

Memorias CIE

CIE CONGRESO INTERNACIONAL
DE INNOVACIÓN EDUCATIVA



**10-12 DIC
2018
MTY
MX**



Tecnológico
de Monterrey

Proyecto GOAL: Primeros hallazgos

Goal Project: First findings

Ernesto Armando Pacheco Velázquez, Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México, México, epacheco@itesm.mx

Manuel Robles Cárdenas, Tecnológico de Monterrey, Campus Toluca, México, mrobles@itesm.mx

Resumen

Generando Oportunidades de Aprendizaje en Logística (GOAL Project), representa el esfuerzo de un conjunto de profesores en el área de logística del Tecnológico de Monterrey (México) para tratar de difundir y hacer más divertido el aprendizaje de conceptos en esta área. Para esto, se ha creado una plataforma en línea en donde los estudiantes son capaces de consultar apoyos, encontrar ejercicios y recibir una retroalimentación inmediata sobre su grado de aprendizaje. Apoyándose en un simulador de negocios denominado LOST (*Logistic Simulator*), los estudiantes han sido capaces de crear estrategias, administrar interfaces y entender las restricciones de los diferentes sistemas logísticos. Se perseguían tres objetivos fundamentales con este proyecto: 1) Promover un aprendizaje flexible y adaptativo que apoye a los estudiantes a detectar y fortalecer sus áreas de oportunidad; 2) Generar en los estudiantes una mayor motivación que les comprometa con su propio aprendizaje; 3) Explorar una evaluación más integral que permita a los estudiantes reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

Los resultados que se han obtenido después de dos semestres de estar utilizando este portal han sido sumamente favorables, este artículo presenta los primeros resultados del uso de este portal.

Abstract

Generating Learning Opportunities in Logistics (GOAL Project), represents the effort of a group of professors in the logistics area of Tecnológico de Monterrey (Mexico) to try to disseminate and make more fun the learning of concepts in this area. Considering this objective, an online platform has been designed where students are able to consult teaching materials, find exercises and obtain immediate feedback on their level of learning. Based on a business simulator called LOST (*Logistic Simulator*), students have been able to create strategies, manage interfaces and understand the constraints of different logistics systems.

There are three fundamental objectives in this project: 1) Promote a flexible and adaptive learning that supports students to detect and strengthen their areas of opportunity; 2) Generate in the students a greater motivation that commits them to their own learning; 3) Explore a more comprehensive assessment that allows students to reflect on their learning process.

The results that have been obtained after two semesters of using this website have been significant, this article presents the first results of the use of this portal.

Palabras clave: gamification, modelos híbridos, aprendizaje flexible, aprendizaje en línea

Key words: gamification, hybrid models, flexible learning, online learning

1. Introducción

La revolución tecnológica está transformando la sociedad entera, y esto incide directamente en el sistema educativo. En 1998, la UNESCO afirmaba que “los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación modifican la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos”.

No tiene sentido suponer que esto representa una amenaza, por el contrario, la educación debe buscar enfrentar los retos que suponen estas nuevas oportunidades que son abiertas mediante el uso de las tecnologías; mejorar la forma en que producimos, organizamos, difundimos y accedemos al conocimiento.

Más aún, debemos generar procesos equitativos de acceso a estas tecnologías en todos los niveles de enseñanza. La educación es fundamental para la construcción de la sociedad más justa, sobre todo cuando el futuro está basado en el conocimiento, en el aprendizaje y en la información. Bricall (2000) afirma que las tecnologías prometen “la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante.”

Estos ambientes de aprendizaje tecnológico cada vez son más eficaces, cómodos y motivantes. Regularmente, la tecnología propone un aprendizaje activo, responsable, constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo.

2. Desarrollo

2.1 Marco teórico

El mundo ha cambiado drásticamente en los últimos veinte años, actualmente podemos contemplar tendencias tales como: mercados laborales que cambian rápidamente; desempleo creciente (en especial entre los jóvenes); envejecimiento de la población activa; migración; adelantos tecnológicos. La UNESCO (2016) afirma que es deseable que las nuevas políticas en educación respondan a las necesidades de que jóvenes y adultos mejoren sus aptitudes y aprendan otras nuevas. Por lo que es indispensable aumentar y diversificar las oportunidades de aprendizaje, empleando una amplia gama de modalidades de edu-

cación y formación, de tal forma que todas las personas puedan adquirir conocimientos, aptitudes y competencias pertinentes para el trabajo y la vida.

Por otra parte, la globalización de los mercados y el énfasis en la reducción de costos ha causado un gran interés en las actividades de logística en todo el mundo, y ha inducido el desarrollo de conocimientos técnicos y habilidades de personas dedicadas a la toma de decisiones en áreas asociadas con la logística. Muchos autores (Kanter, 1991; Mentzer, Minb y Zachariac, 2000; Emberson y Storey, 2006; entre otros) sugieren que las fronteras de los diferentes departamentos (tanto dentro como fuera de las empresas) se están desvaneciendo y los puntos de interacción entre estas entidades funcionales son cada vez más importantes.

La necesidad de personal competitivo que pueda tener una visión general de las interacciones generadas por cada una de sus decisiones ha resultado en el desarrollo de cursos y seminarios en el campo de la logística, principalmente en áreas relacionadas con sistemas de información, gestión de almacenes, transporte y servicio estratégico al cliente (Boyson, 1999). Sin embargo, los empleadores indican que el desarrollo de estas habilidades sigue siendo un desafío para las instituciones educativas porque existen muchas diferencias entre el contenido y la aplicabilidad de las herramientas que la industria considera relevantes.

Una de las críticas más severas está relacionada con el desarrollo de un conocimiento que se ha fragmentado y no permite una visión integral de las organizaciones (Espinoza y Pacheco, 2007; Lewis y Maylor, 2007). Valencia (2015) afirma que contrariamente a su naturaleza, la logística es enseñada en las universidades fomentando visiones fragmentadas de la realidad.

Una de las mayores dificultades en la enseñanza de la logística es el tipo de conocimientos y apoyos que se disponen en esta área. Regularmente las técnicas y modelos que se utilizan demandan de los estudiantes conocimientos especializados, lo cual para muchos de ellos significa una fase árida donde es difícil asimilar el contenido y los conceptos claves del curso. Además, en este tipo de materias, se frecuenta cubrir las deficiencias en el aprendizaje mediante una mayor cantidad de horas de clases, o una

mayor cantidad de horas de asesorías.

La generación de diversos tipos de apoyos que generen en el estudiante un mayor compromiso con su aprendizaje es necesario en esta área, sobre todo si consideramos la posibilidad de incorporar sistemas inteligentes que permitan al estudiante mejorar su desempeño. Motivar al alumno es una tarea esencial, como también lo es despertar en él una reflexión sobre el compromiso con su propio aprendizaje y establecer un tipo de evaluación que nos permita entender cómo mejorar nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aun y cuando el día de hoy existen diferentes tipos de estrategias que hacen que la evaluación contemple una diversidad de elementos, lo cierto es que seguimos evaluando el resultado final alcanzado por el estudiante sin detenernos a considerar el proceso mismo del aprendizaje. Seguimos generando una evaluación que nos permite otorgar una calificación pero que deja de considerar la reflexión del estudiante sobre su propio desempeño.

2.2 Descripción de la innovación

GOAL desea generar una plataforma en línea en donde podamos encontrar una serie de apoyos, tales como videos, notas, problemas, ejercicios, crucigramas y simuladores de toma de decisión que estarán disponibles en la red y que los estudiantes podrán utilizar con la finalidad de enriquecer su aprendizaje.

Además de estos apoyos (que estarán disponibles para los estudiantes y docentes), se desea generar una serie de tareas que nos permitirán experimentar un sistema de evaluación más integral, de tal manera que esta parte del proceso enseñanza-aprendizaje se convierta una actividad cualitativa y formativa que permita reflexionar sobre el aprendizaje de los estudiantes y los procesos y acciones que se han utilizado para el desarrollo de competencias y potencialidades.

Hay tres objetivos fundamentales en el proyecto: 1) Generar en los estudiantes una mayor motivación que los lleve a investigar y explorar soluciones para los problemas que se plantean; 2) Generar diferentes tipos de apoyos que permitan a los estudiantes utilizar aquellos que más se adapten a su estilo de aprendizaje y; 3) Explorar una evaluación más holista que permita integrar diferentes ac-

tividades e incorporar la reflexión del estudiante sobre su propio aprendizaje.

2.3 Proceso de implementación de la innovación

Como se ha manifestado anteriormente, la idea sería establecer una plataforma en donde los profesores podamos generar juegos, videos, crucigramas, exámenes rápidos, tareas, etc. Es decir, crear un repositorio de recursos que nos permitan seleccionar apoyos académicos de calidad con el fin de que éstos puedan servir como consulta y referencia a nuestros estudiantes, y que por otra parte promuevan un sistema de evaluación más integral que nos lleve a entender mejor el proceso de aprendizaje y entender que el resultado es solo una parte de este proceso.

Hasta el momento, se han generado apoyos para las siguientes materias: Modelos de Optimización (Programación Lineal), Pronósticos, Administración de la Producción y Administración de Inventarios. Para colocar estos videos, se ha creado un canal de YouTube, el cual empezó a funcionar en agosto de 2017, pero donde ya se han colocado más de 100 videos que están referidos a contenidos de estas materias.

Hasta el momento, la página aún sigue bajo construcción, pero los cuestionarios se han empezado a aplicar utilizando otras herramientas (Blackboard, Mentimeter, SurveyMonkey, Google Drive, etc.), además, se han creado apoyos diferentes a los videos que han sido colocados también en otras plataformas, y obviamente, se sigue manteniendo el contacto con los alumnos dentro del aula. Finalmente, el juego de negocios tiene una página propia desde la cual puede ser operada.

Hemos generado una plataforma que permite a los estudiantes elegir diferentes porcentajes para los diferentes rubros que serán evaluados en las calificaciones parciales. Además, hemos incrementado el número de evaluaciones parciales que nos permite dar una retroalimentación más frecuente al alumno.

- Exámenes rápidos
- Tareas sumativas (agrupan dos o más temas)
- Puntaje en el simulador
- Examen parcial
- Ensayos

Además, dentro de ciertos rangos, ellos son capaces de definir las notas que deben sumar el 100% de sus notas parciales. Por otra parte, a pesar de que formalmente existen dos reportes de calificaciones parciales dentro del curso, se ha decidido utilizar un mayor número de evaluaciones, lo cual significa que las notas se reportan continuamente (se han colocado cinco evaluaciones a lo largo del curso).

Al finalizar el semestre se han aplicado tres diferentes tipos de encuestas:

- Satisfacción y preferencia de las herramientas utilizadas
- Percepción sobre su calificación obtenida a lo largo del curso
- Motivación sobre la utilización del simulador de negocios

Los primeros resultados se describen a continuación.

2.4 Evaluación de resultados

Las encuestas fueron realizadas a los 24 estudiantes de este curso. Los resultados que aquí se describen no representa el total de preguntas que fueron utilizadas en las encuestas, sino únicamente aquellas que consideramos más relevantes.

Por otra parte, dado el tamaño de muestra utilizado, los rubros que aquí aparecen únicamente tienen un carácter descriptivo.

En todos los casos, la escala va de 1 a 10, donde 1 significa "Totalmente en desacuerdo" y 10 significa "Totalmente de acuerdo".

En la primera figura, los estudiantes califican el uso del recurso dentro de la materia, en este caso, consideran que la gran mayoría de los recursos son sumamente importantes para lograr su aprendizaje.

La Figura 2 califica la motivación que el recurso les brinda en relación a incrementar su interés en la materia. En este caso, el uso del simulador, es decir, la aplicabilidad de los conocimientos en la práctica les parece que incrementa su interés por la materia.

La tercera figura muestra la importancia relativa del tipo de apoyos que ellos prefieren al compararlo con los de-

más recursos utilizados. En este caso, los videos que se han colocado en el canal de YouTube les parece el apoyo más relevante del curso.

La Figura 4 nos especifica qué tanto la herramienta le ayuda a mejorar el aprendizaje de la materia.

La Figura 5 es una calificación sobre su percepción sobre la calidad con la que el recurso fue diseñado.

La Figura 6 presenta los resultados sobre una evaluación completa del uso de este recurso otorgándole una calificación a la herramienta.

Figura 1. Importancia del uso del recurso en la materia



Figura 2. Importancia del recurso en el incremento de interés en la materia

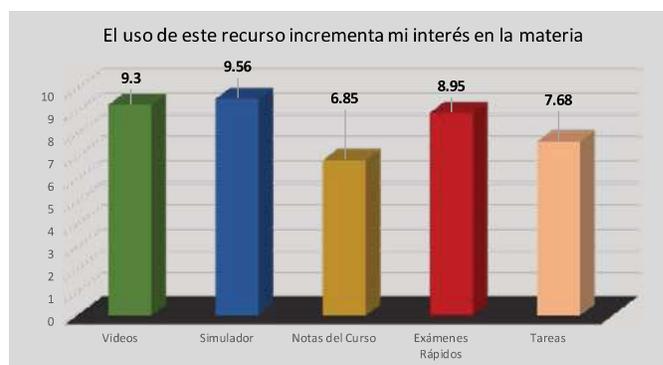


Figura 3. Importancia relativa del recurso versus los demás apoyos del curso



Figura 6. Calificación del diseño y utilidad del recurso en términos académicos

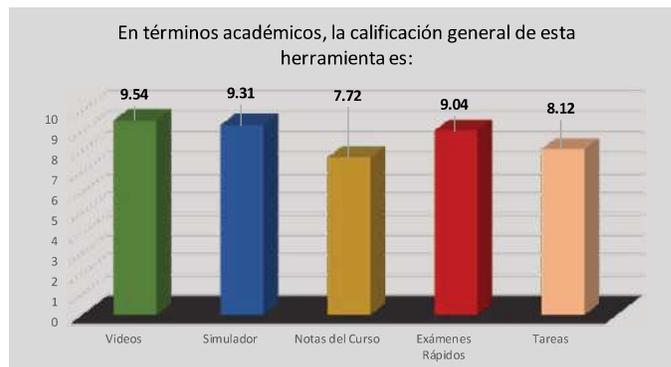
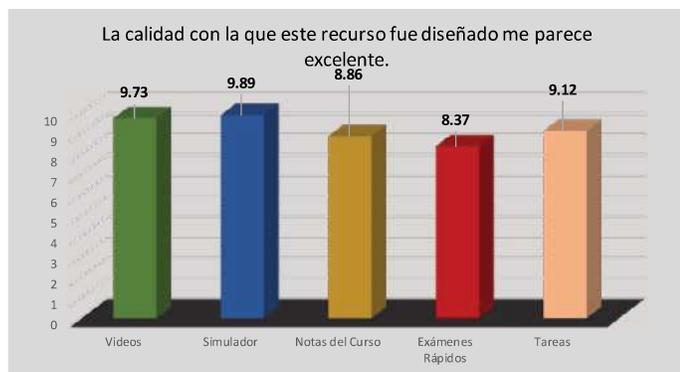


Figura 4. Percepción sobre la mejora en la experiencia de aprendizaje al utilizar los diferentes recursos



Figura 5. Percepción sobre la calidad del recurso utilizado



Otras observaciones que nos parecen interesante son las siguientes:

- Una buena estrategia para flexibilizar mi aprendizaje sería tener una gama más completa de videos y exámenes rápidos, y una menor cantidad de horas en el salón de clases. Calificación: 7.54
- Las herramientas de apoyo utilizadas en el curso me hacen reflexionar sobre mi manera de aprender. Calificación: 8.83
- Creo que los resultados que he obtenido en los exámenes rápidos realmente reflejan mi desempeño en la materia. Calificación: 7.81
- Considero que los resultados que he obtenido en los diferentes elementos de evaluación de la materia son justos. Calificación: 8.88
- Estoy satisfecho con la flexibilidad de la evaluación de este curso. Calificación: 9.24

Sobre el grado de motivación del estudiante, se realizó una medición sobre el uso del simulador de negocios. Para medir la motivación del estudiante, hemos utilizado una escala de medida de la motivación basada en los principios de la teoría de la autodeterminación denominada Échelle de Motivation en Éducation (EME). La cual fue utilizado por Nuñez, Martín-Albo y Navarro (2005) y que ha mostrado niveles satisfactorios de consistencia interna y estabilidad temporal.

Esta escala contempla tres ejes fundamentales: la motivación intrínseca, la motivación extrínseca y la amotivación.

- La motivación intrínseca es un signo de autodeterminación, y se distinguen tres tipos de ella, la motivación hacia el conocimiento, la motivación hacia el logro, y la motivación ha-

cia experiencias estimulantes.

- La motivación extrínseca es un signo de reconocimiento y hace referencia a la participación en una actividad con el fin de conseguir recompensas. Se distinguen también tres tipos de motivación extrínseca: la regulación externa (manifestada en el hecho de conseguir recompensas o evitar castigos), la introyección (generada por exigencias o demandas del sistema), y la identificación (en donde el individuo internaliza las razones de su acción).
- La amotivación representa la falta total de motivación, en donde el individuo experimenta incompetencia y falta de control.
- Un resumen de los hallazgos sobre el efecto del uso del simulador sobre los diferentes tipos de motivación se presenta en la Tabla 1. La encuesta fue respondida por los 24 estu-

diantes inscritos en la materia.

Como se observa en la tabla, la amotivación disminuye; mientras que la motivación extrínseca y la motivación intrínseca se incrementan.

Finalmente, como se observa en la Tabla 2, los resultados del diseño de estos apoyos durante los últimos dos semestres muestran mejoras significativas en el rendimiento escolar de los estudiantes en términos de:

- Tasas de abandono de la asignatura
- Tasas de eficiencia (% de aprobados sobre alumnos matriculados)
- Tasa de éxito de la asignatura (% de aprobados sobre alumnos que finalizan la materia)
- Promedio de calificación final obtenido en la asignatura
- Promedio de calificación en el examen final de la materia

Tabla 1. Encuesta de motivación sobre el uso del simulador

TIPO DE MOTIVACIÓN	PRIMERA APLICACIÓN		SEGUNDA APLICACIÓN	
	N	Media	N	Media
AMOTIVACIÓN	24	2.073	24	1.531
Sinceramente no sé por qué juego este simulador; verdaderamente, tengo la impresión de perder el tiempo en el juego		2.208		1.500
En su momento, tuve buenas razones para jugar con el simulador; pero, ahora me pregunto si debería continuar en ello		2.083		1.667
No sé por qué estoy jugando este juego y francamente, me tiene sin cuidado		2.042		1.583
No consigo entender qué hago jugando este simulador		1.958		1.375
MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA		4.479		5.170
MOTIVACIÓN GENERADA POR RECOMPENSAS		4.177		4.469
Creo que podría ayudarme a tener un semestre con un buen promedio		4.792		4.458
Podría ayudarme a conseguir prestigio entre mis compañeros		2.958		3.625
Creo que su uso me ayudará a tener una "buena carrera"		4.292		4.542
Creo que me ayudará a desempeñarme mejor en esta área en el futuro		4.667		5.250
MOTIVACIÓN GENERADA POR EXIGENCIAS		4.646		5.667
Para demostrarme que soy capaz de terminarlo		4.667		5.833
Porque terminarlo me hará sentirme bien		4.625		5.583
Para demostrarme que soy una persona inteligente		4.250		5.250
Porque quiero demostrarme que soy capaz de cumplir un reto		5.042		6.000
MOTIVACIÓN GENERADA POR INTERNALIZACIÓN		4.615		5.375
Porque pienso que este juego me ayudará a estar más preparado en mi carrera		5.125		5.750
Porque posiblemente me permitirá desempeñarme mejor en mis materias		4.208		5.125
Porque me ayudará a elegir mejor mis preferencias en el mercado laboral		4.042		5.042
Porque creo que al practicarlo mejorará mi competencia como profesional		5.083		5.583
MOTIVACIÓN INTRÍNSECA		5.146		5.701
INTRÍNSECA CON RESPECTO AL CONOCIMIENTO		5.125		5.688
Porque para mí es un placer y una satisfacción aprender cosas nuevas		5.333		6.000
Por el placer de descubrir cosas nuevas desconocidas para mí		5.208		5.708
Por el placer de saber más sobre las asignaturas que me atraen		4.958		5.583
Porque me permite continuar aprendiendo muchas cosas que me interesan		5.000		5.458
INTRÍNSECA CON RESPECTO AL LOGRO		5.292		5.552
Por la satisfacción que siento cuando me supero en mis estudios		4.917		5.417
Por la satisfacción que siento al superar cada uno de mis objetivos personales		5.292		5.167
Por la satisfacción que siento cuando logro realizar actividades académicas difíciles		5.625		5.708
Porque el juego me permite sentir la satisfacción personal de mejores logros en mis resultados		5.333		5.917
INTRÍNSECA CON RESPECTO A EXPERIENCIAS ESTIMULANTES		5.021		5.865
Porque disfruto discutir mis estrategias con mis demás compañeros		4.292		5.625
Porque el reto que me representa me es bastante interesante		4.958		5.875
Porque hay momentos en que realmente estoy interesado en entender el funcionamiento del simulador		5.417		5.958
Porque creo que el reto que me plantea es importante para mi crecimiento profesional		5.417		6.000

Tabla 2. Encuesta de motivación sobre el uso del simulador

Comparativo de resultados académicos

Investigación Operativa I

	Ene-May 2014	Ago-Dic 2017
	Ene-May 2017	Ene-May 2018
Total Inscritos	194	39
Porcentaje de bajas	7.73%	5.13%
Tasa de Eficiencia	76.80%	92.30%
Tasa de Éxito en la Asignatura	83.24%	97.30%
Promedio de Calificaciones Finales	77.42	83.53
Promedio de Calificación del Examen Final	73.89	78.24

* Significativo al 0.01

3. Conclusiones

Además de los resultados obtenidos en el grupo en el que se está implementando esta innovación educativa, también existen resultados que pueden ser observados en el canal de YouTube que se ha creado para este proyecto. En particular, el número de visualizaciones por parte de personas ajenas a esta institución se ha incrementado, por ejemplo, las reproducciones en el mes de enero de 2018 a nuestro sitio desde Sudamérica, fueron de 38 visitas, mientras que en julio las reproducciones superan las 3,000.

La gran mayoría de las personas que visitan nuestro sitio siguen haciendo énfasis en el aprendizaje de las técnicas numéricas asociadas a la programación lineal (en particular, el método simplex), y los videos que han sido generados para mostrar la aplicabilidad de los conceptos siguen teniendo un número de visitas bastante limitado.

El 70% de las visitas a nuestro sitio pertenecen a personas del sexo masculino. Las mujeres tienen un tiempo promedio de visualización de los videos de 3' 45", mientras que el tiempo de promedio de visualización de las personas del sexo masculino es de 4' 45".

Se sugiere un análisis más detallado de todas estas observaciones.

Referencias

Boyson, S. (1999). "Logistics and the extended enterprise: benchmarks and best practices for the manufacturing professional". New York; Chichester, Wiley.

Bricall J., (2000) Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE) Informe Universidad 2000 Organización de Estados Iberoamericanos Biblioteca Digital de la OEI. Recuperado de <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm>.

Emberson, Caroline; Storey, John. (2006) "Buyer-supplier collaborative relationships: Beyond the normative accounts". *Journal of Purchasing and Supply Management*. Volume 12, Issue 5, September, Pages 236-245.

Espinosa, E.; Pacheco, Ernesto. (2007) "Online Simulation for Logistics and Decision Making," *Service Operations and Logistics, and Informatics*. SOLI 2007.

Kanter, Rosabeth Moss. (1991) "Collaborative Advantage: The Art of Alliances". *Harvard Business Review*.

Lewis, Michael A.; Maylor, Harvey R.; (2007); "Game playing and operations management education". *International Journal of Production Economics*, Volume 105, Issue 1, January 2007, Pages 134-149

Mentzer, John T; Minb, Soonhong y Zachariac, Zach G. (2000) "The nature of interfirm partnering in supply chain management". *Journal of Retailing*. Volume 76, Issue 4, 4th Quarter, Pages 549-568.

UNESCO, 1998. (9 de octubre de 1998) Declaración Mundial Sobre La Educación Superior En El Siglo XXI: Visión Y Acción. Recuperado de http://www.Unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

UNESCO; 2015; Declaración de Incheon y Marco de Acción. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf>

Valencia, Jorge; 2015; Retos de la Enseñanza de la Logística en El Salvador. Recuperado de <https://meetlogistics.com/cadena-suministro/retos-en-la-ensenanza-de-la-logistica-en-el-salvador>

Reconocimientos

Gracias a los demás compañeros que han participado en este proyecto: Miguel Ángel Gómez, Jaime Palma, David Salinas, Ofelia Vizcaíno, Ignacio Von Putnitz, Francisco Camou, Dolores Velázquez y Abelardo Damy.