

LLOG UN JUEGO PARA FORMAR GRANDES PROFESIONALES DE LA LOGÍSTICA

Alejandro Rodríguez Villalobos^a & Francisca Sempere Ripoll^b

^a Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Universitat Politècnica de València (España, arodriguez@doe.upv.es), ^bDpto. de Organización de Empresas. Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Universitat Politècnica de València (España, fsempere@omp.upv.es)

Abstract

This paper presents and evaluates a teaching innovation project called LLOG designed for Logistics teaching and learning. It is based on a miniature warehouse where all items (shelves, operators, products, pallets, vehicles) are to scale. This allows students to perform calculations for the use of surface and volume, distances, palletizing and optimization of containers. LLOG uses its element for game-based learning by combining role play, simulation and project development. The objective is to move into a logistics classroom a real and professional experience. The student is the protagonist and experience the actions and decisions that occur in the picking process for shipping from a warehouse (inventory management, location decisions, information management, routing, efficiency, teamwork, leadership, etc.).

Keywords: *rol play; simulation; GBL; project; logistics; team; process.*

Resumen

Este trabajo presenta y evalúa un proyecto de innovación docente llamado LLOG, diseñado para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Logística. Está basado en un almacén en miniatura donde todos sus elementos (estanterías, operarios, productos, palets, vehículos) están a escala. Esto permite que los alumnos puedan realizar cálculos de aprovechamiento de superficie y volumen, distancias recorridas, paletización y optimización de contenedores. LLOG utiliza sus elemento para el aprendizaje basado en el juego mediante la combinación del juego de rol, el juego de simulación y el desarrollo de un proyecto. El objetivo es trasladar al aula una experiencia logística lo más real y profesional posible, donde el alumno es el protagonista y experimenta las acciones y decisiones que tienen lugar en el proceso de preparación de pedidos y de expediciones desde un almacén (gestión de inventarios, decisiones de ubicación, estiba y desestiba, rutas de picking, reposición de productos, gestión de la información, cálculo de rutas de reparto, eficiencia, trabajo en equipo, liderazgo, etc.).

Palabras clave: *juego de rol; simulación; GBL; proyecto; logística; equipo; procesos.*

Introducción

Los profesores universitarios empeñamos un papel fundamental en la formación de la sociedad del futuro. Somos responsables de formar a buenos profesionales pero también a buenas personas. La docencia universitaria nos brinda la oportunidad de mejorar tanto la competitividad de las empresas de nuestro entorno como de capacitar a sus personas con un conjunto de herramientas, tecnologías, conocimientos

y destrezas, pero también de valores. Nos enfrentamos a un gran reto. Por un lado las empresas demandan de nosotros profesionales capaces de alcanzar sus difíciles objetivos de forma eficiente, rápida y flexible; por otro, la Universidad no es ajena a la crisis internacional y también sufre déficit de inversiones pública y privada, carencia de recursos humanos y materiales, e incluso desmotivación.

Este artículo presenta un pequeño caso de éxito donde en la adversa coyuntura actual se ha podido desarrollar una oportunidad de mejora en forma de un proyecto de innovación docente llamado LLOG.

La logística y el proceso de preparación de pedidos

Esta experiencia ha tenido lugar en el marco de la asignatura de Logística, que es una materia obligatoria en Másteres Universitarios en Ingeniería de Organización y Logística, Ingeniería de Organización Industrial, y Masters in Business Administration (MBA). En esta materia se estudian algunas de las claves para que los profesionales de las empresas puedan mejorar sus relaciones con sus clientes y proveedores de forma eficiente. La logística comprende todo el conjunto de objetivos, estrategias, tácticas y herramientas a emplear, para gestionar de la mejor forma posible los flujos de información (pedidos de los clientes, compra a proveedores, gestión de inventarios, etc.) y los flujos de materiales (aprovisionamiento de mercancías, almacenaje, preparación de pedidos y expediciones).

La preparación de pedidos (*picking*) es un proceso cotidiano en muchas empresas. Básicamente consiste en localizar los productos demandados por los clientes en el almacén, prepararlos y expedirlos hacia sus respectivos destinos (Mauleón, 2003). La alta exigencia sobre los indicadores del proceso (calidad, rapidez, precisión, eficiencia, costes, trazabilidad, servicio, información, etc.) unida a la alta variabilidad del mismo (amplio catálogo de productos, diversidad de clientes y espectro de pedidos, estacionalidad de la demanda, ubicaciones y movimientos dentro del almacén, condiciones de servicio, envío y rutas de expedición, otras características de la empresa), hacen que la preparación de pedidos sea una de las áreas más compleja que existe dentro de la logística (De Koster et al., 2007).

Objetivos

El objetivo de LLOG es el de intentar trasladar al laboratorio y al aula una experiencia logística lo más real y profesional posible. Se trata de experimentar en primera persona todas las acciones y decisiones que tienen lugar en el proceso de preparación de pedidos y de expediciones desde un almacén (gestión de inventarios, decisiones de ubicación, estiba y desestiba, rutas de *picking*, reposición de productos, gestión de la información, consolidación de pedidos, cálculo de rutas de reparto, eficiencia, trabajo en equipo, liderazgo, etc.). Pero, ¿cómo meter en el aula todo un almacén? Ese era el reto al que fue necesario dedicar muchos meses de trabajo (pensar, diseñar, comprar, construir, programar y probar todos los elementos y herramientas necesarios), de forma que los alumnos pudieran tener una experiencia de aprendizaje inolvidable.



Figura 1. LLOG es un almacén en miniatura (elaboración propia).

Características

LLOG combina diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje activo (Prensky, 2005): por un lado el aprendizaje basado en el juego (GBL – Game Based Learning) ya que se puede considerar un juego de simulación (diferentes escenarios, casos y situaciones), y también un juego de rol (el alumno asume diferentes responsabilidades y funciones); por otro lado el aprendizaje basado en proyectos (PBL – Project/Problem Based Learning) ya que el alumno forma parte activa y protagonista de un ‘proyecto empresa’ y donde aprenderá haciendo (Hmelo-Silver, 2004).

La experiencia tiene lugar en un almacén en miniatura (L de Lilliput, LOG de logística) donde todos sus elementos (estanterías, operarios, productos, palets, vehículos) están a escala. Además de la ubicación en el aula y su movilidad, esto permite que los alumnos puedan realizar cálculos de aprovechamiento de superficie y volumen, distancias recorridas, paletización y optimización de contenedores. Está diseñado de forma modular, lo que posibilita la creación de diferentes escenarios de simulación (de mayor o menor complejidad, con más o menos participantes). La siguiente Figura 2 muestra algunas imágenes de LLOG.



Figura 2. Algunas escenas de la experiencia LLOG (elaboración propia).

La experiencia LLOG tiene tres facetas que se interrelacionan:

- lo físico: la superficie de juego y todos sus elementos se deben tocar. En LLOG hay que mover físicamente los productos y los palets, los vehículos y los operarios. Las cosas ocupan un volumen que es importante aprovechar de forma eficiente. Se puede ver en tres dimensiones, es real y está a escala. Se aprende haciendo y tocando cosas.
- la lógica: se ha programado un software SGA (Sistema de Gestión de Almacén, o en inglés WMS). Los alumnos aprenden la importancia de la gestión de la información ligada a los clientes, los pedidos (Lam et al., 2014), las ubicaciones, los inventarios, etc. Los alumnos pueden gestionar los inventarios con un verdadero lector de códigos de barras (aprendiendo de paso, su utilidad, los flujos de información y la estructura de la base de datos), y se enfrentan al reto de la trazabilidad, y de la coherencia entre el sistema lógico (el sistema de información) y el sistema físico (la realidad).
- la humana: las personas y su inteligencia (Grosse et al., 2014). En LLOG se juega formando un gran equipo de personas que debe gestionar el proyecto de la mini empresa. Cada participante asumirá un rol: director/a de operaciones, jefe de almacén, preparador de pedidos (*picker*), reponedor, consolidación y expediciones. Cada uno tendrá asignado un papel (Wills, Leigh & Ip, 2011), unas funciones y unas responsabilidades. Todos tienen algo que aportar y que hacer, pero colaborando e interactuando eficientemente. La información y los productos pasarán de unos a otros y tendrán que afrontar y resolver problemas colaborativamente.

La experiencia docente

Esta experiencia ha sido algo nuevo y sorprendente tanto para el profesor como para los alumnos. Para el profesor ha sido una práctica compleja, laboriosa y que incluía elementos desconocidos ¿se podría simular en el laboratorio pero gestionando adecuadamente ‘el caos’ y la complejidad de este proceso logístico? También lo fue para los alumnos que en general están (mal) acostumbrados a que las prácticas de laboratorio consisten básicamente: en reproducir paso a paso lo que el profesor les va diciendo que hagan, en aprender a manejar un software, o como mucho a resolver un problema muy definido y acotado de antemano por el profesor (con su enunciado y datos de partida).

¿Realmente es eso una experiencia práctica? En nuestra opinión la realidad difiere mucho de lo que se suele hacer en el laboratorio, y ese tipo de actividades no prepara adecuadamente al alumno. Por ejemplo, en la realidad no hay enunciados con los datos del problema. Los problemas reales no se resuelven siguiendo al pie de la letra unas instrucciones o un manual paso a paso. Los problemas reales son dinámicos, inciertos y complejos, y en su resolución participan varias personas con diferentes puntos de vista e información, etc.

LLOG se diseñó para ser una práctica realista al tiempo apasionante, divertida y muy interesante. Hasta la fecha se han llevado a cabo dos experiencias con dos grupos de 10 alumnos. Como se ha comentado anteriormente, cada uno de los grupos forma una mini empresa que debe auto-dirigirse y gestionar todas sus decisiones y acciones. Su objetivo es satisfacer un conjunto de pedidos de clientes de la forma más eficiente posible (tiempo, costes) usando sus recursos limitados (espacios de almacén, operarios, vehículos, información, etc.). Cuando los alumnos llegan al laboratorio se encuentran algo inesperado; *¡un almacén en miniatura!* El profesor les explica en qué consiste el reto, los objetivos y los elementos de la práctica y reparte los diferentes roles. Los alumnos enseguida se pusieron ‘manos al proyecto’ y se implicaron enormemente en cada uno de sus papeles. Tras la experiencia práctica se hace una puesta en común y posteriormente en otra sesión en el aula deben presentar los resultados de un completo informe elaborado por ellos mismos. Esto está pensado para fijar y comprender mejor los conceptos teóricos que se han explicado en clase. Gran parte de esta experiencia se puede observar y está descrita en los vídeos: [<http://youtu.be/04zcpIIc-Yw>] [<http://youtu.be/nEU5ChhCo8k>].

Valoración de la experiencia y del proceso enseñanza-aprendizaje

En este trabajo se ha querido valorar la experiencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el punto de vista del alumno (Sosniak, 1994). Para ello, se elaboró una encuesta que contestaron de forma anónima todos los alumnos. Seguidamente se muestran los resultados para cada una de las cuatro facetas evaluadas (organización y desarrollo de la actividad, aprendizaje, motivación y satisfacción, elementos del juego).

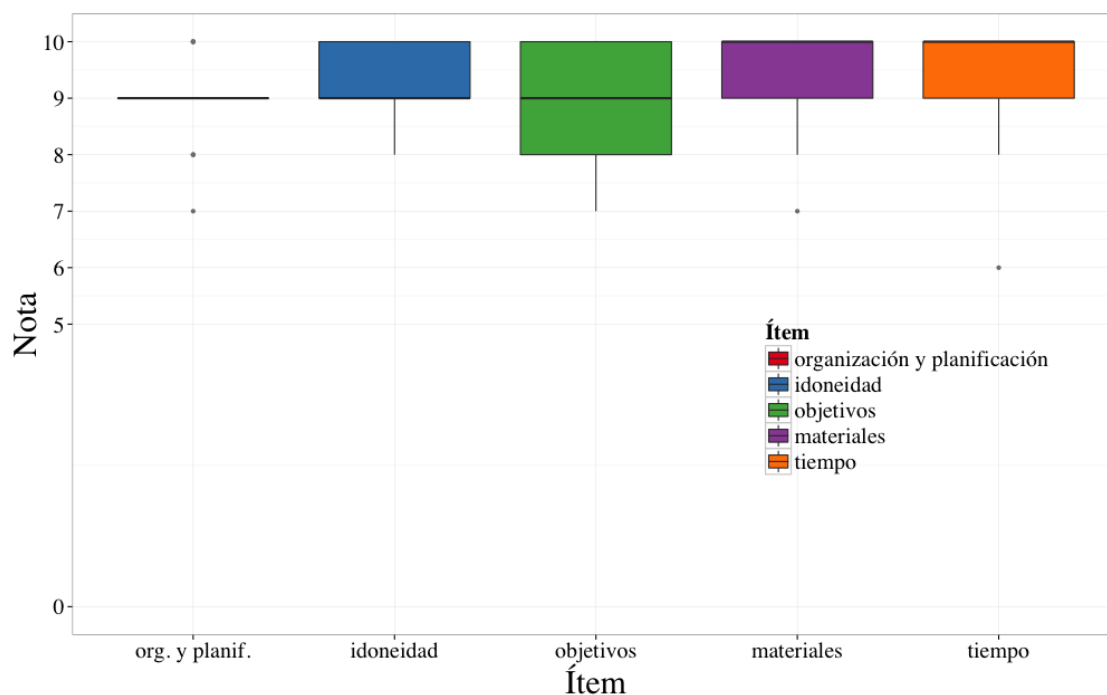


Figura 3. Resultados de la valoración sobre la organización y el desarrollo (elaboración propia).

La Figura 3 muestra los resultados obtenidos al preguntar a los alumnos sobre la organización y el desarrollo de la actividad, la idoneidad de la práctica en el contexto de la asignatura, la explicación y comprensión de los objetivos a alcanzar, los materiales y el tiempo disponibles. Los alumnos valoraron en una escala de 0 (muy mal, muy inadecuado, completamente insuficiente) a 10 (excelente, perfectamente, muy adecuado).

Todas las notas en promedio son de 9 (o superiores), destacando los materiales puestos a su disposición (muy adecuados) y el tiempo disponible (más que suficiente para realizar la actividad). Aunque con buena nota, hay que mejorar la explicación y comprensión de los objetivos a alcanzar por parte de los alumnos. El resultado global de esta faceta es de 9,16 sobre 10 y una desviación estándar $\sigma = 0,89$.

Seguidamente en la Figura 4 se muestra la valoración que los propios alumnos hicieron sobre su aprendizaje de los conceptos teóricos estudiados, las habilidades y destrezas prácticas, la capacidad para trabajar en equipo y coordinarse y comunicarse con otras personas. En una escala de 0 (no he aprendido nada, siento que soy incapaz) a 10 (he aprendido mucho, siento que estoy plenamente capacitado). Los resultados son muy buenos (próximos a 9) aunque invitan a mejorar la experiencia en el futuro. La valoración global del aprendizaje (teórico, práctico y humano) es de 8,75 sobre 10 y $\sigma = 1,03$.

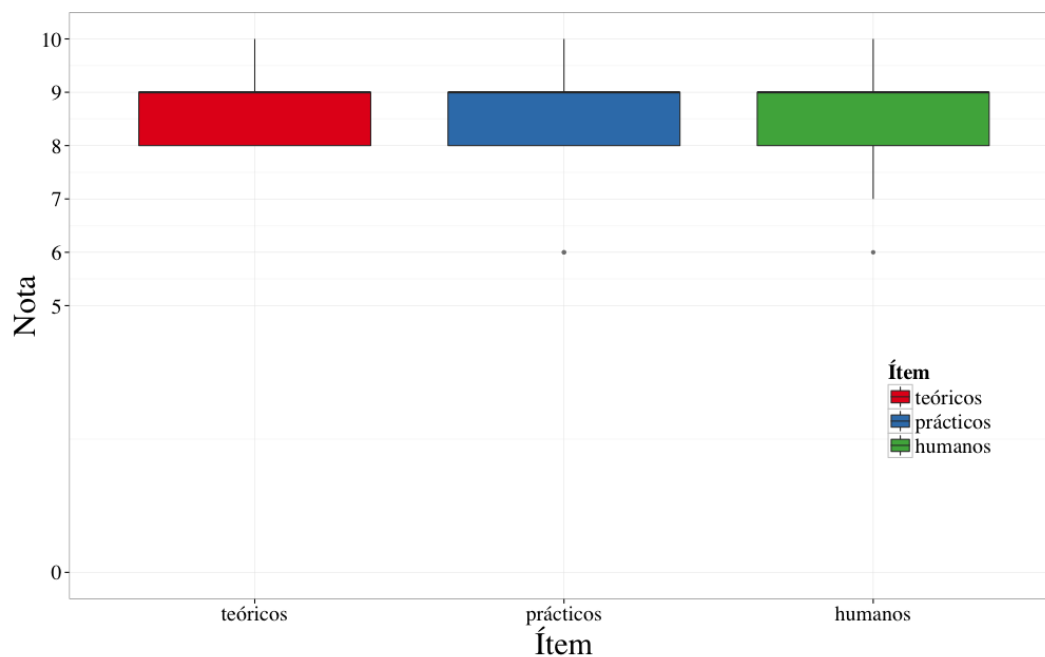


Figura 4. Resultados de la valoración del aprendizaje (elaboración propia).

La Figura 5 muestra la auto-evaluación de los alumnos sobre su motivación (para seguir estudiando la asignatura) y su satisfacción general (durante y tras la experiencia).

Como se puede observar los alumnos quedaron muy satisfechos y la experiencia fue muy motivadora para seguir estudiando y aprendiendo la asignatura. La nota global fue de 9,12 sobre 10 y $\sigma = 0,84$. Por último, se muestran los resultados a la pregunta ¿qué elementos son los que más te gustaron de la actividad?

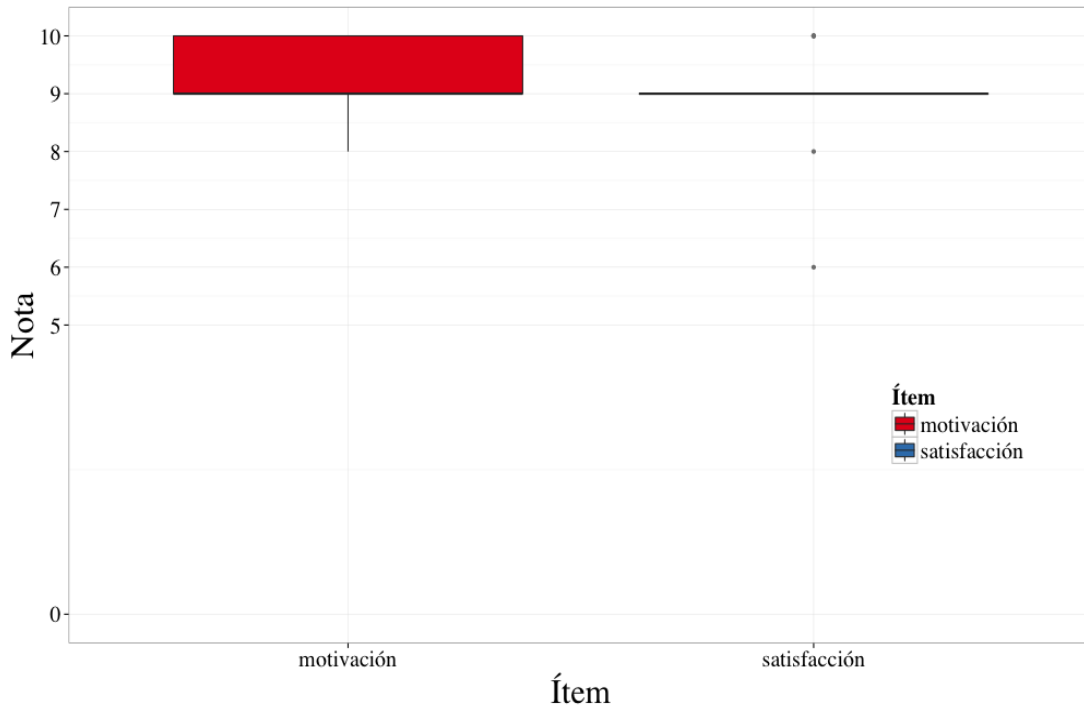


Figura 5. Resultados de la auto-evaluación de la motivación y la satisfacción (elaboración propia).

La Figura 6 muestra el porcentaje de predilección sobre los elementos del juego.

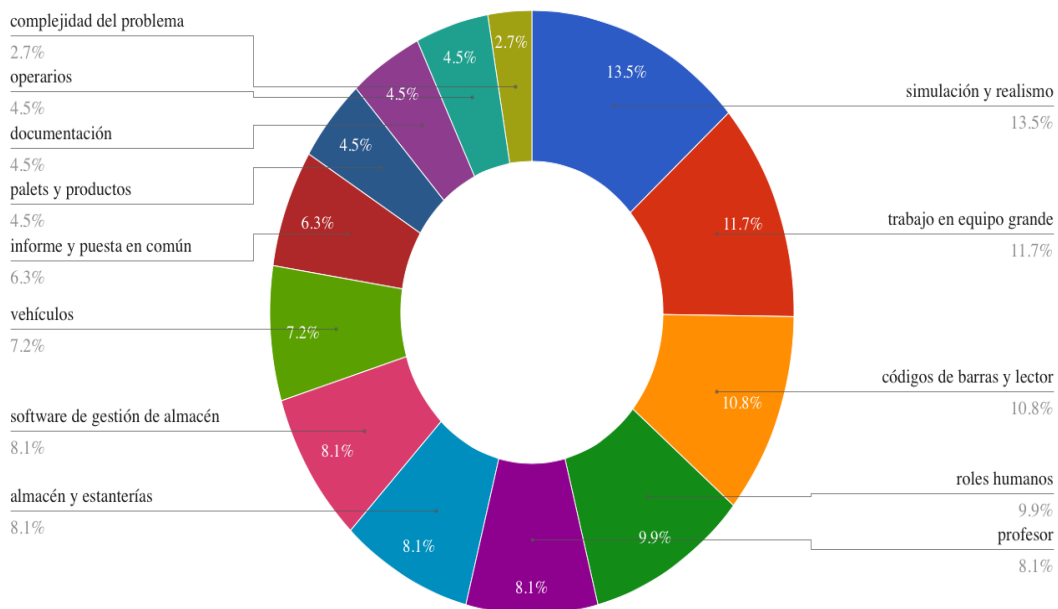


Figura 6. Predilección de los alumnos sobre los elementos de LLOG (elaboración propia).

Es interesante observar cómo los alumnos se decantan por aquellos elementos que le resultan más novedosos: la simulación y el realismo (13,5%), el trabajo en equipos grandes o mini-empresa (11,7%), la tecnología de los códigos de barras y el lector (10,8%), y el juego de rol (9,9%). También resulta interesante observar como el profesor (8,1%) juega un papel importante en el desarrollo de la práctica frente a otros elementos más tradicionales (software, informe y puesta en común, documentación).

Hay que señalar que a la pregunta ¿qué elementos no te gustaron nada? ningún alumno apuntó ningún aspecto negativo o innecesario. Por el contrario, libremente aportaron numerosas ideas y sugerencias de mejora. Entre los aspectos sugeridos destacan: el interés de los alumnos por aumentar la complejidad de la práctica, poder repetir la experiencia con varios casos y simulaciones realistas. Por último, hay que indicar que en la evaluación (exámenes) los alumnos superaron con éxito las cuestiones relativas al objeto de aprendizaje.

Conclusiones

Como se ha descrito, LLOG es un juego diseñado para la enseñanza-aprendizaje de la logística y la gestión eficiente del proceso de preparación de pedidos (Heinrich, 2014). en el contexto actual de las empresas. LLOG ha sido un caso de éxito fuera de la habitual zona de confort del profesor; a pesar de su complejidad, laboriosidad y de contener algunos elementos a los que los alumnos no están acostumbrados (gran equipo de personas, roles, simulación realista).

La primera experiencia docente llevada a cabo ha resultado ser muy satisfactoria, tanto para los alumnos como para el profesor. Los resultados de la valoración de los propios alumnos y la evaluación realizada por el profesor señala que los objetivos de enseñanza-aprendizaje han sido alcanzados con éxito superando las expectativas iniciales.

LLOG no sólo será utilizado con alumnos en la Universidad, sino que está previsto compartir la experiencia también en empresas con verdaderos profesionales. LLOG servirá para: formar a futuros empleados o responsables de almacén, generar y simular diferentes escenarios para ver cómo responden las personas a diferentes circunstancias, facilitar la comprensión de la importancia de una visión por procesos, permitirá evaluar y mejorar la integración del proceso de almacén con otras facetas como la facturación y el servicio al cliente, el reparto, la planificación y optimización de rutas de transporte, decisiones sobre flotas de vehículos propias y subcontratadas, etc.

LLOG es como una mini planta piloto, pequeña, portátil, versátil y asequible, con un enorme potencial para los alumnos y para las empresas.

Referencias

- De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182 (2), 481-501.
- Grosse, E. H., & Glock, C. H. (2014). The effect of worker learning on manual order picking processes. *International Journal of Production Economics*.
- Heinrich, R. (2014). The Order Picking Process and Involved Information System. In *Aligning Business Processes and Information Systems* (pp. 99-102). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hmelo-Silver, Cindy E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16 (3), 235-266.

Lam, C. H., Choy, K. L., Ho, G. T., & Lee, C. K. M. (2014). An order-picking operations system for managing the batching activities in a warehouse. *International Journal of Systems Science*, 45(6), 1283-1295.

Mauleón, M. (2003). *Sistemas de almacenaje y picking*. Editorial Diaz de Santos. Madrid.

Prensky, M. (2005). Computer games and learning: Digital game-based learning, in *Handbook of computer game studies* (pp. 97-122.). J. Raessens and J. Goldstein, Editors. MIT Press: Cambridge, MA.

Sosniak, L. A. (1994). Bloom's Taxonomy. L. W. Anderson (Ed.). Univ. Chicago Press.

Wills, S., Leigh, E., Ip, A. (2011). *The Power of Role-based e-Learning: Designing and Moderating Online Role Play (Connecting with E-learning)*. Routledge. Taylor & Francis Ltd.