

Capacitación en simulador de tráiler para operadores logísticos

Mtro. Armando Cuellar Orozco

Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli

ORCID: 0000-0002-1881-0541

Correo electrónico: armando.co@cuautitlan.tecnm.mx

Dra. Patricia Cortés Hernández

Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli/UAEM-UAPCI

ORCID: 0000-0002-1881-05411

Correo electrónico patricia.ch@cuautitlan.tecnm.mx:

Mtra. María Luisa Miguel Tobías

Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli

Correo electrónico: maria.mt@cuautitlan.tesci.mx

RESUMEN

La creación de un simulador de tráiler para la capacitación de futuros operadores logísticos tiene como objetivo proporcionar una guía integral que abarque desde el diseño, desarrollo e implementación, con la intención de generar el uso efectivo de esta herramienta educativa. Este proyecto busca transformar la manera en que se forman los conductores en el sector del transporte además que los estudiantes de Ingeniería Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), se beneficien para una formación práctica y avanzada

Palabras clave: Simulador, capacitación, logística, transporte.

ABSTRACT

The creation of a trailer simulator for the training of future logistics operators aims to provide a comprehensive guide that covers the design, development and implementation, with the intention of generating the effective use of this educational tool. This project seeks to transform the way drivers are trained in the transportation sector, in addition to ensuring that Logistics Engineering students from the Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) benefit from practical and advanced training.

Keywords: simulator, training, logistics, transportation.

INTRODUCCIÓN

La creación de un simulador de tráiler para la capacitación de futuros operadores logísticos tiene como objetivo proporcionar una guía integral que abarque desde el diseño y desarrollo hasta la implementación y uso efectivo de esta herramienta educativa. Este proyecto busca transformar la manera

en que se forman los conductores en el sector del transporte además que los estudiantes de Ingeniería Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI), se beneficien para una formación práctica y avanzada.

El simulador de tráiler representa una innovación crucial en el campo de la logística, ofrece un recurso integral que detalle cada aspecto del proyecto, desde las especificaciones técnicas hasta los procedimientos operativos. Esto incluye los lineamientos para su uso y aplicación.

Para los estudiantes del TESCO se atribuye la oportunidad única para adquirir habilidades prácticas en un entorno seguro y controlado. A través de esta herramienta, los futuros ingenieros logísticos podrán experimentar y manejar una variedad de situaciones de conducción que enfrentarán en su carrera profesional, desde condiciones meteorológicas adversas hasta emergencias vehiculares, sin los riesgos asociados a la práctica real.

El desarrollo de la capacitación guiará a los futuros operadores, garantizando un aprendizaje significativo, para que el entrenamiento sea consistente y de alta calidad. También busca proporcionar una evaluación de los beneficios esperados, como la mejora en la seguridad vial, la optimización del rendimiento operativo. Al proporcionar un programa de capacitación consistente con las necesidades del mercado actual, considerando las técnicas, herramientas y materiales idóneos para la adquisición de las competencias necesarias para la conducción y buenas prácticas de los vehículos de carga.

METODOLOGÍA

La metodología que se va utilizar en la presente investigación es de tipo cualitativa, porque se planteara un programa de capacitación, se utilizara un enfoque pedagógico en el que se fomenta el aprendizaje activo y la retroalimentación inmediata, ya que los estudiantes y los futuros operadores logísticos pueden experimentar los resultados de sus acciones en un ambiente virtual antes de aplicarlas en la vida real. Aunado a esto, el uso de un simulador de tráiler también permite monitorear el progreso de los estudiantes o del personal operativo a identificar áreas de mejora y adaptar las lecciones según las necesidades individuales de cada uno de ellos.

Los métodos que se van a aplicar son el método deductivo, en el que se desarrollara el análisis conceptual de la general a lo particular para determinar los temas que se abordaran en la capacitación, así como el método analítico que permitirá extraer los diversos elementos que integran los conceptos y a los

resultados que se obtendrán en la investigación para consecutivamente conformarlos y poder llegar a conclusiones lógicas.

Las técnicas que se seleccionaron son la bibliográfica, en la que se determina el contenido de la investigación, la técnica de encuesta semiestructurada en donde se formularan preguntas a los alumnos y operadores para poder conocer los resultados, la observación en el que se identifica el comportamiento, así como las técnicas de enseñanza utilizadas.

La población que se considera en la aplicación de la investigación será de 90 alumnos aproximadamente, la muestra será de 25 alumnos de la de la carrera de Ingeniería en Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli,

RESULTADOS Y DISCUSION

La capacitación se define como el proceso de proporcionar a los empleados las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar sus tareas actuales de manera efectiva y prepararlos para futuras responsabilidades. Se considera un componente esencial del desarrollo del talento humano en las organizaciones ya que aumenta la productividad. (Noe, 2020).

La capacitación es una de las herramientas más importantes en el ámbito profesional y educativo, razón por la cual se debe de generar, programas que permitan aprendizaje significativo en el que se sea transferido al ámbito empresarial y en el caso de alumnos, dotarlos de las bases.

La capacitación es crucial para mejorar la eficiencia y la productividad de los empleados, fomentar la innovación, aumentar la satisfacción laboral, y reducir la rotación de personal. También ayuda a las organizaciones a adaptarse a cambios tecnológicos y de mercado, tornándose en un parteaguas de la ventaja competitiva. (Goldstein, 2011)

Por otro lado, los métodos de capacitación pueden incluir lecturas, talleres, simulaciones, juegos de roles, y aprendizaje electrónico. Los simuladores, en particular, son efectivos para entrenar habilidades prácticas en entornos controlados que imitan situaciones del mundo real.

De acuerdo con Blanchard, P. N., & Thacker, J. W. y Tobón. El método de capacitación mediante simulación es una técnica que utiliza entornos virtuales o físicos para replicar situaciones de la vida real.

Esto permite a los participantes practicar habilidades y tomar decisiones en un entorno controlado, sin los riesgos asociados al mundo real. A continuación, se detalla el método de simulación en el contexto de la capacitación:

Los elementos del Método de Simulación tienen los siguientes elementos:

Modelos Realistas: La simulación debe representar fielmente los aspectos clave del entorno o situación real que se está replicando. En el caso de la conducción de tráileres, esto incluiría el comportamiento del vehículo, las condiciones del tráfico, el clima, y las respuestas del vehículo a las acciones del conductor.

Interactividad: Los participantes deben interactuar activamente con la simulación, tomando decisiones y observando las consecuencias de sus acciones en tiempo real.

Feedback Inmediato: Una característica crucial de la simulación es la retroalimentación inmediata. Los participantes reciben información instantánea sobre su desempeño, lo que les permite corregir errores y aprender de ellos al momento.

Escenarios Variables: Los simuladores pueden ajustarse para incluir una variedad de situaciones, desde condiciones normales hasta emergencias, lo que prepara a los participantes para una amplia gama de posibles circunstancias en su trabajo.

Los beneficios que proporciona el Método de Simulación son esenciales para poder llevar a cabo un proceso de aprendizaje significado que vaya directo a la empleabilidad, entre los elementos a considerar se tienen los siguientes:

Seguridad: Permite a los participantes practicar en un entorno seguro, sin los riesgos asociados a situaciones reales peligrosas.

Eficacia en el Aprendizaje: Proporciona un aprendizaje práctico que refuerza la retención de conocimientos y habilidades.

Adaptabilidad: Los simuladores pueden ajustarse para replicar una gran variedad de escenarios, lo que hace posible entrenar para situaciones específicas.

Reducción de Costos: Aunque los simuladores pueden ser costosos, a largo plazo, son más económicos que realizar la capacitación en situaciones reales, especialmente en industrias como la aviación o la logística.

Los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) son entornos digitales diseñados para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en los que los estudiantes pueden interactuar con contenidos educativos, instructores, y otros estudiantes. Estos ambientes permiten la entrega de contenidos, la comunicación, la colaboración, y la evaluación a través de plataformas tecnológicas.

"Un ambiente virtual de aprendizaje es un entorno digital que integra diversas herramientas y recursos para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo la interacción sincrónica y asincrónica entre los participantes" (J., 2004)

Los componentes de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), suelen incluir una combinación de herramientas tecnológicas como foros de discusión, wikis, blogs, sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), videoconferencias, y espacios de trabajo colaborativo. Estos componentes permiten a los estudiantes acceder a materiales educativos, realizar tareas, participar en debates, y recibir retroalimentación de manera remota. "Los ambientes virtuales de aprendizaje están compuestos por un conjunto de herramientas tecnológicas que facilitan la gestión de contenidos, la comunicación, y la colaboración entre los usuarios, promoviendo un aprendizaje autónomo y flexible" (Cabero & Marín, 2014, p. 13). (Cabero J. &., 2014)

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje se caracterizan por ser flexibles, accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento, y por permitir la personalización del aprendizaje según las necesidades del estudiante. Además, fomentan la interactividad y la colaboración, lo que puede enriquecer la experiencia educativa.

"Una de las principales características de los ambientes virtuales de aprendizaje es su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo un entorno flexible que facilita el aprendizaje autónomo y colaborativo" (Bartolomé, 2008)

La realidad virtual (RV) es una tecnología que utiliza sistemas informáticos para crear entornos tridimensionales simulados, en los cuales los usuarios pueden interactuar de manera inmersiva. A través del uso de dispositivos como cascos, guantes y sensores, la RV permite a los usuarios experimentar situaciones que se sienten realistas, a pesar de ser generadas por computadora.

La inmersión es un concepto central en la realidad virtual, que se refiere al grado en que un usuario se siente presente dentro del entorno simulado. Esto se logra mediante una combinación de hardware y software que recrean estímulos visuales, auditivos y, en algunos casos, hápticos, que engañan al cerebro para percibir el entorno virtual como real. De acuerdo con Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V.

Argumentan que la inmersión es 'estar dentro' de un entorno virtual, el cual se logra mediante la interacción de tecnologías visuales, auditivas y táctiles que integran al usuario sentir que está inmerso al mundo digital. (Slater, 2016)

La interactividad en la RV se refiere a la capacidad del usuario para influir y modificar el entorno virtual en tiempo real. Esto es fundamental para la experiencia de la realidad virtual, ya que permite a los usuarios no solo observar, sino también interactuar de manera dinámica con los elementos del entorno simulado.

La realidad virtual tiene aplicaciones en diversos campos, incluyendo la educación, la medicina, la arquitectura, el entretenimiento, y la capacitación laboral. Por ejemplo, en el ámbito de la capacitación, la RV permite a los usuarios practicar habilidades en un entorno controlado y seguro, lo cual es especialmente útil en la formación de cirujanos, pilotos, y operadores de maquinaria pesada.

De acuerdo con Freina & Ott, la realidad virtual, acerca a la capacitación profesional ya que integra entornos simulados donde los participantes pueden realizar las practica sin poner en riesgo la maquinaria o personas, optimizando las habilidades y reduciendo los costos asociados con el entrenamiento en entornos reales. (Freina, 2015)

El concepto de presencia se refiere a la sensación subjetiva de estar "dentro" del entorno virtual, en lugar de ser un observador externo. Es uno de los objetivos más importantes en el diseño de experiencias de RV, ya que una mayor sensación de presencia suele correlacionarse con una mayor efectividad de la simulación.

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

El Simulador de tracto camión para la capacitación de futuros operadores logísticos, mediante tecnología de realidad virtual, cuenta con los siguientes elementos:

Funcionalidades del simulador

- ✓ *Simulación de Conducción Realista
- ✓ *Gráficos y Visualización
- ✓ *Flota de Camiones y Personalización
- ✓ *Gestión y Economía
- ✓ *Interacción y Realismo
- ✓ *Multijugador y Comunidad
- ✓ *Interfaz y Controles
- ✓ *Entrenamiento y Tutoriales

Instrucciones De Uso

1. Iniciar sesión en la plataforma oficial American Truck Simulator
2. Una vez ingresando seleccionar nombre de usuario o darse de alta en la plataforma
3. Ingresar a iniciar partida y continuar los siguientes pasos del tutorial para la familiarización de los comandos y mandos.

Aplicación en la Capacitación de Operadores de Tráiler

En la capacitación de operadores de tráiler, el simulador puede recrear situaciones como maniobras en espacios reducidos, conducción en condiciones adversas (nieve, lluvia, niebla), respuesta a emergencias (fallos de frenos, derrapes), y procedimientos de carga y descarga.

Entrenamiento Progresivo: Los operadores pueden comenzar con tareas simples y avanzar a situaciones más complejas a medida que ganan confianza y habilidades.

Evaluación de Desempeño: Los simuladores permiten medir el desempeño de los operadores en tiempo real, lo que facilita la identificación de áreas de mejora y la personalización de la capacitación.

Contenido de la capacitación

- ✓ **Introducción:** Explicar a los operadores logísticos y estudiantes qué es un simulador de tráiler y para qué se utiliza, así como la importancia de su uso en el aprendizaje de la conducción de vehículos pesados.
- ✓ **Capacitación teórica:** Proporcionar a los operadores una capacitación teórica sobre las normas de tráfico, señales de tránsito, reglas de conducción segura, manejo de carga y cualquier otra información relevante para la conducción de tráiler.
- ✓ **Simulación práctica:** Los discípulos realizarán sesiones de simulación práctica en el simulador de tráiler, donde aplicarán los conocimientos teóricos aprendidos y practicarán diferentes situaciones de conducción, como estacionamiento, giros, cambios de carril, frenado de emergencia, entre otros.
- ✓ **Retroalimentación y correcciones:** Durante las sesiones de simulación, el instructor proporcionará retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño, identificará áreas de mejora y sugerirá correcciones para aumentar la seguridad y eficiencia en la conducción.

- ✓ **Evaluación de desempeño:** Al finalizar las sesiones de simulación, se realizará una evaluación del desempeño de los estudiantes y de los operadores logísticos en el simulador de tráiler para medir su progreso y determinar el nivel de aprendizaje para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.
- ✓ **Seguimiento y práctica adicional:** Se recomienda que los operadores continúen practicando en el simulador de tráiler de forma regular para mantener y mejorar sus habilidades de conducción, así como recibir seguimiento y orientación por parte del instructor.

Manejo Básico del Tráiler

El uso y manejo del simulador, está diseñado para proporcionar a los operadores logísticos una experiencia realista y segura que simula las condiciones de conducción reales. A continuación, se describe el proceso y las habilidades fundamentales que los operadores deben aprender en esta etapa de capacitación:

- ✓ **Familiarización con los Controles del Simulador.**

Configuración Inicial: El operador debe encender el simulador y ajustarse correctamente en el asiento, asegurando que todos los controles estén al alcance.

Interfaz de Usuario: Comprender y utilizar la interfaz del simulador, que incluye el tablero de instrumentos, pedales, volante, espejos y otros controles esenciales.

- ✓ **Arranque y Apagado del Motor.**

Procedimiento de Arranque: El operador aprenderá a encender el motor del tráiler siguiendo los pasos adecuados, asegurándose de que todos los sistemas estén operativos antes de iniciar la conducción.

Apagado Seguro: Al finalizar la sesión de práctica, el operador debe apagar el motor de manera segura y realizar las verificaciones necesarias para asegurar que el vehículo virtual esté en buen estado.

- ✓ **Control de Velocidad y Aceleración.**

Aceleración Suave: Practicar la aceleración gradual para evitar movimientos bruscos y mantener el control del vehículo.

Mantenimiento de Velocidad: Aprender a mantener una velocidad constante, utilizando el pedal del acelerador y controlando la velocidad con precisión.

- ✓ **Frenado y Detención:**

Frenado Gradual: Practicar el uso del freno de manera gradual para detener el tráiler sin sacudidas bruscas, importante para la seguridad y la comodidad de la carga.

Paradas Completas: Realizar paradas completas en puntos designados, como semáforos y señales de alto, asegurándose de que el vehículo esté completamente detenido antes de continuar.

✓ **Maniobras Básicas.**

Giros: Aprender a realizar giros a la derecha e izquierda con el ángulo adecuado, utilizando los espejos laterales para asegurarse de que el tráiler no se salga del carril.

Marcha Atrás: Practicar la marcha atrás con precisión, utilizando los espejos y cámaras del simulador para maniobrar en espacios reducidos.

Estructura de la capacitación

Duración: Se recomienda que sea entre 2 y 4 horas por día, para poder mantener la atención de los participantes y generar conocimiento significativo, considerando tres planes:

Básico: 30 horas

Intermedio: 50 horas

Avanzado: 80 horas

Modalidades de Enseñanza: Se realizará de manera presencial para que puedan ser evaluados y monitoreados, con la intención de poder dar la orientación pertinente de los términos conceptuales, así como poder evaluar el nivel de conducción y dotar de las competencias laborales.

Evaluación y Retroalimentación

Al final de cada sesión se les dará la evaluación con retroalimentación, en el que se integrará la calificación de la jornada, datos del instructor, del estudiante, datos del ejercicio y los datos del vehículo.

En la siguiente imagen se presenta un ejemplo de la evaluación que se implementara para la capacitación,

Figura 1.

Formato de Evaluación

Informe de ejercicio Eficiencia, productividad y seguridad			
DATOS EL ALUMNO Nombre y apellido : Pedro Pérez Castillo Edad :22 años Género: Mujer Antigüedad en la empresa:5 Años departamento: TR1		CALIFICACION OBTENIDA 	
DATOS DEL EJERCICIO INSTRUCTOR: JUAN MORALES NUNEZ SIMULADOR: SMTPLT03-TOR-004-17-00096 CURSO: CONDUCCION SEGURA Y EFICIENTE CLASE: CENTRO DE DISTRIBUCION CUAUTITLAN IZCLLI ESEENARIO: AUTOPISTA CLIMA / MOMENTO DIA: SOLEADO / ATARDECER VEHICULO: CARGA:50%(20T)-SOLIDA-UNIFORME TRAFICO: INTENSO TIPO DE EJERCICIO:EJERCICIO TRAINING MANAGER MONBRE DEL EJERCICIO: Eficiencia, productividad y seguridad DISTANCIA RECORRIDA:10kms DIFERENCIA ALTURA:+100m/+1%desnivel medio TIEMPO EMPLEADO: 30minutos COMBUSTIBLE CONSUMIDO: 21-5KM/l -20/100kms VELOCIDAD MEDIA: 80kmh		DATOS DEL VEHICULO VEHICULO:FREIGHTLINER CASCADIA PESO VACIO:4.000KG PMA:30.000KG TIPO VEHICULAR: ARTICULO SIMPLE TAMAÑO REMOLQUE:53*PIES 	

Nota. Dicho formato se va a emplear para evaluar a los aspirantes del curso

CONCLUSIONES

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo con el objetivo de desarrollar un programa de capacitación para operadores logísticos mediante el uso de un simulador de tráiler. Este enfoque pedagógico fomenta el aprendizaje activo y la retroalimentación inmediata, permitiendo a los estudiantes experimentar y analizar los resultados de sus acciones en un entorno seguro y controlado antes de aplicarlos en situaciones reales. El uso del simulador no solo facilita la adquisición de habilidades prácticas, sino que también ofrece la posibilidad de monitorear el progreso individual y adaptar el contenido formativo según las necesidades específicas de cada alumno, optimizando así el proceso de enseñanza.

Los métodos deductivo y analítico empleados en esta investigación permiten estructurar el programa de capacitación de manera lógica y coherente, abordando los temas clave de lo general a lo particular y descomponiendo los conceptos para analizar sus componentes fundamentales. Esto asegura que los temas seleccionados y las conclusiones obtenidas sean relevantes y aplicables al contexto de los operadores logísticos.

Las técnicas de investigación seleccionadas, como la bibliográfica, la encuesta semiestructurada y la observación, proporcionan una base sólida para la recopilación de datos y el análisis de la efectividad del programa de capacitación. La inclusión de una muestra representativa de 25 alumnos de la carrera de Ingeniería en Logística del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli asegura que los resultados sean significativos y reflejen adecuadamente las necesidades y experiencias de los futuros operadores logísticos.

En definitiva, esta investigación no solo contribuirá al diseño de un programa de capacitación efectivo y adaptado a las exigencias del sector logístico, sino que también proporcionará un modelo de enseñanza innovador que puede ser replicado en otros contextos educativos y formativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bartolomé, A. (2008). Blended learning: Conceptos básicos y algunas experiencias. *Comunicación y Pedagogía. Blended learning: Conceptos básicos y algunas experiencias. Comunicación y Pedagogía*, 85-91.
- Blanchard, P. N. (2013). *Effective training: Systems, strategies, and practices*. New Jersey: Pearson.
- Cabero, J. &. (2014). *Posibilidades educativas de los entornos personales de aprendizaje (PLE)*. Editorial Universidad de Sevilla.
- Cabero, J. &. (2014). *Posibilidades educativas de los entornos personales de aprendizajes* . sf: Universidad de Sevilla.
- Freina, L. &. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *eLearning & Software for Education. eLearning y Software para Educación (eLSE)*. Bucarest (Rumania). Obtenido de <https://doi.org/10.12753/2066-026X-15-020>
- Goldstein, I. L. (2011). *Capacitación en las organizaciones : evaluación, desarrollo y necesidades*. Belmont CA.: Wadsworth/Thomson Learning.
- J., S. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria* . SF: Universidad de las Islas Baleares .
- Noe, R. A. (2020). *Employee training and development*. New York: McGraw-Hill.

Slater, M. &-V. (08 de 12 de 2016). *Enhancing our lives with immersive virtual reality. Frontiers in Robotics and AI*. Obtenido de Fronteras en Robótica e IA:
<https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>

Tobón, S. (2016). *Formación basada en competencias: Enfoque conceptual y metodológico hacia la sociedad del conocimiento* . Guadalajara, México: Ecoe Ediciones.