeniería de Software Vol. 6 N° 1 (2004), pág. 17-37 ISSN: 1668-3137. © CAPIS-EPG-ITBA

Cibelli, C. (2012). PHP: Programación web avanzada para profesionales. Buenos Aires Alfaomega, 2012.

Cibelli, C. (2012). PHP: Programación web avanzada para profesionales. Buenos Aires Alfaomega, 2012.

Curiel Robles, A. (2013). Sistema Experto Basado En Reglas Para Una Aplicación De Monitorización De Producción Industrial, 68.

Díaz, D., Parra N., Mogollón, A. (2016) Estado del arte en el fortalecimiento empresarial con E-business para empresas de Fondo Emprender SENA Regional Boyacá. Memorias III Simposio nacional de formación con calidad y pertinencia. Medellín SENA Antioquia.

Gonnan M, Norris Y, Williamson G, y Zaharias M (2007) Managing the Digital Enterprise Business Model on the Web. Information System Management.

Harmon, P., & King, D. (1988). Sistemas expertos: aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial. (Ediciones Díaz de Santos S.A., Ed.) (Primera ed). Madrid.





Hernández Torres, M., & Acevedo Suárez, J. (2006). Un modelo de diagnóstico para el control de gestión empresarial. *Folletos Gerenciales*, 10(7).



Lay, M. T., Suárez, J., & Zamora, M. (2005). Modelo para gestionar la capacitación de directivos y reservas en la empresa ganadera cubana. I. Diagnóstico empresarial y del proceso de capacitación. *Pastos Y Forrajes*, 28(3), 253–264.

Mingers, J. (2006). *Realising systems thinking: Knowledge and action in management science* New York, Springer.

Monroy, Parra & Díaz, (2016). Adopción de modelos de negocio e-business como estrategia de fortalecimiento para micro y pequeñas empresas. Informe de investigación final. Semillero SINERGIA. Centro de Gestión Administrativa y Fortalecimiento Empresarial. SENA, Regional Boyacá. Tunja, Colombia.

Osterwalder, Pigneur et al, (2014). *Value proposition design. How to Create Products and Services Customers Want*

Rappa, M. (2001) *Managing the digital enterprise - Business models on the Web*.

Rappa, M. (2004). "The Utility Business Model and the Future of Computing Services". *IBM System Journal*: 11.

Salmerón, C. (1988). Los sistemas expertos: concepto y aplicaciones en el sector bancario. *Monetaria*, 11(1), 103–130.

Sepúlveda, J., Escobar, J. & Adarme, W. (2014). Un algoritmo para el problema de ruteo de vehículos con entregas divididas y ventanas de tiempo (SDVRPTW) aplicado a las actividades de distribución de PYMEs del comercio al por menor. *DYNA*, Vol. 81, Núm. 187. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n187.46104>.

Torres Rincón, F. A. (2012). El diagnóstico empresarial, como herramienta de gestión gerencial. *Revista Facultad de Ciencias Contables Y Administrativas*, 3(1).



Weiss, S. ., & Kulikowski, C. . (1984). A practical guide to designing Expert Systems. Totowa, N.J. Wiley.

