



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI**

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



PROPUESTA DE DIDÁCTICA DESARROLLADORA PARA LA ENSEÑANZA DEL PROCESO DE PALETIZACIÓN EN LA ASIGNATURA LOGÍSTICA

María Elena Bernal Loaiza, Vivian Libeth Uzuriaga López, Juan David Rodríguez Prieto, Alberto Javier Botero Arango

**Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia**

Resumen

Este trabajo se estructura a partir de una investigación doctoral, la cual tiene como propósito construir una propuesta de enseñanza para la asignatura de logística fundamentada teóricamente en la didáctica desarrolladora para estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. Dónde se incluye una práctica que permita la enseñanza y aprendizaje del proceso de conformación de cargas unitarias para el procedimiento de paletización, con el fin de facilitar el almacenamiento y transporte. Para disminuir costos y tiempos.

La práctica se divide en cuatro fases; que fortalecen tanto la enseñanza como el aprendizaje para el estudio del proceso de paletización, que hace parte de buenas prácticas logísticas, como a continuación se describen: La fase inicial es el diagnóstico del participante, que tiene como propósito indagar los conocimientos previos del tema de la paletización.

En la segunda fase se realiza por parte de los estudiantes el análisis de los contenidos teóricos, lo que les permite enfrentarse a la situación problema que se les suministrará en la tercera fase.

La tercera fase consta de tres momentos: El primero(a) es la conceptualización y solución de la situación problema. El segundo(b) momento es la ejecución de la solución utilizando medios didácticos. En esta fase los participantes deben proponer soluciones eficientes haciendo uso de sus habilidades. En el tercer(c) momento los estudiantes bajo la orientación del profesor deben evaluar el método utilizado para dar solución a la

situación problema y decidir si fue la más óptima y eficiente, con esto se busca verificar si el estudiante utiliza e implementa la teoría en la práctica. Al finalizar la tercera fase se inicia un “feedback” en donde se van a compartir experiencias y conceptos interiorizados durante la práctica.

La cuarta fase consta de una prueba técnica, para comprobar si el eje temático fue conceptualizado, aprendido y aplicado por el estudiante.

Como conclusión la práctica permite desarrollar e identificar las diferencias esenciales del proceso de paletización, teniendo en cuenta las relaciones metódicas de las variables como la altura, largo, ancho, peso, estructura, símbolos pictóricos en las cajas, dimensiones de la estiba y calidad del embalaje.

Palabras clave: didáctica desarrolladora; enseñanza-aprendizaje; paletización

Abstract

This work is structured from a doctoral research, which aims to build a teaching proposal for the logistics course theoretically grounded in educational developer for industrial engineering students from the Technological University of Pereira, where a practice is included that allows teaching and learning process forming unit load for the process of palletizing, in order to facilitate storage and transportation. To reduce costs and time.

The practice is divided into four phases that strengthen both teaching and learning for the study of palletizing process, which is part of good logistics practices, as described below: The initial phase is the diagnosis of the participant, which aims investigate the background in the subject of palletizing.

In the second phase it is done by the students analysis of theoretical content, allowing them to face the problem situation that will be delivered in the third phase.

The third phase consists of three stages: The first (a) is the conceptualization and solution of the problem situation. The second (b) is the execution time of the solution using didactical aids. In this phase, participants must propose efficient solutions using their skills. In the third (c) time students under the guidance of the teacher should evaluate the method used to solve the problem situation and decide if it was the most optimal and efficient with it seeks to verify if the student uses and implements the theory the practice. At the end of the third phase the feedback start, where they are to share experiences and concepts internalized during practice starts.

The fourth phase consists of a technical test to see if the main theme was conceptualized, learned and applied by the student.

In conclusion, the practice can develop and identify key differences in palletizing process, taking into account the methodical relationships of variables such as height, length, width, weight, structure, pictorial symbols on boxes, dimensions stowage and quality packaging.

Keywords: *didactical developer; teaching and learning; palletizing*

1. Introducción

En las últimas décadas la enseñanza en la educación superior es uno de los retos que deben afrontar las universidades. Lo que implica modificaciones en las prácticas educativas. No obstante, los educadores y la sociedad en general deben participar en propuestas encaminadas a lograr un cambio sustancial en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

La enseñanza según (Camilloni et al., 2007) se puede definir como un intento de alguien de transmitir cierto contenido a otra persona e implica siempre una acción intencional por parte de quien enseña. Y también ratifica la relación entre enseñanza y aprendizaje que no puede ser concebida como causa y efecto, ya que el aprendizaje está relacionado con la capacidad que tiene el estudiante de incorporar el contenido. La enseñanza puede incidir en el aprendizaje de manera indirecta, es decir que integra muchos saberes, muchos conocimientos y tiende hacia una construcción global. La enseñanza implica poner en práctica una amplia gama de actividades que se puedan ejecutar en diversos escenarios, el encuentro entre alumno y docente requiere lograr mantener la atención de los estudiantes para poder transmitirle los conocimientos, saber manejar los tiempos y aprovechar todas las contribuciones de ambas partes para enriquecer la actividad pedagógica. El aprendizaje es un hecho individual, el proceso del acto educativo en la enseñanza-aprendizaje es un proceso donde mínimamente opera la necesidad de trabajar dos personas.

(Silvestre et al., 2003), plantean que la didáctica desarrolladora optimiza el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus funciones: instructiva, educativa y desarrolladora. Uno de los dispositivos para lograrlo es a través de la creación e implementación de principios y categorías rectoras en el proceso enseñanza-aprendizaje teniendo como base las condiciones específicas y el desarrollo socio-histórico en el que se da la educación. También plantean que el proceso enseñanza-aprendizaje sea instructivo, educativo y desarrollador.

En este sentido, el trabajo que presentamos es una práctica que permita la enseñanza y aprendizaje del proceso de conformación de cargas unitarias en el proceso de paletización. Ésta práctica hace parte de una investigación doctoral, que tiene como propósito construir una propuesta de enseñanza para la asignatura logística fundamentada teóricamente en la didáctica desarrolladora para estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El campo temático de la práctica es la logística que está relacionada con la cadena de abastecimiento la cual tienen en cuenta procesos como el almacenaje y el transporte del flujo de materiales. En el proceso de

almacenaje y transporte es importante la paletización la cual se ha convertido en una de las mejores prácticas en el proceso logístico. Como lo plantea (Recomendaciones GS1 para la logística, 2003), “paletizar (estibar) es agrupar sobre una superficie (pallet, tarima, paleta) una cierta cantidad de objetos que en forma individual son poco manejables, pesados y/o voluminosos; o bien objetos fáciles de desplazar pero numerosos, cuya manipulación y transporte requerirían de mucho tiempo y trabajo. La finalidad de conformar una unidad de manejo que pueda ser transportada y almacenada con el mínimo esfuerzo y en una sola operación y en un tiempo muy corto”.

El diseño de la práctica permite indagar cuales son los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en ella y comprender si realmente el estudiante está interiorizando, relacionando, integrando y contextualizando conceptos. Como aspecto novedoso se tiene que en el momento es la ejecución de la solución para la cual se utilizan medios didácticos como estibas en madera y cajas en PLA, que fueron diseñadas y prototipadas a escala haciendo uso de una herramienta CAD, impresora 3D.

2. Diseño Metodológico

Para el diseño metodológico de la práctica se tienen en cuentas las categorías de la Didáctica Desarrollada (Zilberstein, et al., 2015). En las siguientes cuatro fases se evidencia cómo y de qué modo la didáctica desarrolladora está presente durante la práctica.

- Fase 1- El objetivo: ¿Para qué enseñar y para qué aprender?: se modela una práctica para enseñar el proceso de paletización.
- Fase 2 – El contenido: ¿Qué enseñar y aprender? Se construye una cartilla con los contenidos que caracterizan el proceso de paletización con ayudas visuales.
 - La organización: ¿cómo organizar el enseñar y el aprender? Se divide la práctica en varios momentos para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Fase 3 – El método: ¿cómo enseñar y cómo aprender?. Se utilizaron medios didácticos que ayudaron al docente y estudiantes a cumplir con el objetivo.
- Fase 4- Evaluación del contenido: ¿en qué medida se cumplen los objetivos? Se comprobó y valoró el cumplimiento de los objetivos por medio de la prueba técnica.

3. Desarrollo de las fases

Se realizó la práctica con un grupo de estudiantes de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. A continuación, se describe el desarrollo de las fases:

✓ Fase 1-Diagnóstico Inicial

En la primera fase se propicia un ambiente para que el estudiante reconozca sus niveles de conocimiento sobre paletización, mediante la realización de una prueba diagnóstica la cual consiste en una serie de preguntas, donde al estudiante se le consulta por conceptos, características y aplicaciones básicas de la paletización.

✓ Fase 2-Repaso de conceptos

En esta fase se explica los conceptos y métodos necesarios para el proceso de paletización. Inicialmente se entrega a los estudiantes cuadernillos que contienen conceptos, ilustraciones y ejemplos del proceso de paletización, después de la lectura individual, los estudiantes pueden interactuar y reflexionar con sus compañeros para discutir el conocimiento adquirido. Posteriormente, se inicia un espacio para que los estudiantes formulen dudas que surjan de la interpretación del contenido, el profesor escuchará todas las inquietudes y las explicará o solucionará.

✓ Fase 3- Desarrollo de la Practica

Esta fase se basa en el aprendizaje y refuerzo de conceptos por medio de la práctica, donde se utiliza material didáctico para que el estudiante plantee, interactúe y aplique sus conocimientos teóricos a entidades físicas similares a las que se encontrará en la industria. Esta fase se divide en 3 actividades descritas a continuación:

Actividad 1

Esta actividad inicia con la entrega de un documento a los estudiantes que contiene una situación problema que trata sobre paletización, para su resolución los estudiantes deberán conformar grupos de 3 personas y mediante la discusión, el pensamiento analítico, el análisis de las variables y el trabajo en equipo aplicando todos los conceptos previamente estudiados en la guía. Esta actividad finaliza con el planteamiento por escrito de una resolución al problema planteado.

Actividad 2

Esta actividad inicia con la entrega del material didáctico con los pallets y cajas de diferente tamaño, teniendo en cuenta el planteamiento por escrito suministrado con anterioridad, deben realizar una simulación con el material didáctico, para comprobar si la solución al problema previamente planteado si funciona, o si por el contrario deben hacer correcciones.

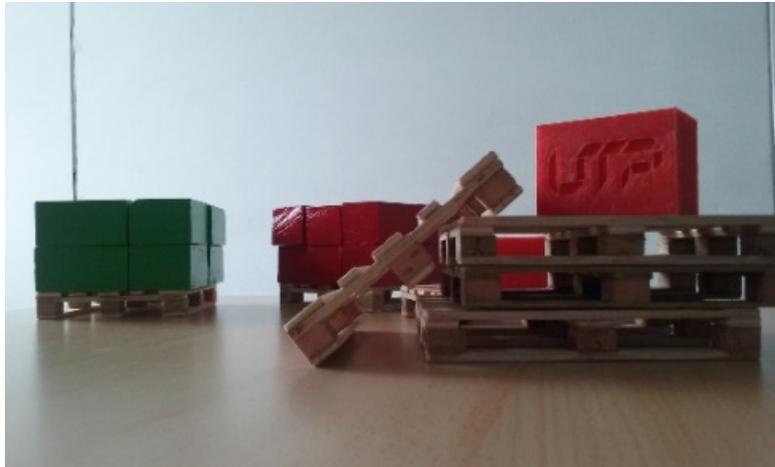


Figura 1. Herramientas didácticas

Actividad 3

El docente realiza un recorrido por todos los grupos para evaluar junto con los estudiantes la aplicación de los conceptos del proceso de paletización y realizará recomendaciones a cada grupo de acuerdo al avance y método de paletización utilizado permitiendo que los estudiantes finalicen de manera exitosa la actividad.



Figura 2. Alumno-profesor

Feedback

Esta actividad se realiza con el fin de que los estudiantes puedan compartir sus experiencias durante la práctica, retroalimenten conceptos, compartan información, juzguen sus conocimientos antes y después de realizar las actividades.

✓ Fase 4- Diagnóstico final

Se realiza una prueba individual escrita, con el fin de comprobar si el estudiante comprendió adecuadamente los conceptos del proceso de paletización, se hacen preguntas muy similares a las que ya se realizaron al inicio

de la práctica y se adicionan preguntas más complejas para que de este modo se verifique que el estudiante si logró comprender el proceso de paletización.

4. Resultados de la práctica

En las pruebas se realizan preguntas sobre carga unitaria, embalaje, estiba, paletización y pictograma. A continuación, se puede observar en la tabla 1 los resultados de las dos pruebas.

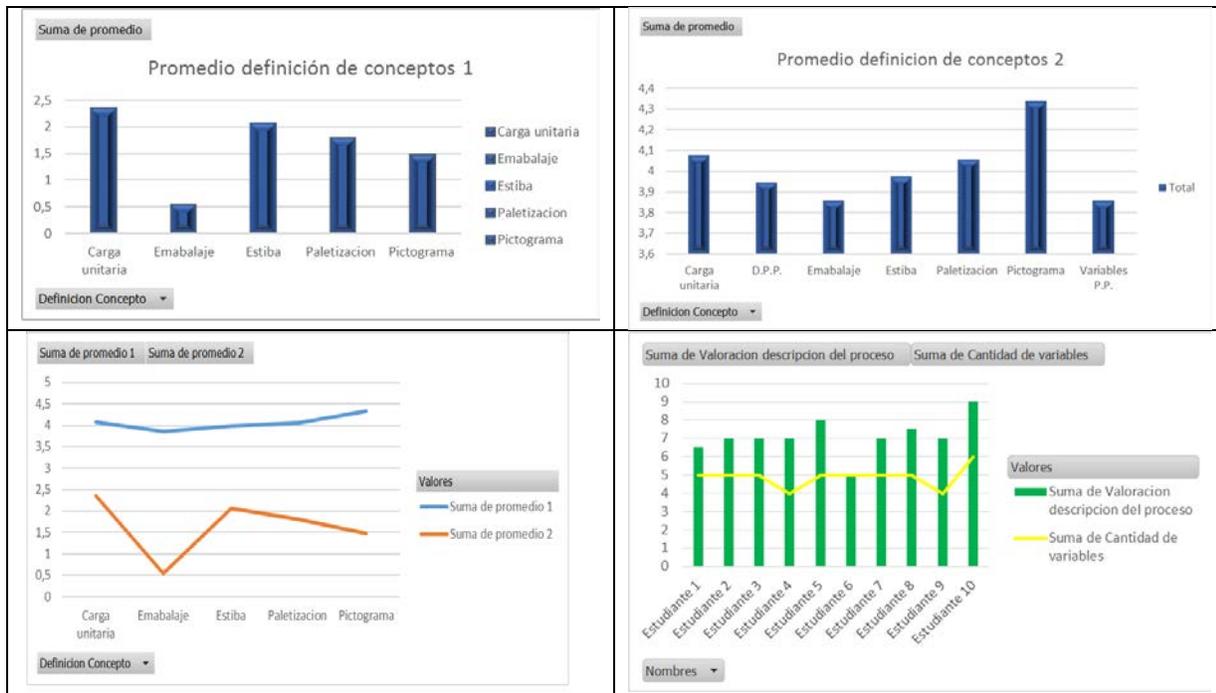


Tabla 1. Resultados de la práctica

Al comparar el diagnóstico inicial (línea roja) y final (línea azul) de la práctica se puede notar que si existe una mejora notable en los resultados obtenidos. También podemos analizar cuales conceptos fueron los que tienen mayor grado de dificultad de comprensión por parte del estudiante y analizar en qué conceptos su avance fue más profundo.

La didáctica desarrolladora permite aprender haciendo, por medio de nuevas situaciones creando un interés en los estudiantes y una motivación por el conocimiento; generando habilidades y pensamientos innovadores en ellos, que no solo se dedican a escuchar al docente y se cuestionan sobre ¿qué es? ¿Cómo es? ¿Por qué es así?, lo que permitirá nuevas generaciones que van más allá del conocimiento dado.

A continuación, se presenta el flujo grama de la práctica. Ver figura 3.

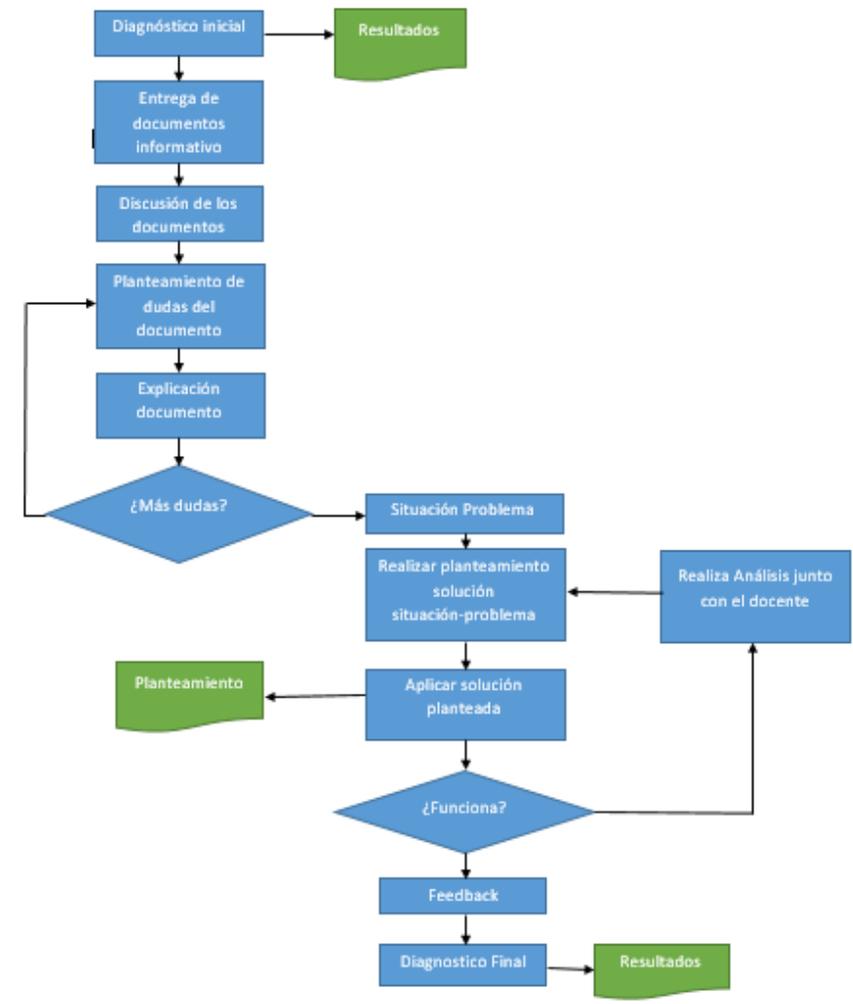


Figura 3. Flujograma de la práctica

5. Conclusiones

A partir de la inclusión de la práctica para la enseñanza del proceso de paletización, se le permitió a los estudiantes fortalecer las habilidades necesarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje como la actividad práctica, actividad valorativa y actividad cognoscitiva que a su vez forman parte de los pilares de la didáctica desarrolladora, todo esto enfocado a que en la asignatura logística, la enseñanza permita desarrollar en el estudiante un rol activo, argumentativo, crítico, autorreflexivo y propositivo. En consecuencia, tanto los docentes como los estudiantes sean constructores de conocimiento.

Como lo menciona (Zilberstein, et al., 2015). al citar a (Martínez, 1987), se logró por medio del planteamiento y desarrollo de un problema para el proceso de paletización que los estudiantes crearán contradicciones entre lo

que conocen y lo desconocido, despertar su interés por encontrar la solución logrando que no memoricen y se propicie el desarrollo visto como un cambio y que perdure en el tiempo.

El desarrollo de la práctica se convierte en una estrategia de aprendizaje que como lo menciona (Olmedo, 2015) al citar a (Leontiev, 1975), permite una relación entre la actividad y la comunicación y a su vez el intercambio de ideas entre alumnos y profesores. También se transforma el espacio del aula para la adquisición de conocimiento.

6. Referencias

- Camilloni, A. Cols, E. Basabe, L and Feeney, S. (2007). El saber didáctico. Paidós. Buenos aires, Barcelona, México, pp. 126 – 129.
- Olmedo, S. (2015). Las estrategias de aprendizaje desde una didáctica desarrolladora. Consultado el 22 de junio de 2016 en
- <http://www.magisterio.com.co/articulo/las-estrategias-de-aprendizaje-desde-una-didactica-desarrolladora>
- Recomendaciones GS1 para la logística. Manual de logística de paletización, (2003, Noviembre). Comité costarricense de logística - "CCL" edición # 2. Consultado el 19 de junio de 2016 en
- http://www.gs1cr.org/wp-content/uploads/2016/04/manual_logistica.pdf
- Silvestre, M. and Zilberstein, J. (2003). Hacia una didáctica desarrolladora. Pueblo y Educación, la Habana Cuba.
- Zilberstein, J. and Olmedo, S. (2015). Didáctica Desarrolladora: Posición Desde El Enfoque Histórico Cultural. Educação e Filosofia Uberlândia, Vol. 29, No. 57, pp. 61-93.

Sobre los autores

- **María Elena Bernal Loaiza:** Ingeniero de Sistemas, Magister en Investigación de Operaciones y Estadística, Magister en Administración del desarrollo humano y Organizacional, Estudiante de Doctorado en didáctica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Profesor Asociado Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira. mbernal@utp.edu.co
- **Vivian Libeth Uzuriaga López:** Licenciada en Educación con Especialidad en Matemáticas, Máster en Matemáticas, Doctora en Ciencias Pedagógicas del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, IPLAC de la República de Cuba. Profesor titular. vuzuriaga@utp.edu.co
- **Juan David Rodríguez:** Estudiante sexto semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. juanrp-@utp.edu.co
- **Alberto Javier Botero Arango:** Ingeniero Industrial, Especialista en Finanzas, Candidato a Magister en Ecotecnología. Profesor Asistente. joef@utp.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)