

# Diseño e implementación de una plataforma virtual para asesoría y venta de material didáctico enfocada a carreras de ingeniería y tecnología en el departamento de Casanare

Javier Aquilino Salcedo Lagos<sup>1\*</sup>, Susana Estefany de León Aldaco<sup>2</sup>

## Resumen

En el ejercicio de la formación profesional de estudiantes de las áreas de electrónica, redes de comunicación, informática e ingeniería de sistemas de las instituciones tanto de educación superior como de media técnica y profundización del Departamento de Casanare, se evidencia reiteradamente la ausencia de componentes electrónicos para la realización de los proyectos académicos. En este sentido se decidió realizar un estudio de mercado y se llevaron a cabo dos *focus groups* y una encuesta dirigida a la misma población objetivo. Los *focus group* aplicados a docentes y estudiantes, de la ciudad de Yopal, evidencian la carencia de establecimientos comerciales que suministren componentes electrónicos con fines educativos, además los pocos que existen manejan unos sobrecostos en los productos hasta de un 200% y la oferta de componentes es muy limitada. En general, a los entrevistados les gusta la idea de poder hacer el pedido de componentes por un aplicativo, y de poder elegir los productos de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas en los proyectos. La encuesta realizada a estudiantes de las instituciones de educación superior, del SENA y de algunos colegios de Yopal, confirman que la frecuencia de compra de elementos es alta y que además se hace necesario contar con apoyo técnico y asesoría para la implementación de los proyectos. Con base en estos resultados se desarrolló una tienda virtual orientada a asesorar y suministrar componentes electrónicos a estudiantes y docentes en áreas de electricidad, electrónica y sistemas, para facilitar la ejecución de proyectos tecnológicos en Casanare. En este documento se presentan los resultados del estudio, el modelo de negocio online y el proceso de diseño e implementación de la plataforma tecnológica.

## Palabras claves

Tienda Virtual — Comercio electrónico — Modelo de negocio online — Edutronics — Componentes electrónicos

<sup>1</sup> Programa de Ingeniería Electrónica, UNISANGIL, sede Yopal.

<sup>2</sup> Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI), Campeche, México.

\*Autor para correspondencia: javieraquilino@misena.edu.co

## Introducción

En el ámbito internacional se encuentran numerosas investigaciones sobre comercio electrónico, visto desde diferentes perspectivas que conducen a distintas líneas de investigación (Valencia y Olivarez, 2017). Comprar online se está convirtiendo en una práctica habitual y con una mayor penetración sobre el total de la población, se habla de 1.600 millones de usuarios en todo el mundo que han hecho compras en internet, gastando casi 2 billones de dólares recibidos de las ventas en línea de China y las ventas provenientes de Estados Unidos (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2017). La modalidad de comercio E-commerce o comercio electrónico, es relativamente joven ya que, tiene su origen en 1948, posteriormente se estandariza en los 70 con la implementación del EDI (Electronic Data Interchange), pero es en 1992 con la creación de la tecnología web WWW (World Wide

Web) y la introducción en 1996 del cifrado de seguridad SSL 3.0 (Secure Sockets Layer), y el desarrollo de las TICs cuando toma su mayor auge y permite que millones de clientes se vinculen en un comercio on-line. Es ese sentido “El comercio electrónico es una modalidad de comercio que utiliza medios electrónicos para la transacción de bienes y servicios en un mercado nacional y global, donde las fronteras geográficas pierden su significado” (Adolfo, López, Aboites, Eréndira y Herrera, 2017). El comercio electrónico ha crecido notablemente en los últimos años en Colombia, de esta forma se plantea un modelo de negocio por internet, aprovechando la oportunidad que se tiene como docente del área de electrónica y afines, donde claramente se ve la carencia de elementos para la realización de proyectos de automatización, robótica, redes de datos, redes eléctricas, desarrollo de software; asinaturas que son impartidas en las instituciones de Casanare.

Por esta razón se desarrolló Edutronicas, una tienda virtual que presta el servicio comercial de componentes electrónicos con un valor agregado, que es la asesoría en los proyectos y la entrega de productos en el domicilio del cliente.

## 1. Diseño Metodológico

Para la materialización de este proyecto, se analizaron diferentes metodologías de desarrollo ágil, (Agile Software Development Cycle o SLDC) (Morales y Pardo, 2016)(Molina, Zea, Contento y García, 2017). Es de anotar que el establecimiento de una tienda virtual lleva muchos componentes y el diseño del software es solo una de estas etapas, en este sentido se trabajó el diseño general del proyecto con una metodología de Modelo en “V” (procedimiento uniforme para el desarrollo de productos TIC y el perfeccionamiento de software embebido (Mendoza, España, Castro, Núñez y Vaca, 2016)). El modelo en V es el estándar utilizado para los proyectos de la Administración Federal Alemana y de defensa. Como está disponible públicamente muchas compañías lo usan. Es un método de gestión de proyectos comparable a PRINCE2 y describe tanto métodos para la gestión como para el desarrollo de sistemas. El Método-V fue desarrollado para regular el proceso de desarrollo de software por la Administración Federal Alemana. Describe las actividades y los resultados que se producen durante el desarrollo del software. El Método-V es una representación gráfica del ciclo de vida del desarrollo del sistema. Resume los pasos principales que hay que tomar en conjunción con las correspondientes entregas de los sistemas de validación. La parte izquierda de la V representa la corriente donde se definen las especificaciones del sistema. La parte derecha de la V representa la corriente donde se comprueba el sistema (contra las especificaciones definidas en la parte izquierda). La parte de abajo, donde se encuentran ambas partes, representa la corriente de desarrollo. En cuanto al modelo en V, si bien es una herramienta bastante útil para guiar el desarrollo de proyectos, es posible adicionar algunos elementos que permitan precisar con mayor nivel de detalle las herramientas a utilizar en cada fase del producto a fin de obtener resultados más confiables y de mayor calidad dentro de los límites de tiempo aceptables. Teniendo en cuenta estas consideraciones y sabiendo que el software ha adquirido una gran importancia en todos los procesos de las organizaciones, y según Sommerville (Sommerville, 2011) forma parte de casi todas las operaciones industriales, por lo cual los procesos de desarrollo de software deben ser llevados a cabo de una manera rápida permitiendo responder a los constantes cambios en un mundo globalizado. Un desarrollo rápido de software, implica el uso de metodologías ágiles, entre las cuales se destacan la programación extrema (Beck, 1999), Scrum (Schwaber y Beedle, 2001), Crystal (Highsmith y Cockburn, 2001), entre otras. Las metodologías ágiles de desarrollo de software permiten al equipo desarrollador enfocarse en los aspectos del software en lugar de otros aspectos como el diseño y la documentación, son además más adecuados para proyectos en los cuales los requerimientos del sistema cambian en forma rápida (Sommerville, 2011). Se ha seleccionado la metodología ágil Scrum, como guía para las actividades del desarrollo del software del proyecto, lo anterior porque Scrum se adapta en forma perti-

nente a un desarrollo incremental en el cual la funcionalidad del sistema evoluciona a través de diferentes versiones funcionales del programa.



Figura 1. Metodología General de Desarrollo de la Plataforma.

## 2. Resultados

### 2.1 Sondeo de mercado en el sector educativo

Esta fase se desarrolló a través de la aplicación de técnicas de recolección de datos utilizando la observación directa; técnica que consiste en observar el fenómeno, hecho o caso, y registrar la información para su posterior análisis (Tugnarelli, Fornaroli, Santana, Jacobo y Díaz, 2017). En este caso se hizo necesario realizar visitas a diferentes instituciones de educación media y superior del departamento de Casanare, más exactamente en la ciudad de Yopal, y en especial aquellas que imparten carreras o profundizaciones técnicas en áreas de electrónica, redes de datos, redes eléctricas, y desarrollo de software, con el fin de analizar los productos electrónicos que más requieren.

### 2.2 Población y muestra

#### 2.2.1 Población:

La población objeto del presente estudio está conformada por los estudiantes de programas de electrónica y afines del SENA, UNISANGIL, UNITRÓPICO y Colegio ITEY Tomando en cuenta la información suministrada por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA para el final del año escolar 2018, en la tabla “Media Técnica Inscritos”, se aplica un filtro para programas afines a electrónica, electricidad y sistemas en la ciudad de Yopal determinando las siguientes cifras:

- Total, de estudiantes de grado 10 que inician articulación con el SENA en Casanare = 2613
- Total, de estudiantes de grado 10 que inician articulación con el SENA en Yopal = 1094
- Total, de estudiantes en programas afines a electrónica, electricidad y sistemas = 487
- Total, de estudiantes de UNISANGIL de Ingeniería Sistemas 202
- Total, de estudiantes de UNISANGIL de Ingeniería Electrónica 190
- Total, de Estudiantes de UNITROPICO de Ingeniería de Sistemas 230

Con esta información se puede calcular una población aproximada de estudiantes de programas afines a electrónica que radican en el departamento de Casanare de 3722.

### 2.3 Muestra

En Casanare estudian carreras afines a Electrónica aproximadamente 3722 estudiantes. Para establecer la muestra de la población de estudio, fue necesario aplicar la siguiente fórmula para determinar el número de estudiantes a visitar y aplicarles la encuesta de manera informal, analizando el tipo productos y servicios requeridos por los estudiantes.

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq} \quad (1)$$

Donde  $N$  es tamaño de la población,  $Z$  el nivel de confianza,  $p$  la probabilidad de éxito, o proporción esperada,  $q$  la probabilidad de fracaso  $d$  la precisión (error máximo admisible en términos de proporción). Para un:

- $Z = 1,96$
- $p = 0,15$
- $q = 0,95$
- $d = 0,08$

El resultado de la operación arroja un total de 84 estudiantes, los cuales se les realizó la encuesta para recoger la información.

### 2.4 Recopilación de información

#### 2.4.1 La encuesta

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizadas para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. Esta encuesta se realizó utilizando medios digitales como el correo electrónico, la URL de Edutronicas y un formulario web. El objetivo de la encuesta es realizar un estudio de mercado y establecer la viabilidad para la creación de una empresa enfocada a la venta

de componentes electrónicos en el municipio de Yopal Casanare. Esta herramienta contó con una serie de preguntas destinadas a conocer la opinión sobre diversas necesidades en la compra de componentes electrónicos, con el fin de identificar fortalezas y debilidades que permitan desarrollar estrategias en búsqueda de la mejora continua.

### 2.5 Diseño de plataforma virtual

#### 2.5.1 Definición de especificaciones

En esta fase se definieron y documentaron los diferentes requisitos del sistema, identificando tecnologías existentes en el mercado; posteriormente se llevó a cabo una planificación de acuerdo a las necesidades del proyecto, se dividió el equipo de trabajo en dos grupos, uno para el desarrollo del software y el otro para el análisis de la tienda virtual, consecución de componentes, elaboración de inventarios y demás. Para este caso se realizó un análisis de las principales plataformas utilizadas para tiendas virtuales a fin de trabajar con la que más se adaptara al proyecto.

#### 2.5.2 Diseño Funcional del sistema web

- El sistema permite la gestión de usuarios, un usuario con privilegios administrativos puede dar de alta, modificar, eliminar nuevos usuarios
- El sistema permite la gestión de productos para lo cual el usuario debe tener privilegios administrativos, entre la gestión de productos se incluye que éstos se pueden asociar a categorías previamente definidas por el administrador del sistema.
- Gestión de diferentes formas de pago: contra reembolso, PayPal, transferencia bancaria, cheque, pasarela de pago con tarjeta.
- Configuración de los gastos de envío, que pueden ser gratis, de precio único o según peso, medida del paquete o país de envío.
- Configuración de los impuestos, puede estar incluido en el precio o calculado aparte, puede imponer impuestos diferentes por producto.
- Permite crear cupones descuento, con una cantidad fija o un porcentaje, para productos concretos o categorías de productos.
- Permite añadir diferentes atributos y variaciones a las características del producto (color, referencias, funcionalidades, etc.).
- Se puede vender productos físicos o digitales (hardware y software)
- Ofrece informes de inventario que informan del stock disponible de los productos en venta.
- Ofrece otros informes del estado de los pedidos, ventas y clientes.
- Incorpora los campos de SEO necesarios para el posicionamiento en buscadores.

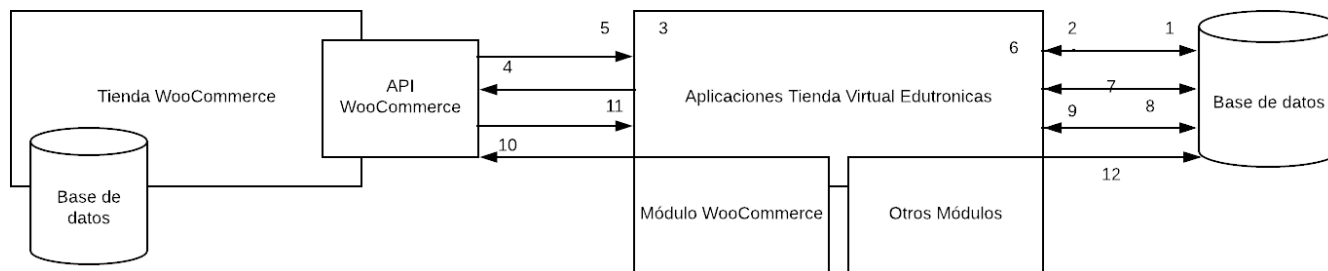


Figura 2. Esquema General de Funcionamiento del Sistema.

### 2.5.3 Diseño técnico de Módulos de la plataforma

#### a Componentes del sistema

Dado que los requisitos de actualizaciones en una tienda online son continuos e instantáneos, se exige un control exhaustivo de los cambios. Por ello este proyecto tiene un componente de automatización muy importante. En la Figura 2 se especifican las diferentes partes involucradas en el sistema y las distintas interacciones entre ellas para cada una de las tiendas, siendo un proceso cíclico.

#### b Herramientas de desarrollo

- Servidor web. Para efectos del alojamiento y publicación de las páginas de la aplicación web se usa el servidor web Apache versión 2.4.35
- Sistema gestor de base de datos. Para la persistencia de los objetos del sistema se usa MySQL versión 10.0.36-MariaDB-cll-lve
- Lenguaje de programación. Para especificar la lógica del negocio se ha usado PHP versión 7.0
- Frameworks de apoyo. Laravel es un framework para el desarrollo de aplicaciones web con PHP (Bean, 2015), permite un proceso de codificación más claro y organiza los componentes de la aplicación separando la vista o interfaz gráfica de usuario (GUI) con la lógica del negocio, convierte los componentes del modelo relacional en objetos del sistema o viceversa. Para la interfaz del usuario se ha usado Bootstrap con el objetivo de crear interfaces funcionales y agradables a la vista del usuario.
- Sistema de versionamiento. La implementación de Scrum como metodología de desarrollo implica que la funcionalidad del sistema se crea en forma incremental, por lo cual se tienen diferentes iteraciones o versiones del software, cada una de ellas es funcional y amplía los requisitos del sistema. Para la administración de las diferentes iteraciones, que en Scrum se denominan Sprints (Sommerville, 2011), se ha usado el sistema de versionamiento Git (“git –local-branching-on-the-cheap,” n.d.) apoyado con el repositorio en línea Bitbucket (“Built for professional teams,” n.d.).

### 2.5.4 Implementación de la tienda WooCommerce

Las tiendas WooCommerce surgen como complemento de una web WordPress, uno de los sistemas de blogs más populares utilizados en la Web. Por lo tanto, para comenzar a crear la tienda online se instaló WordPress en un servidor web. Una vez instalado, se accede al sitio web de WordPress a través del navegador a través de la dirección que aparece a continuación <https://edutronicas.co/wp-admin> de inmediato aparece el logo de WordPress solicitando el nombre de usuario y la contraseña. El plug-in de WooCommerce se añade y se activa desde el escritorio de administración de WordPress y el asistente online de la tienda guía al usuario en la configuración básica. En la Figura 3 se pueden observar los productos desde la página de administración de la tienda creada para Edutronicas.

#### a Configuración de la tienda

En la opción WooCommerce “General”, se encuentran los datos básicos de la tienda, tales como “país”, moneda y países a vender. También permite la opción usar los archivos de traducción si se dispone de ellos. Igualmente se definen las opciones de cuentas y pagos de la tienda como que se puedan hacer pagos sin estar dado de alta o habilitar el uso de cupones y también permitirá activar scripts para que la tienda funcione. Para acabar se tienen las opciones de descarga para aquellos productos que sean digitales y no necesiten envío, sino que cuando el usuario los haya comprado se descarguen del sitio, esto teniendo en cuenta que Edutronicas también comercializa con software.

## 3. Conclusión

Los resultados del estudio de mercado confirman que existe una demanda insatisfecha de componentes electrónicos pertinentes para el desarrollo de productos educativos; el 90.7 % de los clientes potenciales aceptan la idea de comprar elementos electrónicos en una tienda virtual con el valor agregado de la asesoría técnica en el montaje de los proyectos.

En el análisis de la regulación colombiana, se concluye que existe un marco regulatorio establecido para la implementación de negocios online y que Colombia cuenta con una legislación que permite desarrollar estas iniciativas con la protección jurídica necesaria.



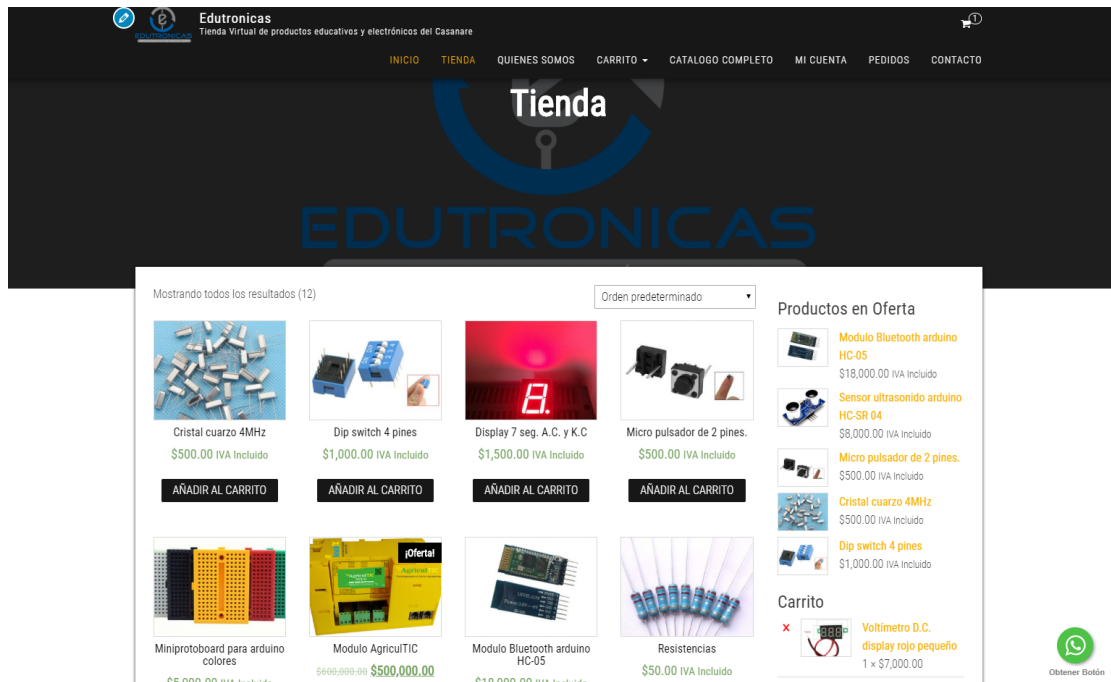


Figura 3. Imagen de la tienda creada para el proyecto Edutronicas.

El uso del Smartphone y aplicaciones virtuales están en constante incremento lo que lo hace una plataforma ideal como canal de promoción y venta para de productos electrónicos con fines educativos

En la revisión de la competencia en la región se pudo establecer que no existe este tipo de plataformas virtuales en Yopal, lo cual posibilita mucho más la efectividad de la plataforma, además el valor agregado de la asesoría le da una ventaja competitiva a esta iniciativa.

El plan de marketing propone como estrategia de ventas, al marketing digital, la publicidad en redes sociales, el contacto por correo electrónico y asesoría a los estudiantes de programas afines a electrónica, redes y sistemas.

Para asegurar y medir la experiencia de compra de los clientes y el cumplimiento del plan operativo se han establecido indicadores que permitan tomar las acciones necesarias para lograr el éxito del servicio y la satisfacción de los clientes.

## Bibliografía

Adolfo, A., López, C., Aboites, R., Eréndira, H., y Herrera, R. (2017). CREACIÓN DE UNA TIENDA VIRTUAL, PARA COMERCIALIZAR PRODUCTOS ELABORADOS EN EL PROCESO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS, DE LOS APRENDICES DEL CENTRO AGROTURÍSTICO. CREATION, 2007.

Bean, M. (2015). Laravel 5 essentials (Packt Publ).

Beck, K. (1999). Embracing change with extreme programming. Computer, 32(10), 70–77.

Built for professional teams. (n.d.).

Comisión de Regulación de Comunicaciones. (2017). El Comercio Electrónico en Colombia, Análisis Integral y Perspectiva Re-

gulatoria. (Vive Digital, Ed.). Bogotá.

Highsmith, J., y Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. Computer, 34(9), 120–127.

Mendoza, J. G. F., España, J. A. A., Castro, J. B. M., Núñez, J. G. D., y Vaca, E. N. (2016). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA VALIDAR LA FUNCIONALIDAD DE SOFTWARE EN SISTEMAS EMBEBIDOS. Pistas Educativas, 38(122).

Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Contenido Segarra, M. J., y García Zerda, F. G. (2017). ESTADO DEL ARTE: METODOLOGÍAS DE DESARROLLO EN APLICACIONES WEB. (Spanish). STATE OF ART: DEVELOPMENT METHODOLOGIES IN WEB APPLICATIONS. (English), 6(3), 54.

Morales Arias, J. J., y Pardo Calvache, C. J. (2016). Revisión sistemática de la integración de modelos de desarrollo de software dirigido por modelos y metodologías ágiles. (Spanish). Systematic Review about the Integration of Model-Driven Software Development and Agile Methodologies. (English), 80(1), 87.

Schwaber, K., y Beedle, M. (2001). Agile Software Development with Scrum (1st ed.). Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR.

Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software (9th ed.). México: Pearson Educacion.

Tugnarelli, M. D., Fornaroli, M. F., Santana, S. R., Jacobo, E., y Díaz, J. (2017). Análisis de Metodologías de Recolección de Datos Digitales. Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata.

Valencia, S. A. C., y Olivarez, F. J. V. (2017). CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE NEGOCIO EN EL COMERCIO ELECTRÓNICO. Revista de Investigación En Ciencias de La Administración, 8(14), 330–344.