

## Realimentación estudiantil respecto a la enseñanza universitaria de la logística

Students feedback on the university logistics formation

*José Roig Zamora<sup>1</sup>*

Escuela de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad de Costa Rica

San José, Costa Rica

[roigjose@gmail.com](mailto:roigjose@gmail.com)

Recibido 01 setiembre 2016 • Aceptado 15 junio 2017 • Corregido 28 junio 2017

**Resumen.** A partir de la evolución en los mercados e impactos como la globalización, los requerimientos de personas con conocimientos en Logística han aumentado drásticamente. Dado este incremento en la demanda de profesionales logísticos, se ha vuelto vital aumentar la oferta, formación y enseñanza de profesionales en la temática. En la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica, se ha estado trabajando desde hace ocho años en la modificación de la malla curricular para incorporar cursos que incluyan las nuevas temáticas de Logística. Teniendo claro que la formación debe ser un proceso dinámico mas no estático, se pretende en este artículo, mediante una encuesta sistemática, recolectar la voz de las 441 personas que han recibido los cursos de Logística desde el año 2007 hasta el año 2014 y evaluar la calidad de la enseñanza y su situación actual en el mercado laboral. Del estudio se identificó que la percepción del 99% de los encuestados, con respecto a la calidad de la formación recibida va desde "Excelente" a "Buena". Además, fue posible priorizar la propuesta temática que a su vez incluye la propuesta docente. Se identificó a partir de un perfilado de los participantes encuestados, en términos de su situación laboral, que más de la mitad de los graduados que ejercen su profesión, se encuentran inmersos en el área logística, por lo que fue posible entender los nuevos requerimientos para los cursos de Logística, para tender hacia la innovación pedagógica y mejora continua de los cursos.

**Palabras clave.** Calidad; formación; mejores prácticas; técnicas docentes; logística

**Abstract.** Due to market evolution and the impacts of globalization, the requirements of people with expertise in Logistics have drastically increased. This growth in the demand for logistic professionals has made it vital to increase the supply, training, and education for professionals on the subject. The School of Industrial Engineering at the University of Costa Rica has been working for eight years in changing the curriculum to include courses with new topics regarding Logistics. Considering that

1 Máster en Sistemas Industriales, Universidad de Lorraine, Francia. Máster en Logística, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina. Ingeniero Industrial de la Universidad de Costa Rica. Actualmente, Profesor asociado de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. Director del Departamento de Cadena de Valor, Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Gerente de Manufactura Cerveza, Cervecería Costa Rica (FIFCO).



teaching should be a dynamic process, it is intended in this article, through a systematic survey, to collect the voice of 441 students who have taken the Logistics courses from 2007 to 2014. All the aforesaid in order to assess the perceived quality of the teaching process they underwent and their current situation in the labor market. From the study, it was possible to determine that the perception of 99% of the respondents regarding the perceived quality ranges from "Excellent" to "Good." Also, it allowed prioritizing the thematic proposal which includes the recommended teaching strategy. From profiling the participants in terms of their employment status, it was identified that more than half of the graduates who exercise their profession are involved in the logistics area. So, it was possible to understand the new requirements for the Logistics courses while seeking educational innovation and continuous course improvement.

**Keywords.** Quality; educational background; best practices; teaching methods; logistics

## Introducción

La asimilación, la comprensión y la aplicación del conocimiento que realizan los estudiantes a nivel universitario, constituyen el constante reto que los profesores de la educación superior persiguen con tenacidad. Para ello, es indispensable el uso de diversas estrategias didácticas y temáticas que permitan profundizar no solo en postulados teóricos, sino también en lo concerniente a la relación teoría-práctica.

Particularmente, las formas de procesar, esquematizar y relacionar la información deben ser apoyadas con estrategias didácticas determinadas por parte del profesorado y, por tal motivo, es importante establecer cuáles de esas estrategias puntuales cumplen con ese objetivo.

Como docentes universitarios, es constante la preocupación sobre la manera en que los estudiantes procesan el conocimiento y cómo estos lo relacionan con la práctica. Tal inquietud se da durante el proceso de aprendizaje, así como en su ejercicio profesional, en este caso como ingenieros industriales. Por ello, dentro de la reflexión que hacen los docentes sobre su rol como mediadores en el proceso de aprendizaje, es común cuestionarse lo siguiente:

- ¿Cuáles temáticas se deben incluir en el diseño de los cursos, de forma tal que el estudiante quede debidamente capacitado para el futuro ejercicio de su profesión?
- ¿Cómo concretar que el estudiantado logre una mejor comprensión de la teoría y aplicación de esta en una situación real?
- ¿Cuáles serían las estrategias didácticas que permiten al estudiante capacitarse debidamente para su mejor ejercicio profesional?
- ¿Cuáles son las temáticas que los estudiantes ponen en práctica con más frecuencia, una vez que ingresan al mercado laboral? ¿Fueron tales temáticas vistas durante la carrera?
- ¿Existe alguna temática que deba ser incluida o fortalecida en los diferentes cursos?
- ¿Existe alguna técnica docente que pueda ser incluida dentro del repertorio del ámbito de



las técnicas universitarias para transmitir conocimiento y que sea calificada como efectiva por los estudiantes que ya pasaron por el curso o inclusive, los que ya ejercen como profesionales?

Específicamente, en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica (UCR), existe una serie de cursos que tienen por objetivo dotar al estudiante de las herramientas y conocimientos necesarios para que domine la temática de Logística, de manera concreta en los cursos de Logística de la Cadena de Valor. En dichos cursos, se pretende que el estudiante conozca el estado del arte concerniente a la Logística y logre aplicarla en cualquier entorno industrial, así como su vinculación comercial tanto de insumos desde su lugar de origen, como de productos en su respectiva góndola al servicio de los consumidores.

El área del desempeño profesional de Logística se ha visto en aumento estos últimos años a causa de la globalización, puesto que los ingenieros industriales ya no están centrados solamente en temáticas de producción, sino que ahora se enfrentan a las redes de distribución, importación, comercialización y almacenamiento, entre otros. Esto ocurre dado que los esquemas de producción a nivel mundial han tendido a centralizar operaciones en ciertos países y desde ahí, armar la logística de transporte, almacenamiento y comercialización como punto de referencia hacia el mundo.

De ahí que el mercado laboral, poco a poco, pide más conocimiento en los estudiantes de Ingeniería respecto a Logística. Muchas de las empresas requieren de mejoras en sus diferentes procesos como medio para lograr la satisfacción de los clientes y como punto medular, para lograr que las operaciones se lleven a cabo a un costo competitivo.

Hace ocho años aproximadamente, se imparten cursos de Logística en la Escuela de Ingeniería Industrial (EII), lo que quiere decir que hay un gran número de estudiantes que han pasado por estos cursos y que ya laboran como profesionales graduados en la especialidad.

El presente artículo tiene como alcance ofrecer información clave como resultado de una encuesta a estudiantes y graduandos de Ingeniería Industrial, que llevaron cursos de Logística en la EII de la UCR, a fin de:

- Obtener una realimentación de la población estudiantil que pasó por Logística, hacia el profesorado, respecto a la forma y fondo con que se les transmitió el conocimiento logístico para orientar la metodología del proceso académico e investigación.
- Lograr una realimentación en relación con las brechas detectadas por los estudiantes en cuanto a los contenidos de los cursos de Logística y los temas que el mercado laboral impone en la actualidad para identificar así, temáticas que deben ser incorporadas o modificadas.
- Detectar las áreas de conocimiento logístico que son más utilizadas y puestas en práctica a la hora del ejercicio profesional, con la intención de descubrir aquellas que se deben enfatizar y mejorar aún más, el contenido de los cursos.



- Identificar la situación actual de los estudiantes y graduados de Ingeniería Industrial de la UCR que decidieron enfocarse en el área de Logística, en términos de crecimiento luego de su inserción en el mercado laboral, desarrollo académico posterior, puesto y áreas de trabajo, entre otros; así como la importancia percibida de la Logística en las empresas en las cuales trabajan, con el fin de conocer el potencial de demanda laboral en esta rama.

## Referente teórico

### Contextualización teórica de las técnicas pedagógicas utilizadas en los cursos de Logística de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica

Las técnicas de enseñanza son aquellas que “utilizan la didáctica para la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje” (EcuRed, s. f., párr. 1), por lo que representan todas “aquellas acciones de profesores y estudiantes como vías y modos de organizar las actividades cognoscitivas y educativas y, regular así, la actividad interrelacionada de estos últimos, para lograr los objetivos” (EcuRed, s. f., párr. 5).

En ese sentido, las técnicas pueden ser clasificadas de acuerdo con la relación de la actividad profesor–alumno en:

**Tabla 1**  
**Técnicas de enseñanza (profesor-alumno)**

<i>Expositiva</i>	<i>Trabajo independiente</i>	<i>Elaboración conjunta</i>
Se enfoca en la apropiación de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes como cuestión didáctica de la clase. Es importante la actividad informativa y la dirección de la actividad cognoscitiva del estudiantado por parte del profesor	El proceso es realizado por los estudiantes y son conducidos por el profesor; el grado de independencia del estudiante dependerá del modo con que el profesor dirige el proceso de enseñanza	Se define como un proceso de pensamiento colectivo, por lo que participan el profesor y los estudiantes en la adquisición de conocimientos. El profesor mantiene un rol de dirección

**Nota:** Adaptado de EcuRed (s. f.)

En el caso de la EII de la UCR, se aplica una combinación de los tres tipos de técnicas antes detallados, tal como se detalla a continuación:

- Clase magistral: bajo la clasificación de la técnica expositiva. El profesor imparte la lección haciendo uso de herramientas como la pizarra y presentaciones orales por medio de Power Point. Para evaluar el entendimiento del estudiantado, puede optar por realizar preguntas, así como solicitar a los estudiantes que pasen al frente de la clase a explicar un concepto o resolver un ejercicio.
- Desarrollo de un artículo (Paper): se clasifica como trabajo independiente. El profesor asigna un tema de estudio y los estudiantes, ya sea de forma individual o grupal, deben investigar, analizar, generar discusión, concluir y presentar el artículo. Esto puede ser evaluado como



DOI:

URL: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/gestedu>

- una entrega final o puede contar con entregas parciales, en las cuales el profesor brinda realimentación sobre el acercamiento elegido por los estudiantes, así como forma o fondo.
- Desarrollo de un prototipo/caso de negocio: se categoriza como enseñanza de trabajo independiente y grupal. En este, el profesor define el caso de negocio específico y reglas generales que los distintos grupos de estudiantes deben seguir; no obstante, el desarrollo del prototipo es propio de cada grupo. Los estudiantes deben aplicar los conocimientos que van adquiriendo en las clases magistrales y otras técnicas desarrolladas por el profesor. Puede contar con un único avance final o con entregas parciales y, a su vez, los estudiantes deben desarrollar la capacidad de exponer y defender su prototipo, así como justificarlo con el sustento teórico requerido.
  - Estudio de casos: corresponde a un tipo de enseñanza de elaboración conjunta. Se desarrolla en clase; si bien los estudiantes pueden trabajar de forma individual o grupal, el profesor asigna el caso y este es resuelto con participación y guía del profesor. Puede contar con una exposición de un grupo de estudiantes, así como discusión y análisis en conjunto con el profesor y el resto de estudiantes o grupos de estudiantes.
  - Investigación - exposiciones grupales: se clasifica como trabajo independiente, generalmente de forma grupal. El profesor asigna el tema y los estudiantes deben realizar la investigación bibliográfica, trabajo de campo (si aplica), análisis, discusión, generación de resultados, conclusiones y exposición ante el profesor y el resto de compañeros. Únicamente cuenta con una entrega final. Por lo general, el profesor se involucra en menor medida, encontrándose a disposición en caso de que el estudiantado tenga consultas o requiera de guía.
  - Laboratorio (casos prácticos): corresponde a un tipo de elaboración conjunta, en el cual se desarrolla un caso práctico con la guía del profesor. Puede realizarse de forma grupal o individual y, por lo general, se desarrolla en un horario adicional o aparte de la lección magistral. Funciona como apoyo a los conocimientos impartidos en la clase magistral.
  - Proyecto en empresa: se categoriza como una técnica de trabajo independiente, generalmente grupal, en el cual el profesor define las condiciones generales a seguir, así como una rúbrica de evaluación. Los estudiantes deben identificar una empresa que cumpla con los requerimientos del proyecto y que se encuentre dispuesta y disponible para colaborar con este. Comúnmente, cuenta con entregas parciales y una entrega final, en las cuales los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en las clases magistrales y otras técnicas de enseñanza. En las primeras entregas, los estudiantes presentan avances del proyecto y reciben guía y realimentación por parte del profesor.

### Contextualización teórica de la temática de Logística dentro de la Ingeniería Industrial

La carrera de Ingeniería Industrial permite al estudiante adquirir los conocimientos



necesarios para desempeñarse como gestor dentro de una industria o negocio en particular. Una de las temáticas de la Ingeniería Industrial que más auge tiene hoy, es la rama de la “Administración de la Cadena de Valor”.

Específicamente, uno de los cuatro departamentos que componen la carrera de Ingeniería Industrial impartida por la UCR, es precisamente el Departamento de la Cadena de Valor, el cual contiene 16 cursos que preparan al estudiante con el estado del arte concerniente a la “Administración de la Cadena de Valor”. Este concepto está ligado a la “Cadena de Abastecimiento” y al término “Valor”, lo que refiere propiamente al objetivo de la Logística, al lograr generar valor.

Chopra y Meindl (2013) definen una “Cadena de Abastecimiento” como la que se compone de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, para satisfacer la petición de un cliente. No solo incluye al fabricante y proveedores, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle e incluso al mismo cliente. Específicamente, se proponen cinco actores en su modelo: clientes, detallistas, mayoristas/distribuidores, fabricantes, proveedores de componentes y materias primas.

Por otro lado, Frazelle (2001) explica esta cadena como la red de instalaciones (almacenes, fábricas, terminales, puertos, tiendas, casas), vehículos (camiones, trenes, aviones y barcos) y sistemas logísticos de información, conectados entre el proveedor del proveedor de la empresa y los clientes de sus clientes. A la vez, hace énfasis en que la Logística es lo que sucede dentro de la “Cadena de Abastecimiento” e incluso la compara con la “Administración de la Cadena de Abastecimiento”.

El objetivo de la cadena es el de maximizar la totalidad de su valor generado y así, aportar al negocio. Chopra y Meindl (2013) cuantifican el valor como la diferencia entre lo que el cliente paga por el producto final y los costos en que se incurre en la cadena para poder cumplir el pedido. Por ende, el fin primordial de toda operación es generar valor; es el punto vital de la existencia de una operación. Así de simple se relacionan los conceptos de “Logística de la Cadena de Abastecimiento” y el de “Valor”. Precisamente, dentro del plan de estudios y, particularmente, dentro de los cursos del Departamento de Cadena de Valor, están los cursos de “Logística de la Cadena de Valor” 1 y 2, en donde se da énfasis a lo recién detallado.

A continuación, se pretenden detallar las grandes áreas de la Logística y sus respectivas subcategorías, con el fin de ubicar al lector de manera macro en la temática:

### **Áreas y sub-categorías de la Logística**

Frazelle (2001) explica que la Logística se puede dividir en cinco grandes áreas o pilares: “Respuesta al Cliente”, “Planificación y Gestión del Inventario”, “Suministro o Abastecimiento”, “Transporte y Gestión de Centro de Distribución” y “Bodegas”; a su vez, dichos pilares se subdividen en diferentes aspectos que lo componen.



- Pilar de “Respuesta al Cliente”: La demanda de los clientes es la fuente de todas las actividades logísticas; de manera que satisfacer los pedidos de los clientes, crea la necesidad para todos los recursos y actividades de la Logística. Por lo tanto, corresponde al primero de los cinco procesos logísticos, en donde el objetivo de los cuatro procesos restantes es el de satisfacer los requisitos de respuesta al cliente en el menor costo posible. Se encuentra conformado por:
  - Política de servicio al cliente: corresponde al contrato entre la organización y el cliente. Define los objetivos de servicio, así como los requerimientos para cada uno de los procesos logísticos.
  - Satisfacción del cliente: una vez definida la política de servicio al cliente, engloba el monitoreo del desempeño de la organización con respecto al cumplimiento de esta, de forma que pueda ser utilizado para priorizar actividades logísticas.
  - Orden del cliente: se refiere a la actividad de capturar la demanda del cliente e ingresarla en los sistemas de procesamiento de la empresa. Busca que dicho proceso sea lo más amigable posible para el cliente.
  - Procesamiento de la orden: corresponde al conjunto de actividades que ocurren entre el ingreso de la orden del cliente y la comunicación de esta al almacén.
- Pilar de “Planificación y Gestión del Inventario”: la meta de este proceso logístico es aumentar el retorno financiero del inventario y, simultáneamente, aumentar los niveles de servicio al cliente. Esto debido a que la disponibilidad de inventario resulta en el aspecto más importante de la atención al cliente, mientras que los costos de acarreo del inventario se encuentran entre los más caros en la Logística.
  - Pronósticos: se refiere a los distintos modelos matemáticos, colaborativos y de análisis, utilizados por las organizaciones para prever la demanda de sus clientes; que a su vez repercute en decisiones de inversiones de capital, campañas de mercadeo, planificación de niveles de servicio, tamaños de bodegas de almacenamiento, expansiones, entre otros. Frazelle (2001), resalta la importancia de la mejora constante y precisión de los pronósticos, así como las diversas fuentes de error que las organizaciones deben tener en cuenta al generar conclusiones.
  - Ingeniería de la cantidad de pedido: involucra los costos de poner una orden, la tasa anual de demanda de los clientes, así como la tasa de costos de acarreo del inventario. Busca encontrar un balance entre los costos de mantener el inventario y los costos de poner una orden para los diferentes productos o materias primas que maneja una organización.
  - Planificación de la tasa de surtido (Fill rate): corresponde al proceso de determinar





los niveles óptimos de servicio, así como la rotación del inventario para cada ítem, de manera que se busca nivelar los costos por exceso de inventario contra costos por ventas perdidas.

- Planificación y control de inventarios: busca definir de acuerdo con el tipo de operación, número de productos a controlar, número de locaciones en donde se encuentra almacenado el inventario y, la velocidad y disponibilidad de información, el tipo de política a utilizar para controlar el inventario, así como los métodos de reposición de este .
- Asignación de inventarios en una red logística (Deployment): se refiere a la asignación y localización del inventario en niveles o facilidades en la red logística. Involucra prácticas de posicionamiento óptimo, redistribución dinámica, aplazamiento y visibilidad global del inventario, entre otros.
- Pilar de “Suministro o Abastecimiento”: corresponde al proceso de adquirir, por medio de la compra o manufactura, inventario para satisfacer los requerimientos desarrollados en el Plan Maestro de Inventarios. Resulta de la recolección y análisis de los perfiles de actividad de suministro, de establecer y monitorear medidas de desempeño del suministro, implementar prácticas de suministro, así como el diseño de un sistema de gestión del suministro.
  - Análisis de “hacer o comprar” (Make or Buy Analysis): esta es la primera decisión de suministro que una organización debe tomar, con base en estrategias de negocio a largo plazo, competencias básicas del negocio, capacidades de las fuentes de suministro disponibles e implicaciones en la calidad, entre otros.
  - Diseño de red de proveedores: funciona como base para categorizar a los proveedores, programas de racionalización entre proveedores, análisis de “hacer o comprar” y perfiles de órdenes de compra, entre otros.
  - Integración con proveedores: corresponde a uno de los tipos de relaciones de integración y gestión, en donde se comparte información de ganancias, pérdidas derivadas de cambios en materiales, información o flujos de dinero entre dos organizaciones, así como proyectos y proyecciones; con el objeto de crear alianzas y beneficios para ambas compañías.
  - Compras y sourcing: Frazelle (2001) engloba el concepto por medio de los diferentes tipos de prácticas existentes; entre estas, la estimación previa de todos los requerimientos a comprar y, la consolidación a lo largo de los diferentes departamentos de la organización, lo que brinda a la empresa un mayor poder de negociación con los diferentes proveedores. Además, incluye la creación de asociaciones con otras organizaciones para la realización de las compras, inventario en consignación, etc.



- Pilar de "Transporte": dado que el transporte resulta en la actividad logística de mayor costo, este se enfoca en reducir dichos costos, al buscar el aprovechamiento de los sistemas de servicio privado o tercerizados y, a su vez, manteniendo y mejorando los niveles de servicio ante el cliente.
  - Diseño de la "Red de Distribución y Transportes": busca minimizar los costos de acarreo del inventario, almacenamiento y transportes y, al mismo tiempo, satisfacer los requerimientos de tiempo de entrega al cliente. Para ello, involucra la identificación del número de instalaciones de distribución, su ubicación, la asignación de los proveedores y clientes relacionados con cada ubicación, entre otros.
  - Administración de los envíos/distribución: Corresponde al proceso de escoger las frecuencias de envío, así como para cada envío, las órdenes que deben ser asignadas, el modo de transporte, la ruta, el horario, etc. Además, involucra la asignación de envíos a contenedores y el seguimiento del proceso de dicho envío.
  - Administración de la flota: Cuando una organización decide utilizar su propia flotilla, dicha administración involucra el dimensionamiento y configuración de la flota de vehículos o contenedores; la adquisición o reemplazo de estos, mantenimiento, identificación y rastreo, así como la planificación y gestión en muelles, astilleros y puertos.
  - Administración de los proveedores de transporte/tercerizados: Involucra la selección, negociación, pago y auditoría de los servicios de transporte tercerizados.
- Pilar de "Gestión de Centro de Distribución y Bodegas": Los almacenes pueden ser clasificados de acuerdo con su misión en: almacenes de materia prima y componentes, producto en proceso, producto terminado o centros de distribución. La gestión de estos corresponde a la última actividad logística, pues su correcta planeación depende de las cuatro actividades anteriores, debido a que este se encuentra al servicio de las demás áreas. Sin importar su misión, las operaciones involucradas corresponden a las siguientes:
  - Recibo de mercancía (Receiving): Se refiere al conjunto de actividades involucradas en la recepción ordenada de los materiales que llegan al almacén, el aseguramiento de que la cantidad y calidad son de acuerdo con lo solicitado y, el desembolso de dichos materiales para ser almacenados o enviados a un proceso de la organización que lo requiera.
  - Acomodo de mercancía en la bodega (Putaway): Corresponde a la acción de colocar la mercancía en su respectivo almacenamiento. Incluye la manipulación, verificación de la ubicación y colocación.
  - Almacenamiento de la mercancía en la bodega (Storing): Compete a la contención

física de la mercancía mientras espera su demanda.

- Alisto de las órdenes (Order picking): Se refiere al proceso de remover los ítems de su ubicación de almacenamiento para satisfacer una demanda específica.
- Planificación de envíos (Shipping): Puede involucrar tareas como el chequeo de la finalización de la orden, empaque de la mercadería en el contenedor apropiado para ser enviado, preparación de documentos, pesado, acumulación de órdenes dependiendo del mecanismo de transporte a utilizar o el cargado del vehículo de distribución.

### Contextualización acerca de la importancia de la Logística en el mercado laboral

Actualmente, muchas de las temáticas explicadas están de auge en las empresas. Es el empresario el que requiere de recurso humano capacitado en dichas temáticas para que logre aportar Valor a su operación. Como evidencia de esto, en Costa Rica, la Asociación Costarricense de Logística (ACL), creada en el 2008, reconoce que la Logística es prácticamente una disciplina desconocida con gran potencial en Centroamérica, cuyo objetivo es “el fomentar el conocimiento en torno a la cadena de abastecimiento a través de la academia” (párr. 4), es decir, desde la formación universitaria.

### Procedimiento metodológico

Barrantes (2000, p.186) plantea que hay dos tipos principales de encuestas: “aquellas que se aplican de forma escrita, las cuales se denominan cuestionarios, y las que se aplican oralmente, las cuales se conocen como entrevistas”. La diferencia evidente radica en que una puede ser a distancia y sin coincidir en horario entre el encuestador y la persona objetivo, y en la otra debe haber contacto físico presencial.

Una de las partes más importantes en una encuesta, es el diseño correcto de los datos que se requieren para lograr los objetivos del estudio. Si se cometen errores en la observación y recolección de los datos, se tendrá un sesgo que puede llevar al investigador a conclusiones inexactas. Asimismo, Barrantes (2000) indica que es importante asumir una actitud crítica ante los datos, por lo que el investigador debe dominar la fuente de información y su interpretación, a fin de garantizar la asertividad de las conclusiones que su estudio propondrá.

Otro punto importante a tomar en cuenta, es la evaluación de la fuente de la información. De acuerdo con el autor, se debe: a) definir si los datos se pueden obtener por muestreo o si es viable un censo de la totalidad de la población; b) garantizar la parcialidad del proceso y el no conflicto de intereses del encuestado, que induzca a sesgo en los resultados; c) planificación correcta de la secuencia de preguntas y el procedimiento adecuado.



Existen múltiples técnicas para llevar a cabo una investigación tipo encuesta, tales como: observación, entrevista, correo electrónico, entre otros. Cabe destacar que la encuesta, si bien es cierto es uno de los más efectivos, es uno de los más difíciles y costosos, pues se debe coordinar la presencia y disponibilidad del entrevistado y el entrevistador en el mismo momento, y sobre todo, se deben tener los recursos financieros para financiar el estudio.

A partir de las evoluciones tecnológicas, y sumado a la reciente y cada día mejor aceptación social de los medios tecnológicos, es que la encuesta electrónica por cuestionario ha tenido auge. Existen aplicaciones que permiten al investigador generar su encuesta mediante cuestionario, el cual es enviado al correo electrónico del encuestado, quien desde la comodidad de su casa y en el momento que desee puede contestarla. Estas dos características mencionadas, se podría decir que aumentan la probabilidad de tener una mejor interacción por parte del encuestado y, probablemente, una mejor calidad de respuestas para el estudio.

El cuestionario “es un instrumento que consta de una serie de preguntas escritas para ser resuelto sin intervención del investigador” y, es por esto, que “es vital la formulación de preguntas adecuadas de las cuales sea posible obtener información pertinente, válida y confiable” (Barrantes, 2000, p. 188). Para esto, se debe tener cuidado en el proceso de elaboración, a fin de que no se excluyan preguntas claves ni se incluyan otras que más bien generen cansancio y desmotivación del informante.

No obstante, Barrantes (1999) plantea varias limitaciones a esta técnica, a saber: a) instrucciones claras, preguntas redactadas y ordenadas en correcta secuencia para facilitar la respuesta; b) población meta debe tener capacidad y familiaridad con respecto al uso del medio electrónico; c) diseñar correctamente el envío de recordatorios e invitaciones al participante, a fin de que responda el cuestionario.

Como toda actividad en la que se solicita la colaboración de un grupo de personas, esta debe ser cuidadosamente diseñada para que sea atractiva para el encuestado, por lo que generalmente se recomienda explicarle el contexto de la investigación y la importancia de su opinión sobre el tema. Ambos argumentos motivan a la persona para que participe de manera honesta. A su vez, según Barrantes (2000, p. 188), “un cuestionario bien diseñado debe tener en cuenta que debe motivar al encuestado para que transmita la información requerida”.

Además, se propone como eje primario, la definición clara del problema a investigar y, posteriormente, los objetivos específicos (Barrantes, 2000), mediante un estudio que tiene, fundamentalmente una naturaleza exploratoria o descriptiva. Igualmente, existen estudios que tienen un carácter evaluativo, es decir, que tienen como propósito valorar los efectos de determinadas acciones en el campo social, económico o educativo.

La naturaleza de la construcción del cuestionario puede variar, tal cual se explicó. Se puede realizar mediante entrevista abierta, sea por teléfono o inclusive por correo electrónico;



igualmente, puede incluir preguntas cerradas y abiertas que por lo general son más de exploración.

Respecto a la muestra participante, es importante seleccionarla acorde con el método y situación de la investigación. Para este caso, se pretende considerar la población universo de estudiantes que han llevado los cursos de Logística en el período comprendido entre los años de 2007 a 2014, lo que permite encuestar a la muestra de estudiantes que ha participado en los últimos 8 años, quienes ya han recibido los cursos modificados que incluyen las nuevas temáticas de Logística.

Según Barrantes (1999), la teoría de investigación mediante encuesta plantea los pasos a ejecutar una vez diseñado el cuestionario, a saber: el procesamiento de la información, análisis e interpretación de los datos, preparación del informe y la generación de conclusiones.

De ahí, que una fuente de información válida para la valoración de un contenido es el estudiante y el profesional que han pasado por el curso en cuestión. El estudiante, quien ha sido entrenado en un tema y que, posteriormente en el ejercicio de su profesión en la empresa, vive la necesidad del dominio de cierto conocimiento, es la mejor fuente de realimentación para evaluar un curso y detectar cómo mejorarlo. Además, aquellos estudiantes graduados (o que aún se encuentran estudiando) que ya trabajan, resultan en una fuente primaria de información para conocer la situación actual de los ingenieros industriales enfocados en la Logística.

En función de lo anterior, es que se diseña el cuestionario a aplicar a la población estudiantil que ha tomado cursos de Logística en la EII de la UCR, como se mencionó, con el fin de realimentar la academia en la formación profesional que se les brinda.

La población meta participante de la encuesta, correspondiente a estudiantes que han cursado Logística en los semestres que van desde el año 2007 hasta el 2014, corresponde a 441 personas, quienes fueron catalogados según los siguientes rubros: el estudiante activo dedicado a sus estudios, el estudiante activo y trabajando en empresa y, el estudiante graduado trabajando en empresa.

A partir de esto, se determinó que el tipo de encuesta a utilizar, considerando el cuestionario escrito aplicado en línea, dada la cantidad de participantes al resultar difícil contar con tiempo suficiente y disponibilidad para coordinar citas entre el encuestador (investigador) y todas las personas objetivo. Es importante clarificar que existe la posibilidad de que alguno de los estudiantes no quiera colaborar respondiendo el cuestionario, o que la información de contacto no se encuentre actualizada.

Con el fin de propiciar el correcto diseño del cuestionario, se lleva a cabo una sesión de discusión y análisis con un grupo de estudiantes actuales de la carrera de Ingeniería Industrial de la UCR, así como actuales licenciados de la carrera graduados en esta Universidad. En conjunto, se determinaron los distintos puntos de interés del grupo y, a su vez, se priorizaron a partir de



su importancia relativa, lo que resultó una útil herramienta de observación y recolección inicial de datos para la posterior confección del cuestionario de la encuesta.

Por otro lado, definida la población participante (totalidad del universo, pues se contaba con correo electrónico y número de teléfono), se recurre a la encuesta en línea libre y código abierto llamada *LimeSurvey* para la recolección de la información, la cual utiliza una base de datos de MySQL y es distribuida bajo la Licencia Pública General GNU. En resumen, *LimeSurvey* corresponde a un software basado en un servidor web que permite a los usuarios, en este caso el investigador, utilizar una interfaz web para desarrollar y publicar encuestas en línea, así como recopilar respuestas, crear estadísticas generales y exportar los datos resultantes a otras aplicaciones como Excel. Sumado a lo anterior, la aplicación permite vincular las encuestas a correos electrónicos, por lo que su envío se puede realizar desde el mismo *software*; para ello, admite la confección de correos electrónicos personalizados, invitando a las personas específicas a participar, así como mensajes de bienvenida, recordatorios de participación y agradecimientos posteriores a la participación.

Por tanto, luego de la sesión mencionada, se procedió con la confección inicial del cuestionario en la aplicación, además de la planificación correcta de la secuencia de preguntas y la consulta bibliográfica para evitar la imparcialidad del proceso o el conflicto de intereses del encuestado al completarla, pues como menciona Barrantes (1999), este corresponde a uno de los mecanismos requeridos para la evaluación de la fuente de la información.

Configurada la aplicación, se obtuvo la versión preliminar del cuestionario final y se procedió con la realización de una prueba piloto: se envió a ocho personas correspondientes a las tres categorías de la población meta, antes explicadas. Inicialmente, la encuesta se hizo llegar sin notificarles que correspondía a una prueba piloto; se esperó a obtener sus respuestas y, posteriormente, se les contactó para obtener realimentación del cuestionario y el mecanismo empleado para su aplicación (plataforma de *LimeSurvey*).

El proceso permitió divisar oportunidades de mejora al instrumento; se realizaron cambios en el ordenamiento de ciertas preguntas, así como modificaciones propiamente en la configuración de la plataforma de *LimeSurvey*. De ahí, se resalta la importancia de la prueba piloto previa al lanzamiento masivo a la población de 441 personas, pues fue posible robustecer el diseño del cuestionario y evitar errores. Lo anterior, teniendo en cuenta que la encuesta es categorizada como una de las técnicas más arduas y, entre sus razones, la dificultad que conlleva obtener las respuestas de las personas, más aún, cuando no es presencial. Sin duda alguna, la importancia de que la encuesta esté bien afinada es vital, dado que el investigador tiene una única oportunidad para que el encuestado participe de ella.

Se destaca que la aplicación de *software* utilizada, cuenta con la ventaja de mostrarle al encuestado su nivel de avance al completar el cuestionario, así como que le permite contestarlo a su propio tiempo y en los momentos que desee, al brindar la opción de mantener guardadas



las respuestas y brindarle un *link* de acceso cuando desee continuar, la cantidad de veces deseadas, hasta completarlo en su totalidad. Por lo que, en conjunto con la prueba piloto, se aprovechó de las características de la aplicación para fomentar que el encuestado ingresara y completara toda la encuesta.

Una vez concluidas las fases previas, se obtuvo un cuestionario de 38 preguntas, de las cuales únicamente dos preguntas eran abiertas. En los casos aplicables de preguntas cerradas, se dio la opción de “otros” para que el encuestado la considerara si no encontraba la respuesta correcta dentro de las opciones brindadas. Cabe destacar que para las preguntas cerradas, la definición de las opciones a incluir surgió a partir del conocimiento del investigador, así como del aporte de la sesión inicial antes mencionada. A su vez, se aprovechó una de las herramientas proporcionadas por la aplicación del *software* para confeccionar reglas lógicas de decisión de acuerdo con las respuestas que marcara el encuestado; es decir, por un lado, todas las preguntas del cuestionario fueron definidas como de respuesta obligatoria para evitar que los encuestados se saltaran preguntas; a partir de sus respuestas, algunas preguntas se mostraban y otras no. Por ejemplo, para el caso de la población meta de estudiantes graduados y trabajando, a partir de sus respuestas, la encuesta le permitió completar las 38 preguntas, mientras que los estudiantes únicamente dedicados a sus estudios no podían acceder a ciertas preguntas, pues no eran aplicables a su condición. De esta forma, se evitó obtener información errónea y no confiable para el estudio.

El sistema se programó para que se habilitaran recordatorios cada diez días hábiles, posteriores a la invitación de participación (hubo casos en que se envió más de un mensaje recordando completarla). La encuesta se encontró disponible para recepción de respuestas por un período de 2 meses y medio y, a mitad del mes de octubre del año 2015, se cerró.

La plataforma sobre la cual se confeccionó y envió la encuesta, permitió generar estadísticas generales de los resultados obtenidos. No obstante, con el fin de obtener mayor información, así como identificar relaciones causa-efecto a partir de los resultados específicos por encuestado, se procedió con la confección de una herramienta programada en Excel. De esta manera, a partir de los resultados generales para cada pregunta por persona, fue posible extraer otros resultados de interés, adicionales a las generales brindadas por la aplicación.

### **Sistematización de los resultados obtenidos con la innovación**

A partir de la investigación realizada, fue posible categorizar los resultados con respecto a: la calidad percibida por parte de los encuestados hacia la formación recibida en los cursos de Logística impartidos por la EII de la UCR; la calidad percibida de la propuesta temática que incluye la calidad percibida de la propuesta docente; así como el perfilado de aquellos ingenieros industriales que ya se encuentran inmersos en el mercado laboral, sigan estudiando o no.



## Calidad percibida a la formación recibida

Con el fin de evaluar la formación recibida por el estudiantado que llevaron los cursos de Logística impartidos por la EII y, a su vez, obtener realimentación para orientar la metodología del proceso académico, se preguntó de forma directa a los encuestados acerca de la calidad general de estos. Se identificó que el 99% percibió la calidad de su formación como “buena”, “muy buena” y “excelente”; en donde la mayoría, correspondiente al 64%, percibió la calidad de su formación como “muy buena”, un 18% como “excelente” y un 17% como “buena”.

Para ahondar en lo anterior, se cuestionó específicamente acerca de la coherencia en la secuencia de los temas impartidos, así como el fomento a la facilidad de su comprensión, dado que estos factores se encuentran vinculados con la determinación de la calidad general antes evaluada. Se resalta que el 94% de los encuestados concordó entre “muy de acuerdo” y “de acuerdo” con lo anterior; en donde la mayoría, el 59% de los encuestados, se encontró “de acuerdo” con que la secuencia de los temas resultó coherente. Asimismo, el 89% de los encuestados estuvo “muy de acuerdo” y “de acuerdo” con que el enfoque de los temas facilitó su comprensión; específicamente, el 57% se encontró “de acuerdo” con que el enfoque de los temas facilitó su comprensión. Por lo tanto, se identifica que en su mayoría los encuestados consideraron adecuada la secuencia de impartición de los distintos contenidos de los cursos.

Aunado a lo anterior, se destaca que el 85% de los encuestados opinó que la formación académica recibida los preparó para adaptarse a las necesidades que el mercado laboral requiere en la temática de Logística. Específicamente, el 62% de los encuestados se encontró “de acuerdo” con lo anterior y el 23% “muy de acuerdo”. Por otro lado, el 46% de los encuestados se encuentran “muy de acuerdo” y un 42% “de acuerdo” (para un total de 88% entre ambas categorías) con que las temáticas de Logística impartidas en los cursos les permiten sobresalir en conocimiento cuando se comparan con estudiantes de otras universidades en el país.

A partir de dichos resultados, se buscó obtener una realimentación con respecto a las brechas identificadas por los estudiantes, en relación con los contenidos de los cursos de Logística y los temas que el mercado laboral impone en la actualidad y, de esta forma, identificar insumos valiosos de contenidos que deben ser incorporados o modificados en los cursos. Para ello, en la encuesta se realizó un estudio más detallado acerca de los conceptos logísticos que los estudiantes y graduados opinan que debieron reforzar, luego de recibir la formación por parte de la EII de la UCR. De manera que, a partir de las deficiencias comunes de conocimiento, se obtuvieron las siguientes oportunidades de mejora:

- **Compras:** la oportunidad de mejorar los contenidos de compras se fundamenta en lo vital de esta función dentro de las empresas. Entre las temáticas específicas que ejemplificaron los encuestados se tienen: términos de pago y su impacto financiero, selección y manejo de relaciones con proveedores, perfilado de proveedores y KPIs más utilizados en la gestión

empresarial, entre otros.

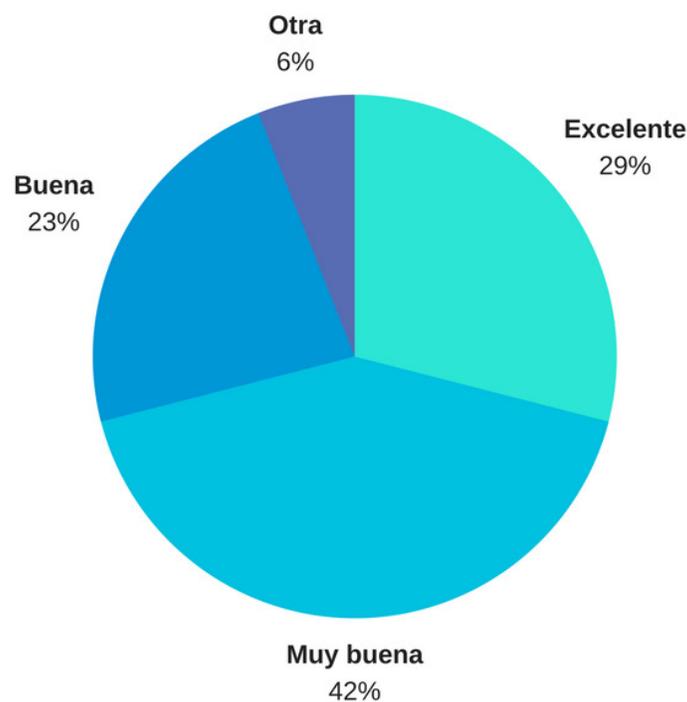
- Logística Internacional: debido a la globalización y la apertura de acceso a diferentes mercados a nivel internacional, las empresas requieren cada vez más de un mejor manejo de la cadena de abastecimiento a nivel global, lo cual involucra temáticas como *Incoterms*, gestión y logística de aduanas y almacenes fiscales, detalle de la logística de importaciones y exportaciones, consideraciones de transporte marítimo y aéreo, etc.
- Sales and Operations Planning (S&OP): la oportunidad de mejora radica en fortalecer el conocimiento en técnicas prácticas y usadas por las empresas para la planificación avanzada de los recursos en las empresas.
- Gestión de Centro de Distribución y Bodegas: se identificó la oportunidad de reforzar los conocimientos de los estudiantes en las distintas operaciones involucradas en la gestión de centros de distribución, manejo de almacenes de producto en proceso, administración de producto de alta rotación, indicadores de desempeño, casos prácticos de empresas que realizan *cross-docking* de ciertos productos, gestión de planimetrías de almacén, entre otros.
- Planificación y Gestión del Inventario: se identificó la necesidad de mejorar la formación en el manejo de métricas de eficiencia en la gestión del inventario. A su vez, la relación del inventario de las empresas con sus finanzas, lo cual también se encuentra relacionado con la administración del riesgo de vencimiento de productos y su impacto en el negocio.
- Transporte: las oportunidades radican principalmente en el diseño de la Red de Distribución y Transportes, actividades propias de "Administración de la flota", transporte de producto en condiciones especiales (ambientes refrigerados y congelados) y costeo de las actividades relacionadas con el transporte, en donde resulta vital que los ingenieros industriales conozcan de este último tema, pues como menciona el autor Frazelle (2001), el presente pilar busca reducir los costos pero a su vez, mantener y mejorar los niveles de servicio ante el cliente.
- Planificación de la demanda: como parte del pilar de "Planificación y Gestión del Inventario", la oportunidad de mejora corresponde a la incorporación de una mayor gama de modelos cuantitativos de pronóstico de la demanda para los diferentes productos de las empresas, así como mayor formación en modelos colaborativos de pronóstico entre empresas, para lo cual pueden ser utilizados ejemplos prácticos.
- A partir de la opinión de los encuestados con respecto a las exigencias del actual mercado laboral, se identificó la necesidad de reforzar el conocimiento en: *Distribution Resource Planning* (DRP), logística inversa y administración de presupuestos logísticos (en términos de requerimientos logísticos y dinero). Así como, incluir en los cursos los siguientes temas: logística y gestión ambiental, logística y su relación con servicio al cliente, sistemas de información logísticos y continuidad de negocio y administración del riesgo (factores de



riesgo en transporte y almacenamiento y su administración).

### Calidad percibida de la propuesta temática

Con el objeto de identificar las áreas de conocimiento logístico que deben recibir mayor énfasis durante los cursos, así como cuáles deben ser reforzadas, se preguntó a los encuestados acerca de la demanda laboral percibida de los distintos pilares de la Logística. De ello, se obtuvo que el 45% de los encuestados considera que el pilar de "Planificación y Gestión del Inventario" es el que cuenta con mayor demanda en el mercado laboral, en donde el 95% opinó que la formación recibida en dicho pilar se clasifica como "buena" (23%), "muy Buena" (42%) y "excelente" (29%), tal como se muestra en la siguiente figura.

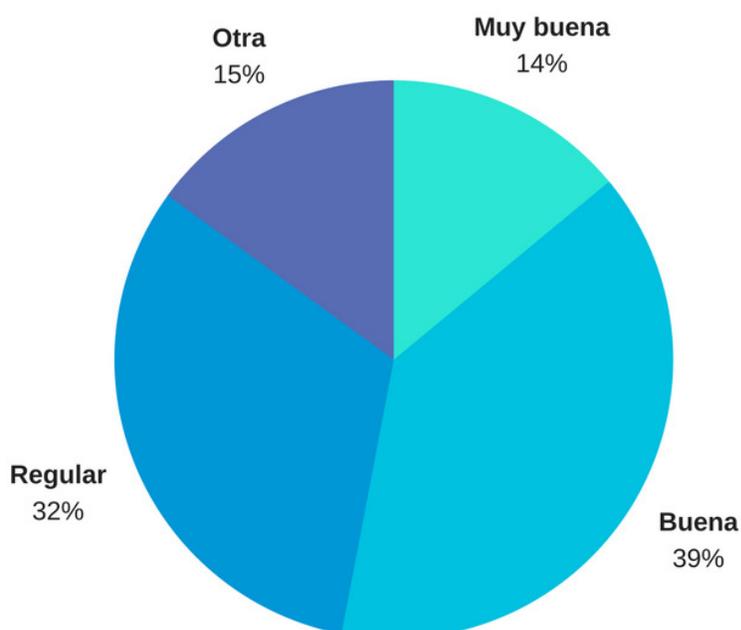


**Nota:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

**Figura 1.** Nivel de formación de los estudiantes de Ingeniería Industrial UCR, en "Planificación y Gestión del Inventario"



Seguido del anterior, el 24% de los encuestados consideró que la “Respuesta al Cliente” es el pilar que tiene más demanda en el mercado laboral y dicha formación recibida fue calificada como “muy buena” por el 14% de encuestados, “buena” por el 39% y “regular” por el 32% (Figura 2). De manera que, a partir de ello, se identifica una oportunidad de mejora en los contenidos de los cursos con respecto a este pilar, lo cual se relaciona con una de las oportunidades identificadas en el punto anterior, específicamente la de incluir la temática de “Logística y su relación con Servicio al Cliente”.



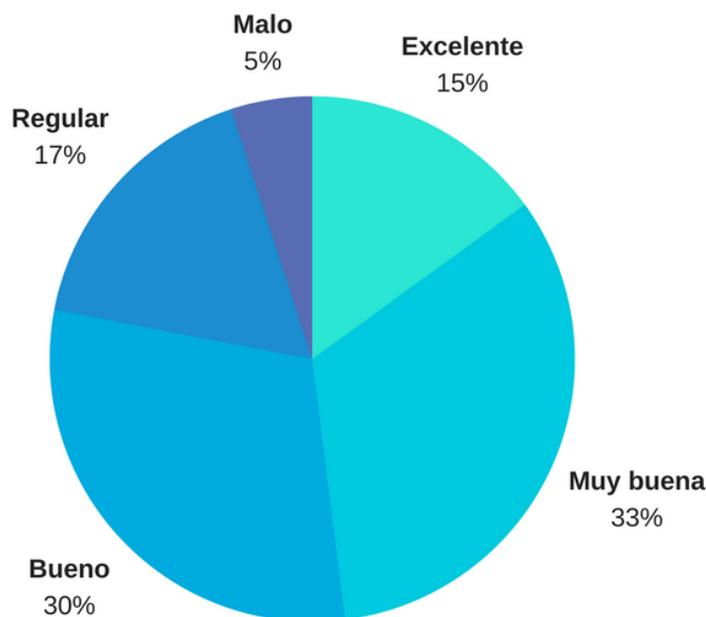
**Nota:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

**Figura 2.** Nivel de formación de los estudiantes de Ingeniería Industrial UCR, en “Respuesta al Cliente”

Posteriormente, los encuestados clasificaron, en orden de importancia, que el tercer



pilar con mayor demanda es el de “Suministro o Abastecimiento”, en donde el 15% calificó la formación recibida como “excelente” y un 34% como “muy buena”. No obstante, el 30% de los encuestados lo calificó como “bueno”, un 17% como “regular” y un 5% como “malo”, como se muestra en la Figura 3. Por lo que se nota que este tema debe ser reforzado dentro de los cursos de Logística, al encontrarse también dentro de las deficiencias comunes antes identificadas.

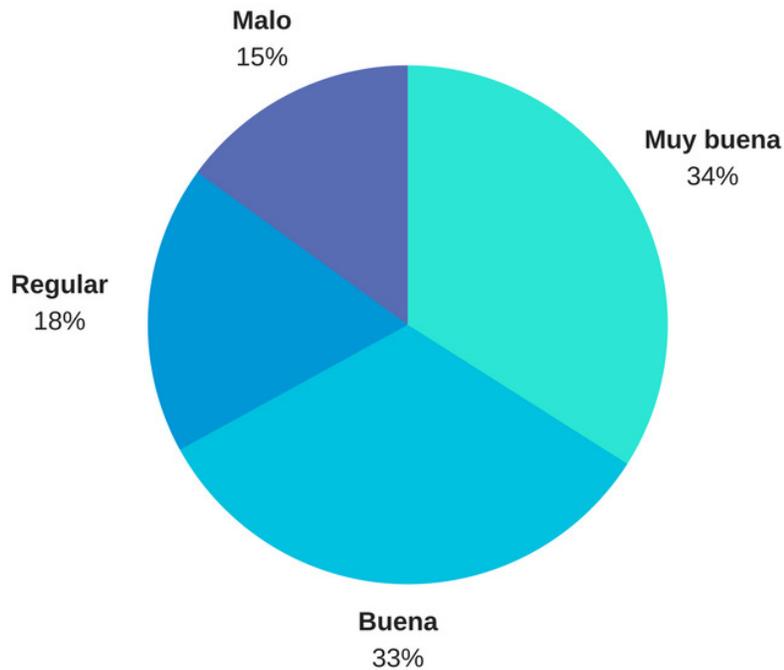


**Nota:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

**Figura 3.** Nivel de formación de los estudiantes de Ingeniería Industrial UCR, en “Suministro o Abastecimiento”

Por último, se tienen los pilares de “Gestión de Centros de Distribución y Bodegas” y “Transporte”. Para el primero, de la encuesta se obtuvo que el 34% calificó la formación recibida como “muy buena”, un 33% como “buena” y un 18% como “regular” (Figura 4).



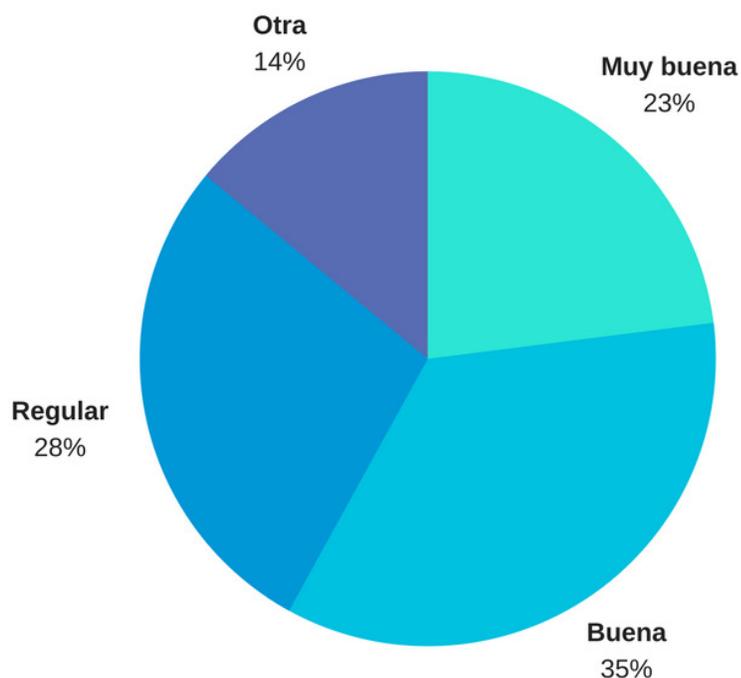


**Nota:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

**Figura 4.** Nivel de formación de los estudiantes de Ingeniería Industrial UCR, en "Gestión de Centros de Distribución y Bodegas"

Por otro lado, para el Pilar de "Transporte", la formación fue calificada por un 23% de los encuestados como "muy buena", por un 35% como "buena" y como "regular" por un 28% (Figura 5). Esto último, va de la mano con una de las oportunidades de mejora identificadas, específicamente en deficiencias comunes en los temas de diseño de la Red de Distribución y Administración de la flota.





**Nota:** Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

**Figura 5.** Nivel de formación de los estudiantes de Ingeniería Industrial UCR, en "Transporte"

A partir de los resultados obtenidos anteriormente, con el fin de identificar con mayor detalle las necesidades del mercado en el que se encuentran inmersos los ingenieros industriales, así como detectar las áreas en las que se deben mejorar los contenidos de los cursos, se solicitó a los encuestados que calificaran la formación recibida en los distintos rubros que incluye cada pilar.

Para el pilar de "Respuesta al Cliente", la formación recibida por los encuestados para los distintos rubros que lo conforman, recogió calificaciones entre "muy buena", "buena" y "regular". Específicamente para el rubro de "Política de Servicio al Cliente", un 23% opinó que la formación

fue “muy buena”, un 33% “buena” y un 29% “regular”. En el rubro de “Satisfacción del cliente”, las calificaciones principales también variaron en las tres categorías antes mencionadas, con los siguientes resultados específicos: un 23% de los encuestados consideró la formación en el rubro como “muy buena”, el 37% como “buena” y un 25% como “regular”. Por ende, para el rubro de “Entrada de la orden del cliente” (*Order entry*) y su procesamiento, el 27% de los encuestados consideró la formación como “muy buena”, el 38% como “buena” y el 20% como “regular”.

En el caso de los rubros incluidos en el pilar de “Planificación y Gestión del Inventario” (planificación de la demanda, planificación de la producción, ingeniería de cantidad de pedido, planificación de la tasa de surtido y planificación y control de inventarios), la formación recibida fue calificada como “excelente”, “muy buena” y “buena”; a excepción del rubro de “Asignación de inventarios en una red logística”, el cual fue calificado por el 86% de los encuestados como “muy bueno”, “bueno” y “regular”.

Específicamente el rubro de “Planificación de la demanda”, fue calificado por el 33% como “excelente”, “muy bueno” por el 44% y “bueno” por el 16% de encuestados. Para el rubro de “Planificación de la producción”, el 20% lo calificó como “excelente”, el 45% como “muy buena” y el 26% de encuestados como “buena”. La formación en el rubro de “Ingeniería de cantidad de pedido”, fue calificada como “excelente” por el 19%, “muy buena” por el 37% y como “buena” por el 30% de los encuestados. En el caso del rubro de “Planificación de la tasa de surtido”, el 19% calificó la formación como “excelente”, como “muy buena” por un 43% y “buena” por el 26% de encuestados. Por último, la formación en el rubro de “Planificación y control de inventarios” fue clasificada como “excelente” por el 25% de encuestados, como “muy buena” por el 45% y como “buena” por el 23%. A diferencia de los anteriores, la formación en el rubro de “Asignación de inventarios en una red logística”, fue calificada como “muy buena” por el 29% de encuestados, como “buena” por el 37% y como “regular” por el 20%, por lo que se identifica una necesidad puntual dentro de dicho pilar, al requerirse una mejor formación de los estudiantes en este rubro.

Con respecto al pilar de “Suministro o abastecimiento”, la formación en los distintos rubros (análisis de “hacer o comprar”, diseño de Red de Proveedores, integración con proveedores y compras y *sourcing*) fue calificada como “muy buena”, “buena” y “regular” por alrededor del 80% y 83% de los encuestados.

Con mayor detalle, se obtuvo que para el rubro del Análisis de “hacer o comprar”, el 20% calificó la formación como “muy buena”, el 34% como “buena” y el 26% como “regular”. Por otro lado, para el rubro de “Diseño de red de proveedores”, el 17% de encuestados clasificó la formación como “muy buena”, el 36% como “buena” y el 27% como “regular”. En el caso del rubro de “Integración con proveedores”, el 22% de encuestados consideró la formación como “muy buena”, el 33% como “buena” y el 25% como “regular”. Además, se destaca que el 13% de encuestados calificó la formación como “mala”. Por ende, en el rubro de “Compras y *sourcing*”, la



formación fue calificada como “muy buena” por el 20%, “buena” por el 37% y “regular” por el 26% de los encuestados. Se resalta que el último rubro (Compras), así como la “Selección y gestión de proveedores”, resultó ser una de las deficiencias más expresadas por los encuestados.

Para el caso del pilar de “Transporte”, en los rubros de “Diseño de la Red de Distribución y Transporte” y la “Administración de los envíos/distribución”, la formación recibida fue calificada por el 85% y 86%, respectivamente, como “muy buena”, “buena” o “regular”. Mientras que los rubros de “Administración de la flota” y “Administración de los proveedores de transporte/tercerizados”, fueron calificados por el 81% y 82%, respectivamente, como “bueno”, “regular” o “malo”.

Particularmente, se obtuvo para el rubro de “Diseño de la Red de Distribución”, que el 23% de los encuestados lo calificó como “muy buena”, el 36% como “buena” y 26% como “regular”. A su vez, para el rubro de “Administración de los envíos/distribución”, la formación recibida fue calificada como “muy buena” por el 20% de encuestados, “buena” por el 36% y “regular” por el 30%. Por otro lado, la formación en el rubro de “Administración de la flota” fue clasificada como “buena” por el 30% de los encuestados, “regular” por el 34% y “mala” por el 17%. Así como, el rubro de “Administración de los proveedores de transporte/tercerizados”, donde la formación fue calificada por el 29% de los encuestados como “buena”, “regular” por un 36% y “mala” también por un 17% de los encuestados; esto último presenta concordancia con los comentarios expresados por varios de los encuestados en lo que respecta al presente pilar y, específicamente, el rubro de “Administración de la flota”.

Por último, para el pilar de “Gestión de Centro de distribución y bodegas”, el 86% de los encuestados calificaron como “muy bueno”, “bueno” y “regular” los rubros de “Recibo de mercadería” (*Receiving*) y “Planificación de envíos” (*Shipping*); mientras que entre el 83% y 86% de los encuestados, calificó la formación en los rubros de “Acomodo de mercancía en la bodega” (*Putaway*), “Almacenamiento de la mercancía en la bodega” (*Storing*) y “Alisto de las órdenes” (*Order picking*), como “excelente”, “muy bueno” y “bueno”.

Se obtuvo para el rubro de “Recibo de mercadería” (*Receiving*), que el 29% de los encuestados consideró la formación como “muy buena”, el 39% como “buena” y el 18% como “regular”. Además, para el rubro de “Planificación de envíos” (*Shipping*), el 30% de los encuestados calificó su formación como “muy buena”, el 39% como “buena” y el 17% como “regular”; mientras que en el caso del rubro de “Acomodo de mercancía en la bodega” (*Putaway*), el 15% de los encuestados considera que la formación recibida fue “excelente”, el 37% considera que resultó “muy buena” y el 30% opinó que fue “buena”. A su vez, para el rubro de “Almacenamiento de la mercancía en la bodega” (*Storing*), la formación recibió una calificación de “excelente” por el 17% de los encuestados, “muy buena” por el 36% de los encuestados y “buena” por el 33%. Por último, en el rubro de “Alisto de las órdenes” (*Order picking*), el 18% de los encuestados consideró la formación recibida como “excelente”, el 38% como “muy buena” y el 30% como “buena”.



Por lo tanto, una vez evaluados los diferentes pilares de la Logística impartidos en los cursos que brinda la EII, se procedió de manera colaborativa a consultar a los encuestados acerca de recomendaciones para actividades docentes innovadoras que podrían implementarse en los cursos, de forma que puedan incorporarse nuevas áreas temáticas y a su vez, buscar solventar las necesidades identificadas entre los encuestados al ejercer ahora como ingenieros industriales. A continuación, se presentan de forma agrupada las distintas recomendaciones brindadas por los encuestados:

- Uso de *software*, simulaciones, laboratorios y casos virtuales que fomenten al estudiantado a involucrarse en un mundo virtual de desarrollo, en el cual las empresas actuales cada vez se van viendo más inmersas. De forma que los estudiantes aprendan diferentes herramientas que pueden utilizar al ejercer.
- Visita de campo a empresas en las que los estudiantes puedan observar la aplicación práctica de la teoría recibida en las clases magistrales.
- Estudio de casos reales de empresas que los estudiantes puedan desarrollar de forma grupal o individual. Incluye investigación, análisis, discusión y generación de propuestas y soluciones ante la situación planteada. La técnica pedagógica se clasifica como de "elaboración conjunta" y, si bien ya es desarrollado dentro de los cursos, como "estudio de casos", los encuestados sostienen la necesidad de presentar casos de mayor complejidad y, si fuese posible, cercanos a la realidad de las empresas costarricenses, lo que resultaría un mecanismo de aprendizaje conjunto útil.
- Actividades lúdicas dentro de la clase: formación de una red logística. Al inicio del período lectivo se designa el caso de estudio, se conforman grupos de estudiantes y cada uno de estos corresponde a un nodo de la cadena de abastecimiento. A lo largo del período, van solucionando el caso al aplicar los conceptos teóricos aprendidos, de manera que se recrea, mediante simulaciones, la situación real de un conjunto de empresas que interactúan para hacer llegar el producto final a los consumidores.
- Charlas de expertos y profesionales en temas relacionados con los diferentes rubros de los pilares de la Logística que se ven a lo largo de los cursos. De esta forma, se crea un espacio en el que los estudiantes pueden aprender de la experiencia de ingenieros industriales que se encuentran inmersos en el mercado laboral. A su vez, les permite a los estudiantes aclarar dudas acerca de la aplicación práctica de los conceptos teóricos explicados en las clases magistrales. Sumado a lo anterior, se identificó como recomendación que los estudiantes reciban charlas de profesionales de otras áreas, por ejemplo, en el tema de comercio internacional, exportaciones e importaciones; rubro que fue identificado como una oportunidad de mejora, dada las bajas calificaciones de la formación brindadas por la mayoría de los encuestados.
- Proyecto en empresas en las que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos a



lo largo de los cursos, para solventar una o varias problemáticas identificadas. Actualmente, los proyectos son desarrollados en empresas privadas y PYMES, por lo que se identificó como oportunidad de mejora incluir dentro de las opciones, empresas del sector público y empresas enfocadas a servicios.

- Desarrollo de un artículo (*Paper*) o Investigación con aplicación práctica en empresas: se identificó como recomendación incluir la visita a empresas para complementar la investigación teórica del tema asignado y que, de esta forma, los estudiantes puedan transmitirse conocimientos unos a otros; cada uno sobre el tema específico que le fue asignado. Entre los temas recomendados se tienen: costeo de una política de inventarios dependiendo del tipo de industria y realización de conteo físico, cíclico y continuo de los inventarios. Se resalta que ambas recomendaciones se enfocan en el pilar calificado como con mayor demanda laboral "Planificación y gestión del inventario".
- Desarrollo de prototipo o caso de negocio, por medio del diseño de un modelo emprendedor en el que los estudiantes apliquen los distintos conceptos adquiridos en los cursos. Se descubrió como realimentación, la necesidad de una mayor integración dentro de los cursos relacionados con la temática de Logística; de forma que el caso de negocio pueda ser continuado en diferentes cursos y así, los estudiantes logren interrelacionar, de mejor manera, los conceptos como un todo, en lugar de ser separados por curso.

### Calidad percibida de la propuesta docente

Con el fin de evaluar la técnica docente utilizada actualmente en los cursos de Logística de la EI para transmitir el conocimiento a los estudiantes, se cuestionó a los encuestados acerca de la efectividad de las diferentes técnicas de enseñanza utilizadas para impartir las lecciones.

Se obtuvo que la mayoría de encuestados, correspondiente al 33%, opinó que resulta más efectivo la realización de un proyecto en empresa, seguido por un 20% de los encuestados que consideran como más efectivo el desarrollo de un prototipo o caso de negocio, un 16% apoya la técnica de estudio de casos y un 13% de encuestados percibió como más efectiva la clase magistral. Mientras que, entre las técnicas menos efectivas se tienen: el desarrollo de un artículo y la investigación, y exposiciones grupales, con porcentajes de 2% y 4%, respectivamente. Por lo que se identifica una oportunidad de mejora en estas últimas dos técnicas, pues son utilizadas actualmente en los distintos cursos de Logística y, según lo obtenido, no resultan eficaces. Por otro lado, el 80% de los encuestados opinó que el trabajo grupal les permitió adquirir mayores conocimientos, en comparación con el trabajo individual.

### Perfilado del ingeniero industrial en la Logística

Una vez recibida la evaluación por actuales estudiantes y graduados de la carrera de



Ingeniería Industrial de la UCR, respecto a su experiencia académica, se buscó estudiar la situación actual de aquellos que trabajan y decidieron enfocarse en el área de la Logística. Esto, con el fin de conocer el potencial de demanda laboral de la rama, así como el comportamiento de este mercado laboral.

Se identificó que el 35% de estudiantes que realizaron su tesis de graduación en un tema logístico, tienen actualmente un trabajo relacionado con dicha área; así como que un 39% de los encuestados que no realizó su tesis en la temática de Logística, de igual forma tienen un trabajo relacionado con ésta. De manera que se obtuvo que más de la mitad de los ingenieros industriales graduados entre el año 2007 y 2014 que trabajan, se encuentran inmersos en el área logística, lo que resulta de importancia para la EII al identificar la necesidad de seguir reforzando los conocimientos de los estudiantes en los distintos pilares que la conforman; así como contar con mayor cantidad de profesores especializados para brindar apoyo a los estudiantes que deciden realizar su tesis de graduación en el área de Logística.

De la mano con lo anterior, se investigó acerca de la percepción de la facilidad de conseguir trabajo en Logística, por parte de aquellos que actualmente trabajan en un área relacionada con esta, lo que resulta un insumo de importancia para la Cátedra de Logística de la Cadena de Valor de la EII, ya que brinda un acercamiento hacia la situación de una de las áreas de la carrera, su popularidad, nivel de inmersión en el mercado laboral por parte de los graduados, así como un posible aumento del interés hacia la carrera por parte de estudiantes de nuevo ingreso a la UCR, entre otros. Por lo tanto, se obtuvo que el 36% de los encuestados califica como “ni fácil ni difícil” encontrar trabajo en la rama en que se encuentran; un 34% lo considera “fácil”, mientras que un 4% como “difícil”, por lo que pareciera que el sector en el que se desempeña la Logística es atractivo en términos de trabajo, dado que, en su mayoría, los encuestados opinaron que no es difícil encontrar trabajos relacionados.

Por lo tanto, teniendo claro que los ingenieros industriales, en términos generales, no tienen dificultad para obtener trabajo, surge el interés en conocer cuáles, dentro de los pilares de la Logística, son los de mayor demanda a partir de las áreas en las que trabajan actualmente los encuestados. Se obtuvo que la mayoría, correspondiente a un 22% de los encuestados, se encuentra trabajando en el pilar de “Planificación y Gestión del Inventario”, seguido por un 20% en “Respuesta al cliente”, luego un 11% en “Suministro o Abastecimiento”, un 8% en “Gestión de Centro de Distribución y Bodegas” y un 5% en “Transporte”. Estos números presentan concordancia con los resultados obtenidos respecto a la percepción de demanda laboral de los pilares que brindaron tanto los actuales estudiantes como los ingenieros encuestados, en donde el orden de priorización de la percepción de demanda laboral fue igual a la clasificación obtenida a partir de los puestos actuales de los graduados de la carrera desde el año 2007, lo que hace concluir que en términos de demanda laboral, los contenidos de los cursos están bien priorizados y direccionados.



Con el fin de conocer acerca del crecimiento, tanto académico como laboral de los ingenieros industriales, posterior a graduarse como licenciados de la UCR y empezar a trabajar en el área de Logística, se preguntó a los encuestados acerca del mayor grado académico alcanzado desde su graduación de licenciatura, así como el puesto que ejercen actualmente en sus trabajos. Se determinó que, en su mayoría, aquellos que optan por una maestría lo hacen después de cuatro o cinco años de graduados de licenciatura; así como que solo una persona optó por el título de doctorado. Aunado a lo anterior, con respecto al crecimiento posterior a la inserción al mercado laboral por parte de los encuestados, se encontró que la mayoría alcanza el puesto de "Ingeniero" o "Jefe" después de cinco años de trabajar y haberse graduado de la licenciatura. Seguido por el puesto de "Analista", el cual fue alcanzado por la mayoría de encuestados entre dos y cuatro años de haberse graduado y estar trabajando. Luego "Ingeniero", también entre los dos y cuatro años y, por último, "Gerente" después de cinco años. Mientras que, para aquellos con menos de un año de graduados, en su mayoría alcanzan el puesto de "Ingeniero", seguido de "Analista" y "Coordinador".

Con el objeto de identificar los rubros específicos de los pilares de la Logística en que se encuentran trabajando los graduados de la EII, se preguntó a los encuestados acerca de las áreas en que trabajan y se obtuvo que, la mayoría de ingenieros industriales que trabajan bajo el puesto de "Ingeniero", se desempeñan en el área de "Mejora de Procesos"; seguido por el mismo puesto en el área de "Proyectos", luego "Planning" (demanda, producción o materiales) y, por último, "Calidad".

Sumado a lo anterior, para alcanzar el objetivo de conocer a aquellos que ponen en práctica en sus labores diarias la Logística, se investigó acerca de la relación de estos con las empresas públicas y privadas que existen en el país. Se detectó que el 68% de los ingenieros industriales que actualmente trabajan, y cuyo puesto tiene relación con la Logística, se encuentran en empresas privadas; así como que el 60% de las empresas privadas en las que estos trabajan, cuentan con un departamento de logística, a diferencia de un 5% de las empresas públicas. Por lo tanto, se confirma una de las oportunidades de mejora identificadas, en donde una de las recomendaciones por los encuestados fue fomentar que entre las opciones de los proyectos en empresa desarrollados por los estudiantes se encuentren las del sector público, puesto que se identifica como un segmento a explorar al no ser aprovechado de lleno por los ingenieros que trabajan en Logística. De forma similar, dicho tipo de empresas también pueden ser opciones para el desarrollo de casos prácticos e investigaciones, de manera que esto introduzca al estudiantado a conocer este tipo de empresas y el rol de los distintos pilares de la Logística; así como que el mismo mercado empiece a gestionar demanda para profesionales en esta área temática.

Por último, para confirmar la importancia de la Logística dentro de las empresas, se obtuvo que el 43% de los ingenieros industriales que se encuentran trabajando, perciben como muy



alta la importancia del departamento de Logística en las empresas, lo que a su vez confirma la importancia de la presencia de dichos temas y cursos en la formación académica.

## Conclusiones generales

A partir del estudio realizado, se presentan las siguientes conclusiones:

- La calidad de la formación recibida por parte de los estudiantes y graduados encuestados que llevaron los cursos relacionados con la temática de Logística, fue calificada como “excelente”, “muy buena” y “buena” (99% de participantes). En donde la mayoría, correspondiente al 64%, percibió la calidad de su formación como “muy buena”. A su vez, la mayoría de los encuestados consideró adecuada la secuencia de impartición de los distintos contenidos de los cursos, lo que facilitó su comprensión.
- La mayoría de los encuestados, correspondiente al 85%, consideró que la formación académica proporcionada por los cursos de Logística de la Escuela de Ingeniería Industrial de la UCR, prepara a los estudiantes para adaptarse a las necesidades que el mercado laboral requiere en la temática; así como el 88% de los encuestados, consideró que la formación recibida les permite sobresalir en conocimiento cuando se comparan con estudiantes de otras universidades en Costa Rica.
- El pilar de Logística con mayor demanda laboral corresponde al de “Planificación y gestión del inventario”, seguido por el pilar de “Respuesta al cliente” y el pilar de “Suministro o abastecimiento”. No obstante, entre las deficiencias comunes de conocimiento, los encuestados expresaron falta de preparación principalmente en los últimos dos. A raíz de ello, surgen oportunidades de mejora para incluir y modificar los cursos, específicamente en los temas de: compras, logística internacional, logística y su relación con servicio al cliente, gestión del inventario, gestión de centros de distribución, etc. Cabe destacar, que entre las deficiencias más mencionadas por los encuestados se encuentran los rubros de “Compras y *sourcing*” y el de “Selección y gestión de proveedores”, ambos pertenecientes al pilar de “Suministro o abastecimiento”.
- Se identifica que el pilar de “Transportes” fue el que recibió las calificaciones más bajas, en lo que respecta a la calidad de formación impartida, variando principalmente entre “bueno” y “regular”. Se destaca que, específicamente los rubros de “Administración de la flota” y “Administración de los proveedores de transporte/tercerizados”, fueron los que obtuvieron menor calificación, encontrándose estas entre “regular” y “malo”. De manera que surgen oportunidades de mejorar los contenidos de los cursos en lo que respecta al diseño de la Red de Distribución y Transportes, actividades propias de “Administración de la flota”, transporte de producto en condiciones especiales (ambientes refrigerados y congelados) y costeo de las actividades relacionadas con el transporte. Sin embargo, cabe destacar que, a pesar del surgimiento de la presente oportunidad de mejora, el pilar de “Transportes” es el



que actualmente presenta menor demanda laboral, según los encuestados.

- Se descubre que las técnicas docentes consideradas como menos efectivas por la mayoría de encuestados, corresponden al desarrollo de un artículo (*paper*) y la investigación y exposiciones grupales. Por lo que se identifica la necesidad de cambiar o mejorar la aplicación de dichas técnicas, pues ambas son utilizadas actualmente en los distintos cursos de Logística impartidos en la carrera en la UCR.
- A partir de la investigación realizada acerca de la situación actual de los ingenieros industriales graduados entre el año 2007 y 2014 que ejercen su profesión, se encuentra que más de la mitad de estos están inmersos en el área logística. Lo que evidencia la importancia de seguir reforzando los conocimientos de los estudiantes en los distintos pilares que la conforman; así como contar con mayor cantidad de profesores especializados para brindar apoyo a los estudiantes que deciden realizar su tesis de graduación en el área de Logística.
- Se detecta que la mayoría de encuestados opina que el sector de Logística resulta atractivo en términos de incorporarse al mercado laboral, pues no se considera como difícil. Además, una vez que los ingenieros industriales se encuentran trabajando, la mayoría opta por un título de maestría después de cuatro o cinco años de graduados de la licenciatura.
- El área de la Logística en el sector público, se identifica como un nicho de mercado actualmente no muy incursionado por los ingenieros industriales. Por lo que resulta en un segmento a explorar por parte de los estudiantes de la carrera, al fomentarse que entre las opciones de los proyectos en empresa desarrollados, se encuentren las empresas públicas, así como que sean utilizadas en ejemplos de casos prácticos e investigaciones. Esto con el fin de que los estudiantes conozcan las posibilidades que se encuentran en dicho mercado, así como que el mismo mercado inicie a gestionar demanda para este tipo de profesionales.
- A partir de la opinión de los encuestados, se concluye como importante la presencia de un departamento encargado de la Logística en las empresas, lo que a su vez se correlaciona con la importancia de estudios como el desarrollado y la presencia de los diferentes pilares de la Logística en la malla curricular de la carrera de Ingeniería Industrial de la UCR.
- Se concluye como efectivo este tipo de investigación, realizada a través de la aplicación de una encuesta a actores clave en la temática. Se plantea que puede ser replicada como fuente de realimentación y mejora para las distintas actividades docentes en otras escuelas y facultades.



## Referencias

- Asociación Costarricense de Logística (ACL). (2017). Asociación Costarricense de Logística. Recuperado de: <http://www.acl-cr.com/>
- Barrantes, M. (1999). Elementos de estadística descriptiva. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.
- Barrantes, R. (2000). Investigación: un camino al conocimiento. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.
- Chopra, S. y Meindl, P. (2013). Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operations. México: Pearson Prentice Hall.
- Frazelle, H. (2001). Supply Chain Strategy: the Logistics of Supply Chain Management. Mc Graw Hill.
- EcuRed (s.f.). Métodos de enseñanza. Recuperado de: [http://www.ecured.cu/M%C3%A9todos\\_de\\_ense%C3%B1anza](http://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_de_ense%C3%B1anza)

