

## **Evidenciar las oportunidades y retos que enfrentan los estudiantes de pregrado de ingeniería industrial de la universidad ECCI desde la academia y su contexto laboral**

María Eugenia Fonseca<sup>1</sup> mfonseca@ecci.edu.co  
German Rodrigo Martínez Agredo<sup>1</sup>  
Sharon Julieth Sánchez Quitian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad ECC. Facultad de Ingeniería, Dirección Ingeniería Industrial; Bogotá, Colombia.

### **Resumen**

Este artículo surge de un proyecto de grado finalizado del programa de Tecnología en Gestión de Procesos Industriales de la Dirección de Ingeniería Industrial Universidad ECCI sede Bogotá. Investigación articulada entre dos semilleros de investigación “CASULOG” e “SITIC\_IISP”, vinculando las líneas de investigación Producción, Logística & Análisis de Operaciones, y Dirección & Gestión de las Organizaciones con la intermediación de las TIC respectivamente. La investigación está enfocada a la logística del proceso de gestión de clientes requeridos por la empresa Mundial de Mudanzas y Logística a partir del diseño de una herramienta tecnológica, analizando variables, definición, diseño, y desarrollo de una aplicación tecnológica modular (Jacob Brenkus, 2019). Se utilizan los métodos descriptivo y experimental, con la interpretación adecuada del fenómeno estudiado (Grajales, 2000), permitiendo identificar actividades de la ingeniería de la producción con base a la gestión de clientes. La recolección de datos primarios fue a partir de técnicas de campo: la observación y entrevista estructurada a la gerencia de la organización del servicio de transporte de mudanza que presta (García, 2006). Al proponer el diseño de un sistema de información de la mano con la logística integral, optimiza el servicio de mudanza hasta el lugar indicado por el cliente de forma oportuna (Casanovas, A., & Cuatrecasas, L., 2011).

**Palabras clave:** innovación pedagógica, Ingeniería de la producción, Tecnología de la información, Informática, Tecnología Educativa.

### **Abstract**

This article is the result of a degree project completed in the Industrial Process Management Technology program of the Industrial Engineering Department at ECCI University, Bogotá campus. Research articulated between two research groups "CASULOG" and "SITIC\_IISP", linking the research lines Production, Logistics & Operations Analysis, and Management & Organizational Management with the intermediation of ICT respectively. The research is focused on the logistics of the customer management process required by the company Mundial de Mudanzas y Logística from the design of a technological tool, analyzing variables, definition, design, and development of a modular technological application (Jacob Brenkus, 2019). The descriptive and experimental methods are used, with the appropriate interpretation of the studied phenomenon (Grajales, 2000), allowing the identification of process engineering activities based on customer management. The collection of primary data was based on field techniques: observation and structured interviews with the management of the organization's management of the moving transportation service it provides (García, 2006). By proposing the design of an information system hand in hand with integrated logistics, it optimizes the moving

service to the place indicated by the client in a timely manner (Casanovas, A., & Cuatrecas, L., 2011).

**Keywords:** Teaching method innovations, Production Engineering, Information Technology, Computer Science, Educational Technology.

## **Introducción**

Una de las claves para que la logística del servicio funcione de forma efectiva, tiene que ver con identificar y hacer la gestión de las diferentes actividades y procesos, determinando cómo están relacionadas entre sí. Esto permite cumplir con las exigencias y necesidades de los clientes, de manera coordinada y pronta. (Zonalogística, 2017). Es así como surge una de las problemáticas que presenta la empresa Mundial de Mudanzas y Logística, actualmente, en el área administrativa, específicamente en su proceso de gestión de clientes "reina" la desorganización de los registros de información, documentos que no caracterizan a los clientes actuales, desarrollándose de forma manual en cuadernos y sin una logística integral adecuada dándose la pérdida en los servicios de mudanza, los datos de clientes y la administración de la misma.

En cuanto a la problemática se identificó la ausencia en el almacenamiento de datos quedando éstos de forma parcial, los cuales son relevantes en la organización, esto conlleva a pérdidas de tiempo a la hora de buscar la información de los clientes, el desatender servicios de mudanzas, y por ende generan pérdidas económicas al no tener una debida organización de la información. De acuerdo a lo anterior surge la pregunta ¿Cuál es la logística del proceso de gestión de clientes requerido en la empresa Mundial de Mudanzas y Logística a partir del diseño de una herramienta tecnológica?

Con el fin de dar respuesta a la pregunta, se plantea como objetivo general el desarrollo de una propuesta logística del proceso de gestión de clientes en la empresa Mundial de Mudanzas y Logística mediante el diseño de una herramienta tecnológica con el fin mejorar y optimizar el mismo.

## **Metodología**

Con respecto a la investigación el proceso de gestión de clientes, presenta dos grandes puntos focales de importancia como lo son, la fidelización y el aprovechamiento de los recursos. Respecto a los clientes, esta gestión busca realizar todos los esfuerzos y medidas necesarias para fidelizarlos, es decir que, el trabajo no queda solamente en la consolidación de la toma de servicios. La investigación es descriptiva y experimental, con la interpretación adecuada del fenómeno estudiado (Grajales, 2000), permitiendo identificar actividades que componen la ingeniería de la producción con base a la gestión de clientes, usando los instrumentos de observación y entrevista orientados a la gerencia. A su vez la intervención de las tecnologías de la información realiza el análisis de variables, y la definición del diseño, desarrollo de los módulos de clientes, tipo de servicios y vehículos mediante un sistema de información modular (Salto, 2000) organizando la información manual sin dejar de lado la logística integral, la cual tiene como fin alcanzar la mayor eficacia en el servicio de mudanza en el lugar deseado y de forma oportuna. De este modo, la empresa da inicio a una verdadera integración de factores que antes no eran

muy visibles como: flexibilidad, reducción de costos, minimización del tiempo de respuesta, y un mejor servicio a sus clientes, incrementando la rentabilidad de su proceso productivo, alcanzando así ventajas competitivas frente al mercado (Montoya Agudelo & Boyero Saavedra, 2012).

Con respecto al desarrollo de la investigación se definieron cuatro (4) etapas a partir de los objetivos específicos. En la primera etapa, se realizó el diagnóstico de los procesos actuales que componen la gestión de clientes (oferta, prestación y evaluación del servicio), llevando a cabo la entrevista con la gerente de la organización y con la observación en campo, además de establecer las actividades de cada uno generó el insumo para la construcción de los respectivos diagramas de flujo.

En la segunda etapa se realizaron las acciones de definición de variables al reunir datos generales que la empresa debe almacenar de sus clientes como: el tipo de persona natural o jurídica, datos personales, entre otros. También la identificación del tipo de servicio de mudanza que presta para ello. Reuniendo así la información en tablas con identificación de llaves primarias y datos relevantes de almacenamiento dando paso a un modelo de entidad relación y el diseño de una base de datos relacional.

En la tercera etapa la base de datos relacional definida da paso al diseño de la herramienta tecnológica al definir un sistema de información modular (SIM) a partir de la caracterización de clientes, tipos de servicio y vehículos, esta información se organiza mediante un Menú Principal, el cual contiene en su estructura tres módulos, a saber: Módulo de Clientes, Módulo Tipo de Servicio, y el Módulo de Vehículos. El SIM, fue desarrollado con herramientas TIC propias de la empresa, usando Microsoft Office la hoja electrónica de Excel, la cual permite realizar macros programables en Visual Basic, sin generar costos adicionales en la compra de otro software.

Por último, la etapa de la prueba piloto del sistema de información modular (SIM), diseñada como herramienta tecnológica para llevar a cabo la propuesta logística del proceso de gestión de clientes.

## **Resultados y análisis**

Con respecto a los resultados de la primera etapa, se realizó el diagnóstico de los procesos de oferta, prestación y evaluación del servicio, identificando cuáles actividades en cada uno de ellos generan la problemática planteada.






En una segunda etapa partiendo de la caracterización de las variables tales como clientes, tipos de servicio y tipo de vehículo, se definieron las tablas con sus correspondientes índices consolidando la base de datos relacional a utilizar en la herramienta tecnológica.

Como tercera etapa y teniendo la caracterización de los datos antes declaradas, se procedió a diseñar y desarrollar el sistema de información modular (SIM). El cual registra la información de clientes, tipo de servicio y vehículos con dos opciones de forma independiente: “Crear registro”, “Consultar y modificar. En cuanto a la opción de modificación de los datos, solo está autorizado el gerente. Es importante aclarar que la herramienta tecnológica es escalable, es decir, en una futura tesis se propone desarrollar el módulo de administración, el cual comprenderá la

definición de perfiles de usuario, el acceso al SIM, el módulo de reportes que solicite la gerencia, e información del operador del vehículo.

Como último paso, se realizó una prueba piloto de los módulos del SIM, con el fin de evaluar la accesibilidad, usabilidad (Vera Carranza & Islas Hernández, 2005) y utilidad del SIM como herramienta tecnológica innovadora (Hassan Montero, 2002). Otro rasgo de evidencia es el no cruce en los registros de información internamente por la creación de los módulos sumado al diseño de la base de datos relacional. Así mismo se cumplió con la función de identificar cada ítem de información a recopilar, y el almacenamiento de datos de forma ordenada y precisa.

**Tabla 1.** Sistema de Información Modular (SIM). Herramienta Tecnológica

<p><b>Menú Principal</b></p>	 <b>Módulo de Clientes</b>  <b>Módulo Tipo de Servicio</b>  <b>Módulo de Vehículos</b>	<p>Se diseña el sistema de información modular (SIM) con el Módulo de Clientes, Módulo Tipo de servicio y Módulo de vehículos.                  Con las opciones de la creación de cada uno de los registros y la opción de consulta y por parte del administrador del sistema podrá modificar.</p>	<p><b>Opciones</b></p> <p>CREAR REGISTRO</p> <p>CONSULTAR Y MODIFICAR</p>
<p><b>Módulo Tipo de Servicio</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 • Mudanza General</li> <li>2 • Empaque de muebles</li> <li>3 • Instalación de TV y Cuadros</li> <li>4 • Manipulación de muebles por fachada.</li> <li>5 • Bodegaje</li> <li>6 • Full Service</li> <li>7 • Otro</li> </ol>	<p>De acuerdo a las variables de la primera etapa de la entrevista y definición de procesos se identifica los servicios que un cliente puede llegar a tomar. Se definió un único código como lo relaciona la imagen.</p>	<p><b>Opciones</b></p> <p>CREAR REGISTRO</p> <p>CONSULTAR Y MODIFICAR</p>
<p><b>Módulo de Vehículos</b></p>	 	<p>Registra los datos del vehículo que realiza el servicio en cada fecha. Junto con los datos del conductor como responsable del mismo, y el control del movimiento del parque automotor.</p>	<p><b>Opciones</b></p> <p>CREAR REGISTRO</p> <p>CONSULTAR Y MODIFICAR</p>

### Aportes de la investigación al campo educativo

Durante el desarrollo de la investigación surgieron oportunidades y retos al estudiante de Pregrado de Ingeniería Industrial de la Universidad ECCI, evidenciando la aplicación de sus conocimientos de manera integral en la solución a la problemática real de una organización. Uno de los retos del estudiante en época de pandemia, surge desde la autonomía al comprender los

conocimientos adquiridos, llevándolos al contexto empresarial de forma responsable y consciente, dando soluciones desde las temáticas de la ingeniería de la producción, logística integral, gestión de proyectos e informática, logrando el diseño y aplicación de un sistema de información modular (SIM) como innovación pedagógica, tecnológica y empresarial mediadas por las TIC.

Desde la experiencia como orientadores del proyecto de grado, el cual fue base de esta ponencia, logrando la articulación en materia de investigación entre semilleros y sus respectivas líneas de investigación. A su vez la integración de las diferentes temáticas que componen los espacios académicos dentro de la labor docente de cada investigador, quienes aportaron a la mejora de la productividad e innovación dentro de un proceso de la organización.

Desde la academia y en el contexto laboral, el fin de la investigación logró la participación activa de la gerencia en el desarrollo, ejecución de la prueba piloto del sistema de información modular (SIM) en la usabilidad, y funcionalidad del sistema desde los diferentes módulos que lo componen, quedando a satisfacción con la herramienta tecnológica, generando el aval y certificación. De esta forma se evidencia el aporte de la academia en promover, mejorar procesos, generar unidades de negocio en el sector con soluciones reales, de calidad y útiles en la organización.

## **Conclusiones**

Se concluye que al identificar los procesos de la oferta, prestación y evaluación del servicio que intervienen en la logística de la gestión de clientes, fue posible determinar los diferentes cuellos de botella que afectaban el registro de la información al ser llevados de forma manual sin la debida logística integral en la organización.

Por consiguiente, la caracterización de las variables clasificó el tipo de información en tablas con sus respectivos índices obteniendo una base de datos relacional organizada e impidiendo pérdidas de información.

En definitiva, el Sistema de Información Modular (SIM) como herramienta tecnológica innovadora, integra la logística del proceso de gestión de clientes, permitiendo a la organización diseñar seguimientos de los mismos, crear estrategias de fidelización, controlar los recursos de la operación del servicio y determinar la frecuencia de solicitud del cliente y en el ámbito gerencial como apoyo en la toma de decisiones.

Como resultado de la prueba piloto, la empresa comprobó de forma práctica la organización de información, y el aseguramiento de la misma al quedar almacenada en la base de datos relacional, y proceder a consultas en cualquier momento. Además, es un elemento fundamental a la hora de comprobar su adaptabilidad y funcionalidad del sistema de información modular como herramienta tecnológica innovadora.

De ahí que, al estudiante en el ámbito personal y profesional, la investigación le permitió detectar y dominar las técnicas y herramientas que hacen parte de la ingeniería de la producción y a su vez, contribuir en el desarrollo tecnológico de cómo vincular la tecnología a nivel general con procesos sustentables.

Se infiere que la labor docente en época de pandemia permitió afrontar retos en los campos de la investigación, academia y en el ámbito empresarial, a partir del desarrollo de proyectos aplicables a las organizaciones de forma remota, desarrollando estrategias de innovación pedagógica orientadas al estudiante.

Para concluir se realizaron aportes en la mejora de los procesos proyectando una mayor productividad dado que entre los años 2020 y 2021 algunas entidades cerraron sus operaciones a causa de no contar con la tecnología adecuada, y el alcance de una ingeniería integral que superara sus propias restricciones.

## **Referencias**

- Casanovas, A., & Cuatrecas, L. (2011). *Logística integral (Nuevas tendencias de logística y operaciones)*. Barcelona: Profit.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 1-11.
- García, J. M. (2006). Guía descriptiva para la elaboración de protocolos de investigación. *Salud en Tabasco*, 530-540.
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. *On line*, 112-116.
- Hassan Montero, Y. (2002). *Introducción a la Usabilidad. No sólo usabilidad*. Obtenido de [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion\\_usabilidad.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm)
- Jacob Brenkus, A. F. (2019). *98B-The Advantages of Modular Design in Software Engineering*. Obtenido de <https://www.studocu.com/ph/document/ama-computer-university/business-and-marketing/98b-the-advantages-of-modular-design-in-software-engineering/65398902>
- Montoya Agudelo, C., & Boyero Saavedra, M. (2012). El CRM como herramienta para el servicio al cliente en la organización. *Scielo*.
- Salto, C. (2000). *Algoritmos evolutivos avanzados como soporte del proceso productivo (Doctoral dissertation)*. (U. N. Plata, Ed.) Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4060/I\\_-\\_Sistemas\\_de\\_informaci%C3%B3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4060/I_-_Sistemas_de_informaci%C3%B3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Vera Carranza, L. M., & Islas Hernández, M. e. (2005). *Centro de Innovación para el Desarrollo y la Capacitación en Materiales Educativo*. Obtenido de Ingeniería de Software Apuntes Digitales: [http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro17/217\\_usabilidad\\_del\\_software.html](http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro17/217_usabilidad_del_software.html)