

ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJES DE LOGÍSTICA ENFOQUE 4.0 EN LA EDUCACIÓN COLOMBIANA



ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJES DE LOGÍSTICA ENFOQUE 4.0 EN LA EDUCACIÓN COLOMBIANA



Volumen 3 Núm. 2 pp. 72-92. Julio – Diciembre 2019 ISSN: 2619-2896 Recibido: 04-06-2019 Aceptado: 08-07- 2019

Keyla Karina González Martínez¹
Octavio Marentes González²

Resumen

Esta investigación reflexiva está orientada a las instituciones y/o entidades educativas tecnológicas y superiores. Se aplica la metodología de entrevistas directas y se presenta resultados de investigación de reflexión desde una perspectiva analítica, interpretativa crítica del autor frente a ¿Qué impacto traerá la cuarta revolución industrial en el sector de la logística y deberán sus ambientes, salones y/o aulas de formación estar

diseñados y modernizados para ello?. El resultado estará enfocado a el análisis y notas de los esfuerzos del gobierno frente a la educación y la preparación facilitará al país reducir las brechas tecnológicas para crear y aplicar sus propias innovaciones en la tecnología a su vez recomendar un prototipo frente a la modernización de ambientes logísticos de 4.0.

Palabras clave: Industria 4.0; ambientes de aprendizaje; logística, educación colombiana, modernización.

UPDATING AND MODERNIZATION OF LOGISTICS LEARNING ENVIRONMENTS 4.0 APPROACH IN COLOMBIAN EDUCATION

Abstract

This reflective research is aimed at technological and higher educational institutions and / or entities. The methodology of direct interviews is

applied and results of reflection research are presented from an analytical perspective, critical interpretive of the author compared to What impact will the fourth industrial revolution bring in the logistics sector

¹ Magister en Trafico, Movilidad y Seguridad Vial, Coordinación Académica Logística, Centro de Gestión de Mercados, Logística y TI-SENA. Correo: kgonzalezm@sena.edu.co

²Magister en educación, Docente del Centro de Investigación Escuela de Logística del Ejercito-ESLOG, Correo: octaviomarentes@gmail.com

and should their environments, rooms and / or classrooms training be designed and modernized for it?. The result will be focused on the analysis and notes of the government's efforts towards education and the preparation will facilitate the country to reduce the technological gaps to create and apply its own innovations in technology, in turn, recommend a prototype against the modernization of environments 4.0 logistics.

Keywords: Industry 4.0; learning environments; logistics, Colombian education, modernization.

Introducción

El sector industrial tiene un gran reto y responsabilidad debido al avance tecnológico y las políticas de competitividad del país enmarcados en los siguientes documentos: Conpes 3068, Plan de desarrollo 2018 -2022, Visión Colombia 2032. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) (Departamento Nacional de Planeación, 2019), aporta un énfasis que tiene uno de sus enfoques en el desarrollo de la innovación, la ciencia y la tecnología en el país en especial en el artículo 147 que contiene temas como interoperabilidad, autenticación electrónica y servicios ciudadanos digitales y que está organizado con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo cual despierta muchas inquietudes de cómo se está preparando Colombia frente a los diferentes retos de la

cuarta revolución, a lo anterior el sector educativo juega un papel muy importante es este reto, desde sus diseños hasta su infraestructura

En Colombia la educación se define como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. El sistema educativo colombiano lo conforman: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller.), y la educación superior (Mineducación, 2019, párr. 4).

Los desarrollos tecnológicos, económicos y políticos de la segunda mitad siglo XX y lo corrido del XXI han reducido las brechas globales que podían existir hace solo unas décadas en materia de oportunidades de desarrollo. Sin embargo, solo aquellas empresas, territorios o países con capacidades avanzadas serán capaces de aprovechar esas oportunidades, siendo estas empresas o países las que se puedan considerar más “competitivas”. De acuerdo con el Informe Mundial de Competitividad, para el período 2016-2017, Colombia se encuentra en el puesto 61 de un listado de 138 países

encabezado por Suiza, Singapur, Estados Unidos, Holanda y Alemania.

Una capacidad clave para la competitividad de un país en el siglo XXI es la logística, ésta se encarga de planear, ejecutar y controlar el flujo de productos, información y dinero entre todos los eslabones de la cadena. El Banco Mundial, apoyado por el Turku School of Business calcula bianualmente el Índice de Desempeño Logístico (LPI- sigla en inglés) como herramienta para apoyar a los países en identificar oportunidades de mejora. En el reporte del año 2016 Colombia ocupó el puesto 94 del listado en que las 5 primeras posiciones están ocupadas por Alemania, Luxemburgo, Suecia, Holanda y Singapur (MNC, 2017, p. 9).

Según las estadísticas del SNIES a fecha de julio de 2015, existen 238 programas de logística, de los cuales únicamente están activos 187. De este número de programas, 10 se desarrollan con metodología a distancia (tradicional), 157 con metodología presencial y 20 con metodología virtual. Además, se observa que Bogotá concentra el mayor número de programas activos en el campo con 45, seguido de Antioquia con 29, Valle del Cauca con 21 y Atlántico con 20. A nivel nacional se encontró como oferta académica activa en el campo 1 programa de doctorado, 10 maestrías, 64 especializaciones, 30 programas

técnicos profesionales, 67 tecnologías y 15 programas profesionales. Asimismo, se puede ver que los programas de logística son ofrecidos en las áreas de conocimiento de bellas artes (2 programas, ambos de pregrado); economía, administración contaduría y afines (124 programas, 35 de posgrado y 89 de pregrado); y en ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines (61 programas, 40 son de posgrado y 21 de pregrado) (Córdoba, 2017).

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia Pacto por la Equidad” (Departamento Nacional de Planeación, 2019), estableció los retos logísticos del país en los próximos años: infraestructura, competitividad, uso de nuevas tecnologías, conectividad de zonas rurales y eficiencia logística. Por lo anterior, uno de los desafíos que enfrentan las empresas, de todos los sectores, es el fortalecimiento de las competencias logísticas del talento humano involucrado en los procesos de la compañía y sus cadenas de abastecimiento. En este marco, la Mesa Sectorial de Logística SENA a través de la “Caracterización del sector logístico en Colombia”, última edición 2014, ratificó la necesidad de actualizar en el país los programas de capacitación y formación del talento humano que se desempeña en la logística, para adecuarlos a las macro tendencias globales en el

campo (Mesa Sectorial de Logística, 2014).

Es así como en los próximos años, los esfuerzos en formación de talento humano logístico permitirán mejorar el desempeño de las regiones y aumentar la competitividad del país, a la vez que muestra la necesidad de acciones logísticas en todo el territorio nacional. Adicionalmente, el SENA tiene como recomendación promover la implementación de un programa para cierre de brechas en los sectores productivos priorizados en coordinación con las Comisiones Regionales de Competitividad CRC, entre otras, a través de la oferta de programas de formación y velar por la eficiencia en el proceso de normalización de las competencias laborales, según lo establecido en el CONPES 3866. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

Ahora bien, la Cuarta Revolución Industrial, también conocida como industria 4.0, está cambiando la forma en que los negocios operan y, por lo tanto, los entornos en los que se ven obligados a competir. La Industria 4.0 implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos.

Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el Internet of Things (IoT), entre otros. Las organizaciones deben identificar las tecnologías que mejor satisfacen sus necesidades para invertir en ellas. Si las empresas no comprenden los cambios y oportunidades que trae consigo la Industria 4.0, corren el riesgo de perder cuota de mercado.

Es importante entender el potencial de esta cuarta revolución industrial porque no solo afectará a los procesos de fabricación. Su alcance es mucho más amplio, afectando a todas las industrias y sectores e incluso a la sociedad. La industria 4.0 puede mejorar las operaciones de negocio y el crecimiento de los ingresos, transformado los productos, la cadena de suministro y las expectativas de los clientes. Es probable que dicha revolución cambie la forma en que hacemos las cosas, pero también podría afectar cómo los clientes interactúan con ellas y las experiencias que esperan tener mientras interactúan con las empresas. Más allá de eso, podría generar cambios en la fuerza laboral, lo que requeriría nuevas capacidades y roles (Deloitte, 2017).

Según las palabras de la Ministra de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Sylvia Constaín

Rengifo: “Sabemos lo que representa para el futuro digital de nuestro país esta revolución, pues la entendemos como la nueva economía y como un sinnúmero de oportunidades para mejorar la calidad de vida de los colombianos; por ello, y para que nadie se quede por fuera, desde el primer día de Gobierno estamos trabajando para crear las condiciones necesarias que le permitan a los ciudadanos sacar el máximo provecho a este nuevo entorno que nos plantea la Cuarta Revolución Industrial.

Mientras que trabajamos de la mano con el sector privado y con aliados internacionales en estas tecnologías emergentes para mejorar la calidad de vida de nuestro país, también nos concentramos en asegurar que los beneficios lleguen a los 20 millones de colombianos y empresas, sobre todo en áreas rurales, que hoy no cuentan con acceso a Internet de banda ancha. El proyecto de ley de modernización del sector de las TIC permitirá que Colombia tenga unas bases sólidas necesarias para participar plenamente en la Revolución 4.0.

Los avances en este sector nos permiten llegar a una sociedad más equitativa, con mejores oportunidades para nuestros ciudadanos y emprendedores. El Internet de las Cosas nos permitirá impulsar las ciudades inteligentes, con los beneficios que ello trae para los

habitantes y el medio ambiente. A través de la Inteligencia Artificial vamos a poder tener una lucha contra la corrupción más certera y efectiva. Y el uso más intensivo de tecnologías como Blockchain nos permitirá intercambiar información base para servicios ciudadanos digitales con plena certeza y seguridad y llegar a nuestros ciudadanos con mejores servicios de salud, educación o justicia. Toda esta tecnología la ponemos a trabajar para construir un mejor país. (Mintic, 2019).

A lo anterior es bueno repensar el sistema “Un tema importante de resaltar”, señala Falco, “es que hablamos de competencias blandas porque son las que necesitamos hoy”. Consideramos que serán importantes en el futuro, por lo que muestran los avances tecnológicos de punta hasta el momento. Pero quién sabe cuáles serán las que requeriremos mañana. Aún con todos los estudios sobre el tema, es importante recordar que el futuro de la cuarta revolución industrial es incierto. En este sentido, lo primero, dice el economista italiano, es implementar un sistema de adaptabilidad y flexibilidad de la educación, incluso antes de pensar qué competencias enseñar.

“Debemos cambiar lo que venimos haciendo”, dice Maritza Rondón, rectora de la Universidad Cooperativa de Colombia. “Necesitamos pasar de modelos masivos de educación a

formas más personalizadas, que es lo que están pidiendo los jóvenes. Se requiere una educación más flexible, al ritmo de cada quién; que reconozca los saberes de los alumnos. Si lo aprendió en la universidad de la vida, ¡qué importa!”

En ese sentido, todavía le falta mucho al sistema educativo. En las instituciones de educación superior en Colombia, aún no hay mecanismos para reconocer el conocimiento informal de los estudiantes, algo importante para recibir a quienes están interesados en estudiar y provienen de rutas no tradicionales. El mundo todavía no tiene las condiciones necesarias para universalizar el aprendizaje. “Un estudio de la OCDE próximo a salir muestra que los países están poco preparados para el aprendizaje durante la vida. Hay estudios sobre el tema, pero pocos programas comprobables”, dice Falco.

Ese es un último componente fundamental, mañana, cuando un robot venga a sustituir el trabajo de abogados, contadores o ejecutivos de cuenta en el banco más grande de Rusia –o, para ese efecto, en cualquier otro lugar del mundo–, la idea no es que los reemplace un recién egresado más preparado, sino que los mismos empleados puedan volver al sistema para aprender y reinventarse. Está en las manos del sistema educativo evitar la catástrofe

que significaría lo contrario. Una responsabilidad bastante delicada (Redacción Educación, 2019).

Fundamento teórico

La transformación digital además de cambiar la economía colombiana, también cambia la esencia de los mercados de trabajo y de la mano de obra. La cuarta revolución industrial, la incursión de los robots y la IA modifican el mercado laboral. Desde la consolidación de los telares a vapor, la automatización ha acabado puestos de trabajo antes de configurar nuevos en cualquiera de los parámetros de la economía. La diferencia es que las anteriores revoluciones dieron a la civilización fuerza o destreza física, mientras que en la actualidad las capacidades son cognitivas (CCOO, 2017, p. 2).

Esta nueva realidad incorpora una gran preocupación sobre cómo puede afectar la competitividad de los mercados, las condiciones laborales, los niveles de empleo y la distribución de la renta. De lo que si hay certeza es que tendrá un efecto significativo sobre del empleo remunerado; en la organización de trabajo y la financiación de las redes de seguridad social; sobre el papel y las tareas de los representantes de los trabajadores. Los sistemas tradicionales de empleo se afrontan a cambios estructurales y de largo

alcance, aunque la dirección, la velocidad y la meta de los mismos no se pueden predecir (CCOO, 2017, p. 2).

La industria y servicios deben tener la capacidad de intervenir en los planes de estudio de formación profesional, para señalar los intereses formativos, porque se producen impactos de digitalización en todos los sectores e industrias. Si bien, los beneficios potenciales en términos de incrementar la ventaja competitiva y la productividad son de gran alcance en algunos sectores tradicionales, los efectos en otras actividades son más desiguales. Los trabajos del futuro requieren de la formación de aptitudes; los jóvenes necesitarán una sólida base teórica, una buena formación práctica y estar en contacto con el mundo del hardware y del software, ya que los trabajos manuales y repetitivos serán reemplazados por máquinas, aunque se producirá mediante un proceso muy lento y con incertidumbres (CCOO, 2017, p. 3).

CCOO de Industria ha analizado evolución del proceso de digitalización en los distintos sectores de la economía: acelerado en el sector servicios, pero algo más lento en la aplicación de la conectividad de los procesos industriales, y más a largo plazo en el desarrollo de la automatización y robotización de la

industria manufacturera en su conjunto (CCOO, 2017, p. 3).

A través del internet de las cosas, los sistemas pueden interactuar entre sí y con los humanos en tiempo real. El internet de los servicios (IoS) es el medio mediante el cual es posible ofertar y acceder a éstos. Mientras que, el big data, el cómputo en la nube y la inteligencia artificial son facilitadores de la Industria 4.0 y junto con la automatización industrial están cambiando la forma en la que los productos se fabrican; contribuyen al mejoramiento de la manufactura y a que las empresas cuenten con procesos totalmente automatizados e interconectados, que faciliten el flujo de información, la descentralización de la manufactura, la creación de nuevos procesos, la toma de decisiones y un enfoque al desarrollo de competencias que agreguen valor a las organizaciones, de forma tal, que se genere no solo mayor innovación de productos y procesos; sino también fábricas inteligentes y otros modelos de negocio. Y al mismo tiempo, se mejore la cadena de suministro; estrategia clave para incrementar la posición competitiva y la rentabilidad de las organizaciones (Ynzunza *et al.*, 2017, p. 6).

Es por esto que la integración de todas las actividades de la empresa junto con aquellos que interactúan en la cadena de suministro, dentro de amplias redes de trabajo, sea una

actividad central en las organizaciones, y, la tecnología sea el mejor medio para diseñar, crear e implementar tales ambientes que faciliten el intercambio de información, productos y servicios, el aprovechamiento de las oportunidades y la creación de ventajas competitivas (Ynzunza *et al.*, 2017, p. 6).

Como resultado, las empresas se encuentran transitando hacia arquitecturas tecnológicas que les faciliten alcanzar mayores niveles de integración, optimizando la logística y eficiencia de su cadena de suministro y asegurando la trazabilidad del producto en menor tiempo y costo, así mismo, ejecutan cambios para mejorar su adaptabilidad al mercado, el uso de los recursos y los procesos de demanda y suministro. Estas arquitecturas forman parte de los productos, máquinas, fábricas, servicios e incluso, ciudades inteligentes características de la industria 4.0 (Ynzunza *et al.*, 2017, p. 7).

En los últimos años se ha desarrollado diferentes tecnologías que demarcan los desafíos y tendencias globales de la industria. Definitivamente el internet de las cosas (IoT) continuará generando el reto de facilitar la conexión de personas y dispositivos. También serán importantes los temas de nube dada la cantidad de aplicativos y datos

que se consumen, comparten y guardan diariamente (Fajardo, 2019, párr. 4-5).

Castro (citado por Fajardo, 2019, párr. 6) agrega que el machine learning, la inteligencia artificial, la analítica y el big data siguen facilitando el tránsito a manejar, analizar y extraer inteligencia y esencia de los datos. De la misma forma, el blockchain, la automatización, la robótica y todo lo relacionado con dispositivos móviles seguirán teniendo relevancia.

En Colombia, destaca el acercamiento a la tecnología 5G para redes móviles, la cual dará mayor velocidad de acceso a los datos en dispositivos móviles, “el aumento de la velocidad para accesos de banda ancha fija, y la definición de los planes propuestos en la nueva Ley de Modernización del Mintic” (Fajardo, 2019, párr. 7).

En el caso colombiano, hay siete estudiantes por cada dispositivo tecnológico (computador o tableta) (Ministerio de Educación Nacional, citado por Granja, 2018, párr. 3). Esto es debido en parte porque, como lo afirma la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, citado por Granja, 2018, párr. 2), las herramientas como el computador y las tabletas electrónicas no han sido

“costo-efectivas” pues son costosas y no generan mejoras en lectura, matemáticas o ciencias en los países que invirtieron en ellas. Según Vegas (citado por Granja, 2018, párr. 2), Colombia pensó que, si se le daba un computador y una tableta a cada estudiante, iban a aprender por osmosis, de forma autodidacta, pero se ha demostrado que el proceso enseñanza-aprendizaje es más complejo que eso, por esto admite que la tecnología puede ser costo-efectiva si se usa en un proceso pedagógico guiado.

Es por esto que algunos autores afirman que más que la cantidad de aparatos por aula, el problema radica en el uso que se les da. Para Schleicher (citado por Granja, 2018, párr. 4) es necesario que los sistemas escolares encuentren formas más eficaces de integrar la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje, de manera que los docentes dispongan de entornos que apoyen las pedagogías del siglo XXI y preparen a los niños con las habilidades necesarias para triunfar en el mundo del mañana. Por ejemplo, ya se enseña anatomía con realidad virtual en algunas facultades de medicina; en colegios se utilizan el big data y la inteligencia artificial para prever las debilidades que tendrá un estudiante y empezar a solucionarlas desde una edad temprana, y hay dispositivos que analizan constantemente la

temperatura del salón de clases para mantener un ambiente ideal (Granja, 2018, párr. 5).

Sin embargo, se trata de situaciones muy puntuales. En la realidad, el uso nuevas tecnologías no es una tendencia en la educación. Bustamante (citado por Granja, 2018, párr. 6), asegura que no hay ningún país que se destaque por su adaptación al uso de nuevas tecnologías en el ámbito educativo, aunque reconoce que hay instituciones que lo están haciendo muy bien. Franco (citado por Granja, 2018, párr. 6) demuestra que “las mediaciones tecnológicas no se deben enfocar en el uso instrumental del artefacto (laptop, dispositivo móvil, app, etc.), sino que se deben centrar en la construcción de habilidades en los educandos”. En pocas palabras, el medio no es el mensaje.

Vegas (citado por Granja, 2018), del BID, está segura de que las nuevas tecnologías ofrecen un gran potencial para el sistema educativo, pero plantea que pueden ser un factor que aumente las brechas en la educación. “Que solo las personas con recursos puedan acceder a estas nuevas tecnologías aumentaría las diferencias económicas y sociales”, advierte.

Para Jacobs (1989, citado por Said (Ed.), 2015), la integración curricular

es una necesidad, pues debe ser parte de lo que se les ofrece en los salones de clases todas las experiencias en el ambiente que los estudiantes tienen para que los aprendizajes sean significativos, porque “el conocimiento está creciendo en proporciones exponenciales en todas las áreas de estudio”.

Métodos

Este análisis se realizó tomando como referencias de revisión de la literatura científica basada en criterios fundamentalmente metodológicos y experimentales que selecciona estudios cuantitativos –aunque también cualitativos–, para dar respuesta a la pregunta problema, a modo de síntesis, previamente abordado desde la investigación. Se utilizó método de carácter exploratorio e investigación documental, el estudio se realizó tomando datos de la encuesta nacional logística, el observatorio logístico, Economía digital: medición en Colombia, 2018.

La generación de información y su constante medición y comparación aporta a la definición, implementación y evaluación de políticas públicas. Para el sector logístico, esta necesidad se identificó a través del CONPES 3547 de 2008 Política Nacional de Logística. Aún no se ha llevado ningún tipo de investigación que identifique los prototipos de

ambientes óptimos para la logística 4.0 según la cuarta revolución industrial se toman datos del gobierno nacional, necesidades empresariales.

Recolección de datos

La investigación se desarrolló realizando la entrevista, es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Se considera que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa.

A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesite; si hay interpretación errónea de las preguntas permite aclararla, asegurando una mejor respuesta. Información exigida por los objetivos específicos de un estudio (Galán, 2009). Encuesta Nacional Logística (ONL, 2018c). Economía Digital: (Castro, 2018). Medición de la transformación digital y la definición de políticas públicas para el desarrollo sostenible (Castro, 2019).

Resultados y discusión

La tecnología en el sector logístico colombiano según los resultados de la tercer Encuesta Nacional de Logística

2018, El sector logístico permite que el país alcance niveles de competitividad, por su contribución al posicionamiento en mercados integrales, sino también por beneficiar la productividad de las empresas y aportar a mejorar la calidad de vida de su sociedad.

El informe de la ENL 2018 se estructura en cinco módulos de análisis 1. Desempeño logístico, 2. Tercerización, 3. Comercio exterior, 4. Prospectiva de los servicios logísticos y 5. Competitividad regional. Concluye, en general, mejoría del sector respecto del 2015, más identifica retos en la medición de indicadores y generación de información que permita al sector privado tomar acciones para mejorar su desempeño logístico. En esta investigación como análisis se concentra en el uso de las tecnologías de información y comunicaciones, desde dos aspectos: 1)

Conocimientos del desempeño del sector logístico y 2) Desafíos en la implantación de tecnologías avanzadas en el sector logístico.

Conocimiento y uso de la tecnología en el sector logístico colombiano

El uso de tecnologías en el sector aporta al desempeño logístico. Tiene impacto en la trazabilidad de procesos en beneficio de la planeación y evaluación de la gestión empresarial. Adicionalmente es un elemento central en el desarrollo de la competitividad e innovación. La ENL 2018 identifica que, a pesar del conocimiento de los usos de la tecnología aplicada al sector, ésta no es usada. Identifica porcentajes de empresas que no utilizan tecnologías en logística y las necesitan, con el mayor índice en factura electrónica. (1).



Figura 1. Porcentaje de empresas que no utilizan las tecnologías en logística y las necesitan.
Fuente: (ONL, 2018b).

En la siguiente grafica en las posiciones de las dimensiones del uso

de las tecnologías, el desafío en el uso de las tecnologías en procesos

logísticos sigue siendo de notabilidad y el país tiene importantes y necesarias iniciativas de avance en todas las regiones.

Se puede Observar y resaltar que según el rango de calificación máximo 5;00 Antioquia y el eje cafetero obtuvieron 2,22 es decir la diferencia frente a la posición máxima se obtuvo la posición del 3 rango diferencia 2,78.

Segundo el Caribe occidental - último en el índice, y San Andrés y Providencia son las regiones más rezagadas en el uso de tecnologías en procesos logísticos. Tercero, la diferencia entre las primeras cuatro posiciones y el resto del país es significativa.

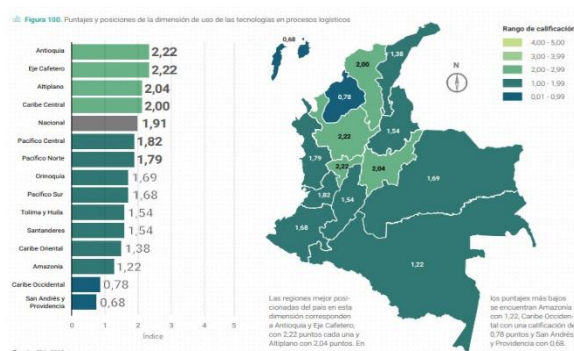


Figura 2. Puntajes y posiciones de la dimensión de uso de las tecnologías en procesos logísticos.

Fuente: (ONL, 2018b).

Retos del uso de las tecnologías avanzadas en el sector logístico

Para el subsector del comercio, sector logístico y el comercio internacional, la influencia del uso de internet de las cosas, Big data, contratos inteligentes, Blockchain e inteligencia artificial es permisible y muy necesaria. Las tecnologías de información es un camino para aportar al desarrollo de la sociedad en sus características cultural, social y económica.

Se ha destacado una aproximación de múltiples partes interesadas incluidos el sector privado, la sociedad civil, la academia, los gobiernos y las organizaciones internacionales, para valorar los impedimentos prácticos y legales de la tecnología y la construcción de soluciones colectivas a los desafíos.

Los empresarios y la académica deben conocer el informe de la Encuesta Nacional Logística 2018, para que permita identificar de manera provechosa, constructiva y de

prospectiva los elementos que podrán aportar al desarrollo del sector a partir del uso de las tecnologías maduras y avanzadas, con identificación y gestión de necesidades en la parte de formación, capacitación, entrenamientos debido a que la encuesta no lo determina se considera un factor muy importante para estos retos de innovación y desarrollo del sector favorezcan la competitividad del país.

En la investigación se aplica la entrevista de acuerdo con Mario Fontalvo Fontalvo, director Clúster de Logística y Transporte Cámara de Comercio de Bogotá de manera conjunta con las empresas que hacen actualmente parte del clúster identificaron cuellos de botellas que limitan la competitividad de las empresas basados en la Encuesta Logística Nacional 2018 y Actualización de la Matriz Origen-Destino Bogotá 2015 lo siguiente:

- Bajo nivel de medición de indicadores de calidad en logística- Sólo el 21,5% de las empresas mide indicadores de calidad.
- Desarticulación de la cadena de valor y pocas iniciativas de trabajo colaborativo- Se ha identificado que del total de camiones que circulan por Bogotá, el 40 % viaja vacío.
- Débil incorporación de prácticas de logística verde- El 49,6% de las

empresas no han implementado ninguna acción de logística verde.

- Y el que se debe preparar y afrontar retos es Brecha en incorporación de tecnologías- Solo un 35,6% de las empresas encuestadas utilizan al menos una herramienta en el proceso logístico.

¿Cómo está el conocimiento de lo que es la Cuarta Revolución Industrial está avanzando en Colombia, aunque éste se limita a la gran empresa?

- Las grandes empresas están haciendo inversiones en tecnologías digitales, pero no en gerenciamiento tecnológico.
- El nivel de conocimiento sobre 4ta Revolución Industrial varía por dimensión de empresa: las pymes lo desconocen y la gran empresa ya está trabajando en algunos aspectos, pero los están implementando de manera ortodoxa.
- Aunque el de transporte es uno de los sectores que está a la vanguardia en la adopción de tecnologías en la Región Central, el porcentaje de penetración del Big Data y el Blockchain es solo del 4,1%.

¿Para abordar los cuellos de botellas del clúster, definieron alguna propuesta de valor?

El Clúster de logística y transporte de Bogotá - Región se visualiza como el principal Hub Logístico innovador de América Latina en 2028, líder y referente en el desarrollo de buenas prácticas de transporte y logística colaborativa y sostenible, basadas en la tecnología y la innovación a lo cual se enfoca en cuatro pilares estratégicos: *Logística sostenible- integración logística- desarrollo empresarial- logística inteligente*.

¿Considera que la educación y la formación en el sector frente logístico tienen un valor significativo para afrontar la cuarta revolución?

Si, en nuestro cuarto pilar – Logística inteligente su fin es fomentar el desarrollo de negocios (procesos, productos y servicios) altamente innovadores y eficientes, a través del desarrollo de infraestructura logística especializada, aplicación de nuevas tecnologías, investigación aplicada y talento humano cualificado.

Ahora bien, en el artículo de La cuarta revolución industrial y Colombia: ¿Qué podemos hacer? Es necesario incrementar nuestro capital del conocimiento para enfrentar esta cuarta revolución,

“El objetivo de las habilidades básicas universales también tiene sentido para los países de altos

ingresos, en particular para los países productores de petróleo. Muchos de ellos han tenido éxito en convertir su capital natural en capital físico y consumo hoy en día, pero han fallado en convertir su capital natural en capital humano que pueda generar los resultados económicos y sociales que sustenten su futuro. Así que aquí hay un mensaje importante para los países ricos en recursos naturales: la riqueza que yace escondida en las habilidades sin desarrollar de sus poblaciones es mucho más grande que la que hoy extraen de sus recursos naturales” (OECD, 2015).

Un componente adicional es que, en los partes con las mejores experiencias educativas, como Shanghai (China), Corea del Sur y Singapur, se afana sobre la deducción de que todos y cada uno de los niños debe lograrlo. Ninguno es suprimido. Y eso implica un sistema que pueda adaptarse a la diversidad. (Bonilla, 2019).

Conclusiones

Dado esta investigación se realiza las siguientes recomendaciones:

Uno de los pilares de mayor atención tiene como propósitos incrementar la productividad de las empresas colombianas a partir de la sofisticación y diversificación del aparato productivo, la ciencia, la tecnología y

la innovación, temas que deben ir de la mano de una constante actualización sobre las tecnologías emergentes en ésta nueva era de la cuarta revolución industrial que sin lugar a dudas genera nuevas exigencias en los modelos de desarrollo de los escenarios productivos del país, el sector de la educación juega un importante papel, los cambios en los modelo educativo tienen un impacto a mediano plazo, y en este sentido no podemos quedarnos atrás ni posponer más tiempo el pleno desarrollo de la educación 4.0, y más en nuestros ambientes, aulas o salones de aprendizajes que es donde se desarrolla el saber-hacer y se puede desarrollar habilidades y competencias acordes a las necesidades que demandan los sectores, en este caso el de logística:

1- Es por ello que en los actuales procesos de formación se hace necesario brindar transferencia de conocimiento en los conceptos y aplicaciones de las tecnologías de vanguardia con el fin de que el talento humano que está en proceso de formación adquiera las competencias necesarias para desarrollar acciones tendientes a ofrecer acciones de transformación de los procesos, la industria y el país hacia la era digital, siendo promotores de planes de implementación de nuevas tecnologías que permitan el cierre de

brechas tecnológicas, generando procesos de mejora continua que redundarán en mayor eficiencia, productividad y competitividad de las organizaciones.

2- Debido a los puntos relatados de le encuesta nacional logística 2018- se deben plantear proyectos de *actualización tecnológica de ambientes para formación en logística con enfoque en i4.0*” que tiene como finalidad realizar una actualización tecnológica de los ambientes de Logística, con el objetivo de educar, contextualizar y entrenar a los alumnos, aprendices o formadores sobre las nuevas tecnologías que han emergido dentro de la cuarta revolución industrial y que sin lugar a dudas han de transformar los procesos logísticos actuales; los cuales cada vez serán más automatizados, eficientes, controlables y predictivos para darle respuesta a los sectores de talla mundial, que son el referente del país incorporando los cuatro componentes de desarrollo de conocimiento involucrados como son la transferencia de tecnología, la apropiación social, la investigación aplicada y desarrollo tecnológico, buscando como objetivo la internacionalización y calidad de la formación en el país y del sector y de formar personas que tengan pertinencia con el desarrollo del país.

Los programas de formación profesional y/o diseños curriculares deben aportar como elementos diferenciadores de valor agregado metodologías de aprendizaje innovadoras, el acceso a tecnologías de última generación y una estructuración sobre métodos más que contenidos, lo que potencia la formación de ciudadanos librepensadores, con capacidad crítica, solidaria y emprendedora, factores que lo acreditan y lo hagan pertinente y coherente de acuerdo con las tendencias, cambios tecnológicos, necesidades del sector empresarial y de los trabajadores, impactando positivamente la productividad, la competitividad, la equidad y el desarrollo del país. Fortaleciendo el crecimiento socioeconómico regional y nacional, el cual depende en gran medida de contar con un recurso humano calificado, capaz de responder integralmente a la dinámica empresarial.

Actualizar y modernizar ambientes de aprendizaje que le permiten al alumno, aprendiz, formador desarrollar sus competencias laborales en ambientes reales de trabajo, en donde será de fundamental importancia los esquemas de aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos, puesto que además de desarrollar competencias específicas, cuenta con los medios para

incursionar en los campos de la investigación e innovación.

La modernización de los laboratorios estimula la participación de las entidades e instituciones la participación en los procesos de desarrollo tecnológico de innovación y emprendimiento, mejora la pertinencia y calidad de la formación técnica y tecnológica del capital humano y pone a disposición de las entidades dedicadas a la formación profesional, investigación, innovación y desarrollo empresarial, la producción conocimiento desarrollado a nivel mundial.

A su vez se recomienda un prototipo de ambiente, aula o salón de clase con algunas características específicas:

Siendo un ambiente de formación transversal debido a que la logística puede tener dominio en toda la cadena de valor (Supply Chain) y teniendo herramientas y elementos de última tecnología e interconectados entre sí, el uso de las herramientas que nos entrega la “industria 4.0” es fundamental para lograr este objetivo, haciendo uso del iot (internet of things), la nube, la interconectividad entre máquinas (m2m), el acceso remoto y la seguridad cibernética, se puede habilitar este sistema para que apoye a la formación de varias aulas y/o ambientes en diferentes centros de manera remota y virtual.

Los demás se podrán conectar al ambiente de formación y expedir ordenes de producción de manera remota, haciendo un seguimiento continuo del procesamiento de la misma, finalizando con el análisis de grandes paquetes de datos (big data), generando informes y pudiendo tomar

mejores decisiones de trabajo, mejorando constantemente tiempos, movimientos y ruteo logístico. Adicionalmente se podrá prestar servicios a programas relacionados con la automatización, robótica, mantenimiento, it o campos relacionados con la tecnología.

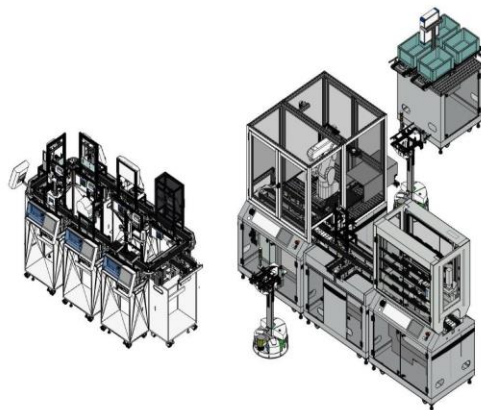


Figura 3. Application modules for CP System- Festo Didactic - Educación Soluciones Técnicas. Información Técnica-121.782. Proyecto 1619447
Fuente: Festo Didactic SE, Stephanie Huebel

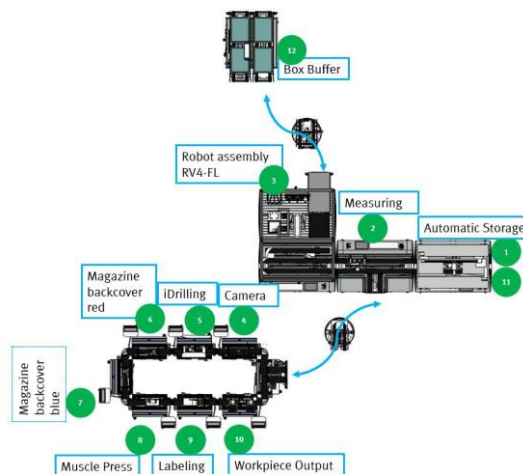


Figura 4. Add-On Flexible Logistics, MES production control and Visualization- Festo Didactic - Educación Soluciones Técnicas. Información Técnica-121.782. Proyecto 1619447
Fuente: Festo Didactic SE, Stephanie Huebel

Haciendo uso adecuado de las herramientas que el sistema provee, los estudiantes y/o aprendices podrán

desarrollar habilidades y competencias:

- Planear la producción utilizando el software MES.

- Proyectar las necesidades y requerimientos logísticos según la producción planeada.

-

- Realizar análisis de tiempos, utilizando software MES, sensorica y tecnología RFID.

-

- Realizar análisis de movimientos haciendo uso de los chips RFID y software de supervisión de los robots guiados autónomamente (AGV).

-

- Evaluar el resultado de los procesos según indicadores de gestión, usando información recogida por el MES y por el software SCADA.

-

- Costear la cadena de aprovisionamiento, producción y distribución utilizando la información recogida por los sensores, PLCs y software utilizados en las estaciones de distribución de material, procesamiento de producto, almacenamiento de piezas y almacenamiento de producto terminado por lotes.

-

- Monitorear el desarrollo de los procesos a través del IoT (Internet of Things).

-

- Establecer el seguimiento y rastreo de los productos usando tecnología RFID.

- Procesar la información recolectada y hacer uso de ella utilizando Big Data.

-

- Realizar informes en herramientas ofimáticas, al convertir la información recolectada en formato PDF o Word.

-

- Monitorear los procesos en tiempo real, utilizando las herramientas de Web services y sombra digital proveídas por el sistema.

-

- Indicadores de gestión logística: tipos, servicio, gestión de inventarios, transporte

-

- Software aplicado

-

- Monitoreo, técnicas de control, listas de chequeo

-

- Análisis e interpretación de información (Big data)

-

- Lista de chequeo

-

- Procesos de aprovisionamiento, producción y distribución

-

- Diagnósticos

-

- Planes de mejoramiento

-
- Programación de actividades y recursos
- Gestión de Stocks e inventarios
-
- Programación de la producción e insumos
-
- Tecnología 4.0 en los procesos productivos y logísticos

- Planeación de recursos empresariales ERP-MES
-
- Monitoreo de condiciones
-
- Ruteo de procesos en tiempo real.

Industry 4.0 CP Lab / CP Factory combination with Robot assembly cell, AS/RS and AGV

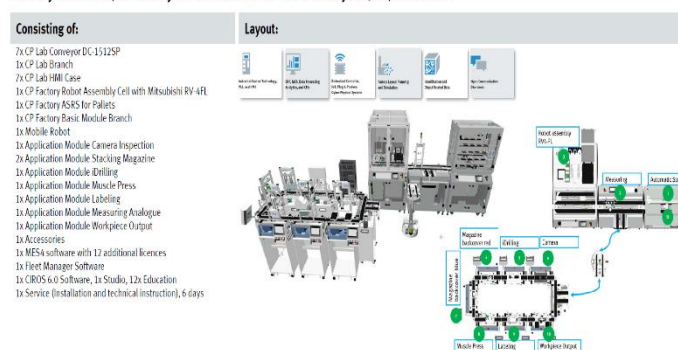


Figura 5. CP Lab Pallet Transfer System stations- Festo Didactic - Educación Soluciones Técnicas. Información Técnica-121.782. Proyecto 1619447

Fuente: Festo Didactic SE, Stephanie Huebel

Referencias bibliográficas

Bonilla, Jorge (2019). *La cuarta revolución industrial y Colombia: ¿Qué podemos hacer?* [En línea]. Portal Innovación y Ciencia. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/2V1j2tR>

Castro, Adriana (2018). Medición en Colombia. Universidad Externado de Colombia. [En línea]. Blog de derechos de los negocios. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://dernegocios.uexternado.edu.co/>

Castro, Adriana (2019). Medición de la transformación digital y la definición de políticas públicas para el desarrollo sostenible. [En línea]. Universidad externado de Colombia. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://dernegocios.uexternado.edu.co/prospectiva/medicion-de-la-transformacion-digital-y-la-definicion-de-politicas-publicas-para-el-desarrollo-sostenible/>

CCOO Industria (2017). *La Digitalización y la Industria 4.0: Impacto industrial y laboral*. [En línea]. Madrid: Secretaría de Estrategias Industriales.

- (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/2uJLc29>
- Córdoba (2017). Revista Científica General José María Córdoba, Bogotá, Colombia, enero-junio, 2017 Tecnociencia - Vol. 15, Núm. 19, pp. 237-267 issn 1900-6586. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476255361002.pdf>
- Deloitte (2017). *Forces of change: Industry 4.0*. [En línea]. A Deloitte series on Industry 4.0. (Consultado el 17 de febrero del 2019) Disponible en: <https://bit.ly/2P1pmhw>
- Departamento Nacional de Planeación (2019). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. [En línea]. (Consultado 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-2018-2022.pdf>
- Encuesta Nacional Logística 2018, noviembre 30 de 2018. Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Paginas/Encuesta-Nacional-Log%C3%ADstica-2018.aspx>
- Fajardo, Estefanía (2019). *Los desafíos del sector tecnológico en 2019*. [En línea]. Periódico el Heraldo. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/2OW9Z9Z>
- Galán, Manuel (2009). Metodología de la investigación. Disponible en: <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/05/la-entrevista-en-investigacion.html>
- Granja, Simón (2018). *¿Están preparadas las aulas para las nuevas tecnologías?* [En línea]. Periódico el Tiempo. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/2Hv2X7M>
- Mesa Sectorial de Logística (2014). *Caracterización del sector de la logística en Colombia*. [En línea]. Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/3247Q1q>
- Mineducación (2019). Sistema educativo colombiano. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-233839.html?_noredirect=1
- Mintic (2019). *Colombia en la Cuarta Revolución Industrial*. [En línea]. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en: https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-100434.html?_noredirect=1
- MNC. (2017). *Marco Nacional de Calificaciones Colombia: subsector logística portuaria*. [En línea]. Federación Colombiana de Agentes Logísticos en Comercio Internacional "FITAC". (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362825_recurso.pdf
- OECD. (2015). Organisation for Economic Co-operation and Development. Universal Basic Skills What Countries Stand to Gain. [Internet] Paris: OECD; 2015. Disponible en: <http://www.oecd.org/edu/universal-basic-skills-9789264234833-en.htm>
- ONL (2018a). Nivel de conocimiento de tecnologías en logística. p. 47. Informe de resultados de la Encuesta Nacional de Logística 2018, Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/SiteAssets/Paginas/Forms/AllItems/Informe%20de%20resultados%20Encuesta%20>
- ONL (2018b). Puntajes y posiciones de la dimensión de uso de las tecnologías en

procesos logísticos. p. 120. Informe de resultados de la Encuesta Nacional de Logística 2018. Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/SiteAssets/Paginas/Forms/AllItems/Informe%20de%20resultados%20Encuesta%20N>

ONL. (2018c). Encuesta Nacional Logística. [En línea]. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Paginas/Inicio.aspx>

PND (2018). Pacto por la Transformación Digital de Colombia: Gobierno, empresas, universidades y hogares conectados con la Era del Conocimiento. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-transformacion-digital-de-Colombia/Transformacion-digital.aspx>

Redacción Educación (2019) *¿Por qué la cuarta revolución industrial va a cambiar la educación?* [En línea]. Asociación Colombiana de Educación Privada. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en: <https://bit.ly/31ZITUI>

Said, Elías (Ed.) (2015). Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia. [En línea]. Barranquilla: Universidad del Norte. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/3bMtbRa>

Ynzunza, Izar, Bocaranado, Aguilar & Larios (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. [En línea]. *Conciencia Tecnológica*, (54), pp. 1-23. (Consultado el 17 de febrero del 2019). Disponible en <https://bit.ly/2SWcx94>

Entradas relacionadas

Economía digital: medición en Colombia, 2018, <https://dernegocios.uexternado.edu.co/comercio-electronico/economia-digital-medicion-en-colombia/>

Medición de la transformación digital y la definición de políticas públicas para el desarrollo sostenible, 2019, <https://dernegocios.uexternado.edu.co/prospectiva/medicion-de-la-transformacion-digital-y-la-definicion-de-politicas-publicas-para-el-desarrollo-sostenible/>

Marco Llinas, vicepresidente de competitividad y valor compartido de la Cámara de Comercio de Bogotá, XI Foro Nacional de Importadores, Analdex, Bogotá, 10 de abril de 2019.

Texto disponible en línea, <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Paginas/CONPES-3547-Pol%C3%ADtica-Nacional-Log%C3%A1stica.aspx>

Informe de la Encuesta Nacional de Logística 2018, p. 49, Figura 36. Porcentaje de empresas que no utilizan las tecnologías en logística y las necesitan.

MinTIC revela los primeros resultados del Observatorio de Economía Digital, 6 de diciembre de 2017, <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-61929.html>

Que ha inspirado, por ejemplo, la Política nacional de seguridad digital, Documento Conpes 3854 del 11 de abril de 2016. Economía digital: medición en Colombia, 2018, <https://dernegocios.uexternado.edu.co/comercio-electronico/economia-digital-medicion-en-colombia/>