

## TEMAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA EN LOGÍSTICA, UN ANÁLISIS BASADO EN PROYECTOS DE RESIDENCIA PROFESIONAL

E. R. Sandoval García<sup>1</sup>  
A. L. Gallegos Trejo<sup>2</sup>  
J. M. Fernández Morales<sup>3</sup>  
M. P. Aguilar Sánchez<sup>4</sup>

### RESUMEN

De manera global el crecimiento económico y la competitividad de los países dependen directamente de sus capacidades logísticas. Durante la última década, México se ha mantenido estático en su evaluación de desempeño logístico realizado por el Banco Mundial al posicionarse en el lugar 51 de 120 países evaluados, derivado de diversos factores, tales como escasez de infraestructura básica, aumento de las externalidades negativas, inseguridad en las operaciones del transporte y carencia de estructuras organizacionales adecuadas. Con la intención de coadyuvar a la definición de estrategias nacionales que permitan un mejor funcionamiento de la logística nacional, el objetivo de este estudio es el de reconocer los conocimientos prioritarios a ser apropiados por los estudiantes de Ingeniería en Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), y las posibles estrategias académicas a implementarse. El análisis de 92 informes de residencia profesional realizados entre 2015 y 2018, muestra que el área de oportunidad más común en las empresas de la región es: Análisis, optimización y mejora de procesos. Asimismo, los resultados evidencian que los temas clave para la solución de problemas son: Herramientas de calidad, Técnicas de control y Operación de almacenes. Por lo anterior, es recomendable el fortalecimiento, actualización e innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conocimientos prioritarios identificados.

### ANTECEDENTES

En la actualidad, México es una nación en donde gran parte de su riqueza es generada por el sector comercio, en específico el comercio internacional, situación que requiere, como en cualquier país, de contar con altos estándares en sus capacidades logísticas. Condición que no se ve reflejada en el desempeño logístico del país al mantener, durante la última década, una posición promedio de 51/120 en el Índice de Desempeño Logístico desarrollado por el Banco Mundial (LPI, 2018).

Con la intención de coadyuvar a la definición de estrategias nacionales que permitan un mejor funcionamiento de la logística nacional, el objetivo de este estudio es el de reconocer los conocimientos prioritarios a ser apropiados por los estudiantes de Ingeniería en Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), y las posibles estrategias académicas a implementarse.

Para lograr lo anterior, esta propuesta de investigación se basa en un análisis de las problemáticas de la industria logística localizada en el municipio de Cuautitlán Izcalli y municipios aledaños del Estado de México, obtenidas a través de 92 informes técnicos de

---

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo, Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, rsandovg75@gmail.com

<sup>2</sup> Estudiante de ingeniería en logística, Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, agallegostrejo@gmail.com.

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo, Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, j\_m\_fer@hotmail.com

<sup>4</sup> Profesor de asignatura, Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, piaguilar@gmail.com.

residencia profesional realizados entre 2015 y el primer semestre de 2018 realizados por egresados de Ingeniería en Logística del TESCOI.

Cabe destacar que, a nivel nacional, el Estado de México ocupa la tercera posición respecto a número de Parques Industriales con 28, después de Baja California y Chihuahua con 38, y 32 respectivamente. En específico, en el municipio de Cuautitlán Izcalli se localizan 8 Parques Industriales, diseñados para realizar actividades industriales, logísticas, manufactureras y de distribución. Así mismo, en los municipios aledaños (Cuautitlán, Tepetzotlán y Tultitlán), se localizan 13 parques industriales más, lo que representa para la región una ventaja competitiva al tener el 75% de los parques industriales localizados en la entidad (MIM-ProMéxico, 2018a).

También, en el municipio de Cuautitlán Izcalli se encuentran asentados diversos centros de distribución de empresas como FedEx, DHL, Amazon, Mercado Libre, y patios de diversas empresas de transporte de carga.

Si bien a través de esta propuesta de investigación es posible reconocer las diferentes problemáticas que enfrenta la industria logística de la región, así como el abanico de soluciones propuestas desde la academia, es recomendable replicar el ejercicio a nivel nacional para poder definir estrategias que permitan incrementar el desempeño logístico del país a nivel internacional, incentivando así la vinculación industria-academia.

Además, se debe reconocer que hoy en día la industria de la logística está en proceso de transformación hacia la nueva Logística 4.0, en donde el uso de nuevas herramientas como el internet de las cosas, big data e inteligencia artificial, requerirán de nuevas habilidades para los profesionistas del sector, competencias que se deberán ver reflejados en las nuevas versiones del plan de estudios.

## **METODOLOGÍA**

De manera global, el crecimiento económico y la competitividad de los países dependen en gran medida de sus capacidades logísticas. Como actividad económica, la logística es tan considerable que representa entre el ocho y el quince por ciento del producto interno bruto de las naciones (ProMéxico, 2018b).

Inclusive, tal como lo plantea Young Tae Kim, Secretario General del Foro Internacional del Transporte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos [OCDE] (LPI, 2018), el buen funcionamiento de la logística nacional e internacional es una condición previa para la competitividad nacional.

Así mismo, tal como lo menciona la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2017), el transporte y la facilitación del comercio, actividades básicas de la logística comercial, conllevan acciones de importancia estratégica para la globalización del comercio, las cadenas de suministro y la interconectividad económica mundial. Se trata, por lo tanto, de elementos posibilitadores y transversales de la agenda del desarrollo sostenible y resultan necesarios para el logro, tanto directa como indirectamente, de varios de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y las 169 metas aprobadas por los Estados Miembros de las Naciones Unidas.

A nivel país, la calidad y la eficiencia de los servicios logísticos dependen en gran medida de las características de toda la economía, incluidas, las intervenciones gubernamentales, que generalmente se conocen como desempeño logístico (Mckinnon et al., 2017).

Un buen desempeño logístico reduce los costos del comercio al incidir en la eficiencia con que las cadenas de suministro conectan a las empresas con las oportunidades nacionales e internacionales. De hecho, la facturación anual generada por dichas redes globales en 2016 supero los 4.3 billones de dólares (LPI, 2018).

Acorde a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en América Latina la logística y la movilidad impactan de manera significativa en el cambio estructural requerido para alcanzar un desarrollo sostenible e inclusivo. De hecho, la región enfrenta desafíos comunes que explican los rasgos fundamentales de la situación que se enfrenta en la actualidad, entre ellos: escasez de infraestructura básica, desaprovechamiento de las ventajas competitivas de las distintas opciones modales, aumento de las externalidades negativas, inseguridad en las operaciones del transporte y carencia de estructuras organizacionales adecuadas (USI-CEPAL, 2016).

En este sentido, con la finalidad de generar evidencia cuantitativa sobre qué tan fácil o difícil es transportar mercancías en general entre naciones, desde 2007, El Banco Mundial publica el Índice de Desempeño Logístico (LPI) a través de una serie de encuestas evaluando a 120 países. El LPI analiza a los diversos estados a través de seis indicadores:

1. La eficiencia del despacho de aduanas y gestión de fronteras.
2. La calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte.
3. La facilidad de organizar envíos internacionales a precios competitivos.
4. La competitividad y calidad de los servicios logísticos.
5. La capacidad de seguimiento y localización de envíos.
6. La frecuencia con la que los envíos llegan a los consignatarios dentro del tiempo de entrega programado o esperado.

De acuerdo con los resultados de la última versión publicada del LPI (2018), se puede inferir la tendencia de mejora de México al incrementar su puntuación de 2.87 a 3.13, entre 2007 y el 2014 (tomando en cuenta que la mejor puntuación alcanzada en 2014 fue de 4.23 obtenida por Alemania), pero en 2016 su calificación decreció a 3.11, colocándose en la posición 54 de 120 países evaluados (Figura 1), mostrando una tendencia estática respecto a la capacidad del país a realizar acciones para incrementar el desempeño logístico.

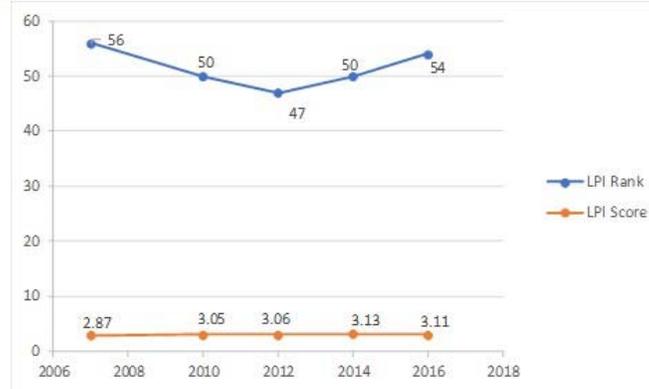


Figura 1. Desempeño logístico de México 2007-2016. Elaboración propia.

Respecto a la forma en que incide el sector transporte y logística nacional en la generación de riqueza-país, este representó el 4.5% del PIB durante el último trimestre de 2015, y en específico el autotransporte de carga participó con el 49.3% del PIB del sector. En su totalidad, el sector transporte movilizó 935,937.5 miles de toneladas métricas durante el 2015, de las cuales el 55.9% se transportaron por carretera (Bancomext, 2016).

Al primer semestre de 2017, las actividades logísticas en el país recaudaron 410 mil millones de pesos, de los cuales sólo se invirtieron 31 centavos por cada 100 pesos en equipamiento e infraestructura. Por lo que, si se considera a la logística como una condición previa para la competitividad nacional, resulta evidente que para un país en donde el comercio internacional equivale al 70 por ciento de su PIB, el sector logístico requiere ser considerado como componente clave para alcanzar un desarrollo sostenible e inclusivo (ProMéxico, 2018).

Conforme a la institución antes citada, uno de los principales inhibidores del desempeño logístico en el país ha sido la fragmentación de las autoridades, ya que las agencias desincorporadas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), que intervienen en los procesos logísticos, presentan grandes deficiencias respecto al nivel de recursos y atención que deben brindar para lograr la agilidad y confiabilidad logística que los negocios demandan para ser competitivos. Situación que se manifiesta en grandes inventarios, inmovilizaciones de plantas, equipo y espacios, además, de enfrentar el riesgo de incumplir contratos con clientes, lo que en conjunto ha causado que los costos nacionales de transportación sean más elevados que los de naciones como Japón, Canadá, Alemania y el Reino Unido.

Aunado a lo anterior, acorde a Mckinnon *et al.* (2017), a nivel internacional el sector logístico enfrenta escasez de mano obra calificada en todos los niveles ocupacionales. La escasez varía desde la falta de conductores profesionales, hasta personal capacitado y con la experiencia para ocupar puestos gerenciales en la cadena de suministro. En específico para los países en desarrollo, los niveles de supervisión se muestran como los puestos con más escasez de habilidades, además de que las regiones en desarrollo están rezagadas con respecto a los países desarrollados en términos de presupuestos de capacitación, contenido del curso y calidad de la experiencia educativa, así como de las fuentes de capacitación.

Dado que la residencia profesional inmersa al estudiante en un contexto de aprendizaje situado en ambientes reales relacionados a la práctica del rol profesional a desempeñar (Carey y Vargas, 2016), para la obtención de datos, se hizo una recopilación de 92 informes técnicos de residencia profesional generados por alumnos de la división de Ingeniería en Logística entre 2015 y el primer semestre de 2018, disponibles en el Centro de Información del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), logrando así identificar las diferentes situaciones y áreas de oportunidad abordadas.

En una primera fase, con la finalidad de ordenar y catalogar la información que permitiera cumplir con el objetivo principal de este estudio, se propuso una clasificación de los proyectos en cinco categorías los cuales son: giro de la empresa, problemática, solución planteada por el residente, metodología e impacto.

Las problemáticas así identificadas, se agruparon en 13 subgrupos (Figura 2), resultando que en su mayoría (37 %) las empresas requirieron soluciones respecto al “Análisis, optimización y mejora de procesos”, seguido de “Operaciones de Calidad” (9 %) y “Eficiencia energética” (9 %).

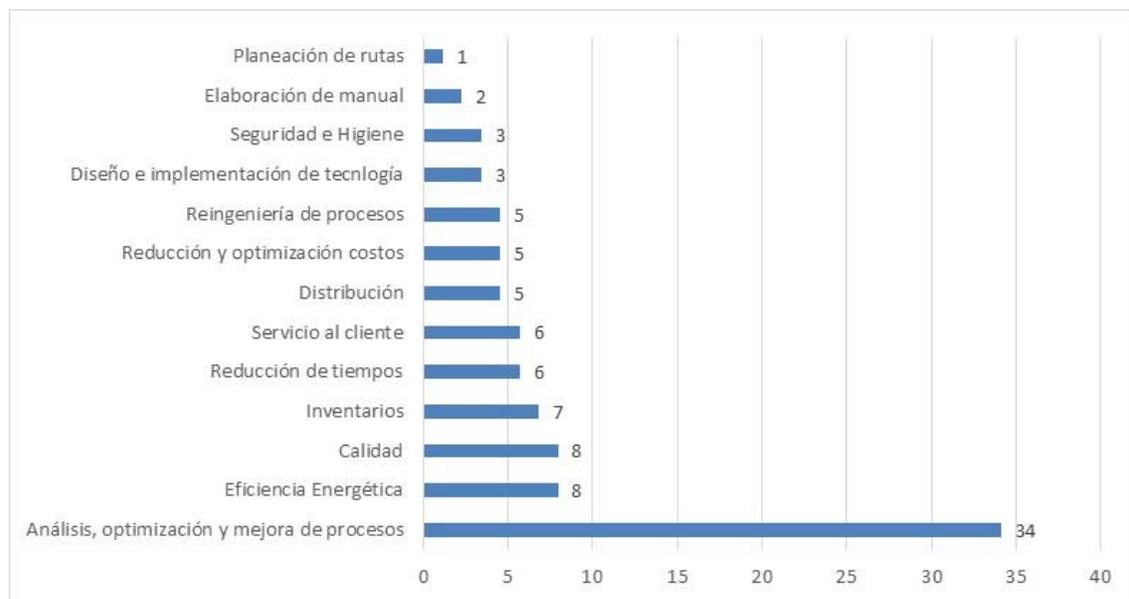


Figura 2. Problemáticas abordadas por estudiantes de IL-TESCI entre 2015 y 2018.  
Elaboración propia.

Posteriormente, basados en los planes y programas de estudio 2009-2014 disponibles en el sitio web del Tecnológico Nacional de México (2019), actualizados al 31 de agosto del 2010, se clasificaron las diferentes propuestas de solución acorde a los temas y subtemas de las diferentes asignaturas cursadas por los estudiantes, con la intención de identificar patrones en los temas aplicados en la solución de problemáticas reales en la industria.

## RESULTADOS

Derivado del análisis de las diferentes propuestas de solución aprobadas por el asesor externo (empleado asignado por la propia compañía) y el asesor interno (profesor de asignatura o de tiempo completo del TESCO) de cada proyecto, se encontró que “Herramientas de Calidad” fue el tema principal puesto en práctica para la solución de problemas con 18 aplicaciones (Figura 3), seguido de “Técnicas de Control” y “Operación de Almacenes” con 15 aplicaciones cada uno.

En el tercer sitio, si bien no es un tema específico, la “Elaboración de manuales de operación”, al ser un instrumento de supervisión y capacitación para la ejecución del trabajo asignado teniendo como referencia los objetivos de una institución (Vivanco, 2017), se visualiza como el tercer tema utilizado con 9 aplicaciones.

Con 8 aplicaciones cada uno, los temas de “Gestión de inventarios”, “Ingeniería de proyectos” y “Control y optimización de procesos”, se colocaron como la cuarta temática más utilizada para fundamentar propuestas de solución.

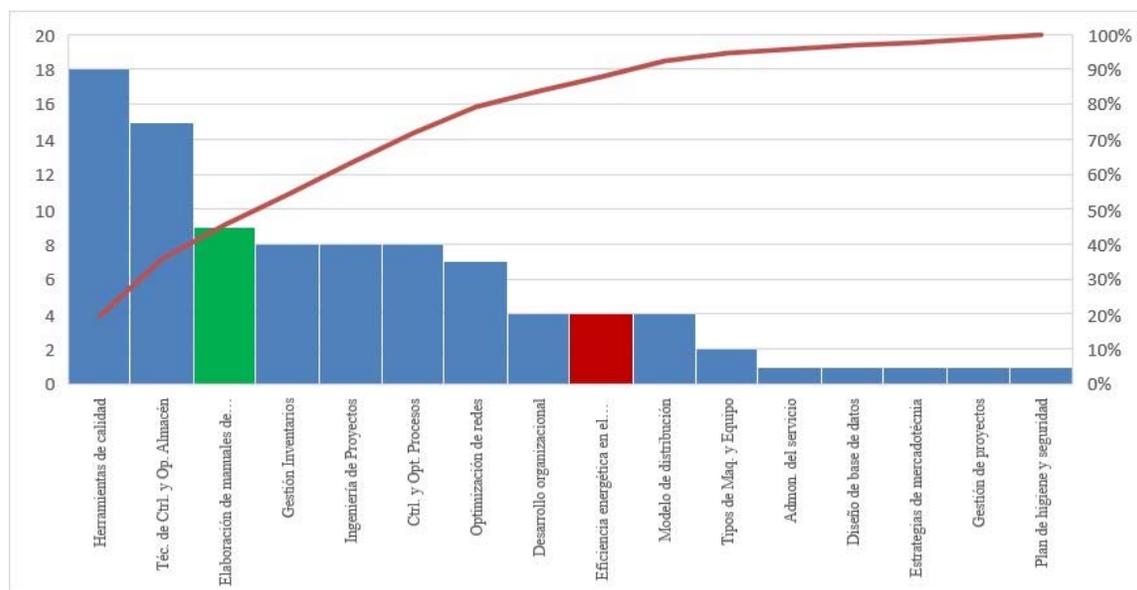


Figura 3. Diagrama de Pareto, temas aplicados en la solución de problemas.  
Elaboración propia.

Otros temas resultantes catalogados como prioritarios en este estudio son: “Optimización de redes” (7 aplicaciones), “Desarrollo organizacional” (4), “Modelo de distribución” (4), “Tipos de maquinaria y equipo” (2), “Administración del servicio” (1), “Diseño de base de datos” (1), “Estrategias de Mercadotecnia” (1), “Gestión de Proyectos” (1) y “Plan de higiene y seguridad” (1).

En los resultados se encontró un tema adicional “Eficiencia Energética en el Transporte (EET)” con 4 aplicaciones que, aunque no es parte del plan de estudio del Ingeniero en Logística, es un tema que, debido a la creciente importancia del tema energético para el cumplimiento del desarrollo sostenible, podría ser discutido en asignaturas como Desarrollo Sustentable o Tráfico y Transporte.

## CONCLUSIONES

El estudio propuesto ha permitido identificar las áreas de oportunidad más recurrentes en la industria logística del municipio de Cuautitlán Izcalli y municipios aledaños, reconociendo los temas prioritarios a ser apropiados por los estudiantes de Ingeniería en Logística para la solución de problemas. Situación que requiere de focalizar esfuerzos para la actualización e innovación en las técnicas de enseñanza-aprendizaje para que los estudiantes promuevan sus habilidades y amplifiquen las competencias específicas de cada tema con la intención de incrementar la competitividad y calidad de los servicios logísticos de la región.

Si bien los temas “Elaboración de manuales de operación” y “Eficiencia Energética en el Transporte” no son elementos específicos que se desarrollen en alguna de las asignaturas de la ingeniería en logística, dada su importancia para lograr estructuras organizacionales adecuadas y cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible, resulta prioritario ampliar las experiencias teórico-prácticas para su mejor aplicación.

Aunque el estudio realizado muestra las necesidades actuales de la industria logística en la región, es recomendable tomar en cuenta para futuras investigaciones las recientes actualizaciones a las leyes y normas que regulan el sector transporte de carga, derivado de los temas de inseguridad y accidentes carreteros de los últimos meses, que tendrán un impacto en el desarrollo organizacional de las empresas. Además, será imprescindible tomar en cuenta el papel clave de la logística para el desarrollo sostenible de cualquier país, así como, considerar el proceso de transición a una Logística 4.0 con las implicaciones que esto conlleva para los futuros ingenieros logísticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco de Comercio Exterior (2016). *Transporte y Logística*. Recuperado de: <http://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2016/04/EES-Logistica-2016-1.pdf>.
- Carey, C. y Vargas, M. (2016). La residencia profesional en ingeniería en logística: una aproximación al entorno laboral. *Revista ANFEI Digital, volumen (4)*, doi: <http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/226/754>.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2017). *La logística comercial y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: [https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cimem7d14\\_es.pdf](https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cimem7d14_es.pdf).
- Mckinnon, A., Floethmann, C., Hoberg, K., Busch, C. (2017). *Logistics Competencies, Skills, and Training: A global overview*. The World Bank Group. doi: <http://dx.doi.org/10.1596/978-1-4648-1140-1>.
- Mexico Investment Map-ProMéxico (2018a). *Parques Industriales*. Recuperado de: [http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Parques\\_industriales](http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Parques_industriales).
- México Investment Map-ProMéxico (2018b). *Mapa de ruta nacional de logística*. Recuperado de: <http://mim.promexico.gob.mx/work/models/mim/templates-new/Publicaciones/Routemap/MR-Nacional-Logistica.pdf>.

- Tecnológico Nacional de México (2018). *Planes de estudio 2009-2010*. Recuperado de: <https://www.tecnm.mx/docencia/planes-de-estudio-2009-2010>.
- The World Bank (2018). *Connecting to Compete 2018. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Recuperado de: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29971/LPI2018.pdf>.
- Unidad de Servicios de Infraestructura-Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016). *Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional: marco conceptual y experiencia regional*. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39976/S1500745\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39976/S1500745_es.pdf?sequence=1)
- Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Revista Universidad y Sociedad, volumen (9)*, pp. 247-252. Recuperado de: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>.