

DISEÑO DE GUÍAS PARA EL APRENDIZAJE EN FÁBRICA DIDÁCTICA A  
PARTIR DE CASO DE ESTUDIO PARA LA ASIGNATURA GESTIÓN  
LOGÍSTICA 4.0

CRISTIAN YOAN BELTRÁN GÓMEZ  
YEFERSON DAVID VILLAMARÍN ORIGUA

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2020

DISEÑO DE GUÍAS PARA EL APRENDIZAJE EN FÁBRICA DIDÁCTICA A  
PARTIR DE CASO DE ESTUDIO PARA LA ASIGNATURA GESTIÓN  
LOGÍSTICA 4.0

CRISTIAN YOAN BELTRÁN GÓMEZ  
YEFERSON DAVID VILLAMARÍN ORIGUA

Proyecto de Grado para optar por el título  
de Ingeniero Industrial

Asesor  
Ing. Juan Jacobo Sarmiento Tovar

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2020

**PÁGINA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este Proyecto de Grado a mi madre María Amparo Origua y a mi hermana Fernanda Origua por apoyarme, aconsejarme, guiarme y siempre darme ánimos para cumplir mi meta, por ser mi fuerza y alentarme para seguir adelante y ser mejor persona y culminar esta etapa de mi vida. A los docentes que hicieron parte de mi proceso de formación por permitir forjar mis conocimientos profesionales y personales de manera íntegra y ética ante la sociedad. Y a todas las personas que de una forma u otra me brindaron su apoyo para la culminación de esta etapa de mi vida.

**Yeferson David Villamarín Origua**

## **DEDICATORIA**

Dedico este Proyecto de Grado a mi Madre Mercedes y a mi Padre Eudoro quienes me dieron la vida, la educación, apoyo, ánimo y consejos para culminar el inicio de mi vida profesional.

A mis hermanos Cesar y Vanessa que estuvieron dándome consejos y ánimos.

A mi Mami Carlina, Mi tía Luz, Mis primos Gleison, Tino, Lina Marcela que de una forma u otra me brindaron su apoyo para culminar una meta más en mi vida.

A mis amigos Paula, Camilo, Sebastián y Oscar los cuales estuvieron ahí dándome ánimo para no desistir y a mi novia Luisa que me apoyo, me alentó a continuar en este proceso y me acompañó en momentos difíciles.

A todas las personas nombradas anteriormente y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron gracias por acompañarme en este proceso y brindarme alegrías y palabras de aliento para alcanzar mis metas.

Y que sea el comienzo de una vida profesional llena de retos, experiencias magnificas y de alegrías dedicándome a lo que me gusta.

**Cristian Yoan Beltrán Gómez**

## **AGRADECIMIENTOS**

El agradecimiento de este proyecto va dirigido a Dios, también a la Universidad Antonio Nariño por permitirnos realizar este trabajo en sus instalaciones, a nuestros padres por su apoyo y brindarnos toda la ayuda posible, a los docentes que estuvieron involucrados en nuestra formación y la elaboración del proyecto y todas personas que estuvieron implicadas de una forma u otra en este proceso formativo dándonos palabras y motivación para culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCIÓN .....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
2. JUSTIFICACIÓN .....	18
3. OBJETIVOS .....	19
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	19
4. MARCO REFERENCIAL.....	20
4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
4.2 MARCO TEÓRICO .....	22
4.3 MARCO CONCEPTUAL.....	27
4.4 MARCO METODOLÓGICO.....	36
4.5 MARCO LEGAL Y NORMATIVO .....	39
4.6 MARCO ACADÉMICO .....	41
5. ENTREGA DE RESULTADOS .....	44
5.1 ELEMENTOS TEÓRICO PRÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE EN LOGÍSTICA 4.0.....	44
5.2 PRESENTACIÓN DE LA FÁBRICA DIDÁCTICA (FD) .....	45
5.4 GUÍAS DIDÁCTICAS .....	54
6. ANALISIS DE RESULTADOS .....	60
7. CONCLUSIONES.....	65
8. RECOMENDACIONES .....	66
9. BIBLIOGRAFÍA.....	67
10. ANEXOS.....	72
ANEXO 1. ....	72

<b>ANEXO 2</b> .....	<b>84</b>
<b>ANEXO 3</b> .....	<b>91</b>
<b>ANEXO 4</b> .....	<b>97</b>
<b>ANEXO 5</b> .....	<b>106</b>
<b>ANEXO 6</b> .....	<b>113</b>
<b>ANEXO 7</b> .....	<b>121</b>
<b>ANEXO 8</b> .....	<b>125</b>
<b>ANEXO 9</b> .....	<b>128</b>
<b>ANEXO 10</b> .....	<b>129</b>
<b>ANEXO 11</b> .....	<b>135</b>
<b>ANEXO 12</b> .....	<b>137</b>
<b>ANEXO 13</b> .....	<b>164</b>



## TABLA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pag</b>
Ilustración 1 Industria de hoy .....	7
Ilustración 2 Fabricación avanzada.....	9
Ilustración 3 Top 10 universidades más innovadoras .....	10
Ilustración 4 Fabrica de hoy.....	12
Ilustración 5 Fabrica de aprendizaje universidad EAFIT .....	14
Ilustración 6 Árbol del problema.....	15
Ilustración 7 Crecimiento de informática en Colombia para el 2019 .....	16
Ilustración 8 Guías Didácticas.....	23
Ilustración 9 Implementación de la logística 4.0.....	24
Ilustración 10 Avances en la logística 4.0 .....	25
Ilustración 11 LEGO en la educación.....	26
Ilustración 12 Enfoques de las Metodologías de enseñanza aprendizaje.....	27
Ilustración 13 Relación conceptual con guías de aprendizaje .....	28
Ilustración 14 Fabrica didáctica (FD) .....	46
Ilustración 15 Sistema H-M Manual .....	47
Ilustración 16 Caladora para Madera.....	47
Ilustración 17 Torno de Madera .....	48
Ilustración 18 Kit Mecánico LEGO .....	48
Ilustración 19 Fresadora .....	49
Ilustración 20 Torno CNC .....	49
Ilustración 21 Impresora 3D.....	50
Ilustración 22 Kit LEGO Robótico .....	51
Ilustración 23 Kit de Expansión.....	51

## TABLA DE GRÁFICOS

	<b>Pag</b>
Gráfico 1 Habilidades de los profesores en internet .....	3
Gráfico 2 Beneficios de la Fábrica Didáctica .....	20
Gráfico 3 Logística 4.0 en las Industrias .....	22

## CONTENIDO DE TABLAS

	<b>Pag</b>
Tabla 1 Requerimientos de la industria.....	52
Tabla 2 Argumentación de la Guía de Aprendizaje.....	61

## RESUMEN

La finalidad de este Trabajo de Grado, fue plantear un diseño de guías de aprendizaje para permitir el fortalecimiento de las HABILIDADES y las COMPETENCIAS de los ALUMNOS de INGENIERÍA INDUSTRIAL en la ASIGNATURA GESTIÓN LOGÍSTICA 4.0 basada en un proceso de ENSEÑANZA APRENDIZAJE mediante un ENFOQUE LÚDICO.

Para logro del objetivo se realizó una investigación documental que permitió conocer las diferentes teorías de enseñanza aprendizaje, también se elaboró un levantamiento de datos de cada una de las herramientas y equipos que se encuentran en FÁBRICA DIDÁCTICA, se indagó sobre las diferentes NECESIDADES que tienen la LOGÍSTICA en las INDUSTRIAS y como se RELACIONA con la EDUCACIÓN y por último con la información recolectada se obtuvo un DISEÑO de guías de aprendizaje donde permitió conocer el alcance que tienen la actividad lúdica bajo SIMULACIONES EXPERIENCIALES permitiendo fortalecer las habilidades y competencias de los alumnos con apoyo de NUEVAS TECNOLOGÍAS.

Como resultado final se obtuvo un modelo de guías que acompañan a las nuevas del CONTENIDO PROGRAMÁTICO temáticas que contribuyen con el proceso de enseñanza aprendizaje en el desarrollo de la asignatura Gestión Logística 4.0.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la globalización y las nuevas tecnologías han invadido a las industrias y a su vez han entrado en las entidades educativas desde primaria, secundaria y superior ya sean públicas o privadas, para ello es necesario analizar las teorías de enseñanza aprendizaje y cual se adapta al cambio tecnológico y al uso que se le puede dar a las diferentes herramientas, internet y conectividad a nivel global en un campo educativo.

La Universidad Antonio Nariño-UAN, es una institución privada de educación superior que lleva más de 40 años formando profesionales en diferentes disciplinas, a raíz de los diferentes cambios en las tecnologías y en las nuevas prácticas pedagógicas para impartir clase, la UAN ha realizado un análisis en el contenido programático de la Facultad de Ingeniería Industrial y a hizo diferentes evaluaciones para saber cuáles son los nuevos cambios que se han generado en las diferentes industrias y se realizó una actualización del plan de estudios, posterior a eso se adquirió un laboratorio que hiciera acompañamiento al nuevo contenido programático; la UAN nombro a este nuevo laboratorio Fábrica Didáctica, la cual está bajo la supervisión de la Facultad de Ingeniería Industrial; este nuevo espacio educativo pretende convertirse en un apoyo durante el proceso de formación de los alumnos, brindando herramientas donde se permita la indagación y experimentación de las diversas áreas del conocimiento que contiene el nuevo contenido programático enfocado a la industria 4.0, el cual exige nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje donde los alumnos fortalezcan y desarrollen sus habilidades, simulando un ambiente real donde se presentan una serie de problemáticas que se dan en las industrias y estos problemas están enfocados a la Gestión Logística 4.0.

De esta forma el desarrollo del presente trabajo tiene como finalidad plantear una serie de guías didácticas con énfasis en caso de estudio, incentivando a la búsqueda de diversas soluciones a una problemática en un contexto real, logrando un mejor aprovechamiento de los diferentes equipos y herramientas que se encuentran en la Fábrica Didáctica. Para ello se debe tener en cuenta las diferentes teorías de enseñanza aprendizaje que se acople para la elaboración de las diferentes guías que servirán de apoyo con el contenido programático, también el fortalecimiento de las diferentes necesidades que tiene la industria frente a la Gestión Logística y en la cadena de suministro.

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

### **1.1.1 El mundo educativo y el cambio en los valores éticos.**

En el mundo moderno la educación también ha evolucionado con la ayuda de los diferentes avances tecnológicos, lo que impacta en el rol de los diferentes profesionales en las diferentes disciplinas, donde su ética no se debe ver afectada por el tratamiento de datos que debe tener, si no que estos avances impacten en su perfil profesional y en el desarrollo de sus actividades laborales, esto genera implementación de nuevas pedagogías de enseñanza que aporten al profesional en su campo laboral.

Según Evaristo (2011), las posibilidades que abrió la Web 2.0 permiten ahora implementar en la educación teorías pedagógicas bien conocidas desde hace muchos años, como el constructivismo social de Vygotsky que lo desarrollo en los años 1962, esta corriente pedagógica y otras más eran mucho más difíciles de aplicar en tiempos anteriores o más recientes, como el conectivismo. Siemens, (2016) dice que el conectivismo puede entenderse como un punto de vista del aprendizaje donde resalta que el conocimiento está distribuido y se encuentra en la red, también afirma que el aprendizaje se da de las conexiones que hay entre las redes sociales y las diferentes tecnologías estos explican cómo se aprende en los contextos nuevos de la sociedad y con la tecnología actual. La metodología conductista tradicional, tan extendida hoy en día, supone una equivocación pedagógica con serias implicaciones en el campo de los valores. La implementación de las nuevas tecnologías y el acceso a Internet se está realizando de forma masiva, incluso en países considerados "en vías de desarrollo", como los de Latinoamérica. (p.4).

### **1.1.2 El cambio en la institución educativa a partir de las nuevas tecnologías.**

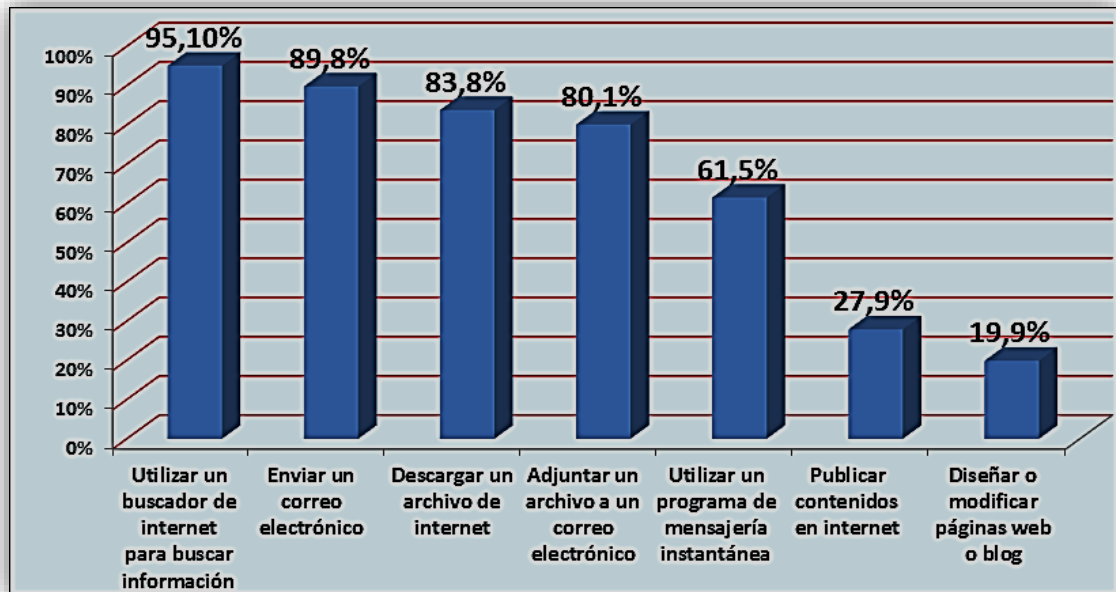
En la actualidad con la globalización de la Internet se observa que los estudiantes son cada vez más dependientes de esta, ya que no hacen uso de las bibliotecas donde se encuentran los libros para la consulta, lo que genera que todo lo hagan por medio de herramientas electrónicas como celulares, computadores y demás. Al respecto Evaristo (2011) afirma que: "Los estudiantes utilizan la Web en su formación siempre que esté mínimamente accesible, sea para buscar información, colaborar con sus compañeros en algún proyecto o enviar archivos, el acceso a internet es hoy una necesidad para que un estudiante no parta con una gran desventaja frente a sus compañeros.", generando que el rol del profesor evolucione frente a los

diferentes aspectos de impartir clases.

La educación moderna ha sufrido varios cambios con la llegada de nuevas tecnologías forjando una continua evolución del rol de los docentes, esto ha generado que pierda un poco de creatividad en lo que imparte en sus clases debido a que algunos los alumnos pensaron que el conocimiento del profesor no se puede comparar con lo que se encuentra en Internet, lo que plantea los interrogantes sobre todo lo que dice en clase, lo que genera a que el profesor adquiera nuevas formas pedagógicas de dar su clase apoyándose en las herramientas tecnológicas.

Los docentes a lo largo del tiempo han tenido que adaptarse a los cambios tecnológicos que han surgido y tratar de aprovecharlos al máximo para uso educativo y didacta, pero como se evidencia en el Gráfico 1 los docentes usan la internet como ayuda para recolectar información que les sea útil para sus clases a su vez fortalecen la comunicación por medio de correos con otros docentes y con sus alumnos.

Gráfico 1 Habilidades de los profesores en internet



Fuente: (Evaristo, 2011, p.7)

Para generar una adaptabilidad del profesor a tiempos modernos el profesor debe tener en cuenta los cambios tecnológicos para así realizar esta pedagogía desde la base de la educación, esto quiere decir que se debe implementar en alumnos de escuelas y secundarias para que en un futuro se tenga niños y jóvenes más

preparados.

Según (Evaristo, 2011) dice que: Teniendo en cuenta que las NNTT están relacionadas con la implementación de metodologías el profesor debe conocer el mundo online y las distintas herramientas, esa formación ha de comenzar en la universidad, pues de ahí salen los profesores de primaria y secundaria que darán sus clases siguiendo los modelos de sus maestros. Hoy esa enseñanza no se está dando apenas en las universidades, por lo que los profesores de primaria y secundaria, cuya función es estrictamente docente y sin una dedicación para la investigación (como es el caso de los que trabajan en una universidad), tienen que improvisar y aprender por ellos mismos lo que se les debería haber enseñado como parte de su formación docente (p.6).

### **1.1.3 Problemas que ocasiona la tecnología en la educación.**

En el mundo de hoy se está considerando otros analfabetos los cuales son aquellos que no tienen conocimiento ni un buen uso de las herramientas tecnológicas que sirven para la vida diaria, esto se da de una generación a otra, del nivel socioeconómico que se encuentren los individuos. El autor Área Moreira (2012) dice lo siguiente, “La alfabetización tecnológica es una condición necesaria, en la actualidad, para que se pueda acceder y conducirse inteligentemente a través de la cultura y tecnología digital (saber buscar la información, seleccionarla, elaborarla y difundirla desde cualquier medio)”, Lo que quiere decir que un gran cambio que se ha observado es que, así como surgen nuevas tecnologías, también las labores de una empresa cambien esto se debe a que cambian sus sistemas, maquinaria y demás herramientas por unas que son modernas y requieren cierto conocimiento de los operarios, esto lleva una evolución de la estructura laboral.

Dando continuidad a la idea de Área Moreira un tema relevante se refiere a las nuevas demandas de la formación profesional, los cambios económicos y tecnológicos han dado lugar a nuevas formas de estructuras laborales. Esto nos permite observar cada vez que las industrias se enfocan en el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo de sus procesos y la capacidad para capacitar a su personal.

### **1.1.4 A que se enfrena la educación con las nuevas tecnologías.**

El cambio en las metodologías de enseñanza es evidente con la aparición de las nuevas tecnologías ya que para fortalecer la educación de los profesionales y desarrollen capacidades y habilidades que contribuyan con el desarrollo económico, industrial y demás de un país se deben fortalecer la formación entorno a la tecnificación y nuevas tecnologías. Para que un país sea competitivo debe haber una interrelación entre las los recursos materiales y los humanos para aumentar la



cantidad y calidad de cualquier proceso productivo o prestación de servicios, a para ello (Área Moreira, 2012) expresa “planificar e implementar programas y acciones formativas dirigidas a facilitar el acceso al conocimiento y las nuevas tecnologías a amplios sectores de nuestra sociedad: niños y jóvenes, a los profesionales, a los trabajadores, a los cuadros directivos, a los funcionarios, a las personas mayores, etc.”, todos estos cambios afectaran el proceso de formación de la educación desde las bases hasta lo más superior ya que se girara entorno a las nuevas tecnologías y se competirá con la información que se encuentran allí.

### **1.1.5 La tecnología en el sistema educativo.**

La tecnología debe ser algo que se debe vincular a los jóvenes de su primera formación académica para contar con personas más calificadas, en este sentido, Área Moreira (2012), atestigua que “Parece una obviedad, y muchas voces lo reclaman con diversos argumentos, que el sistema escolar debe adaptarse a las nuevas demandas derivadas de la omnipresencia tecnológica en la sociedad y la cultura. La integración de tecnologías digitales en aulas y centros educativos, así como repensar y redefinir el contenido cultural del programa parecen medidas urgentes” (p.11), lo que significa que debe haber una relación más estrecha entre educación y tecnología, el cumplimiento de este deber requiere de personal más capacitado que logre llevar este conocimiento a las empresas para lograr un mejor desempeño y ser más analítico para llevar a cabo sus procesos. Por esto las prácticas pedagógicas deben innovar, lo que se desea fundamentalmente es un modelo de enseñanza moderno, donde haya más interacción entre el alumno, el docente y las herramientas tecnológicas

Los métodos de enseñanza que se trabajan en la actualidad se trabaja hace décadas donde se encuentra falencias a las cuales no se les toma importancia, se ha generado una evolución en los diferentes procesos formativos desde la aparición de las nuevas tecnologías, ya que ya no surge la necesidad de que las personas memoricen y almacenen mucha información en los diferentes campos, es nos da a entender que la información ya se encuentra en la red, pero cabe resaltar que se debe buscar información de fuentes confiables. Los alumnos son los que están más relacionados con las nuevas tecnologías y tienen más destrezas, habilidades e interacción para navegar por la internet, de allí buscan información y realizan un análisis, a relación de esto (Área Moreira, 2012) no indica, “Las actuales tecnologías disponen de cantidades de información muy superiores a cualquier cerebro humano. El educando debe convertirse en el protagonista de las acciones formativas. Los alumnos deben disponer de una gran autonomía y control sobre su propio proceso de aprendizaje.” la relación alumno docente se transformado porque el alumno de aprender a seleccionar la mejor información para posterior analizarla y generar una reflexión sobre esta. Al contar con estudiantes que manejen el autoaprendizaje siguiendo la corriente de enseñanza aprendizaje constructivista, habrá profesionales con habilidades que contribuyan a las industrias o compañías,

lo que generará un mejor desempeño y una mejor aplicación de la información obtenida con la teoría y luego con la práctica.

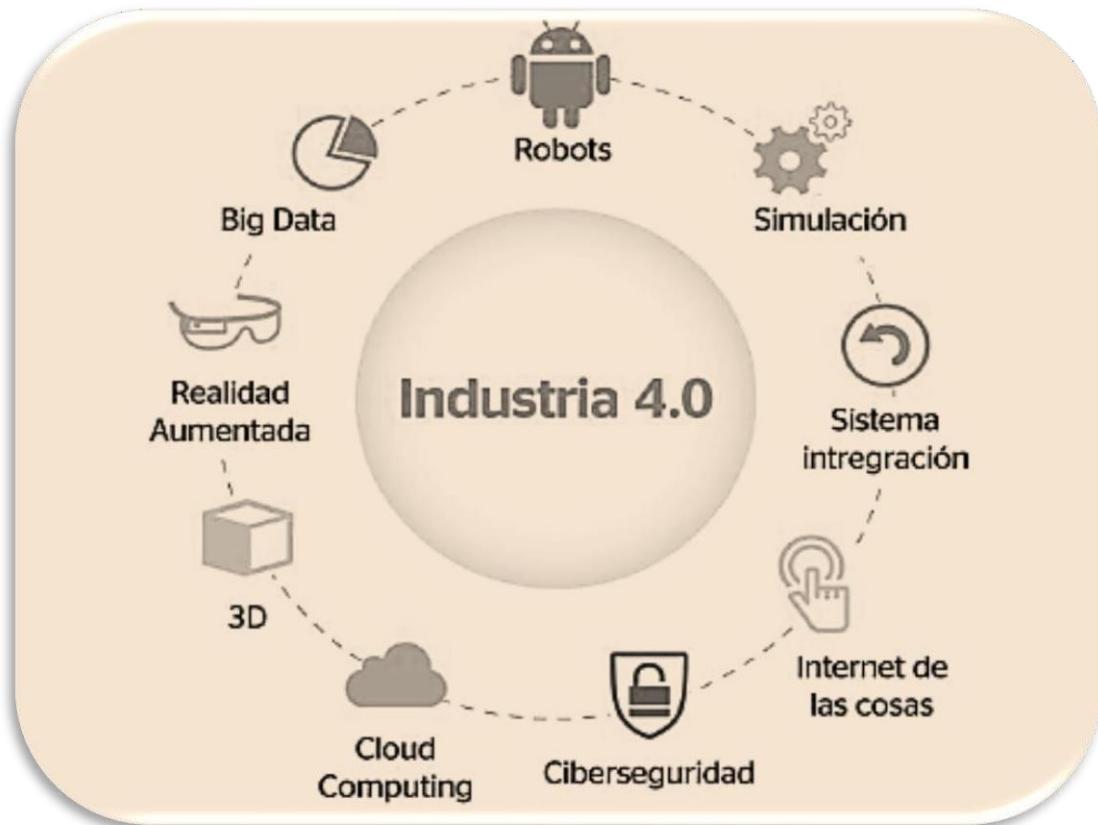
### **1.1.6 La relación de la industria 4.0 con la formación de estudiantes.**

La educación en épocas de la primera revolución industrial, solo era accesible para algunos pocos. Esto fue cambiando a medida que transcurrió el tiempo. El modelo de educación se fue transformando, debido a los avances en las industrias, a las demandas de los lugares de trabajo, en las cuales se necesitaba de personal con habilidades específicas. Con el nacimiento de la industria 4.0 llegan nuevos retos para la educación de este desconocido modelo industrial, el cual afrontan las instituciones educativas, en la formación de ingenieros industriales con capacidades de enfrentar y adaptarse a los nuevos retos tecnológicos, con el fin de brindar cada día una mejor solución en las organizaciones e industrias implementando las nuevas herramientas tecnológicas.

La nueva revolución industrial en el siglo XXI, conocida también como industria 4.0, o fabricas inteligentes, de la mano con el internet, y la digitalización, impulsaron el acceso a la educación, permitiendo que esta fuera de fácil acceso para todos. Las plataformas educativas interconectadas, llegaron a los lugares más lejanos donde antes era de difícil acceso, beneficiando a muchas personas las cuales a través de las herramientas tecnológicas pueden acceder a la educación. La revolución del internet innovo la manera de aprender, dejando de un lado las aulas como punto principal, accediendo a la clase, material, y equipos de trabajo desde cualquier lugar, mediante un dispositivo como Tablet, celular, computadora, etc. (Montero 2019)

En la nueva era digital que enfrenta el mundo, lo que se busca fortalecer a nivel de empresa es la producción de diferentes productos utilizando nuevas tecnologías, pretendiendo optimizar las líneas de suministro y producción. La ilustración 1 nos indica el cambio que se ha generado en la industria, y nos muestra cual es la formación que se debe obtener para tener profesionales más capacitados para enfrentar los retos y como se vive los procesos productivos en las compañías tecnificadas.

Ilustración 1 Industria de hoy



Fuente: (Campos, 2018)

La cuarta revolución industrial nació de la iniciativa de algunos académicos, industriales y del gobierno alemán con el fin de fortalecer la competitividad del sector manufacturero a través de la correlación de la producción industrial y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), implementado el uso de tecnologías como el internet de las cosas (IOT), automatización industrial, conectividad, robótica inteligente, PML, visión artificial para mejorar la productividad de los sistemas industriales de fabricación, realidad aumentada, sistema de integración, cloud computing etc. (Guarín Grisales, Baena Restrepo, & Mora Orozco, 2017), Como hace alusión en la ilustración 1, así se mueve hoy en día muchas compañías las cuales se fortalecen cada vez más en sus diferentes procesos con ayuda de las nuevas herramientas tecnológicas.

Así como evoluciona muchos aspectos de la vida cotidiana como carros, casas, celulares y demás también se debe tener en cuenta que esta evolución la tenemos que llevar a las aulas de clase, "En la actualidad el impacto de los medios de comunicación en la vida diaria ha sido de gran interés, sobre todo si reflexionamos

en su objetivo como parte de la educación” (Iberoamérica, 2018), esto indica que por medio de las redes sociales los alumnos día a día adquiere nuevos conocimientos que generan un debate en el aula o entre compañeros.

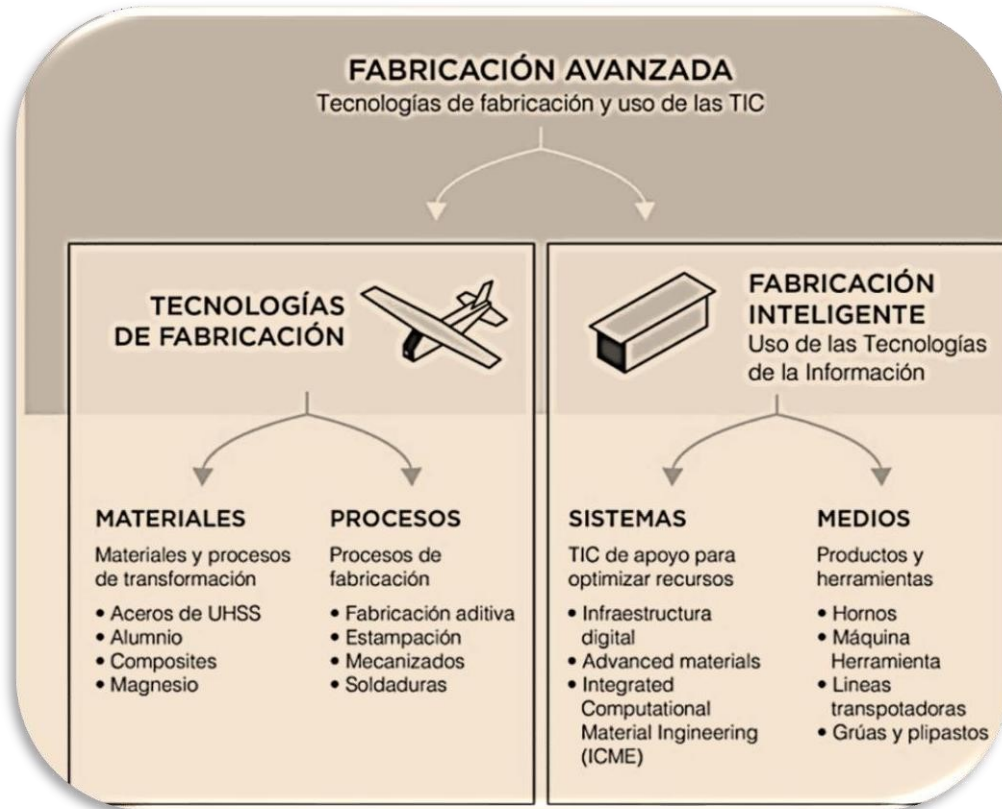
### **1.1.7 La interrelación de la industria 4.0 con la educación**

En el mundo de hoy los estudiantes de ingeniería industrial tienen que también cambiar su forma de ver los problemas, formar nuevas visiones, poner en marcha su creatividad, porque los retos que se encuentran hoy en día son muchos más complejos un claro ejemplo de ello es que el consumidor quiere productos personalizados, que lleven su propio sello de personalidad pero no quieren pagar mucho por ellos, los quieren como si fuera un producto que fue hecho en masa, “En esta entrada vamos a enfocar el concepto de “Educación 4.0” con el fin de insistir en esta tesis fundamental: sólo la Educación 4.0 podrá fomentar el Talento 4.0 que necesita la Industria 4.0, una tesis que puede resumirse bajo esta sencilla fórmula: Educación 4.0 -> Talento 4.0 -> Industria 4.0.” (ROSA), lo que significa que para que los profesionales se puedan adaptar a su campo laboral nuevo, con tecnologías, herramientas y demás se debe tener una formación académica de la misma proporción.

Como profesionales que están formando no tienen en cuenta que las industrias van de la mano con los avances tecnológicos que esto conlleva a que como ingeniero tengamos que adaptarnos a las circunstancias ya que no se tiene la certeza de cómo se va evolucionar la industria, “Desde mi punto de vista educar en talentos y habilidades, es algo que debe ser tomado en cuenta para la formación de ingenieros, mismos que cada vez se van enfrentando a un futuro lleno de incertidumbres. Pues hasta el día de hoy ninguna persona podría tener con certeza una idea de cómo será la vida dentro de varios años, y a esto agregándole la llegada de la cuarta revolución industrial” (Iberoamérica, 2018), esto expresa que los profesionales a ciencia cierta no saben a qué futuro se van a enfrentar ni a los cambios tecnológicos que surgirán a través del tiempo.

La ilustración 2 informa como se está llevando a cabo los diferentes procesos productivos en compañías que cuentan con tecnología avanzada, también nos ilustra a los retos que están por enfrentarse los profesionales en los diferentes ámbitos de la producción.

Ilustración 2 Fabricación avanzada



Fuente: (Fundación Cotec, 2015)

Para ello Los centros de educación superior tienen que apoyarse y adaptarse a los cambios en las tecnologías e ir de la mano para poder ofrecer una mejor educación a sus alumnos, ya que esto conlleva a la generación de la innovación y un reconocimiento. La universidad en la sociedad del conocimiento está obligada a reinventarse porque de lo contrario, con su modelo tradicional, estará imposibilitada de responder a las necesidades y retos de un mundo cada vez más dinámico, ya lo expresa “La experiencia reciente muestra una verdad histórica: las universidades que caminan de la mano con los adelantos científicos y tecnológicos son las mejores posicionadas. Al invertir en investigación y desarrollo, son creadoras de innovaciones y adquieren protagonismo en la novedosa configuración tecno científica actual.” (Flores, 2018), nos indica que las universidades que no se adapten al cambio tecnológico y no lo introduzcan en sus programas se ira quedando atrás y ya no serán competitivas. Como se observa en la ilustración 3 las Universidades mayormente tecnificadas son las que sobresalen a nivel mundial y son mayormente reconocidas, también cabe resaltar que el país de Estados Unidos son los que mayor prestigio tienen en cuanto a educación por lo tanto son una gran potencia tan económicamente como industrial.

### Ilustración 3 Top 10 universidades más innovadoras

lugar	Universidad	País
1	Universidad de Stanford	Estados Unidos
2	Mit	Estados Unidos
3	Universidad de Harvard	Estados Unidos
4	Universidad de Pensilvania	Estados Unidos
5	Ku Leuven	Bélgica
6	KAITS	Corea del Sur
7	Universidad de Washington	Estados Unidos
8	Sistema Universitario de Michigan	Estados Unidos
9	Sistema Universitario de Texas	Estados Unidos
10	Universidad de Vanderbilt	Estados Unidos

Fuente: (Flores, 2018)

Se debe impulsar a que los estudiantes tengan hambre de evolucionar e innovar desde un aula de clase donde se pueda fomentar la creatividad y tengan ciertas virtudes en la empleabilidad, “Pues en la era de la industria 4.0 y la transformación digital, todos los jóvenes tendrán que desarrollar su talento, para propiciar un amplio desarrollo de competencias, actitudes y experiencias tanto digitales como de innovación, emprendimiento y creatividad que los preparen competencialmente para su futuro profesional y favorezca su empleabilidad”. (Iberoamérica, 2018), aquellas entidades educativas privadas y públicas que no formen a sus estudiantes entorno a las nuevas tecnologías darán como fruto a profesionales con una menor calidad de habilidades y talento en tendencias digitales y herramientas tecnológicas.

Ricardo Swain Oropeza describe la evolución de las revoluciones industriales y su relación con la educación superior, haciendo énfasis en la poca utilidad que se han dado en México a estos avances. Presenta una propuesta curricular para el área de ingeniería, con un fuerte componente de formación integral del estudiante y como elemento fundamental se asume la vinculación universidad-empresa. Basa su propuesta curricular en el enfoque pedagógico basado en retos. (Swain, 2017), esto significa que se debe tener una relación estrecha entre las entidades educativas y las empresas para fortalecer todo aquello que se dicta dentro del aula para fortalecer las competencias de los futuros profesionales.

Jaime Humberto Carvajal Rojas en su artículo se ocupa de: Revisar las tecnologías integradas en la cuarta revolución industrial en donde destacan la automatización, la robótica, las tecnologías de información y las tecnologías de telecomunicación, como un todo o como una unidad multidisciplinar de ingeniería para formular o reformular nuevos instrumentos de producción, nuevos medios de producción, nuevos métodos de producción y nuevos sistemas productivos, en la ciudad y en el campo, que exigirán nuevos actores para su exitoso y eficiente funcionamiento.

(Carvajal Rojas, 2017), es explica que entre más relación se tenga con las nuevas tecnologías el alumno desarrollar habilidades que puedan aportar a los nuevos sistemas productivos usados en las compañías para así fortalecer la eficiencia y eficacia de cada uno de los procesos.

Los profesionales enfocados en la productividad de las empresas se deben adaptar a los cambios tecnológicos de los cuales se tendrán que apoyar para poder generar mayores ganancias y su vez volverse más productivos y competitivos, “Los ingenieros ahora tendrán que desafiar a esta nueva era, utilizando sus habilidades para lograr una gestión más eficaz de los recursos, mejorar todos los procesos de producción y aumentar la rentabilidad. Apoyándose de una gran variedad de tecnologías que cada vez se van desarrollando vertiginosamente, pues su incorporación facilitará el flujo de información desde el mundo físico a las decisiones de negocio en tiempo real”. (Iberoamérica, 2018), Hay que tener en cuenta que el mundo está cambiando, lo que significa que la información se maneja de diferentes formas y que hay nuevos retos de producción empleando diferentes procesos.

#### **1.1.8 Miradas de la educación 4.0**

Se debe tener en cuenta que el mundo es muy cambiante y que se debe llevar estos cambios a las aulas donde todos los estudiantes cuenten con los materiales necesarios para poder tener una mejor calidad en la enseñanza y aprovechando las nuevas herramientas favoreciendo al aprendizaje y a la calidad, brindando herramientas a los nuevos ingenieros transportándolos a un ámbito novedoso, según Training (2017) nos dice que:

Este nuevo contexto ofrece un amplio abanico de oportunidades en nuestro modelo de sociedad, pero al mismo tiempo es un desafío, comenzando por el que nos plantea. La comunidad educativa. Los cambios en el modelo educativo tienen un impacto a largo plazo y, en este sentido, ya no podemos quedarnos atrás ni postergar el desarrollo pleno de Educación 4.0. Con la instauración de las nuevas pedagogías implementando las nuevas tecnologías se puede formar un profesional que sea más independiente y creativo en la forma de implantar una producción.

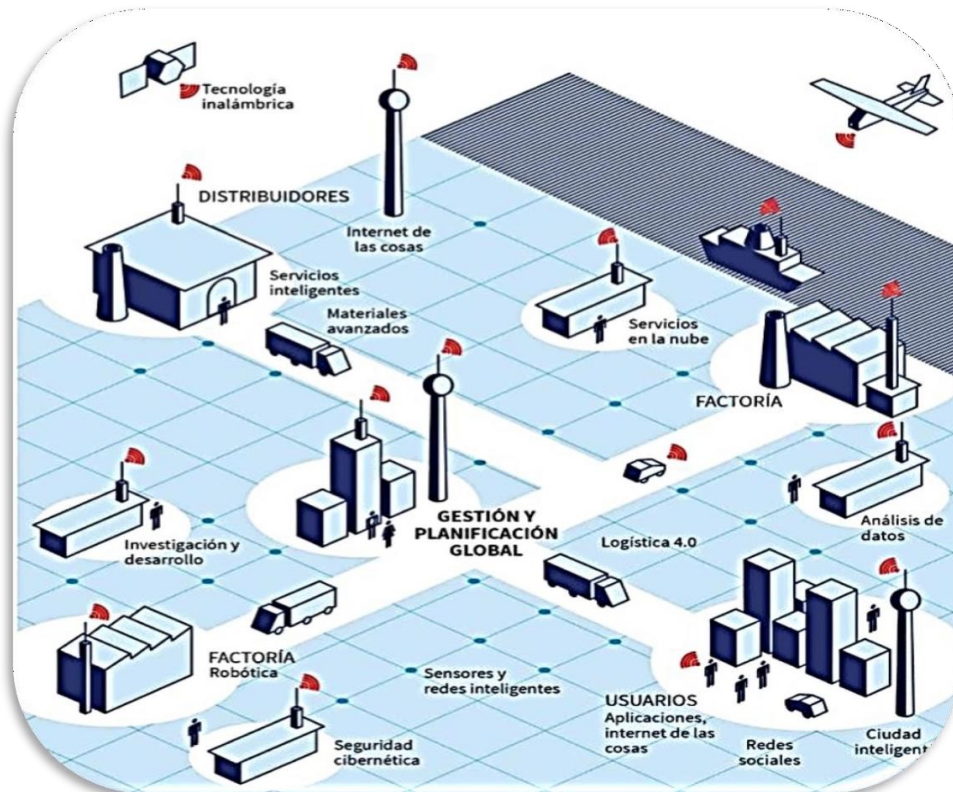
Estas plataformas suponen un cambio radical desde el punto de vista pedagógico; el alumno se convierte en el centro del proceso formativo y el docente es quien debe guiarle en ese proceso mucho más individualizado e independiente. También supone un cambio en los formatos, la información se puede transmitir de una forma mucho más visual y creativa, mediante infografías, vídeos, etc. Por otro lado, mediante estas nuevas dinámicas, estaremos preparando a nuestros alumnos al nuevo mercado laboral que se nos avecina, donde el reto que tenemos es muy importante, dado que los nuevos modelos productivos basados en las nuevas tecnologías y la automatización requiere nuevas capacidades y supondrán un cambio sustancial en el mercado laboral al que nuestros alumnos se tendrán que enfrentar en el futuro, donde la creatividad, el dominio de las nuevas tecnologías,

los idiomas, el lenguaje digital, las dinámicas colaborativas y el teletrabajo estarán a la orden del día. (Training, 2017)

### 1.1.9 La educación en relación con la industria 4.0 en Colombia

Se debe desde las primeras aulas comentar lo que se logra con los avances tecnológicos y cómo benefician a la educación para mejorar su calidad, “La formación especializada desde los niveles de secundaria y pregrado, además de la profesionalización a nivel de maestrías y doctorados, le facilitará al país acortar las brechas tecnológicas y desarrollar sus propias innovaciones en ciencia y la tecnología”. (UN Agencia de Noticias, 2018), esto no indica que entre más se use las nuevas tecnologías en la educación se podrá ser más competitivo en el ámbito de innovación de unos métodos, procesos y demás que fortalezcan la educación y las empresas en su producción o prestación de servicio.

Ilustración 4 Fabrica de hoy



Fuente: (Fundación Cotec, 2015)

La implementación de los nuevos conocimientos de la cuarta revolución debe



comenzar en las aulas, porque como se observa en la ilustración 4 los diferentes procesos en las fábricas han cambiado con la llegada de las nuevas tecnologías y para que el alumno se sumerja en la asignatura y observe lo que enfrentará en su vida profesional, “Si queremos desarrollar tecnologías de la Industria 4.0 es importante que nos capacitemos en la teoría y en la práctica, precisó el empresario. Por tal razón, la profesora León destacó la importancia que tienen los distintos semilleros y grupos de investigación con que cuenta una institución como la U.N., además de reconocer que será fundamental estrechar los vínculos con la empresa”. (UN Agencia de Noticias, 2018), nos indica que fomentar los semilleros y grupos de investigación en las educaciones para que esto ayude a los alumnos a explorar nuevos conocimientos a desarrollar destrezas y razonamiento para resolver problemas del mundo empresarial.

#### **1.1.10 Fábrica de Aprendizaje: Nuevo modelo de enseñanza Productiva.**

Los métodos de enseñanza a lo largo de la historia se han centrado en la enseñanza de la teoría, pero no implican mucho la aplicación de esta teoría, lo que lleva a permanecer en lo tradicional.

González Gaitán&Zuluaga Mazo&Ramírez Monsalve&Duque Moreno & Murillo Gil, (2020), afirma que: “Las fábricas de aprendizaje, en las que se desarrollan experiencias mediante la inclusión de nuevos proyectos de aprendizaje activo en el plan de estudios de algunos programas de ingeniería industrial, el concepto FA (fábrica de aprendizaje)”, esto ofrece un ambiente con los recursos necesarios para que los estudiantes fortalezcan y desarrollen nuevas habilidades con relación a una constante evolución de las industrias con respecto a las nuevas tecnologías y procesos de gestión.

Las metodologías de enseñanza más aceptadas por los estudiantes, alcanzando una mejor comprensión de la teoría impartida en las clases y así implementada a través de prácticas que generan el uso de todo lo adquirido a lo largo del programa o de la carrera.

Para poder entender la funcionalidad que tiene la Fábrica Didáctica en el entorno de la educación y de los procesos productivos, la ilustración 5 nos resalta los diferentes énfasis que se dan en este entorno de lúdica para el aprendizaje de diferentes temas que se llevan a problemas a los cuales se podrían enfrentar los futuros profesionales en su vida laboral.

## Ilustración 5 Fabrica de aprendizaje Universidad EAFIT



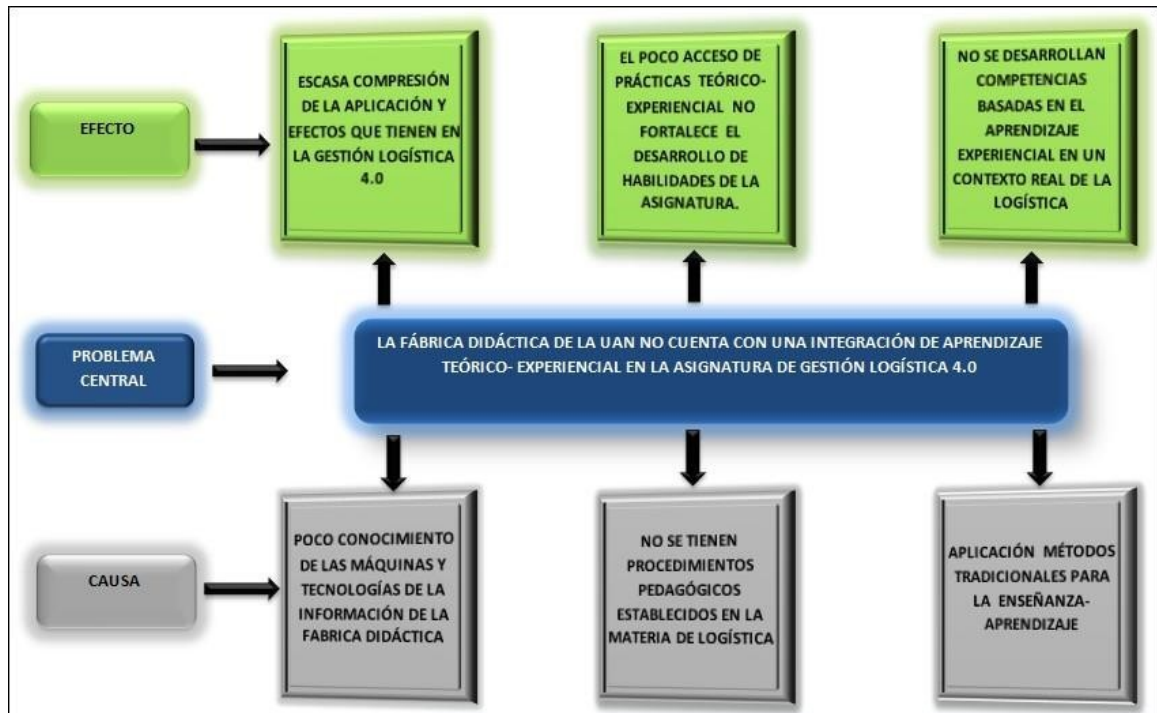
Fuente: (Guarín Grisales, Baena Restrepo, & Mora Orozco, 2017)

El enfoque de la Fábrica de Aprendizaje genera una creación de valor donde se enfoca a la producción de un producto de forma didáctica pero no de deja de lado el pilar didáctico que da un valor agregado al método de aprendizaje, que a su vez se da una relación de cadena de valor en temas como logística, planificación y el control de las diferentes operaciones.

### 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se presenta el árbol de inconvenientes identificado la problemática que se encuentra con el laboratorio de Fábrica Didáctica, donde la Ilustración 6 nos indica las causas y los posibles efectos que ocasionan un poco aprovechamiento del recinto.

Ilustración 6 Árbol del problema



Fuente: Autores

Para obtener una mejor calidad en las aulas de clase es necesario apoyarse en las nuevas tecnologías, las cuales ofrecen herramientas para simular un ambiente laboral en estas asignaturas para que los futuros profesionales en Ingeniería Industrial, desarrollen su creatividad e innovación desarrollando competencias, aprovechando estas nuevas tecnologías para mejorar los procesos logísticos desde la educación llevándolo a un entorno de Fábrica real de una Industria.

Las empresas colombianas cada vez adquieren más equipos y herramientas informáticas como se observa en la ilustración 7, donde la tecnología se acerca más a las empresas para generar valor y esto representa una gran oportunidad en términos de crecimiento para el sector, las cuales les ayuden a incrementar su producción y su eficiencia a la hora de realizar todas las tareas que ayuden a generar más rentabilidad y satisfacción a los clientes. Para ello se debe tener en cuenta como se ha evolucionado la Logística en el ámbito empresarial desde su inicio hasta el día de hoy y que hoy en día se apoyan más de las fuentes informáticas que ayuden a generar mayor facilidad en sus labores.

Ilustración 7 Crecimiento de informática en Colombia para el 2019

**ASÍ ESTÁ EL SECTOR DE INFORMÁTICA EN COLOMBIA**

**EMPRESAS LÍDERES**

Empresa	Ingresos (\$ millones)	Variación 17/18 (%)
	1.006.142	13,04
	925.372	7,79
	781.772	11,12
	724.667	25,74
	693.399	4,43
	615.235	2,28
	570.765	18,54
	449.741	-13,11
	445.262	101,04
	383.397	40,84

Fuente: (Bedoya, 2019)

### 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En virtud de lo anterior el presente trabajo propone un planteamiento pedagógico para utilización de la Fábrica Didáctica que se encuentra en la Universidad Antonio Nariño Sede Sur, en el bloque 8 piso número 3, con el cual se quiere generar un ambiente de fábrica para tratar los temas en la asignatura de Gestión Logística 4.0.

¿Cómo definir estrategias pedagógicas para fortalecer las habilidades en la asignatura Gestión Logística 4.0 acorde con las condiciones de aprendizaje de la Universidad Antonio Nariño sede Bogotá sur durante el proceso de enseñanza para Ingenieros Industriales empleando la Fábrica Didáctica?

#### 1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Qué elementos teóricos y prácticos intervienen en la educación superior?
- ¿Cuál es la capacidad que tienen los equipos que se encuentran en la Fabrica Didáctica?
- ¿Cuáles son las necesidades que tienen las empresas colombianas frente a la Gestión Logística?
- ¿Al presentar las guías están podrán aportar a la formación de estudiantes de Ingeniería Industrial?

## 2. JUSTIFICACIÓN

En el mundo cambiante y la evolución de la industria y sus procesos, la logística ha estado cambiando con estas nuevas máquinas, equipos y programas ayudan que el futuro profesional sepa a qué se va a enfrentar. EL Foro internacional Innovación educación superior e industrial, expresa “El cambio tecnológico es una mega tendencia que se expresa en un conjunto de transformaciones: principalmente la digital, que es transversal, pero que también comprende la automatización, la tecnología nube, la robótica avanzada, la biotecnología, el almacenamiento de energía y las energías renovables, por mencionar algunas. Éstas y otras tecnologías tienen impactos masivos en todos los ámbitos de la actividad humana. En este sentido, la llamada Industria 4.0 es un nuevo paradigma productivo basado en la convergencia de la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, la impresión 3D y la robótica” esto nos indica que la importancia y el impacto que tienen las nuevas tecnologías en los ámbitos de la vida social como trabajo, medicina, educación y en la compañías principalmente ya que sus procesos productivos, de abastecimiento, comerciales y demás han sufrido en cambio en forma de operación y llegada al cliente tanto como productos y servicios.

El en tiempo actual la educación tiene muchas metodologías de aprendizaje dentro de ellos se encuentra el caso de estudio que tiene un método de enseñanza, el cual incentiva a la toma de decisiones respecto a un problema que sea del pasado, presente o del futuro brindando sus propias ideas y desarrollándolas. La principal función del docente que utiliza el método de caso de estudio es preguntar a los estudiantes que elaboren y defina soluciones a los problemas que conforman el problema central de cada caso a estudiar, lo cual favorecerá a la UAN porque está preparando futuros profesionales con métodos que se asemejan a circunstancias que se podrían encontrar en su vida laboral lo que generara profesionales más capacitados.

Dadas las necesidades de fortalecer las habilidades de los futuros profesionales en el ámbito de la logística y la cadena de suministro 4.0 que se requieren en las industrias manufactureras y de servicios, se actualizo el contenido programático de la Facultad de Ingeniería Industrial, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje se generó adquisición de un laboratorio llamado Fabrica Didáctica.

La meta de este trabajo es diseñar un modelo guías de aprendizaje basado enfoque lúdico constructivista que fortalezca e interactúe de la mano con el contenido programático permitiendo integración de las diferentes temáticas de la asignatura Gestión Logística 4.0 bajo simulaciones en Fábrica Didáctica de situaciones que se presentan en las industrias, de esta manera mejore habilidades y competencias que le servirán para su vida laboral como lo son la planificación, trabajo en equipo, autonomías, análisis y resolución de problemas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Documentar guías de aprendizaje bajo el método de caso de estudio, conforme al contenido programático, adaptándolas a las especificaciones y alcance de las maquinas y equipos que serán utilizadas en la asignatura de Gestión logística 4.0 en la Fabrica Didáctica.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

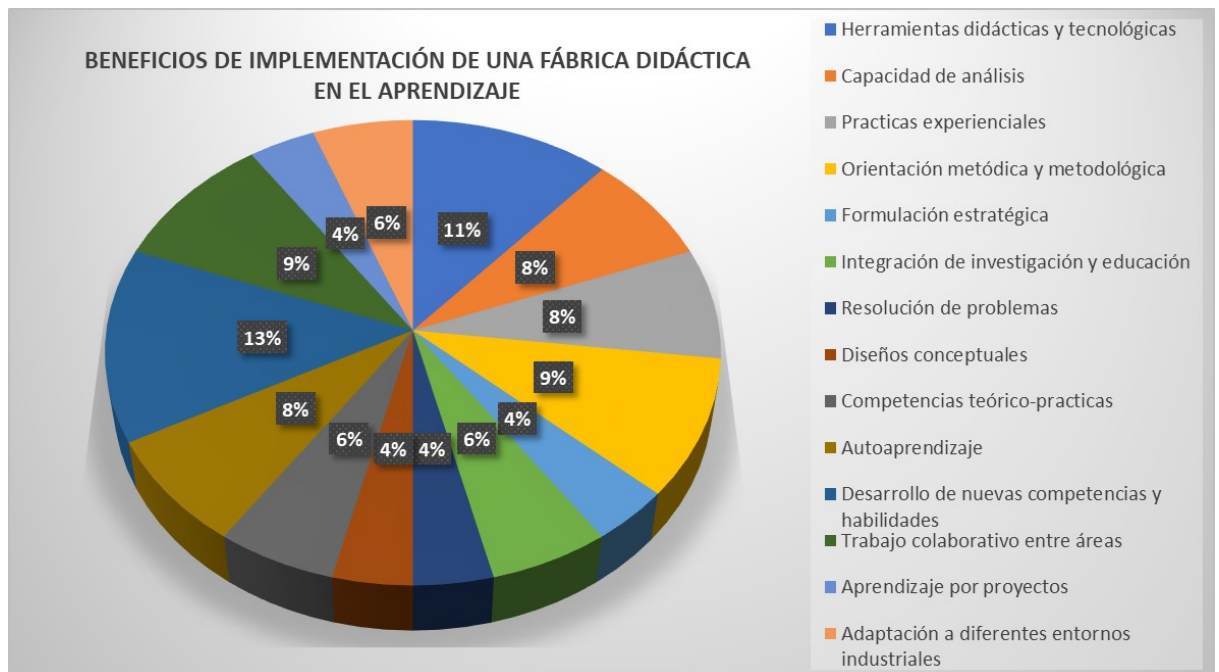
- Indagar sobre elementos teóricos y prácticos que se requieren para el desarrollo de prácticas en Gestión Logística 4.0 en el programa de Ingeniería Industrial.
- Analizar el alcance y funcionamiento que tienen cada uno de los equipos y evaluar el apoyo que puede prestar en el desarrollo de la Gestión Logística 4.0
- Identificar las necesidades de la industria actual frente a la Gestión Logística 4.0
- Realizar guías basadas en las herramientas manuales, seguido por las mecánicas y posteriormente por las robóticas.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A lo largo del desarrollo del trabajo fueron revisados más de 50 documentos en español e inglés, donde se realizó una selección de los que hacían un mayor aporte a la investigación, y estas fuentes primarias fueron trabajos de grado en relación a Fábricas de aprendizaje, artículos que muestran cómo se usan recursos didácticos para la formación de competencias de profesionales, tesis con enfoques a diseños de Fábricas de enseñanza, y otros documentos con revistas universitarias, periódicos y demás para indagar sobre cómo se orienta la logística actualmente en lo educativo e industrial acorde a las exigencias de las compañías en cuanto a las habilidades profesionales, y por último como se evidencia el impacto del conocimiento de las nuevas tecnologías en las industrias de hoy en día. Se estableció un método de análisis y revisión de la información recolectada y seleccionada y se logrando evidenciar lo siguiente:

Gráfico 2 Beneficios de la Fábrica Didáctica



Fuente: Autores



Con la información que se muestra en el anexo 1 desde el numeral 1 hasta el 7, se logra evidenciar una relación que la educación con apoyo de herramientas tecnológicas y didácticas que fortalecen las competencias de profesionales por medio de caso de estudio donde se enfrenta a los estudiantes a problemáticas muy cercanas a las que se dan día a día en las industrias en el ámbito logístico, por lo tanto, lo anterior favorece al desarrollo de las guías en:

- Como usar los recursos (Herramientas, equipos y demás) que se encuentran en Fábrica Didáctica para el desarrollo de la asignatura que a su vez fortalecerá las competencias y habilidades en el ámbito logístico.
- La línea de metodología de enseñanza y aprendizaje que más relaciona con el desarrollo las practica usando estas herramientas tecnológicas.
- El desarrollo de las competencias teóricas y prácticas que favorecen al estudiante en su adquisición de nuevos conocimientos con un trabajo cooperativo entre docentes y compañeros, donde se integran las herramientas tecnológicas generando diversas posibles soluciones a los diferentes casos de estudio creando una autocrítica y autoaprendizaje en el estudiante.
- Integración de una nueva metodología de aprendizaje por medio de prácticas permitiendo tanto al docente como al alumno generar un criterio analítico de los diferentes temas abordados en contenido programático adaptándolos a diferentes entornos industriales que posiblemente se enfrente el alumno en su vida profesional.

En el anexo 1, desde el numeral 7 hasta 11 puede sustraer relación que se encuentra hoy en día entre logística, la educación y procesos dentro la cadena de suministro haciendo uso de las diferentes herramientas tecnológicas como apoyo, por lo tanto, el aporte que generan esta información para el desarrollo de las guías son los siguientes:

- Conocer los beneficios de tener una cadena de suministro tecnificada.
- Garantizar el crecimiento de la productividad de las compañías haciendo uso de las nuevas tecnologías.
- Nos incursionan a realizar un análisis al contenido programático y poder deducir que enfoques logísticos 4.0 tienen mayor relevancia en la cadena de suministro.
- Brinda ciertos parámetros a tener en cuenta en la logística 4.0 que se relacionen con la educación para así mejorar las habilidades y competencias de los alumnos.
- Ajuste a las necesidades que tienen las industrias conforme van surgiendo nuevos avances tecnológicos que generaran retos logísticos para las compañías.
- Un punto de partida para liderar el campo logístico tanto teórico como practico que le sirva como preparación a los alumnos en la asignatura de

gestión logística apoyándose en la Fábrica Didáctica, de esta manera tener un mayor rendimiento académico y absorción de conceptos mediante la practica experiencial.

Gráfico 3 Logística 4.0 en las Industrias



Fuentes: Autores

En este orden de ideas la importancia que tiene la implementación de nuevas tecnologías en la educación, como lo es la Fábrica Didáctica donde esta brinda a los alumnos una nueva experiencia de adquisición de conocimientos por medio de problemas transformados en casos de estudio y retos que se presentan día a día en las industrias y como se fortalecen las habilidades y competencias de los alumnos mediante estas mediante metodologías lúdicas, en este sentido la UAN al brindar un escenario adecuado para el desarrollo de las temas relacionados a la Gestión Logística 4.0 proporción una adecuada orientación hacia la formación de profesionales mayormente capacitados.

## 4.2 MARCO TEÓRICO

Para la llevar a cabo la construcción de las guías didácticas que favorezcan la formación de alumnos en el ámbito de Gestión logística 4.0 se debe tener en cuenta la información que se encuentra en la ilustración 8:

Ilustración 8 Guías Didácticas



Fuente: Autores

Se realizó una recolección de datos e información de los temas encontrados en la ilustración 8 que servirán como base fundamental para la ejecución y contextualización de las teorías para el diseño de las guías didácticas.

#### 4.2.1 Logística 4.0

Para obtener dicha información se analizaron 25 documentos entre trabajos de grado, tesis, artículos, revistas, entre otros para seleccionar la información más adecuada para la construcción de las guías se tomaron en cuenta 5 de ellas, ver Anexo 2.

En la ilustración 9, se mostrará el impacto que tiene este tema en las industrias, brindando enfoques a los cuales nos debemos dirigir para fortalecer las guías didácticas teniendo en cuenta como se está abordando los temas de la logística 4.0 en la actualidad de las compañías, trasladando un contexto real a un ambiente educativo por medio de la práctica experiencial.

Ilustración 9 Implementación de la logística 4.0



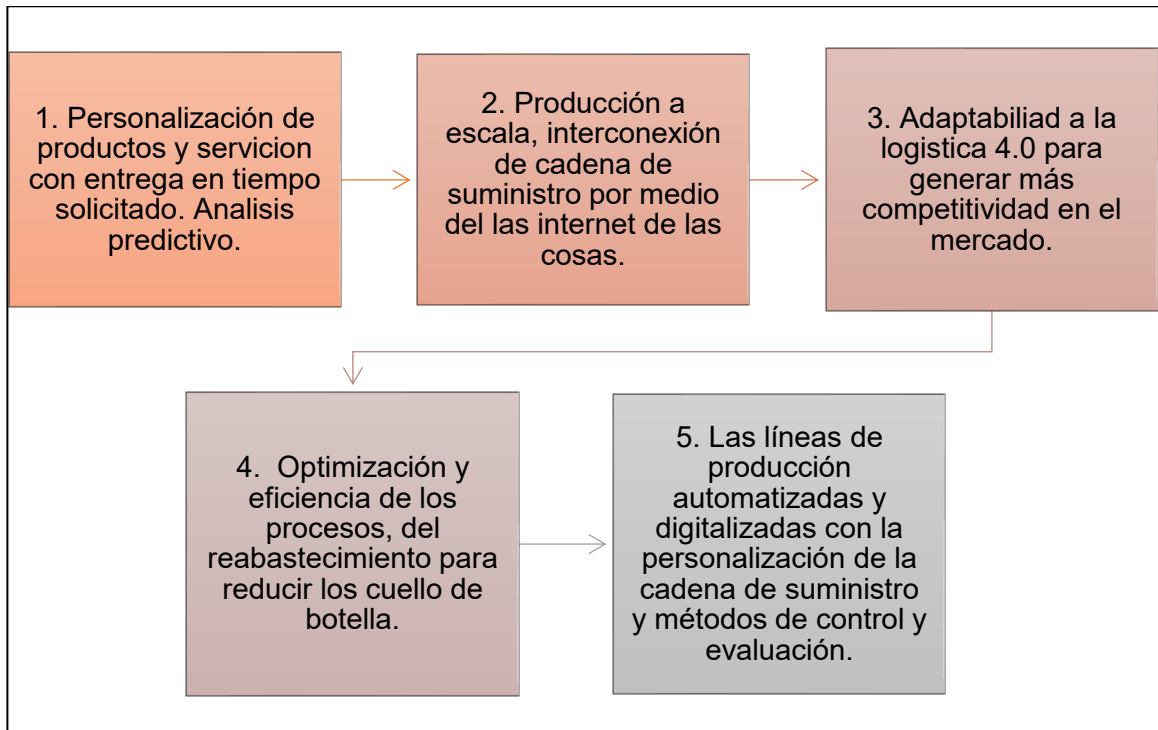
Fuente: Autores

#### 4.2.2 Revolución industrial entorno a la logística 4.0

Con base en la información recolectada que evidencia en el Anexo 3, la cual fue seleccionada de 25 artículos, proyecto de grado, tesis y entre otras se tomó las que tiene mayor relevancia en proceso de construcción del proyecto y nos brinda una contextualización donde se puede evidenciar con gira la cuarta Revolución Industrial entorno a los temas que se tratan en la logística 4.0, como se logra observar en la ilustración 10 con el fin de satisfacer las necesidades que se encuentran en la actualidad en las cadenas de suministro y la logística para poderlos llevar a un ámbito educativo para fortalecer las competencias de los profesionales y cubrir las faltantes en el contenido programático por medio de las guías didácticas que fortalecerán al profesional en todo ámbito laboral.

Esto conlleva a analizar los aportes que traen la tecnología a los procesos productivos que a su vez invaden las cadenas de suministro generando una fuerte relación en la probabilidad de éxito de las expresas para explotar al máximo sus recursos humanos, materiales, tecnológicos y demás

Ilustración 10 Avances en la logística 4.0



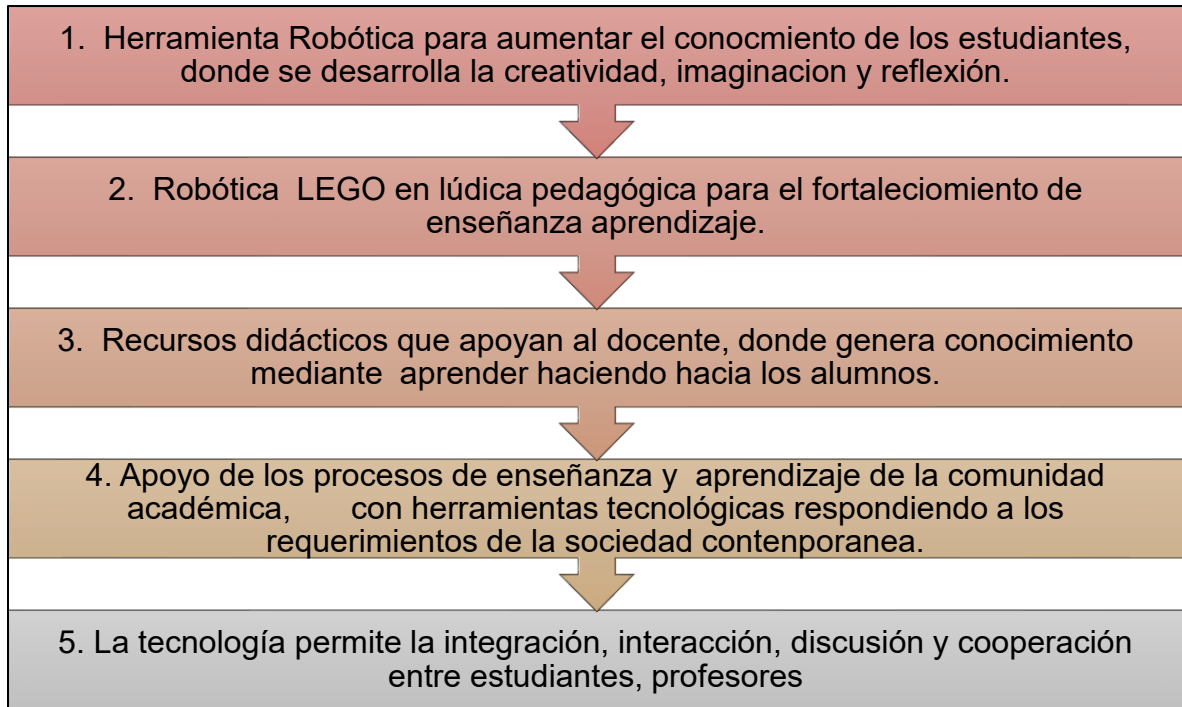
Fuente: Autores

En ilustración 10 se logra evidenciar el impacto positivo que genera la cuarta revolución den los procesos logísticos, los cuales serán retos para futuros profesionales en esta área, con esto se genera la necesidad de preparar a los estudiantes a los retos logísticos actuales, para fomentar el crecimiento competitivo por medio del diseño de las guías didácticas para fortalecer sus habilidades y conocimientos.

### 4.2.3 Aprendizaje a partir de la Robótica LEGO

Con base en la indagación realiza sobre cómo se aborda el aprendizaje con ayuda didáctica de LEGO, se consultaron aproximadamente 20 documentos los cuales consisten en trabajos de grado, artículos, noticas, tesis y demás, los cuales comprenden en español e inglés, donde se podrá revisar la información la el Anexo 4, en cual se especifica el impacto de la implementación de esta herramienta de uso didáctico integrada en un aula de clase con un propósito educativo con el fin de promover y forjar soluciones de aprendizaje en centro formativos.

Ilustración 11 LEGO en la educación



Fuente: Autores

Como se observa en la ilustración 11, se muestran los beneficios y ventajas que trae el uso de herramientas Robóticas y mecánicas a partir de LEGO en las aulas clase, esto nos trae suministra un enlace de conocimientos lúdicos entorno a la Robótica LEGO fortaleciendo el diseño y desarrollo de las guías, y de esta forma tener una perspectiva del mundo real con ayuda de practica experiencial a partir de LEGO.

#### 4.2.4 Metodologías de enseñanza aprendizaje

Se consultaron 23 fuentes de información las cuales nos hablaban sobre como implementar nuevas teorías de aprendizajes con respecto al proceso formativo de estudiantes, donde se evidencian en el anexo 5 las que fueron seleccionadas y tenían mayor relación con tema tratado en este proyecto, la cual es la educación entorno a las nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza moderna. Lo que llevo a revelar las principales características, ventajas, beneficios e interrelación del aprendizaje basándose en una metodología didáctica apoyada por las TIC, por otra parte, la ilustración 12 presenta algunas de las características fundamentales para el desarrollo y enfoque de las guías aprendizaje, mostrando los beneficios que trae

la implicación de estas nuevas metodologías de aprendizaje en los alumnos.

### Ilustración 12 Enfoques de las Metodologías de enseñanza aprendizaje

1. Generar un nuevo enfoque de aprendizaje que gire entorno a las nuevas tecnologías para generar el máximo potencial.
2. Basar la educación bajo la teoría didáctica para generar claidad en los conceptos de la asignatura.
3. Fomentar el autoaprendizaje en los alumnos, autocritica y resolucio de problematicas para mejorar sus competencias personales y profesionales.
4. Actualización de los entornos virtuales y laboratorios con un modelo flexible con implementacion de las TIC.
5. Establecer en los estudiantes una metodología de aprendizaje basada en los conceptos, los cuales son fundamentales para cualquier asignatura y poder aplicarlos en un contexto real.

Fuente: Autores

## 4.3 MARCO CONCEPTUAL

### 4.3.1 Relación de conceptos con guías Didácticas

En la tabla 1 se evidencia una serie significados los cuales tienen relación con los temas de las guías de aprendizaje para contextualizar y estructurar estas mismas y generar un mejor desarrollo en cuento a la temática que se quiere implementar en Fábrica Didáctica en la asignatura Gestión logística 4.0, por lo tanto, se generar una valoración perspectiva propia de 0 a 5, donde el peso de 5 representa la participación de dicho concepto en el principal de cada guía y 0 representa lo opuesto.

Ilustración 13 Relación conceptual con guías de aprendizaje

	Gestión de la cadena de suministro aplicada a la industria 4.0	Miradas de la cadena de suministro en la industria 4.0	Los modelos de negocio y abastecimiento.	Fabricación y planificación integrada 4.0 (Localización de Planta)
<p>Abastecimiento: Según (Montero, 2016) nos define así: Todo sistema productivo, para asegurarse su funcionamiento, necesita obtener del exterior una serie de insumos y materiales a partir de los cuales se realizarán los procesos de transformación. La función de abastecimiento es la encargada de suministrar estos recursos y adquiere una importancia fundamental en el desempeño de una organización, condicionando los costos productivos y la capacidad de respuesta al consumidor.</p>	5	2	5	3
<p>Distribución: La logística de distribución también conocida como logística de salida, es una etapa o fase de la cadena de suministro que se encarga de gestionar las actividades relacionadas con la distribución de productos hacia los compradores, incluyendo almacenaje y entrega.</p>	5	3	5	2



<p>Distribución es un término empleado en la producción y el comercio para describir la etapa de la cadena de abastecimiento, que se encarga de las actividades relacionadas con el movimiento de los productos terminados desde el final de la fabricación hasta el consumidor. Funciones de la distribución Las funciones de la distribución son las siguientes: Transportar, Fraccionar, Almacenar e Informar.</p>				
<p>Almacenaje: Es la actividad de mantener un stock o inventario de materiales o productos terminados en un almacén o bodega. Esta gestión es muy importante en la logística porque determinará el nivel de flujo de mercancías y por lo tanto influirá en el costo total de cualquier operación. (Ospina, 2015)</p>	5	2	5	3
<p>Cadena Logística: Es el proceso continuo de flujo de mercancías e información entre proveedores y clientes. En la cadena logística se establecen las diferentes etapas y operadores que se requieren e intervienen para que los productos se entreguen en el momento y lugar</p>	5	5	5	5

indicado. (Just intime) Esta requiere de planeación y debe ser monitoreada en términos de tiempo e información suministrada entre proveedor y cliente o cliente y proveedor. (Ospina, 2015)				
Compras: Es la gestión de aprovisionamiento de materiales y se puede definir como una primera etapa dentro de una cadena logística. Incluye no solo las materias primas sino también otros recursos necesarios para la producción, como empaques, infraestructura y servicios, entre otros. (Ospina, 2015)	5	2	4	5
Flujo de materiales: Es el manejo físico de los materiales y/o productos terminados, desde el proveedor hasta el cliente final, pasando por las diferentes etapas como producción, ensamble, almacenaje, distribución y venta. (Ospina, 2015)	5	3	3	5
Costos operativos: Son los costos que se generan durante todo el proceso logístico. Son determinados por el canal o canales de distribución que adopte cada organización para cada una de sus líneas de negocio. Los costos operativos usualmente no	5	5	5	5

<p>agregan valor al producto y se trasladan al cliente final en el precio de venta. Sin embargo, una buena planeación puede influir dramáticamente en la disminución de los costos y trasladar ese menor valor al producto final para lograr mayor competitividad. (Ospina, 2015)</p>				
<p>Flujo de información: Se refiere al manejo que se da a la información que se genera durante el flujo de materiales. Esta información regularmente viene desde el cliente o mercado hacia el proveedor y acompaña cada uno de los procesos de la cadena logística. Esta información es clave para la toma de decisiones. (Ospina, 2015)</p>	5	3	4	5
<p>Producción: Es el proceso de transformación de los materiales en productos terminados. La producción compromete en cualquier caso la intervención de mano de obra, empaque, adaptación, control de calidad y servicios públicos. (Ospina, 2015)</p>	3	3	3	4
<p>Punto de destino: Se refiere al punto en que se entregan los materiales o</p>				

<p>productos terminados a los clientes. Entendiéndose como cliente el comprador dentro de la cadena, y no necesariamente el consumidor final. Se asume que es el punto final de la cadena logística para efectos de planeación y costeo. (Ospina, 2015)</p>	5	5	5	5
<p>Punto de origen: Logísticamente hablando es el punto de salida de los materiales o productos terminados una vez han sido dispuestos para la venta a los clientes. Entendiéndose como cliente el comprador dentro de la cadena, y no necesariamente el consumidor final. Este punto de origen puede ser la planta de producción o el almacén, según la infraestructura con que se cuente. Es el punto inicial de la cadena logística para efectos de planeación y costeo. (Ospina, 2015)</p>	5	4	5	5
<p>Stock: También conocido como inventarios disponibles, es el nivel de existencias de materiales o productos terminados en una planta o almacén. Se asume que ese producto está totalmente disponible para su uso o despacho inmediato. (Ospina, 2015)</p>	3	3	3	3

<p>Ventas: Es la gestión de comercializar los productos terminados en el mercado. Aunque la venta es una actividad que implica cerrar o concretar una negociación, se debe considerar que la venta no se cumple en su totalidad hasta que el material o producto terminado no se le entrega físicamente al cliente. Y esto hace parte de la cadena logística. (Ospina, 2015)</p>	4	4	4	5
<p>Miradas de la gestión de la cadena de suministro en la industria 4.0: La cadena de suministro está cambiando, donde cada vez más empresas la usan en sus diferentes operaciones y esto se hace por medio de la digitalización y automatización de los diferentes procesos que tiene en la compañía ya sea en la fabricación de un producto o en la prestación de un servicio esto conlleva a una flexibilización y agilidad en la producción de un producto o en la prestación de un servicio. Todo esto nos lleva a que las compañías se puedan adaptar y posteriormente planificar las operaciones con una mayor rapidez y precisión para poder responder a las diferentes demandas que tiene el cliente.</p>	3	5	2	2

Fuente: Autores

### **4.3.2 Revolución Industria En la Logística.**

#### **Evolución de la Logística en la Industria; primera Revolución Industrial.**

Según (Iberoamérica, 2018), nos indica que “En 1785, el inglés Edmund Cartwright construyó la primera teladora accionada por una máquina de vapor. Este invento marca el inicio de un cambio del trabajo manual a la mecanización de la producción que se conoce como la primera Revolución Industrial.”, esto nos explica cómo surgió la industria y como se fue transformando el trabajo poco a poco.

A lo largo del surgimiento de la producción también se debe tener en cuenta de cómo se realizaba las diferentes distribuciones de materiales, insumos y demás, ya nos explica (Socave, 2018) que “Durante esta Revolución Industrial las cadenas de suministro eran locales y la mayoría de las empresas se abastecían con productos que encontraban en su región cercana. Las redes de comercio internacional eran prácticamente inexistentes y la producción estaba ligada a la disponibilidad de materia prima de fácil acceso”, esto significa que la comunicación con otros países era casi nula ya que se trabajaba con lo que se tenía a la mano, es decir con materias primas locales así generando que la economía en la región se moviera y las empresas se pudieran abastecer.

Pero también se debe tener en cuenta que esta revolución industrial trajo consigo la comunicación entre regiones ya que se empezaron a crear canales de comunicación, según Stockabee (2018) dice que:

En esta época, se construyeron también las redes de transporte ferroviario que redujeron significativamente los tiempos de transporte de mercancías a nivel nacional o regional, pero se creaban cuellos de botella en los almacenes. El almacenaje de mercancía requería el movimiento producto por producto o caja por caja, ya que los almacenes se consideraban como simples espacios para guardar materias primas o productos terminados y la mano de obra era barata y poco cualificada. p.16

### **Evolución de la Logística en la industria: segunda Revolución Industrial.**

A lo largo de la historia han surgido diferentes elementos que han aportado al desarrollo socioeconómico de un país que a su vez se deriva a sus habitantes, esto se ha logrado con los diferentes cambios en las industrias desde su producción hasta la distribución, esto se logra con diferentes minerales y con los diferentes canales de distribución que se construyeron, ya nos dice (Stockabee, 2018) que:

Desde la invención de la primera máquina a vapor, pasarían más de 100 años de avances en mecánica gracias al uso de materias primas como el acero, el cobre o el aluminio. La introducción de la electricidad y el petróleo a principios del siglo XX marcan el paso a la segunda Revolución Industrial por las nuevas posibilidades que ofrecían en las cadenas de suministro. La globalización de la industria y el incremento de la población hicieron clara la necesidad de medios de producción masivos. Los principios de racionalización del trabajo de Frederick Taylor completaron un cambio drástico en la cadena de suministro y los almacenes se transformaron con la introducción de herramientas modernas como el montacargas o las cadenas automáticas de producción. El desarrollo de la industria para sostener la logística bélica durante la segunda guerra mundial permitió una mayor reducción de los tiempos de transporte y la masificación de sistemas estandarizados de almacenaje como el palé o el contenedor. Se introdujo el concepto de gestión de cadena de suministro global cuando las grandes empresas accedieron a proveedores y mercados internacionales.

### **Evolución de la Logística en la Industria: tercera Revolución Industrial.**

Los avances que surgieron hicieron que se formaran las potencias mundiales entorno a las nuevas tecnologías, según Stockabee (2018) nos indica que:

En 1969, se introduce en Estados Unidos el controlador lógico programable, el primer ordenador utilizado para la automatización industrial de procesos electromecánicos. Este invento marca el inicio de la tercera Revolución Industrial permitiendo programar diferentes labores para una máquina y eliminando así la rigidez de las cadenas de producción con máquinas dedicadas a un solo proceso. El desarrollo de la programación y los avances tecnológicos en los años 70 en Japón, permiten reducir costes e incrementar las capacidades de los robots industriales, que transforman las líneas de producción. Además, con el incremento del uso de ordenadores en las empresas, se desarrollan los primeros softwares dedicados a la gestión de la cadena de suministro como Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS por sus siglas en inglés) y Sistemas de Gestión de Transportes (TMS por sus siglas en inglés). Estos sistemas traen beneficios significativos en la planificación y control de los

procesos de almacenaje y transporte de mercancías. A su vez, las cadenas de suministro globales se abren a todas las empresas y se masifica el comercio internacional. Los tratados de libre comercio permiten la descentralización de las líneas de producción y la introducción de internet permite un nivel de interconexión y oportunidades de negocio nunca vistas. p.23

## **Evolución de la Logística en la Industria: cuarta Revolución Industrial.**

La industria 4.0 surgió, Según Laura Domingo Stockabee (2018), investigadora de la UST de Noruega en ingeniería mecánica.

El término de Industria 4.0 apareció por primera vez en 2011 cuando el gobierno alemán inicia su Proyecto Industrie 4.0 con una serie de propuestas para reforzar la competitividad de la industria alemana. Es por estas fechas que se introducen conceptos como robots inteligentes, vehículos autónomos e información en la nube que buscan reemplazar u optimizar procesos y tareas a todos los niveles de la cadena de suministro. Además, la digitalización de los procesos logísticos conduce al incremento del flujo de información compartida, que requieren procesos de análisis de la información masiva (Big Data) y procesos descentralizados, transparentes y rápidos de transferencia de información (Blockchain). Si bien los orígenes de Internet se remontan a los años 70, su uso y aplicabilidad se mantuvo relativamente limitado hasta finales de los 90 cuando se masifica el uso de los ordenadores personales. A finales de los 90 y durante la primera década de los 2000, el acceso a internet permite una aceleración de la tercera revolución industrial, pero no es hasta la aparición de los primeros productos inteligentes (“smart products and smart services”) que permiten la conexión móvil entre productos y personas, que se considera el inicio de la cuarta revolución industrial. p.21

## **4.4 MARCO METODOLÓGICO**

### **4.4.1 Tipo de investigación.**

El tipo de investigación que será utilizado para realizar este proyecto inicialmente será cualitativo debido a que se realizara un estudio para luego realizar la respectiva descripción de las operaciones que se pueden realizar con las máquinas y elementos que se encuentran en la Fabrica Didáctica, luego se usara el método cuantitativo donde se recolectaran tiempos, costos, procesos y líneas de producción para después poder realizar un análisis y en base al resultado presentar una propuesta de plan de estudio para la asignatura Gestión Logística 4.0 y poder ofrecer una mejor calidad de estudio.

- **Enfoque descriptivo:** la investigación será de tipo descriptivo con la cual se pretende recolectar la mayor cantidad de información y poder evaluar la información de cada una de las máquinas y elementos para poder llevar a cabo un plan de estudios. Esto tiene como finalidad presentar un plan de estudio donde se muestre un paso a paso de pendiendo el plan de estudios que tiene la gestión de logística 4.0 para un uso correcto y adecuado de las máquinas y demás elementos.
- **Enfoque aplicativo:** aplicativo porque se utilizará para la realización del proyecto el



cual será descriptivo debido a que se hará un estudio de observación para luego saber cuál será el método de estudio adecuado que se debe generar para poder sacar mayor provecho a estas instalaciones y poder mejorar la educación acoplándose al plan de estudios.

- **Técnicas de recolección de datos:** Se realizará una consulta a nivel documental y bibliográfica por diferentes medios digitales y físicos sobre la información que se necesita para el desarrollo del proyecto presente.

#### 4.4.2 Proceso metodológico.

##### 4.4.2.1 Fase 1:

En esta fase se busca identificar con más exactitud los elementos teóricos y prácticos que se solicitan en el proceso de prácticas en la Gestión logística 4.0 en el programa de Ingeniería Industrial para dar cumplimiento al objetivo 1.

- **Descripción de la metodología:** La investigación documental se realiza mediante herramientas que proporcionan información de diferentes fuentes secundarias como lo son; estudios, experimentos trabajos, artículos, teorías, proyectos de grado, revistas, bases de datos (Google Académico, Microsoft Academic, LA Referencia, Dialnet, Redalyc, SciELO, BASE, REDIB, biblioteca virtual de la UAN).
- **Instrumentos de recolección de datos**
  - ✓ RAES
  - ✓ Matriz de Excel
- **Análisis:** Se Clasifican los diferentes elementos teóricos y prácticos de diferentes fuentes secundarias, posteriormente se analizaron y explicaron los aportes que proporcionan al proyecto, realizando finalmente una conclusión de los elementos indagados destacado los aspectos más importantes y que dan soporte a la Gestión Logística 4.0.

##### 4.4.2.2 Fase 2:

En esta fase se explora en Fábrica Didáctica según el objetivo 2, identificando, clasificado y evaluando el alcance y apoyo que brindan, los elementos, herramientas y equipos en el desarrollo de proyecto, bajo una detallada observación y caracterización de su funcionamiento.

- **Descripción de la metodología:** La caracterización de las herramientas y equipos, se realizan bajo la metodología de observación y descripción en campo, clasificando según los tipos en cuanto a elementos y equipos.

- **Instrumentos de recolección de datos**
  - ✓ Tabla Excel: caracterización técnica de los equipos, fichas técnicas, check list.
  - ✓ Categorías: Tipos de elementos, mecánicos y robóticos
  - ✓ Observación: detallar las características de los equipos que mejor se ajusten en el desarrollo de la asignatura Gestión Logística 4.0
  
- **Análisis:** Se analiza las características de los elementos recolectados de la Fabrica Didáctica clasificando a los equipos y herramientas que mejor se adaptan en el desarrollo de la asignatura Gestión Logística 4.0, que permita a los estudiantes construir, analizar y ejecutar con los demás compañeros de aula.

#### 4.4.2.3 Fase 3:

En esta fase se busca identificar las necesidades de la industria actual frente a la Gestión Logística 4.0 realizado una comparación con la Gestión logística tradicional, desatando sus ventajas y desventajas, de esta manera al mismo tiempo descubrir las falencias y carestías que se presentan en la enseñanza de esta asignatura para la formación de profesionales logísticos.

- **Descripción de la metodología:** La indagación se realiza de manera documental por medio de instrumentos que suministran información de distintos fuentes secundarios como lo son; estudios, experimentos trabajos, artículos, teorías, proyectos de grado, revistas, bases de datos (Google Académico, Microsoft Academic, LA Referencia, Dialnet, Redalyc, SciELO, BASE, REDIB, biblioteca virtual de la UAN.)
  
- Instrumentos de recolección de datos
  - ✓ RAES
  - ✓ Matriz de Excel
  - ✓ Por Categorías
  
- **Análisis:** Identificar las principales necesidades de la industria actual frente a la Gestión Logística 4.0 al mismo tiempo identificar lo que se necesitan en un modelo actual de educación frente a el modelo de educación tradicional, posteriormente se clasifican dichas debilidades de la industria que tienen ver principalmente con: despachos/entregas/distribución, transporte de mercancías, falta de personal capacitado, falta de sistemas de programación. Informáticos/ software y manejo de inventario.  
Finalmente se documentan los aportes realizando una conclusión de la información indagada.

#### 4.4.2.4 Fase 4:

Los que se busca con la recopilación de las 3 fases anteriores, en cuanto a teorías de aprendizaje, las necesidades de la industria y la exploración e identificación de los recursos

disponibles en Fabrica Didáctica es el diseño de guías basadas en casos de estudio para la asignatura 4.0 con respecto al contenido programático de la UAN dado cumplimiento de esta manera al objetivo 4.

- **Descripción de la metodología:** La metodología se basa en la documentación, unificando de las fases realizadas anteriormente combinando las teorías de aprendizaje, las necesidades de la industria y educación más los recursos disponibles en Fabrica Didáctica. Teorías de aprendizaje + necesidades industria + recursos disponibles (FD) = Guías Usando la información recopilada para desarrolló del contenido programático de la asignatura Gestión Logística 4.0
  
- Instrumentos de recolección de datos
  - ✓ RAES
  - ✓ Matriz de Excel
  - ✓ Por Categorías
  - ✓ Virtual plant
  - ✓ Plataformas online
  - ✓ Herramientas y equipos de Fabrica Didáctica

**Análisis:** Identificar las fortalezas y debilidades que se presentan en los estudiantes, analizado los beneficios de implementar guías basadas en casos de estudio con ayuda de las herramientas y equipos disponibles durante el desarrollo de las prácticas en Fabrica Didáctica evidenciado el fortalecimiento y desarrollo de nuevas habilidades y las mejoras en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

#### 4.5 MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Las normas colombianas que definen regulan y dan pautas para el diseño del currículo en los diferentes establecimientos educativos del país son directamente las siguientes:

- ✓ Ley General de Educación, Ley 115 de 1994
- ✓ Decreto 1860 de 1994
- ✓ Resolución 2343 de 1996
- ✓ Decreto 1290 de 2009
- ✓ Lineamientos curriculares de las diferentes áreas
- ✓ Estándares básicos de competencias en diferentes áreas

**Ley General de Educación, Ley 115 de 1994,** El Congreso de Colombia nos indica:

**“ARTICULO 76.** Concepto de currículo. Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y pro casos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.”

**“ARTICULO 79.** Plan de estudios. El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.”

**“ARTÍCULO 23. AREAS OBLIGATORIAS Y FUNDAMENTALES.** Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80%.

Del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democrática.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.”

**Decreto 1860 del 3 agosto de 1994,** El Ministerio de Educación indica los siguientes artículos:

**“ARTICULO 33º. CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL CURRÍCULO”**

La elaboración del currículo es el producto de un conjunto de actividades organizadas y conducentes a la definición y actualización de los criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyan a la formación integral y a la identidad cultural nacional en los establecimientos educativos.

El currículo se elabora para orientar el quehacer académico y debe ser concebido de manera flexible para permitir su innovación y adaptación a las características propias del medio cultural donde se aplica.

De acuerdo con lo dispuesto por el artículo 78 de la ley 115 de 1994, cada establecimiento educativo mantendrá actividades de desarrollo curricular que comprendan la investigación, el diseño y la evaluación permanentes del currículo.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 77 de la ley 115 de 1994, las instituciones de educación formal gozan de autonomía para estructurar el currículo en cuanto a contenidos, métodos de enseñanza, organización de actividades formativas, culturales y deportivas, creación de opciones para elección de los alumnos e introducción de adecuaciones según condiciones regionales o locales. Sin embargo, el diseño del currículo hecho por cada establecimiento educativo debe tener en cuenta:

- a) Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la misma ley;
- b) Los indicadores de logro que defina el Ministerio de Educación Nacional; (Resolución 2343 de 1996)
- c) Los lineamientos que expida el Ministerio de Educación Nacional para el diseño de las estructuras curriculares y los procedimientos para su conformación.

- d) La organización de las diferentes áreas que se ofrezcan.

**El decreto 230 del 11 de febrero de 2002, derogado por el 1290 del 2009:**

**“ARTÍCULO 3°. PLAN DE ESTUDIOS”**, El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

- a) La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
- b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.
- c) Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el Proyecto Educativo Institucional, PEI, en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos.
- d) El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.
- e) La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente o soporte la acción pedagógica.
- f) Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional.

**Decreto 1290 de abril 17 de 2009:** Propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes. Son propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional:

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.
2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.
3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
4. Determinar la promoción de estudiantes.
5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional. Definición del sistema institucional de evaluación de los estudiantes.

## **4.6 MARCO ACADÉMICO**

### **4.6.1 Relación con las líneas de investigación de la facultad.**

La línea de investigación con la cual está enfocado el presente proyecto de grado es en

Sistemas Integrados de Gestión en las organizaciones ya que el diseño de guías de aprendizaje que se va a realizar e implementar en la Universidad Antonio Nariño, en la facultad de Ingeniería Industrial, contribuirá al fortalecimiento y desarrollo de las capacidades del estudiante de la asignatura Gestión Logística 4.0 para prepararlo para su vida laboral.

#### **4.6.2 Relación con la misión del programa de Ingeniería Industrial.**

La misión de la facultad Ingeniería Industrial tiene como finalidad formar Ingenieros Industriales con criterio ético y que contribuya al desarrollo socioeconómico del país con capacidad de generar aplicaciones científicas, interdisciplinarias y creativas, implementar nuevas formas de aprendizaje enfocados a las nuevas tecnologías prepara al estudiante para que se enfrente a los nuevos problemas que se están dando en las industrias ya automatizadas, también permite que los estudiantes adquieran conocimientos que se necesitan en la actualidad.

#### **4.6.3 Relación con la visión del programa de Ingeniería Industrial.**

La Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Antonio Nariño, será reconocida nacional e internacionalmente por sus aportes académicos e investigativos, con este trabajo los estudiantes de la facultad darán a conocer que la Universidad esta prepara para formar a estudiantes para los cambios tecnológicos que se están generando en el mundo día tras día, apoyándose con sus laboratorios de última tecnología para la enseñanza y aprendizaje de los futuros Ingenieros Industriales.

#### **4.6.4 Relación con los objetivos del programa de Ingeniería Industrial.**

- Contribuye a la mejora de los procesos y hacerlos con eficacia y eficiencia, ya que con este trabajo se logra mejorar la forma en que los estudiantes abordan la logística en la vida laboral.
- Aplicar los conocimientos y competencias que se adquieren a lo largo de la carrera profesional para buscar el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano desde una óptica logística.
- Utilizar las herramientas computacionales y conocimientos de la Ingeniería para poder resolver los problemas logísticos que se encuentren a lo largo de la práctica profesional.
- Ayudar a la mejora continua de los estándares y las nuevas tendencias nacionales e internacionales de los planes de estudios enfocados en las nuevas tecnologías para tener estudiantes y egresados más capacitados acorde a las nuevas tendencias tecnológicas.
- Alto nivel investigativo por parte de los estudiantes de Ingeniería Industrial en cuanto a los nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje enfocados a las nuevas tecnológicas.

#### **4.6.5 Las asignaturas que se aplicaran en el proyecto de grado son.**

- Organización y Métodos: ya que se realizará la enseñanza de nuevos métodos enfocados a la logística 4.0 para realizar la entrada de materia prima y también a la vez

la salida de productos terminados o mercancía.

- Control de Inventarios: el presente trabajo tendrá en cuenta mucho los diferentes métodos de almacenar para llevar un control de la materia prima e insumos que necesita la compañía para su funcionamiento.
- Costo de Producción: ya que tendrá encuentra la logística que se tendrá con los nuevos métodos y los costos que tendrán para implementarse.
- Producción I y II: se tiene en cuenta la cadena de suministro, también tiene en cuenta a la hora de la distribución de los insumos internamente en la compañía.
- Gestión Logística: se realizará un análisis del nuevo contenido programático que se debe tener en cuenta en el diseño de las guías de aprendizaje.

#### **4.6.6 Competencias que se demuestran en el desarrollo del trabajo de grado.**

Las capacidades que se desarrollan en el presente proyecto de grado son profesionales y genéricas tales como; trabajo en equipo, liderazgo, organización, análisis investigativo, fortaleciendo y desarrollando de habilidades analíticas, planificación, el autoaprendizaje, destrezas comunicativas y colaborativas en los alumnos. A partir del presente trabajo se logró el fortalecimiento de la programación de las actividades, gestión de la información para generar conclusiones en pro del fortalecimiento de las guías de aprendizaje, con lo anterior se proporciona una visión de las oportunidades de mejora en cuanto análisis e identificación de los inconvenientes que surgen a raíz del aprovechamiento de la Fábrica Didáctica.

También se reforzó los conocimientos técnicos de las diferentes asignaturas que aportan el proyecto, por medio de la experiencia y acercamiento a los diferentes equipos y herramientas que se encuentran en la Fábrica Didáctica.

Durante el desarrollo de trabajo se obtuvo una autocrítica y una toma de decisiones que relacionan al aprovechamiento de la información más pertinente para la construcción de las guías de aprendizaje.

## 5. ENTREGA DE RESULTADOS

### 5.1 ELEMENTOS TEÓRICO PRÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE EN LOGÍSTICA 4.0

#### 5.1.1 Contenido programático gestión logística 4.0.

Básicamente las empresas que usan el término de Logística o usan el Costo logístico en su operación han logrado posicionarse en la industria y esto hace que se vuelvan más competitivas, ya que el Costo Logístico va ligado a todo lo que tiene que ver con suministro, fabricación y distribución que realiza una empresa ya sea prestadora de servicio o elabore algún bien o producto. Por lo tanto, se puede decir que todas estas operaciones como costo de aprovisionamiento, inventario, transporte, producción, preparación, distribución, almacenamiento, servicio al consumidor son intervinientes al proceso porque sin el buen funcionamiento de una no funciona la otra, por lo que si se genera un cambio ya sea mínimo en la actividad de algún proceso este repercutirá en los demás. Entonces se debe formar al Ingeniero Industrial con los conocimientos de la nueva Logística apoyándose de los diferentes medios tecnológicos para resolver cualquier reto que se encuentre a lo largo de su vida profesional desde la planificación de la cadena de suministro hasta el servicio al cliente abarcando las diferentes metodologías que sean necesarias. Para alcanzar esto se deben centrar en tres aspectos importantes como:

- Conocimiento: Se centra en el desempeño organizacional enfocado a la cadena de suministro y a los cambios que se generen a la Gestión Logística.
- Habilidades: Fomenta el uso de nuevas tecnologías para el tratamiento de la información y las herramientas ERP.
- Actitudes: Ligada a la integración de metodologías multidisciplinarias donde se propongan acciones de mejora en todo el proceso logístico desde la cadena de suministro hasta la entrega al cliente. Para lograr esto la asignatura está conformada por 8 temas importantes los cuales son:
  1. Gestión de la cadena de suministro aplicada a la Industria 4.0
  2. Miradas de la gestión de la cadena de suministro en la Industria 4.0
  3. Diseño de la cadena de suministro 4.0
  4. Modelos de negocio y abastecimiento
  5. Fabricación y planificación integrada a la Industria 4.0
  6. Predicción y abastecimiento
  7. Planificación y programación avanzada
  8. Cadenas de Suministro Globales

Las cuales conllevan a que el estudiante desarrolle ciertas competencias que favorecerán su desempeño en su vida laboral como comprender los problemas y a su vez aplicar los modelos, los diferentes principios y demás conocimientos para el análisis, diseño y finalmente la evaluación de estos sistemas donde se podrá evidenciar el aumento de la eficiencia, eficacia



y efectividad de la producción de los bienes y servicios con los más altos estándares de calidad.

### **5.1.2 Enfoque que le dan las Universidades en el proceso de enseñanza aprendizaje de logística 4.0.**

Según con la información indagada en el Anexo 6, se evidencian una serie de conceptos avanzados utilizados por Universidades tanto locales como internacionales que integran la cadena de suministro y las tecnologías para el desarrollo de habilidades y competencias en el ámbito logístico para generar una eficacia y eficiencia en los diferentes procesos internos y externos de la cada de suministros, los cuales se deben tener en cuenta tan teóricos como prácticos para formación de profesionales integrales, esto logra teniendo presente la metodología de enseñanza aprendizaje más adecuada en la interacción de alumnos, docentes y con los recursos y herramientas de la Fábrica Didáctica.

También se logra evidenciar las mejoras en procesos de formación por medio de lúdicas, usando herramientas tecnológicas fortalecer las capacidades y habilidades que asociando los contenidos relacionados en el curso, apoyándose en una simulación a escala traídas de situaciones reales que deben afrontar las empresas en la actualidad, y de esta manera lograr que los alumnos visualicen la diferentes problemas y mejore su rendimiento académico tanto conceptual y aplicación de estos mismo para resolución de casos de estudio.

Por otra parte la implementación de un aprendizaje lúdico permite tanto docente y al alumno desarrollar alternativas durante de los contenidos del curso, para ser esto se emplea la metodología constructivista dada en la recopilación de la información del Anexo 7, teniendo en cuenta que esta, es la que mejor se adapta en la construcción de las guías, brindando una corriente pedagógica y aprendizaje al alumno, donde este desarrolla la capacidad de construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, en este caso basado en casos de estudio.

## **5.2 PRESENTACIÓN DE LA FÁBRICA DIDÁCTICA (FD)**

La fábrica didáctica es una adquisición de la Universidad Antonio Nariño (UAN) Bogotá sede sur, gestionado por la facultad de Ingeniería Industrial, donde se obtuvieron una serie de elementos que tienen como objetivo fortalecer el aprendizaje de los estuantes de la UAN y a su vez desarrollar nuevas metodologías de aprendizaje que mejoren la formación de futuros profesionales.

Ilustración 14 Fabrica didáctica (FD)



Fuente: Autores

## **5.2.1 Presentación de equipos y maquinaria.**

### **5.2.1.1 Mecánicos.**

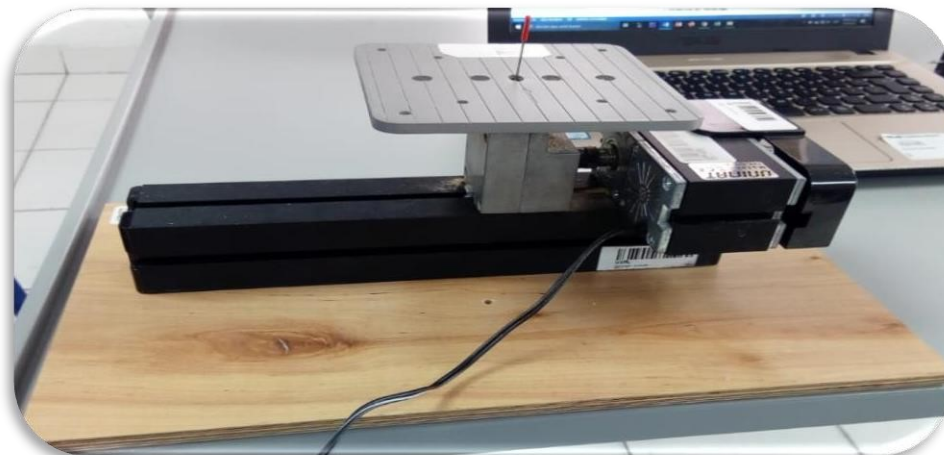
Son aquellos que tienen la relación hombre máquina, donde el operario tiene principalmente adaptar el equipo a la necesidad que desea solucionar y posteriormente manipularlo para obtener su objetivo. De estos equipos se cuentan con 12 unidades en perfectas condiciones para el desarrollo del plan de estudio.

Ilustración 15 Sistema H-M Manual



Fuente: Autores

Ilustración 16 Caladora para Madera



Fuente: Autores

Ilustración 17 Torno de Madera



Fuente: Autoría propia

Ilustración 18 Kit Mecánico LEGO



Fuente: Autoría propia

### 5.2.2.2 Automatizados.

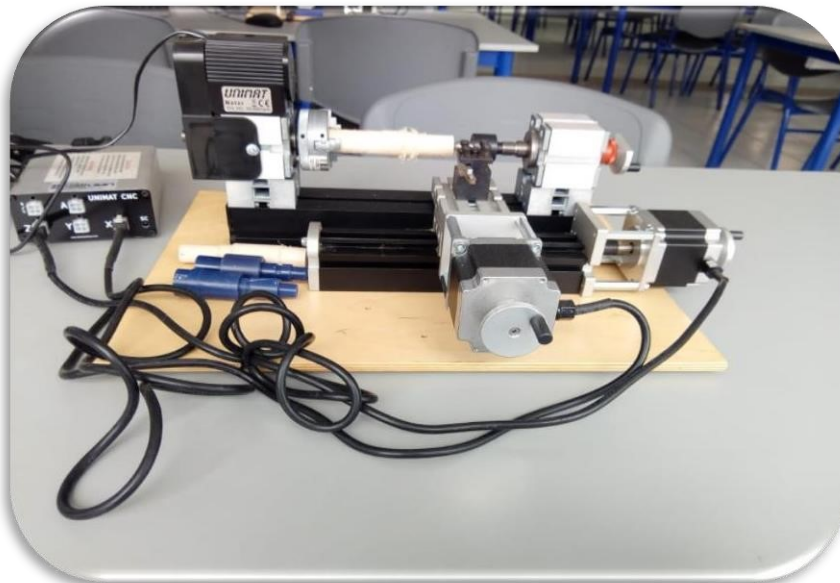
Son que tienen una relación Hombre Maquina, pero el operario solo está encargado de la programación del equipo para obtener el producto que se quiere, a su vez vigila e inspecciona que la maquina cumpla con el proceso que se le programo. Se cuentan con una impresora 3D, Fresadora y un Torno CNC en perfectas condiciones.

Ilustración 19 Fresadora



Fuente: Autores

Ilustración 20 Torno CNC



Fuente: Autores

Ilustración 21 Impresora 3D



Fuente: Autores

### **5.2.2.3 Robótica.**

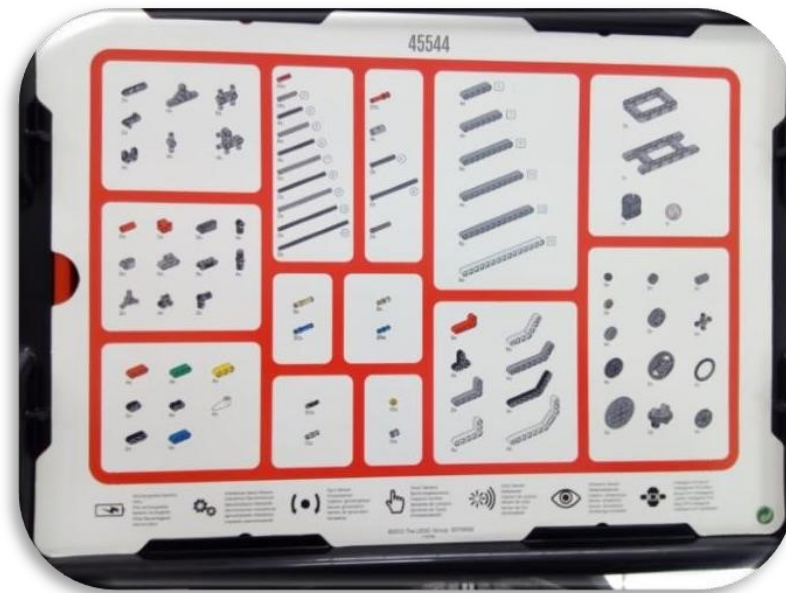
Es aquella donde existe la relación hombre máquina, y la mayor parte del trabajo lo realiza la maquina con una breve intervención del hombre ya sea programación o mantenimiento. Se encuentran 9 Kit que sirven para la construcción Robótica y se tienen 12 kit de expansión que complementan a los anteriores.



Ilustración 22 Kit LEGO Robótico



Fuente: Autoría propia  
Ilustración 23 Kit de Expansión



Fuente: Autoría propia

Para conocer el funcionamiento de y el alcance de puede brindar cado de los equipos y herramientas encontradas en la Fábrica Didáctica se realizó un levantamiento de datos el cual está plasmado en el Anexo 9, donde nos indica que cantidad de herramientas y equipos cuenta el aula para el desarrollo de las diferentes asignaturas, esto permite deducir que de

toda esta infraestructura encontrada allí la que más se adapta al desarrollo de proyecto enfocada a diseñar guías es el módulo Robótico enfocado en LEGO, para ello se hizo un levantamiento de cada uno de los componentes que cuenta cada Kit, que se evidencia en el Anexo 10. En base a lo anterior se logra construir un diseño guías donde los alumnos tienen la libertad de construir por medio de una dinámica de ensamble aquellos equipos de forma ordenada y lógica para implementar diferentes figuras o simulaciones, que están escritas y formuladas en las guías.

### 5.3 Problemáticas de la logística actual en las industrias

Dentro de las necesidades de la industria frente a la logística se encuentran, el uso de aplicaciones móviles, que permitan monitorear el estado de los activos, la gestión de inventarios y las actividades de las personas en toda la cadena de valor, en tiempo real. tecnologías que son fundamentales para el cambio de paradigma al que nos estamos enfrentando en el mundo de los negocios, y en particular, en el rubro logístico, no se refiere precisamente al uso de dispositivos móviles y las máquinas especiales, sino más bien en los servicios que los rodean, como la computación en la nube y el móvil, sistemas que otorgan un alto poder de procesamiento y complejos análisis de datos.

Tabla 1 Requerimientos de la industria

REQUERIMIENTOS DE LA INDUSTRIA EN LA LOGISTICA	
LO QUE REQUIERE EL SECTOR LOGÍSTICO PARA ADAPTARSE A LA INDUSTRIA 4.0	<b>Transformación Digital en el sector logístico:</b> es un objetivo prioritario tanto la digitalización de procesos existentes (para acelerar y mejorar la productividad) como arrancar o profundizar en la transformación digital con el fin de hacer frente a todas las necesidades y soluciones demandadas por los clientes.
	<b>Comunicaciones, movilidad y adaptación a la Industria 4.0:</b> Se identifican zonas a nivel nacional e internacional con poca cobertura de datos para geo-referenciar algunas entregas y operaciones.
	<b>Estandarización de las herramientas utilizadas en el transporte de mercancías:</b> la actividad logística se desenvuelve en un entorno donde es necesario para todos los nodos de la cadena de valor, responder de manera ágil y fiable. Por ello, se reclama el uso de aplicaciones estándar que respondan a la irrupción del eCommerce y sus opciones de entrega casi inmediatas.
	<b>Conocimientos digitales y crecimiento de la demanda de profesionales con formación tecnológica:</b> Las habilidades de los empleados en el sector logístico respecto a los medios digitales han mejorado bastante. Sin embargo, todavía existe la denominada brecha digital. Como respuesta, se requiere una adaptación de los programas formativos reglados y formación especializada (dirigida a personal base,



como formación en TICS a transportistas y repartidores).

**Desarrollo del comercio electrónico:** La logística es un sector clave en el ecommerce (comercio electrónico) y su operativa ha evolucionado en paralelo. Por otro lado, las empresas participantes reconocen que, de forma recurrente, el comercio electrónico se sitúa en muchos casos como principal canal de ventas propias.

Información tomada: (SECTORIALES, 2017)

Fuente: Autores

En la Tabla 1 se muestra la información más importante a la hora de abordar los temas que giran en torno a la logística y a sus necesidades en la actualidad, los cuales se centran en el desarrollo las nuevas tendencias tecnológicas en cuanto a la infraestructura de las empresas, permitiendo así descubrir los requisitos que necesitan las empresas en los profesionales que controlen la cadena suministro para su producción o su prestación de servicio, nuevas capacidades, habilidades que nacen en este ámbito empresarial para que toda la gestión logística se adapten a todos los requerimientos y necesidades de hoy en día.

### 5.3.1 Competencias profesionales de la logística

APICS es la asociación de administración/Gestión de operaciones. Es una organización la cual brinda educación, certificación y oportunidades de desarrollo profesional para profesionales en la cadena de suministro global, considerando a los administradores/ gerentes de la cadena de suministro son esenciales para la economía mundial porque representan una disciplina única (logística) , es responsable de respaldar la red global de entrega de productos y servicios de toda la cadena de suministro, desde las materias primas hasta los proveedores, productos y servicios para clientes. En la Universidad Minuto de Dios de Bogotá se llevó a cabo un estudio sobre "Insuficiencias y necesidades de las empresas logísticas Bogotanas frente a los profesionales en este campo", cuyos resultados mostraron qué habilidades y conocimientos que necesitan las empresas encuestadas en este campo. Profesionales que ocupen posiciones logísticas, incluyendo capacidades de negociación, trabajo en equipo y coordinación de operaciones logísticas. En términos de conocimiento y experiencia, la gestión del servicio al cliente se considera el aspecto más relevante, seguido de la planificación logística, comercio exterior, estrategia logística y logística internacional. Lo expuesto muestra la existencia de un cuerpo de competencias profesionales logísticas validadas por diferentes entidades en diferentes contextos, que son necesarias para gestionar adecuadamente los flujos a través de la cadena de suministro, las cuales se espera que sean desarrolladas en los cursos de Logística y cuyo nivel de aprendizaje debe ser evaluado. (Ruth, 2013, págs. 61-62)

## 5.4 GUÍAS DIDÁCTICAS

### 5.4.1 Gestión de la cadena de suministro aplicada a la industria 4.0

El diseño de la guía cuenta con una orientación lúdica para el aprendizaje activo, en la cual se emplearon las temáticas de la cadena de suministro enfocada a la industria 4.0 donde se integran los conceptos de almacenamiento, picking, servicio al cliente, distribución, optimización de rutas con ayuda de la herramienta LEGO EV3 y manejo de inventario por medio de código de barras.

Teniendo en cuenta las necesidades que exige la industria, se busca implementar en el plan de estudios una guía que fortalezca las habilidades de los alumnos por medio de una simulación en donde se deben enfrentar a problemas reales que se presentan en desarrollo de las actividades diarias de una empresa en lo que integra la logística de la cadena de suministro, en este caso una empresa dedicada a fabricación y distribución de hilo, nylon e hilaza.

La metodología de la guía inicia con unas preguntas previas con el fin de que los estudiantes se conceptualicen sobre el origen e importancia de la gestión de la cadena de suministro en las industrias, luego se procede con la asignación de la caja de LEGO, de la cual se debe realizar una lista de chequeo para verificar que la pizas se encuentren en su totalidad de lo contrario se deberá reportar de inmediato a el docente encargado, con esto se busca que los estudiantes adquieran un sentido de pertenencia con el espacio de trabajo y de esta manera poder realizar la actividad de la manera más eficiente, con los elementos y piezas necesarias, posteriormente se debe ingresar a la plataforma de LEGO EV3, para que el alumno se familiarice con el software, con el fin integrar la robótica LEGO, para que el estudiante desarrolle nuevas habilidades empleando los diseños que brinda el programa donde se encuentra el paso a pasos de cómo se debe construir un robot, una vez el estudiante ingrese a la plataforma de LEGO , deberá diseñar un robot el cual deberá usarlo de manera creativa en el trascurso de desarrollo de caso de estudio donde se quiere fortalecer los conceptos y destrezas de la gestión de transporte, almacenamiento y optimización de rutas, verificado la correcta instalación y operación de los equipos de acuerdo al esquema presentado en la figura o manual de Lego, una vez se realiza la prueba de funcionamiento de robot se procede con el diseño de la estanterías con ayuda de la fichas Lego por medio de una simulación de una bodega o centro de distribución (CEDI) donde se evidencia una de las necesidades más frecuente en las industrias en cuanto a la gestión de distribución y almacenamiento de materia prima por esta razón los estudiantes deberán realizar una diseño donde se realiza la distribución de la materia prima de hilo, nylon,hilza, , un diseño con fichas lego simulando las plantas de sus tres principales clientes y el diseño simulado a los tres proveedores de la empresa ABX para mantener optimo el inventario y de esta manera reponer las salidas de inventario

Posteriormente el grupo de estudiantes deberá definir los roles para el desarrollo de la actividad teniendo en cuenta los siguientes cargos: cliente, almacenistas, preparadores de pedidos (picking), supervisor de CEDI, transportista, proveedores, esto con el objetivo de mejorar el trabajo en equipo y la solución de un problema en donde se aportan soluciones de

diferentes puntos de vista y departamento de una empresa desarrollando en los estudiantes habilidades necesarias en las industrias en cuanto a la integración diaria de operación con diferentes dependencias tanto internas como externas.

Definidos los roles de cada integrante de grupo, los estudiantes que fueron asignados como clientes deberán emitir las órdenes de compra de manera aleatoria, permitiendo al estudiante aplicar los conceptos como el lead time y MOQ del proveedor.

Emitida la orden de compra por el cliente un estudiante con el rol de almacenista con ayuda de supervisor del CEDI deberá realizar el proceso de picking, donde el estudiante se debe apoyar del impreso para generar códigos de barras de esta manera clasificar tipo y color de la materia prima (hilo, Nilo, hilaza), luego de la clasificación por medio de códigos de barras el estudiante debe realizar la salida de inventario de la materia prima enviada al cliente.

Cuando se realiza la salida de inventario, el estudiante que cumple la función de transportista deberá establecer la ruta más adecuada, con el fin de optimizar tiempos y costos de envío. Establecida la ruta se integra el robot lego (Montacargas) el cual se debe programar para que este ubique en los clientes la cantidad de fichas emitida por la orden de compra buscado que los estudiantes logren por medio de un informe presentar una propuesta con los resultados obtenidos en el desarrollo de la guía donde el objetivo principal es satisfacer a los clientes ubicados en las tres plantas de los clientes de las diferentes localidades de Bogotá donde; La tienda 1 se encuentra en la localidad X, que esta aproximadamente a 200 Km de la tienda 2 que se encuentra en la localidad Y, que a su vez está a 180 Km de la localidad Z que es donde se encuentra la tienda número 3. Cabe resaltar que las tiendas de las localidades X y Z están a 250 Km de distancia. El camión(motacargas) repartidor sale del punto F que está ubicado a: 30 km de la TIENDA 1 o de la CIUDAD X; 25 km de la ciudad 2 o de la Y; 35 km de la ciudad 1 o de la Z. para el desarrollo de la guía se tiene en cuenta que la empresa ABX debe realizar la gestión de inventarios cuando la materia prima llega a un mínimo establecido, en donde se genera una orden de compra a los proveedores (1. Hilax 2. Texfix 3. Bufatech) los cuales abastecen de fibras textiles para la elaboración de los hilos nylon e hilaza esto con el fin de para reforzar el inventario, por lo tanto, los estudiantes con los roles de proveedores de la empresa ABX debe programar el montacargas para proceder con él envió según la orden de compra, una vez entregada la materia prima la empresa ABX debe desplazar la materia prima hacia las estanterías realizado el ingreso mediante la lectura de código de barras.

De esta manera se cumple el ciclo de la cadena de suministro en la cual un grupo de estudiantes aplica los conceptos básicos con ayuda de los equipos y herramientas de la Fabrica Didáctica empleando la robótica y la lectura de código de barras, con el fin de que los alumnos apliquen los conceptos y mejoren su habilidades con respectos a la gestión de la cadena de suministro abarcando las necesidades de la industria actual como los son el transporte, inventarios, servicio al cliente, despachos integrando la robótica para la solución de problemas, con un diseño de guía basada en la teoría constructivista.

#### **5.4.2 Miradas de Gestión de la Cadena de Suministro en la Industria 4.0.**

La guía Miradas De La Gestión De La Cadena De Suministro En La Industria 4.0, está basada

en la teoría de aprendizaje constructivista ya que nos entramos en la construcción de los conocimientos que debe adquirir los futuros Ingenieros Industriales en la parte de Gestión Logística 4.0, que esta enfoca en el uso de nuevas herramientas digitales y tecnologías que apoyen a estos procedimientos como son la Gestión de la cadena de suministros en las compañías que están en la cuarta revolución industrial. Se dice que se enfoca en esta teoría de aprendizaje porque por medio de casos de estudios ya sean del presente, pasado o ficticios se enfrenta al estudiante a que use todo su ingenio para formular y reformular todos sus conceptos adquiridos a lo largo de su proceso formativo como futuro Ingeniero Industrial, ya que esta teoría de aprendizaje da diferentes herramientas para que el estudiante cree sus propios procedimientos, metodologías y que le ayuden a resolver el problema que se le presenta, donde tiene que dar ideas con sus compañeros, socializarlas y esto implica que su idea sea modificada o mejorada por los aportes realizados por sus compañeros generando un enriquecimiento de su conocimiento teórico ya llevado a la práctica. Lo anterior se evidencia en:

- Propósito Formativo: nos indica la finalidad que tiene el curso en el tema específico, el impacto que generara en el estudiante y lo que se quiere lograr con los diferentes subtemas dados dentro del tema principal que es la cadena de suministro.
- Competencias: proporciona lo que se desea que el estudiante adquiera a lo largo del curso y con el desarrollo de la guía, las cuales brindan una visión a lo que se podrían enfrentar a futuro en la parte laboral y ya tendrían base como podrían darle una solución óptima.

También lo que se busca es aprovechar lo mejor posible la Fabrica Didáctica, ya que se encontraran con un caso de estudio el cual le generara que usen su ingenio para darles solución, lógicamente se deberán apoyar con las diferentes herramientas dadas como es el LEGO Evolution EV3, donde se deberá programar para realizar un levantamiento de datos para poder dar solución al caso de estudio propuesto, dentro de la guía hay un pequeño instructivo de como armar y posteriormente de cómo funciona cada una de las partes del EV3, ya sean sensores, baterías y demás lo cual dará un mejor entendimiento a la hora de programar y dar solución. Con la ayuda de estas herramientas Robóticas el estudiante podrá de una forma didáctica dar soluciones a problemas o casos de estudios planteados, para luego dar respuesta a una serie de interrogantes encontrados en el desarrollo de las guías, lo cual dará claridad en el tema tratado y el estudiante podrá afianzarse con los temas tratados en la guía. Cabe resaltar que el aprovechamiento de estas herramientas es muy importante ya que el estudiante por medio de la práctica entenderá los problemas a los que se enfrenta la logística 4.0.

Los problemas a los cuales se enfrenta la industria frente a la Logística 4.0, es que hay zonas a nivel nacional que no cuentan con cobertura lo que genera un sobre costo a la hora de realizar la entrega del producto o la prestación del servicio, ya que para poder hacer la entrega del producto o prestación del servicio las compañías tienen que generar nuevas medidas para poder satisfacer la necesidad del cliente y estos mimos queden satisfechos, ya que muchas veces para que el cliente funcione tiene que abastecerse de terceros y busca también el mejor proveedor que le brinde beneficios a menor costo. También se identifica que para poder satisfacer las necesidades se debe contar con recursos digitales que generen mayor comunicación entre cliente y proveedor, para eso se debe usar los diferentes medios

electrónicos. Lo mencionado anterior se resalta en los casos de estudio los cuales buscan generar un mayor entendimiento de la cadena de suministro para reducir costos, satisfacer necesidades de los clientes en el menor tiempo posible y así el estudiante se prepare para futuros retos en su vida laboral.

### **5.4.3 Modelo de Negocio y Abastecimiento.**

La guía Modelos de negocio y Abastecimiento, está basada en la teoría de aprendizaje constructivista ya que nos entramos en la construcción de los conocimientos que debe adquirir los futuros Ingenieros Industriales en la parte de Gestión Logística 4.0, que esta enfoca en el uso de nuevas herramientas digitales y tecnologías que apoyen a estos procedimientos como la modelación de alianzas entre competidores para así incrementar su valor en el mercado generando más ingresos. Se dice que se enfoca en esta teoría de aprendizaje porque por medio de casos de estudios ya que se debe tener una visión de cómo se comporta el mercado a nuestro alrededor generando un crecimiento en la productividad e incrementando la rotación de las MP e insumos lo que genera una disminución en los inventarios y así poder trabajar con MP e insumos frescos. Lo anterior se evidencia en:

- Propósito Formativo: proporciona la finalidad de la asignatura enfocada al apoyo de nuevas tecnologías, generando que los estudiantes desarrollen una visión de construir ideas en su mente, analizando los diferentes escenarios a los que se puedan enfrentar en su vida laboral.
- Competencias: proporciona lo que se desea que el estudiante adquiera a lo largo del curso y con el desarrollo de la guía, las cuales brindan una visión a lo que se podrían enfrentar a futuro en la parte laboral y ya tendrían base como podrían darle una solución óptima.

También lo que se busca es aprovechar lo mejor posible la Fabrica Didáctica, ya que se encontraran con un caso de estudio el cual le generara que usen su ingenio para darles solución, lógicamente se deberán apoyar con las diferentes herramientas dadas como es el LEGO Evolution EV3, donde apoyados con estas herramientas podrán levantar unos datos que les indiquen cual puede ser la solución más optima que genere mayores beneficios a la compañía y supla la necesidad que se quiere satisfacer. Con el uso de estas herramientas se puede traer situaciones que pongan a prueba el ingenio de los estudiantes en la resolución de los casos, buscando un programa en la plataforma que logre cumplir con lo requerido.

Los problemas a los cuales se enfrenta la industria frente a la Logística 4.0, es que la cadena de suministro en la parte de abastecimiento de las compañías cuenta con algunos problemas ya que muchas veces los proveedores los cuales están trabajando con ellos lo que les genera un retraso en su proceso productivo, esto conlleva pérdidas y disminución en sus ventas. También cabe resaltar que la relación cliente proveedor es importante para el desarrollo de las compañías porque al tener una relación estrecha con ellos se disminuirá los tiempos de entrega para abastecer la compañía, lo que indicará un buen funcionamiento de la compañía.

#### **5.4.4 Fabricación Y Planificación Integrada 4.0 (Localización de plantas).**

El diseño de la guía sobre la localización de instalaciones se elaboró teniendo en cuenta las necesidades de las industrias frente a la logística, en cuanto a las falencias a la ubicación para su operación la cual debe cumplir con los objetivos ya sean económicos o sociales.

La ubicación de la una industria es clave para asegurar el existo de la misma ya que abarca varios factores como los so el trasporte y la comunicación, Regularmente, las plantas o industrias se sitúan en lugares con buenos canales de comunicación, mejorado el abastecimiento de materias primas, el traslado de empleados y clientes y la salida de sus productos. Tener un buen transporte es fundamental, sobre todo para las industrias que desplazan un gran volumen de mercancías pesadas o perecederas. Pero los actuales medios de transporte son rápidos, tienen gran capacidad de carga y son baratos, lo que ha favorecido la creación de fábricas en lugares en los que no existían antiguamente. Para la ejecución de la actividad se realizó un caso de estudio de una empresa de productos de aseo caracterizado por la buena calidad, a precios muy bajo.

El dueño de ZPTEx decidió abrir 5 nuevas tiendas en diferentes localidades de Bogotá; Antonio Nariño, bosa, Kennedy, Usme, chapinero, por lo cual decide contratar a un grupo de expertos, para definir cuál es la mejor ubicación para el CEDI de las tiendas ZPTEx EN Bogotá. Para el análisis de la situación presentada se tuvo en cuenta la aplicación del método de centro de gravedad, método de transporte, distancia rectilínea, lo cual busca desarrollar en los estudiantes la habilidad de integrar los conocimientos para dar solución a cualquier problema que se presente en una industria, para este caso se simula con las herramientas que proporciona Lego EV3 con el fin de estimular en el alumno el diseño, la robótica, trabajo en equipo, comprendiendo los conceptos de localización de una planta o infraestructura y su importancia para que se desarrolle una adecuada gestión logística, aplicado métodos matemáticos y datos de gráficos. Lego adicionalmente proporciona en los estudiantes aplicar conceptos básicos como lo son velocidad, potencia, movimiento y estabilidad, permitiendo que el alumno logre diseñar un prototipo de un medio de transporte el cual debe cumplir la función de abastecer a los diferentes modos o tiendas presentes en el caso de estudio, donde el alumno debe realizar un análisis de métodos para escoger el más óptima tomando como referencia el cetro de distribución seleccionado de las cinco localidades de Bogotá para suministrar los productos de esta manera abastecer a los demás almacenes, con esto se quiere que el alumno ponga en práctica los conceptos de distribución de planta con relación a el transporte la logística y el abastecimiento, aportado posibles soluciones para optimizar tiempos, costos y demás procesos en el trascurso de operación de la plata o industrias, en esta actividad también se involucran la herramienta de la lectura de códigos de barras, para el registro de ingresos y salidas de inventarios, como ayuda para una contabilización del stock o vetas teniendo en cuenta que una de las necesidades de la industria es la adecuada gestión de distribución, por lo tanto se quiere que el alumno desarrolle habilidades con esta herramienta de códigos de barras disminuyendo los errores de inventario, tener un mejor control de inventario, mejorar la movilidad de producto, y mantener una adecuada supervisión de inventario como de trazabilidad de los envíos en caso tal de presentarse problemas con algún producto en especial, esta guía integra la robótica, con métodos matemáticos y lectura de código de barras, para realizar un análisis y posteriormente dar una solución a un caso de estudio diseñando la mejor ubicación de CEDI para las demás tiendas, estimulado los estudiantes las buenas prácticas de la logística de esta manera fortalecer las necesidades

que requiere la industria actual.

## 6. ANALISIS DE RESULTADOS

Basándonos en la recolección de datos, información y documentación de cada uno de los objetivos planteados dentro del trabajo, donde se quiere diseñar unas guías de aprendizaje las cuales sirvan para la asignatura Gestión Logística 4.0, apoyándonos con el laboratorio Fabrica Didáctica la cual proporciona una serie de elementos y herramientas, estas están al servicio de los estudiantes.

Para lograr y llegar al diseño de guías que aporten para dicha asignatura se establecieron ciertos objetivos los cuales se desarrollaron así:

Para la obtención de que metodología de aprendizaje se debió hacer una documentación de las diferentes teorías que han existido a través de los años, las cuales por los diferentes impactos tecnológicos que han ocurrido a través del tiempo, donde han modificado la educación, la forma de ver las aulas de aprendizaje, también como es la relación de profesor-alumno, también se debió tener en cuenta las cual es el método que se relaciona más con las herramientas que se tiene en la Fabrica Didáctica, se tuvo en cuenta que metodología de aprendizaje-enseñanza se relaciona más con estas herramientas y con el desarrollo del proyecto que va enfocado a la resolución de Caso de Estudio, ya sean reales o ficticios. Se llego a la conclusión de que la metodología más apropiada para este desarrollo de guía es el método CONSTRUCTIVISTA, que es aquel donde las personas se enfrentan a diferentes temas y por medio de la presentación de casos o escenarios ya sean pasados, presentes, futuros y estos pueden ser reales o ficticios, la persona debe enfrentarse a la formulación del caso haciendo uso de la diferente teoría aprendida y recogida en su proceso de formación la cual será implementada para obtener una respuesta optima y dar una posible solución al Caso de Estudio.

Apoyándose en el método del CONSTRUCTIVISMO y realizando un sondeo en la Fabrica Didáctica para lograr identificar qué elementos y herramientas pueden ser utilizadas a la hora de resolver los casos de estudios planteado en las diferentes guías, ya que se debe tener en cuenta que la Fabrica Didáctica cuenta con unas herramientas que se dividen en Mecánicos, Automatizados y Robótica, los cuales tienen diferentes funciones y las herramientas que aportan al desarrollo de las guías con los kits con los cuales se puede elaborar el Robot Educador EV3, donde su funcionamiento es el más optima y es aquel que se adapta a la metodología planteada por CONSTRUCTIVISMO plasmadas en las diferentes guías, las cuales fueron también desarrolladas con la identificación de las diferentes necesidades que tiene la industria frente a la Gestión Logística 4.0, esta es la cuarta revolución que está enfocada al internet de las cosas y se tiene en cuenta que las necesidades del cliente son cambiantes por el mismo cambio tecnológico.

Para relacionar la corriente metodológica escogida se debe tener ciertos parámetros o conocimientos en el área de la Robótica LEGO, donde esta cuenta con plataformas digitales que sirven de apoyo a la enseñanza aprendizaje por medio de la simulación didáctica con la que cuenta, estas plataformas pueden ser LEGO MINDSTORMS, Fischertechnik, Arduino, LEGO NXT y entre otras de dan un valor agregado a la hora de resolver los casos de estudio plasmados en las guías que se encuentran en el Anexo 12, ya que estos sistemas operativos tienen interacción con lenguajes de programación conocidos por los alumnos como C++,



Java, MATLAB. También se logra una interacción de todos los componentes que lo conforman al LEGO como lo son; cuatro sensores (ultrasonidos, contacto, micrófono y luz), tres servomotores y un conjunto de piezas para crear estructuras mecánicas compatibles con las de otros productos LEGO así se logra que alumno conozca e interactúe con las herramientas para resolución de los casos de estudios plantea en las guías del Anexo 12 permitiendo al lector fortalecer su capacidad de análisis en el área logística, donde se conecta la tecnología con prácticas experienciales.

Las etapas para construcción de las guías de aprendizaje se dividieron de la siguiente manera:

Se analizó las diferentes corrientes y metodologías de enseñanza aprendizaje como se observa en el Anexo 7 y Anexo 8, llegando a la conclusión que el contexto de las guías didácticas para el desarrollo de la asignatura Gestión Logística 4.0 debe ser basado en el Constructivismo, la cual nos dice que el alumno desarrolla competencias como, análisis y un enfoque a la resolución de problemas permitiendo construir sus propios pensamientos y procedimientos para darle solución al caso de estudio.

A continuación, se analizará cada uno de los ítems de componen las guías didácticas para el desarrollo de las practicas:

Tabla 2 Argumentación de la Guía de Aprendizaje

TITULO
Se evaluó el contenido programático y de este se dedujo y selecciono los temas que tienen mayor impacto en la logística 4.0, también se tiene en cuenta la descripción de cada uno de los componentes de Fábrica Didáctica que se relacionen con el contenido programático que se pueda desarrollar bajo un método lúdico.
Características de los alumnos en Formación
Este proceso está dirigido principalmente a los alumnos que estén cursando la carrera profesional en Ingeniería Industrial, los cuales tienen un enfoque académico en línea de logística 4.0
Asignatura
Se tuvo en cuenta las necesidades en cuanto un aprovechamiento de la Fabrica Didáctica, analizando cada uno de sus herramientas y equipos, donde se obtuvo su alcance de cada una de ellas, y así se llegó a la conclusión que la Robótica brinda un apoyo para el desarrollo de competencias y habilidades en la Asignatura de Gestión Logística 4.0
Tema
Esta parte se abarca todo el contenido programático donde se pretende la elaboración del aprendizaje activo, integrando las necesidades de la logística 4.0
Propósito Formativo
Brindar a los alumnos habilidades, capacidades y herramientas que se necesitan para enfrentar las problemáticas de la logística actual, mediante el uso de las nuevas tecnologías

para ello se tienen el Anexo 6, que nos indica como otras universidades nacionales e internacionales enfrentan la logística actual en su proceso formativo.

#### Tipo de Conocimiento

Se tiene relaciono el alcance formativo que brinda la Rotica LEGO para crecimiento conceptual de los alumnos por medio de prácticas experienciales y a su vez se tiene en cuenta las necesidades de la logística 4.0 en la industria, para desarrollan de cierto tipo de conocimiento dependiente la línea la logística que se abarque y se enfoque en cada guía.

#### Competencias

##### Genéricas

##### Profesionales

Para este ítem se identificaron algunas características que requiere los alumnos en general en todas las asignaturas que fortalezcan sus capacidades como profesionales, para ello se tiene en cuenta el Gráfico 2.

En este ítem se busca fortalecer las competencias contribuyan al crecimiento de los alumnos para generar mayor competitividad de ellos en las compañías, para ello se analiza el Anexo 11, que nos indica como ha venido evolucionando y potencializando la logística en las compañías y en la cadena de suministro.

#### Objetivos de Aprendizaje

Su enfoque principal es lograr de manera lúdica que los alumnos acompañados por los docentes generen una adquisición de nuevos conceptos enfocados a la temática de cada guía, siguiendo un criterio de evaluación de las necesidades de la logística actual, para ello se analizó la Tabla 1, que proporciona requerimientos de las industrias en el ámbito logístico y de cadena de suministro.

#### Resultados de Aprendizaje Esperados

En el Anexo 13, siguiendo la rúbrica de evaluación se analiza de manera individual y grupal si se fortalecieron las capacidades y habilidades del tema designado de cada guía, evaluando el nivel de comprensión dentro proceso formativo.

### PROCESO

#### Metodología

Se tiene en cuenta el alcance del equipo EV3, en el Anexo 10 se muestra la especificación del equipo y sus componentes permitiendo una interacción entre el docente y el alumno. A su vez se contempla en Anexo 4, donde se observa como impacta las herramientas LEGO dentro los procesos formativos, que tiene como finalidad es dar solución a un problema en específico con ayuda de herramientas tanto robóticas y de Software, en este ítem se plasma el paso a paso de cómo construir y programar el robot en una función específica para dar solución al contexto dado.

#### Actividades

Tiene la finalidad de contextualizar al alumno con la temática tratada en cada guía usando los conceptos se analizaron en la ilustración 13.

Donde tendrán actividades previas, durante clase y post clase para dar solución al caso de estudio, donde se dará una valoración crítica tanto por el alumno como por

el docente.					
Previas					
Estudiante			Docente		
Durante					
Introducción		Nudo		Desenlace	
Estudiante	Profesor	Estudiante	Profesor	Estudiante	Profesor
Después					
Alumno			Docente		
CASO DE ESTUDIO					
<p>Para la construcción del caso de estudio se tiene en cuenta principalmente el Anexo 1 donde se integran los recursos didácticos para el aprendizaje de las diferentes temáticas, seguido a esto se proporcionó en el Anexo 2 las miradas de la logística actual en la industria para ver el funcionamiento interno y externo de la cadena de suministro, y a su vez se tienen como han impactado las diferentes revoluciones industriales en la logística como se ve en el Anexo 3, allí se evidencia los problemáticas y los retos para profesionales en el ámbito logístico por mediante el uso de las nuevas tecnologías con visión de LEGO en el ámbito formativo y de educación, expresado en el Anexo 4 y de allí se extrae como relacionar estas herramientas con la logística 4.0.</p>					

Fuente: Autores

La rúbrica analizada y argumentada en la Tabla 2, indica las características, conceptos, información, competencias y demás que se tuvieron en cuenta para la construcción de la temática de la guía, para obtener el resultado de enseñanza aprendizaje se tiene cuenta el Anexo 13, donde se evidencia una rúbrica de evaluación que proporciona al docente una herramienta evaluativa de forma cualitativa permitiendo conocer el nivel de aprovechamiento que tuvo el alumno de esta manera darle un valor agregado proceso formativo.

Para darle una calificación al alumno sobre la guía trabajada se tiene lo siguiente:

1. La cantidad de ítems a evaluar por guía.
2. Una valoración a la cantidad de conceptos generados y aplicados por el alumno en desarrollo del caso de estudio y en la guía en general. Donde se distribuyó en porcentaje de la siguiente manera.
  - 100%, Cumplimiento total.
  - 75%, Cumplimiento Aceptable.
  - 50%, Cumplimiento Deficiente.
  - 25%, Cumplimiento Ineficiente.

Para dar un valor fino se selecciona el total de cada ítem se suma y se divide por el total de ítems que contiene la evaluación, con este resultado se verifica el nivel de cumplimiento esperado por docente con respecto al alumno, se tiene en cuenta que la UAN trabaja con un sistema de calificación de 0.0 a 5.0, entonces para obtener este valor se realiza una regla de 3, la cual consiste en coger valor total que resulto anteriormente, este multiplica 5.0 y divide por 100%, y así se obtiene la calificación solicitada por la universidad para su proceso evaluativo.

Acorde a la información que nos brinda el Anexo 13, el docente poseerá una herramienta evaluativa para analizar el aprovechamiento de las guías de aprendizaje, por medio de una metodología constructivista con ayuda de las herramientas tecnologías encontradas en la Fabrica Didáctica, utilizadas de una forma lúdica en el proceso de formación de estudiantes de Ingeniería Industrial en la Asignatura Gestión Logística 4,0, generando al docente la posibilidad de identificar el proceso y desarrollo de las habilidad y competencias de cada alumno contempladas y esperadas en las Asignatura.

## 7. CONCLUSIONES

Se puede evidenciar que la relación de las nuevas tecnologías en la educación da como resultado una mejora en la construcción del conocimiento mediante escenarios experienciales desarrollando las habilidades y competencias necesarias en los profesionales.

Se puede concluir del proyecto que los temas a los cuales se les diseñó una actividad de aprendizaje activo con enfoque lúdico:

- Gestión de la cadena de suministro aplicada a la Industria 4.0
- Miradas de gestión de la cadena de suministro a la industria 4.0
- Modelo de negocio y abastecimiento
- Estrategia de Fabricación (Localización de Planta)

Tiene como fin hacer que los estudiantes realicen dos escenarios tanto teórico como práctico y de esta manera motivar su proceso educativo mejorando sus competencias genéricas y profesionales.

La aplicación de la metodología lúdica bajo un enfoque constructivista en la Fábrica Didáctica brinda al estudiante una herramienta para fortalecer sus competencias para asumir los retos Logística 4.0.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a la facultad de Ingeniería Industrial la integración de nuevas prácticas experienciales conforme se actualice el contenido programático o mediante el criterio del docente se genere una actualización a las guías acorde a las necesidades o falencias que encuentre a lo largo de la implementación de las guías de aprendizaje.

Se recomienda tener en cuenta los avances tecnologías y los desafíos de la logística en las industrias para generar nuevos casos de estudio, teniendo en cuenta las nuevas necesidades identificadas en las industrias para así generar las competencias y habilidades que el alumno debe desarrollar y reforzar para enfrentarse a los retos en su vida profesional.

Se sugiera aprovechar los espacios de Fábrica Didáctica generando nuevas oportunidades para futuras investigaciones que se basen en guía de aprendizaje que generen nuevos proyectos con otras asignaturas.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Abarza, F. (31 de marzo de 2020). beetrack. Obtenido de <https://www.beetrack.com>
- ANDES MONTACARGAS. (2017). Logística 4.0: La cadena de suministro.
- Área Moreira, M. (2012). PROBLEMAS Y RETOS EDUCATIVOS ANTE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN. Cuadernas digitals.Net.
- Universidad de La Laguna. Obtenido de PROBLEMAS Y RETOS EDUCATIVOS ANTE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.
- Arenas, J. A. (2017). UNIVERSIDAD LIBRE. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co>
- Arenas, J. A. (2017). UNIVERSIDAD LIBRE. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co>
- Arranz, A. (septiembre de 1 de 2017). Confit. Obtenido de <https://blog.cognifit.com>
- Arrieta, E. (8 de noviembre de 2017). Expansión economía digital. Obtenido de <https://www.expansion.com>
- ATOX. (29 de 02 de 2016). ATOX sistemas de almacenaje. Recuperado el 19 de 06 de 2020, de ATOX sistemas de almacenaje: <http://www.atoxgrupo.com>
- Bedoya, M. P. (2019). Apple, IBM y HP, las empresas más grandes de tecnología en Colombia. LR La República.
- Calvo, I. (s.f.). Uso conjunto de la plataforma LEGO MINDSTORMS NXT y metodologías PBL en Informática Industry. Obtenido de Uso conjunto de la plataforma LEGO MINDSTORMS NXT y metodologías PBL en Informática Industry: [https://www.researchgate.net/profile/Isidro\\_Calvo/](https://www.researchgate.net/profile/Isidro_Calvo/)
- Campos, I. (14 de 06 de 2018). Monitor Educativo. Obtenido de <https://monitor.iiiipe.edu.mx>
- Carvajal Rojas, J. H. (JULIO de 2017). La cuarta revolución industrial o industria 4.0 y su impacto en la educación superior en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe. Obtenido de 15th LACCEI
- Castro, D. F. (s.f.). Logística Supply Chain- Industria. Obtenido de <https://revistadelogistica.com>
- Cattalayud, A., & Katz, R. (2019). IBD (Banco Interamericano de desarrollo). Recuperado el 19 de 06 de 2020, de <https://publications.iadb.org>
- Digital, Dr. Anthony William (Tony) Bates "Tracking in a. (s.f.). Enseñar en la Era Digital. Buenos Aires.
- edacom. (10 de 07 de 2019). edacom Tecnología Educativa. Obtenido de <https://blog.edacom.mx>
- Elkin Manuel Preciado, J. A. (2018). Diversificación Inteligente; posibilidades de diversificación y sofisticación de la industria metalmecánica en Colombia. Colombia.
- Evaristo, B. E. (diciembre de 2011). El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI. Sinéctica (37).
- Externado, U. (24 de 04 de 2019). Blog de derechos de los negocios. Obtenido de <https://dernegocios.uexternado.edu.co>
- fabrica didáctica 4.0 y clics inteligente, a. d. (10 de 10 de 2019). DINERO. Recuperado el 19 de 06 de 2020, de <https://www.dinero.com>
- FAEDIS. (s.f.). Logística de distribución. Obtenido de [http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion\\_empresas/logistica/uni](http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/logistica/uni)

dad\_5/DM.pdf

Fernández, J. M. (2010). Universidad de Málaga .  
Obtenido de

[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4619/30616\\_2010\\_15\\_04.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4619/30616_2010_15_04.pdf?sequence=1)

inteligente. (2020). Obtenido de file:///C:/Users/Administrador.BOG

Flores, R. (2018). La universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial. MEXICO: RIDE.

Flórez, D. P. (2012). ESTUDIO DE CASOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA CÁTEDRA DE

LOGÍSTICA. Revista Docencia Universitaria.

Foro internacional Innovación educación superior e industrial. (s.f.). Políticas públicas para innovación 4.0. gato. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Mexico/images/Publicaciones/AgendaInnovacion402C.pdf>

Forum, W. E. (01 de 2020). World Economic Forum. Obtenido de World Economic Forum: <http://www3.weforum.org>

Fundación Cotec. (20 de 07 de 2015). Canales sectoriales Interempresas. Obtenido de Robótica: <https://www.interempresas.net>

Future, U. o. (2017). INDUSTRY 4.0 implicaciones for fighter Education instituciones. cofundad y the erasmus + programe of the europea unión. Recuperado el 19 de 06 de 2020, de [https://universitiesofthefuture.eu/wp-content/uploads/2019/02/State-of-Maturity\\_Report.pdf](https://universitiesofthefuture.eu/wp-content/uploads/2019/02/State-of-Maturity_Report.pdf)

González Gaitán, H. H., Zuluaga Mazo, A., Ramírez Monsalve, S. Y., Duque Moreno, A. E., & Murillo Gil, D. C. (2020). Lúdica como estrategia para la enseñanza de la logística. UNIMINUTO, Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Guarín Grisales, A., Baena Restrepo, F., & Mora Orozco, J. (17 de 10 de 2017). Fábrica de aprendizaje: Nuevo modelo de enseñanza productiva. Obtenido de Displaye: <https://www.researchgate.net>

Hernán, C. J. (07 de 02 de 2020). Taekwondo. Obtenido de <https://www.taekwondoradio.co> Higuita Posada, S. (13 de 11 de 2019). Universidad EAFIT. Obtenido de

<https://repository.eafit.edu.co>

Iberoamérica. (13 de 06 de 2018). Obtenido de Divulgación científica Industrias 4.0: <https://www.oei.es>

Institución Universitaria Pascual Bravo. (2018). Obtenido de <https://pascualbravo.edu.co>

Interempresas, R. (2020 de mayo de 2020). Canales sectoriales Interempresas. Obtenido de <https://www.interempresas.net>

Jaramillo, P. (6 de octubre de 2019). Revista Dinero. Obtenido de <https://www.dinero.com>

Logistec Supply Chain & Fullfliment. (15 de enero de 2017). Obtenido de <https://www.revistalogistec.com>

LÓPEZ, S. A.-M. (2009). Problemas contractuales y acuerdos de subcontratación: el caso de la logística frigorífica en la industria alimentaria valenciana. Problemas contractuales y acuerdos de subcontratación: el caso de la logística frigorífica en la industria alimentaria valenciana. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA.



María Elena Bernal Loaiza, D. F. (2013). IMPLEMENTAR EN EL LABORATORIO DE LOGÍSTICA LA LÚDICA CROSS DOCKING COMO HERRAMIENTA DE FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES. Alofi Paperas.

Martí, D. L.-P. (14 de 07 de 2016). Análisis de Casos de Estudio sobre industria 4.0 y clasificación según sectores de actividad y departamentos empresariales. Valencia, España.

Mecalux. (2019). Logística 4.0: un futuro muy presente.

Molano, J. I., Moncada, S. J., & Parra, K. D. (2018). Impacto of implementan Industry 4.0 in Colombios. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co>

MOLDSTOCK. (26 de JUNIO de 2020). MOLDSTOCK

logística. Obtenido de <https://moldstock.com>

Montero, E. (2016). La gestión de abastecimiento.

Obtenido de <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/abastecimiento.pdf> mente. (29 de 04 de 2019). Educación 4.0. Obtenido de <https://www.mtnet.com.mx>

Ospina, J. J. (26 de 08 de 2015). 12 conceptos básicos de logística que no se deben olvidar. Obtenido de <https://medium.com/@jjospina/12-conceptos-b%C3%A1sicos-de-log%C3%ADstica-que-no-se-deben-olvidar-f13d525e27f2>

Quintero. (2019).

Quintero, D. I. (07 de 11 de 2019). Centriolos. Obtenido de <https://www.centropolismedellin.com> Redacción. (25 de diciembre de 2019). Factoría del mundo. Obtenido de

<https://www.factoriadelfuturo.com>

Restrepo, F. B. (2017). Diseño, construcción y aplicación de una Fábrica de Aprendizaje orientada a la formación experiencial. Medellín: Universidad EAFIT. Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12521/Felipe\\_BaenaRestrepo\\_2018.p](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12521/Felipe_BaenaRestrepo_2018.p) Factoría=2

Romero, G. (27 de 09 de 2017). Teorías de Aprendizaje más Influyentes. Educar 21. Obtenido de Educar21 Web Siete: <https://educar21.com>

Romero., G. (27 de septiembre de 2017). Teorías de Aprendizaje más Influyentes. EDUCAR21, 10- 12.

ROSA, G. (s.f.). GESTION DEL TALENTO. Obtenido de GESTION DEL TALENTO:

<https://robertoranz.com>

Ruth, M. T. (2013). Rúbrica de evaluación de competencias profesionales para un curso de Logística, en programas de Ingeniería. Revista de Tecnología; Jornal Technology, 12(3), 57-67. Bogotá D.C, Colombia.

SECTORIALES. (21 de 12 de 2017). Recuperado el 15 de 8 de 2020, de <https://logistica.cdecomunicacion.es>

Solarte Díaz, L. M. (2019). Modernización tecnológica de las prácticas del laboratorio de los cursos de logística de la UAO bajo el concepto de las tecnologías 4.0. Universidad Autónoma de Occidente.

Spiedel, A. (27 de 01 de 2006). Recursos didácticos. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ar> Stockabee. (15 de 03 de 2018). STOCKABEE. Obtenido de <https://www.stockabee.com/logistica-1a4/>

Suministro, C. d. (3 de septiembre de 2015). Obtenido de <https://www.cadenadesuministro.es> Swain, R. (2017). Modelo educativo para la industria 4.0.

Sistema Formación. (2018). TRANSFORMACIÓN LOGÍSTICA EN UN ENTORNO DE INDUSTRIA 4.0.

- Training. (2017). EDUCACION 4.0.
- UN Agencia de Noticias. (27 de 09 de 2018). UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co>
- Vidaurre, V. P. (2016). Universidad continental . Obtenido de <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe>
- Villalobos, A. R. (2 de julio de 2013). Nova Blog. Obtenido de <https://arodriguez.blogs.upv.es>
- Berman, J., A. W., A. W., & Parte, M. (2019). Usan en interdisciplinar demostración plataforma for tracking International Conde. Germani: International Conde.
- Berman, J., A. W., A. W., & Parte, M. (2019). Usan en interdisciplinar demostración plataforma for tracking International Conde. Germani: International Conde.
- Wrobel-Lachowska. (28 de 06 de 2018). Springer, Cham. Obtenido de <https://link.springer.com>
- Yo Profesor. (2019). Teorías de aprendizaje según autores en Educación. YO PROFESOR.
- Lamancusa, JS, Zayas, JL, Soyster, AL, Morell, L. y Jorgensen, J. (2008). Conferencia del Premio Bernard M. Gordon 2006 \*: The Learning Factory: Aprendizaje Activo Asociado a la Industria. Revista de educación en ingeniería, 97 (1), 5-11.
- Baena, F., Guarín, A., Mora, J., Sauza, J. y Retat, S. (2017). Fábrica de aprendizaje: el camino hacia la industria 4.0. Procedia Manufacturing, 9, 73-80.
- Barton, H. y Delbridge, R. (2001). Desarrollo en la fábrica de aprendizaje: formación de capital humano. Revista de Formación Industrial Europea.
- Ziemian, CW y Sharma, MM (2008). Adaptar los conceptos de fábrica de aprendizaje hacia la educación integrada en manufactura. The International journal of en manufactura Education, 24 (1), 199-210.
- Tisch, M., Hertle, C., Abele, E., Metternich, J. y Tenberg, R. (2016). Diseño de fábrica de aprendizaje: un enfoque orientado a la competencia que integra tres niveles de diseño. Revista internacional de fabricación integrada por computadora, 29 (12), 1355-1375.
- Gjeldum, N., Mladineo, M. y Veža, I. (2016). Transferencia del modelo de fábrica inteligente innovadora a la economía croata utilizando la fábrica Lean Learning. Procedia Cirp, 54, 158- 163.
- Faller, C. y Feldmüller, D. (2015). Fábrica de aprendizaje de la Industria 4.0 para pymes regionales. Procedia Cirp, 32, 88-91.
- Barton, H. y Delbridge, R. (2004). Gestión de recursos humanos en apoyo de la fábrica de aprendizaje: evidencia de las industrias de componentes automotrices de EE. UU. Y Reino Unido. The International Journal of Human Resource Management, 15 (2), 331-345.
- Jorgensen, JE, Lamancusa, JS, Zayas-Castro, JL y Ratner, J. (1995). La fábrica de aprendizaje. En Actas de la Cuarta Conferencia Mundial sobre Educación en Ingeniería, St. Paul, Minneapolis, Estados Unidos.
- Deza Mamani, C. M. (2020). Deza Mamani, C. M. (2020). Exploración de la logística 4.0 y sus desafíos con la aparición del Retail Omnicanal.
- Meneses, C. R., & Riveros, M. J. D. (2019). Logística 4.0 En La Gestión De Inventarios de productos en cadena de frio. Cultura de innovación turística: una apuesta para el cierre de brechas sociales y tecnológicas, 30.
- Carranza, H., & Andrés, E. Logística 4.0: importancia en el proceso logístico de distribución de última milla.
- Villamil, L. B. L. (2014). La robótica Lego Mindstorms®: un recurso didáctico para

fortalecer el pensamiento lógico matemático. *Perspectivas docentes*, (47).

Salamanca, M. L. P., Lombana, N. B., & Holguín, W. J. P. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 10(1), 15-23.

Guedes, A. L., Guedes, F. L., & Laimer, A. C. G. (2015). Experiencias de robótica educativa/Experiences with Educational Robot. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 4(2).

Pina, F. H., Jara, A. A., & Pérez, H. S. (2012). Enfoques de aprendizaje y metodologías de enseñanza en la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60(3), 1-1.

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481

Rodríguez, L. V. (2014). Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1.

#### Fuentes bibliográficas para antecedentes de la investigación

No.	TÍTULO	DATOS BIBLIOGRÁFICOS	RESUMEN DEL AUTOR	CONCLUSIONES DEL LECTOR	APORTE AL DESARROLLO DEL TRABAJO
1	Recursos didácticos y formación profesional por competencias	Spiedel Alejandro, 2006	La orientación metodológica que sirven para la selección y diseño de asignaturas para el aprendizaje donde se da a conocer una formación para que los docentes de educación superior sepan seleccionar y desarrollar planes de estudio utilizando recursos didácticos. Dice que cuando el docente tenga una planificación de la secuencia didáctica, la implementara para que sus alumnos desarrollen las capacidades para una aplicación de las temáticas de cualquier asignatura que vayan acercándolo a su profesión.	<p>° Genera capacidades que se deberían adquirir durante su desarrollo.</p> <p>° Ayuda al docente a enfocar sus prácticas a problemas de la vida cotidiana del profesional en su ambiente laboral.</p> <p>° Crea nuevos criterios de enseñanza y evaluación a los docentes.</p>	Se proporciona una base para generar nuevas ideas donde se centra en la didáctica como pilar del desarrollo de capacidades y que se acerquen a escenarios de vida laboral cotidianas.

2	Fábrica de Aprendizaje: Nuevo modelo de enseñanza productiva	Álvaro De Jesús Guarín Grisales, Felipe Baena Restrepo, Julián Mora Orozco, Universidad EAFIT Medellín Colombia	Los nuevos retos que enfrenta el sector productivo se han denominado como la cuarta revolución industrial donde se determina tres variables fundamentales en los productos: ciclos de vida cortos, alta calidad, y costos adecuados regulados por complejos sistemas de comunicación que transforman empresas convencionales en empresas inteligentes. Para enfrentar estos retos es necesario preparar al sector académico con métodos, metódicas y laboratorios que mediante prácticas experienciales mejoren las competencias de sus estudiantes, una de ellas se ha determinado como Fabrica de Aprendizaje donde se abordan problemas reales industriales para hallar desde la academia recursos aplicables a la solución de estos retos.	Tanto las industrias como la educación se están enfrentado a la llegada de las nuevas tecnologías entonces lo que se debe abordar es un método de adaptación tanto en la parte laboral como en la parte académica que fortalezcas a los estudiantes y desarrollen sus competencias para enfrentar retos de la industria 4.0 o cuarta revolución industrial.	Bases para el desarrollo de una metodología teórico practica donde se fundamenta en las teorías de ciclo de vida de os productos y como se debe afrontar la comunicación de las diferentes áreas con sistemas.
---	--	---	--	---	--

3	Adaptar los conceptos de la Fábrica de Aprendizaje hacia la educación integrada de fabricación.	CW Ziemian, MM Sharma, Revista internacional de educación en ingeniería 2008	El concepto de Learning Factory (LF) integra un plan de estudios de ingeniería basado en la práctica que se esfuerza por equilibrar el conocimiento analítico y teórico con mejoras de aprendizaje a través de experiencias prácticas de fabricación. Hemos completado un proyecto basado en la adaptación de componentes clave del modelo LF original, ampliando estratégicamente la educación relacionada con la fabricación dentro de un pequeño departamento de ingeniería mecánica. La implementación incluye la instalación de equipos, el desarrollo de oportunidades de aprendizaje práctico en el procesamiento e inspección de materiales, la formación estratégica de una infraestructura de laboratorio que crea enlaces de cursos y proporciona cobertura complementaria de los principios de fabricación dentro de los cursos básicos, la integración de la investigación y la educación de fabricación y la	Se necesita reforzar el conocimiento analítico de los estudiantes para que a la hora de enfrentarse a un problema laboral no se bloqueen, sino al contrario den ideas innovadoras apoyándose en las nuevas tecnologías.	Nos proporciona todos los conceptos básicos que necesitamos para introducir la Fabrica Didáctica en el aprendizaje.
---	---	--	--	---	---

			implementación de ± 12 actividades de divulgación.		
4	Diseño de Fábrica de Aprendizaje: un enfoque orientado a la competencia que integra tres niveles de diseño	M. Tisch, C. Hertle, E. Abele, J. Metternich YR. Tenberg	El desarrollo de competencias de los empleados en todos los niveles jerárquicos es un requisito previo crucial para permitir la resolución rápida de problemas y la adaptación a las condiciones cambiantes del mercado. Los enfoques de aprendizaje orientados a la acción en las fábricas de aprendizaje muestran resultados prometedores, aunque falta un enfoque sistemático para el diseño de cursos y sistemas de fábrica de aprendizaje. Este artículo presenta un enfoque tan sistemático para el desarrollo orientado a la competencia de las fábricas de aprendizaje que integran los niveles de diseño conceptual 'fábrica de aprendizaje', 'módulo de enseñanza' y 'situación de aprendizaje'. El enfoque	Para alcanzar una empresa eficiente se debe capacitar de la mejor manera a los empleados generando sus competencias ya sean teóricas o prácticas para la resolución de problemas laborales que se les presenten.	Indica una perspectiva de como diseñar el plan de estudios para sacar el mayor uso a los elementos y herramientas que se encuentran en la Fábrica Didáctica.

			presentado permite un desarrollo efectivo de competencias en las fábricas de aprendizaje al abordar problemas de sistemas de aprendizaje diseñados intuitivamente.		
5	HRM en apoyo de la fábrica de aprendizaje: evidencia de las industrias de componentes automotrices de EE. UU.	Harry Barton & Rick Delbridge 2007	Este documento investiga las prácticas de gestión de recursos humanos en dieciocho plantas de componentes automotrices en los EE. UU. Y el Reino Unido y se basa en datos obtenidos de entrevistas y una encuesta por cuestionario de las plantas. Se revisan las prácticas de recursos humanos y se considera si las empresas en el estudio muestran evidencia de un enfoque de 'capital humano'. Esto es importante dado que existe una creciente evidencia que sugiere que los lugares de trabajo de alto rendimiento dependen de estrategias de 'alta habilidad' que hacen un mejor uso y desarrollan continuamente el capital humano. En particular, consideramos la práctica en áreas de reclutamiento, sistemas de recompensa,	Para ser más competitivos en el mercado las empresas deben efectuar diferentes estrategias para poder tener empleados con una alta habilidad y esto lleva que instauren Fabricas de Aprendizaje donde los diferentes empleados fortalecen sus conocimientos y a su vez su habilidad mejora y esto hace que el capital humano crezca y se fortalezca, así la empresa será más eficiente y eficaz.	Indica lineamientos que se deben seguir para mejorar las actividades y así conseguir que los estudiantes tengan una mejora continua.



			capacitación y desarrollo. Además, revisamos brevemente la relación entre las prácticas de recursos humanos y las actividades de mejora continua que se han asociado cada vez más con la "mejor práctica" de fabricación en el modelo de fábrica de aprendizaje.		
6	LA Integración curricular de la industria de aprendizaje del diseño y la fabricación	Jens E. Jorgensen University of Washington John S. Lamancusa Penn State University Jose L. Zeya's-Castro University of Puerto Rico -- Mayagüez Julie Ratner Sandia National Laboratories	The Learning Factory es una instalación que admite la realización de productos dentro de una nueva práctica basada en el plan de estudios de ingeniería. El currículum ha sido desarrollado y adoptado por las universidades participantes de la Manufactura Asociación de Educación en Ingeniería (MEEP). Esta asociación es una colaboración única de tres universidades importantes con sólidos programas de ingeniería (The Pennsylvania State University, University of Puerto Rico- Mayagüez, University of Washington), un laboratorio gubernamental. Se creó una nueva opción de plan de estudios y se establecieron	El aprendizaje en universidades de exterior ya está enfocado ya en la industria 4.0, donde se les imparte a los estudiantes casos de la vida real en sus programas de carrera y esto fortalece la integración de actividades teórico practicas donde utilizan todo lo aprendido durante los semestres anteriores y donde esto ayuda a que se adapten a los diferentes entornos que la industria les pueda brindar en su vida	Aclara el concepto de Fabrica Didáctica y también proporciona como implementar operaciones en esta en la UAN, y en los diferentes equipos y herramientas.

			<p>fábricas de aprendizaje para apoyar los desarrollos del curso y el diseño sénior patrocinado industrialmente Proyectos. El nuevo plan de estudios, el Programa de realización de productos, es una opción que permite a los estudiantes integrar las actividades de diseño y fabricación y Learning Factory es un componente clave de esta integración. Se desarrollaron diferentes paradigmas de Learning Factory para adaptarse a los diferentes entornos industriales de las Uní asociadas. Todos estos socios utilizar líneas de producción automatizadas de alto volumen. En consecuencia, el desarrollo de la Fábrica de Aprendizaje de la Universidad de Puerto Rico se ha centrado en instalaciones de producción dedicadas para la fabricación de tabletas, plástico Moldeo por inyección y montaje de placa de circuito impreso</p>	laboral.	
7	Conocimiento y uso de la tecnología en el sector logístico	Blog de derechos de los negocios Externado, 2019	El uso de tecnologías destinadas a verificar la cadena de frío es resaltado	En la cadena de suministro la logística	Brida información de los beneficios

	colombiano		<p>por la ENL 2018. En particular, porque el control de la temperatura a lo largo de la cadena logística es uno de los requisitos para la exportación de mercaderías específicas. Parte de la encuesta se destinó a la verificación del porcentaje de empresas que cuentan con tecnologías que facilitan el monitoreo y control de temperatura de sus productos, por actividad económica</p>	<p>fundamental para garantizar un flujo de información, producto o servicio y brindar una buena calidad y prestar un buen servicio al cliente. Con las nuevas tecnologías que ofrece la industria 4.0 las empresas logran una mejora implementando las nuevas tecnologías que facilitan el control de temperatura de producto que lo requieran.</p>	<p>que trae las nuevas tecnologías, aplicadas al sector logístico para controlar y optimizar los procesos que lo requieran, para ser aplicados en el desarrollo de las guías.</p>
8	<p>Industria 4.0 y logística 4.0: Estanterías metálicas inteligentes para la industria</p>	ATOX, 2016	<p>ATOX sistemas de almacenaje es una empresa la cual lleva más de 50 años fabricando estanterías metálicas de alta calidad, durante más de medio siglo, ATOX ha sido testigo de la evolución del sector logístico y su efecto en los almacenes. Consientes en los desafíos de las cadenas de suministros modernas ATOX apuesta firmemente por el I+D+I (plan nacional de investigación y</p>	<p>La logística moderna está innovando los procesos se están automatizando cada vez más las tareas manuales repetitivas de los operarios. ATOX permiten agilizar el manejo de mercancía paletizada aumentando la seguridad y</p>	<p>Proporciona información de la innovación en la logística 4.0 con herramientas que mejora la gestión logística en un área específica optimizando tiempos y movimientos.</p>

			<p>desarrollo) lo que ha dado lugar a los sistemas de almacenaje inteligentes de ATOX soluciones tecnológicas. Todos los sistemas automatizados de ATOX son modulares, energéticamente eficientes y pueden comunicarse fácilmente, con cualquier sistema de tecnologías de la información que esté usando el almacén, los transportadores por rodillo inteligentes de ATOX lleven las nuevas tecnologías al plano físico, dando solución al transporte interno de mercancía dentro de los almacenes. Pueden incorporar cualquier tipo de sensores y tecnologías de trazabilidad y disponen de desviadores que actúan como sorters para la clasificación automática de la mercancía.</p>	<p>convirtiendo las estanterías compactas sin pasillos en sistemas de almacenamiento de alta densidad. La dispensación automática de ATOX es capaz de preparar pedidos de forma totalmente automática a muy alta velocidad, con un diseño robusto y fiable que le permite soportar altas cargas de trabajo</p>	
9	Planes Logísticos	Cattalayud & Katz, IBD Banco Interamericano de desarrollo 2019	<p>El Plan de Desarrollo de Infraestructura de Logística para el Mediano y Largo Plazo (2014-2020) de China es también un ejemplo relevante, ya que presenta al sector logístico como una de las industrias estratégicas</p>	<p>La guía divulgada e 2017 tiene el propósito de informar la reducción de los costos y la eficiencia de sector logístico en el cual</p>	<p>Brida una perspectiva de la importancia que tiene los planes logísticos para el desarrollo de un país por lo</p>

			<p>para el país De este modo, propone un innovador marco integral para acelerar el desarrollo de la industria logística, mejorar su eficiencia e incrementar su competitividad. Para ello se plantea como pilar fundamental en la implementación de la estrategia “One Belt One Road”, Promovida por el gobierno chino para mejorar la conectividad de China con sus socios comerciales.</p>	<p>se incluyen, el impulso a la digitalización de la comunicación con infraestructura de transporte (carreteras, puertos, aeropuertos) y agencias de gobierno (por ejemplo, aduanas y correos) ya la transmisión de información por vía digital a lo largo de la cadena de suministro; el incentivo a pilotos y empresas que provean solución relaciones digitales para procesos logísticos; el impulso a la adopción de la robótica y la automatización.</p>	<p>cual es necesario actualizar los módulos de aprendizaje de los centros educativos en la logística 4.0 para afrontar los retos de las industrias modernas.</p>
10	Challenges for Logistics Education in Industry 4.0	(Wrobel-Lachowska, 2018)	<p>La logística 4.0, así como la Industria 4.0 está poniendo altas exigencias en el proceso educativo Se presenta el análisis de los desafíos para la educación logística. En la investigación,</p>	<p>Los modelos de educación en la asignatura de gestión logística 4.0 deben actualizarse teniendo en cuenta</p>	<p>Suministra información acerca de la necesidad de actualizar el método de aprendizaje</p>

				<p>se indagaron las empresas logísticas seleccionadas y las universidades de la región de Lodz, en Polonia. Se realizaron: Entrevista individual en profundidad con representantes de empresas y universidades, encuesta con empleados sobre puestos de trabajo logístico y análisis de programas de estudio logístico. La investigación se llevó a cabo en la región de Lodz, que está predestinada para el desarrollo de la logística, debido a su ubicación central y el desarrollo de infraestructura vial. El documento presenta los resultados de un análisis de los requisitos para la educación en Logística 4.0.</p>	<p>que en la actualidad se requiere trabajadores altamente calificados. No sólo los especialistas, sino también los trabajadores operativos pronto realizarán principalmente tareas organizativas y conceptuales. Esto provoca la necesidad de adaptar el proceso educativo a una nueva situación.</p>	<p>para aplicar las nuevas herramientas de la logística 4.0 en las instituciones educativas</p>
11	Schools of the Future Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution	Forum, Economic 2020	World	<p>Hay pruebas sólidas de que la educación es un contribuyente clave a la relativa movilidad social, la situación social y económica de un individuo en relación con sus padres. Si bien la matrícula en la escuela primaria ha experimentado una expansión masiva en las últimas décadas: más del 90% de los niños en edad</p>	<p>La educación tiene un efecto tanto en la sociedad como en la economía de un país, con la llegada de las nuevas tecnologías los sectores de la educación cada vez más adoptan ya que puede</p>	<p>Indica la perspectiva y efectos en la sociedad y la economía de la educación moderna implementado las nuevas tecnologías para mejorar las habilidades</p>

			<p>escolar primaria en todo el mundo están matriculados en la escuela hoy en día, los estudios sugieren que el aumento del acceso no se ha traducido necesariamente en mayores niveles de movilidad social relativa. Una barrera clave es la calidad del aprendizaje. La calidad de la educación, particularmente en los años de la infancia, tiene un impacto significativo en los resultados de la vida y los ingresos posteriores. Sin embargo, la definición de calidad se ha debatido en gran medida, con incertidumbre adicional creada por los nuevos avances tecnológicos.</p>	<p>servir como una herramienta para permitir nuevos enfoques en el sector logístico de las industrias.</p>	<p>del uso de nuevas herramientas tecnológicas</p>
--	--	--	--	--	--

## ANEXO 2.

### Miradas de la Logística 4.0 en la industria

No.	TÍTULO	DATOS BIBLIOGRÁFICOS	RESUMEN DEL AUTOR	CONCLUSIONES DEL LECTOR	APORTE AL DESARROLLO DEL TRABAJO
1	¿Cómo es una empresa 4?0 en logística?	Francisco Albarza, Blog beetrack 31 de marzo 2020.	Una empresa 4.0 tiene su base, parcial o totalmente, en los principios de la automatización y la digitalización de las operaciones. Esto a través de tecnologías especializadas en la explotación de datos (como el big data y el smart data ), en el análisis inteligente (como la inteligencia artificial), en la automatización (como la robótica), en la interconectividad (como el internet de las cosas), en la trazabilidad (como la blockchain).un ejemplo de un caso real de empresas 4.0 que han implementado soluciones logísticas inteligentes para impulsar sus índices de productividad y de rentabilidad, son Amazon la compañía de comercio electrónico más grande y exitosa del mundo. Con más de 175 centros logísticos en distintos países, utiliza robótica de tecnología avanzada para transportar	Las industrias que empezaron a integrar la Gestión Logística 4,0 en sus procesos implementando la automatización, la inteligencia artificial entre otras herramientas tecnológicas han logrado optimizar su amplia red de logística y distribución. Mejorando el servicio al cliente, compras con menos margen de error, costos más bajos y entregas de última milla mucho más rápidas; y a sus empleados, procesos	Aporta una perspectiva de la implementación de las nuevas tecnologías en las empresas, en el cual está dirigido a facilitar procesos, disminuir costos y brindar productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes con mayor eficiencia.



			Paletas de inventario de un lugar a otro en los almacenes, y para escanear y empacar productos en cajas. Estos robots preparan hasta 700 cajas por hora, 5 veces más que un trabajador humano promedio.	eficaces, seguros y de mayor rendimiento. Las industrias deben adaptarse a la nueva revolución industrial 4,0 acogiendo a las nuevas herramientas de última generación de transformación digital, con el objetivo de conseguir un crecimiento industrial y el aumento de la competitividad.	
2	Logística 4.0 para la industria 4.0	(MOLDSTOCK, 2020)	El término de la Logística 4.0 surge como contraposición a la industria 4.0, que es considerada como la fábrica inteligente. Esto supone que las empresas industriales sufran una transformación digital, lo cual repercute en la logística. Así, esta nueva forma de hacer logística implica una coordinación, almacenamiento y distribución de todo el material desde una digitalización absoluta de todos los procesos. El objetivo final es optimizar al	La Gestión Logística 4.0 es una nueva rama de los servicios logísticos, los cuales se deben adaptarse a los cambios que tendrán lugar en el sector industrial. En la cual se plantea que la industria sea capaz de incorporar nuevas	Brinda el concepto de la logística 4.0 la cual nos proporciona unas nuevas herramientas que surgen tras la innovación y la incorporación de nuevas tecnologías por parte de la industria, proporcionando una perspectiva de un inevitable cambio en

			máximo dichos procesos y así conseguir que no se desperdicien recursos materiales, humanos y Ambientales.	tecnologías en sus cadenas de producción, y eso hace que la logística también tenga que adaptarse. Para lograr buenos resultados en el aspecto logístico asociado a la cuarta revolución industrial, hay que tener en cuenta el Big Data y otra serie de avances tecnológicos	el sector logístico y las incorporaciones de algunas novedades tecnológicas y formas de realizar la Gestión Logística 4.0. .
3	Exploración de la Logística 4.0 y sus desafíos con la aparición del Retail Omnicanal”	Deza Mamani, C. M. (2020).	La industria 4.0 ha generado una gran revolución en todo el mundo debido a la inclusión del internet en todos los aspectos posibles junto con el surgimiento de nuevas tecnologías que permiten la integración de sistemas físicos y digitales. La logística, así como la industria están atravesando su cuarta revolución que consiste en la digitalización y creación de sistemas ciberfísicos. La llegada del retail Omnicanal que consiste en la integración de los canales por donde se comunica el consumidor con la empresa ha representado todo un reto en	Las empresas por más pequeñas que sean se tienen que adaptar a la digitalización y a los nuevos sistemas cibernéticos que apoyan la comunicación que se tiene con el cliente donde se debe tener encuenta todas las demandas que del cliente para su satisfacción y	Brinda el concepto de retail Omnicanal que es una parte importante de la compañía para mantener una buena relación con el cliente.

			el campo logístico debido a las exigencias que presenta como la personalización, entrega inmediata, uso de múltiples canales, etc.	lograr que se fidelice con la empresa,	
4	Logística 4.0 En La Gestión De Inventarios de productos en cadena de frío.	Meneses, C. R., & Riveros, M. J. D. (2019).	La revolución tecnológica, junto con la dinámica de los mercados cada vez más diversos y exigentes, ha significado para las organizaciones grandes desafíos a los que deben enfrentarse rápidamente para lograr ser competitivos a nivel global. Alineado con este esquema; actualmente los procesos se enmarcan en la cuarta ola de innovación tecnológica, conocida también como la Industria 4.0. Determinando el avance de sistemas autónomos a través de la interconexión de sistemas físicos y digitales. En el desarrollo de las cadenas de suministro se ha materializado como la Logística 4.0; el uso de herramientas como el cloud computing, internet de las cosas (IoT), sistemas ciberfísicos, Big Data, entre otros, han conseguido aumentar la productividad y eficiencia de los procesos logísticos. El presente proyecto tiene como objetivo aplicar un modelo logístico 4.0	La logística en la actualidad se apoya en varias herramientas que hacen que el trabajo de hacer llegar suministros a la compañía sea más sencillo donde se incrementa la productividad y los procesos se hacen más eficientes donde día tras día hay más personas que buscan facilitar la logística y esto deriva que se creen sistemas ciberfísicos esto conlleva a que la información sea mejor capturada y procesada.	Proporciona fundamentos de las nuevas herramientas tecnológicas que se usan para el desarrollo de la logística en la industria y cómo hacer que estos sistemas ciberfísicos ayuden a aumentar la productividad y lograr que sean competitivos a nivel global.

			<p>en la gestión de inventarios de productos en cadena de frío. A través de la construcción de un prototipo ciberfísicos, se busca mejorar la eficiencia en la captura y procesamiento de la información en instalaciones de baja temperatura, sincronizando operaciones logísticas sin quebrantar las condiciones de conservación de los productos y la seguridad de los operadores. La investigación se desarrolla a través de tres fases; inicialmente se fundamenta teóricamente el diseño del modelo 4.0 en función de las características y variables del proceso de gestión de inventarios. Posteriormente, se construye el prototipo ciberfísicos, identificando las herramientas disponibles para la captura, procesamiento y gestión de la información del proceso 4.0.</p>		
--	--	--	---	--	--

5	Logística 4.0: importancia en el proceso logístico de distribución de última milla	Carranza, H., & Andrés.	El presente trabajo trata, resalta y demuestra la importancia del aprovechamiento de la logística 4.0 y sus aportes al proceso de distribución de última milla. Se desarrolló con un enfoque investigativo y descriptivo que ilustra cronológicamente el panorama actual del proceso de entrega de mercancías y su evolución como proceso logístico que genera ventajas competitivas con la aplicabilidad de nuevas tecnologías, en un mundo más interconectado. Se estableció y analizó cómo se ha realizado durante los últimos cinco años el proceso de entrega de mercancías en el mundo y las variables que determinan la logística de última milla en Colombia, identificando las tendencias y mejoras como proceso, en materia de cuidado del ambiente, eficiencia, tiempos de entrega, trazabilidad y estructura de costos, todas estas logradas a través de la automatización de los procesos y la adecuada integración del recurso humano, los sistemas de información y la inteligencia artificial, por parte de las empresas del sector transporte y del sector del ventas a	En el mundo de hoy un sin fin de compañías son automatizadas lo que logra que su productividad sea mayor y por lo que se preocupan es por una interconexión con los clientes, los tiempos de entrega y la eficiencia de las entregas porque cada vez las exigencias de los clientes son mayores haciendo que día a día se logre una mejor eficiencia en los procesos de entrega para mantener la satisfacción.	Brinda como se está implementando la logística en Colombia y como se están haciendo los procesos de entrega a base de herramientas cibernéticas.
---	--	-------------------------	--	--	--

			<p>consumidor (B2C) a nivel mundial que tienen a la cuarta revolución industrial como factor determinante en su proceso logístico. Las empresas cada vez están más preocupadas e influenciadas por los altos niveles de exigencia de los consumidores, que los motivan a continuar investigando e innovando en el uso del internet de las cosas (IoT), con la intención de mejorar sus niveles de servicio, cumpliendo con la normatividad vigente y procurando tener una oferta de valor diferenciadora a la de sus competidores al momento final del proceso de entrega.</p>		
--	--	--	--	--	--

### ANEXO 3.

#### Relación de la cuarta Revolución Industrial con la logística actual

No	TÍTULO	DATOS BIBLIOGRÁFICOS	RESUMEN DEL AUTOR	CONCLUSIONES DEL LECTOR	APORTE AL DESARROLLO DEL TRABAJO
1	La cuarta Revolución Industrial y la Logística	(Logistec Supply Chain & Fullfliment , 2017)	La Industria 4.0 demanda un desarrollo paralelo en el sector logístico. Si llevamos lo anterior a un ejemplo concreto tendríamos que decir que de nada sirve que el consumidor personalice sus productos o servicios si éstos no llegan o se entregan en el tiempo y en la forma que él requiere. En base a los avances recientes, tenemos que, con la proliferación de la IoT, el Big Data está empezando a tomar relevancia. Esto impulsará una necesidad crítica de análisis predictivo. En este contexto, actualmente ya están entrando en juego soluciones innovadoras que se están empleando en el sector logístico: los etiquetados inteligentes, empleo de las TIC, módems GPRS y 3G, RFID. Además, se están implementando innovaciones aplicadas al ámbito de la logística: utilización de redes low power (las cuales permiten sensorizar los pallets), etc.	La Revolución Industrial 4,0 conlleva una serie de innovaciones que darán paso a la generación de nuevos datos, que se gestionaran y trataran a través del Big Data. Esto implicará la generación de nuevas aplicaciones y plataformas que agilizarán de una forma más sencilla la interconexión de todos los procesos en las industrias. Para que el sector de la logística se pueda adaptar por completo y de forma eficiente a todas estas innovaciones, debe realizarse una introducción tecnológica que dé lugar a la optimización	Suministra la relación que tiene la Revolución Industrial en la logística y los cambios que conllevan para mantener una competitividad en el sector industrial.

				de los procesos.	
2	La cuarta Revolución Industrial. Logística 4.0	Daniel Fernando Castro Polaina, Logística Supply Chain- Industria	Primero llegó el vapor, con él las primeras máquinas no movidas por fuerza humana o animal, la producción a gran escala creó el mundo industrial, luego llegó la electricidad, la producción en cadena aplicada a la industria, luego apareció la electrónica, las tecnologías de la información y la automatización de los procesos industriales. En la actualidad una nueva revolución, la del internet, del microchip, de la digitalización de los procesos, de la nube, de la inteligencia artificial. La industria 4.0 está irrumpiendo: maquinas, herramientas, operarios, bodegas, empaques, toda la cadena estará interconectada, lo intangible será tan importante como lo tangible, la información será cada vez más valiosa, términos como minería de datos, Big Data, la hiperconectividad, tecnologías 3D, energía inteligente, tecnología biomédica, movilidad eléctrica harán parte del diario vivir de las nuevas generaciones de logísticos.	La logística ha sido base fundamental de la evolución del hombre, a medida que la modernidad fue llegando los procesos de producción debieron cambiar implementando otras dinámicas de las nuevas tecnologías las cuales siempre irán encaminadas a que su maniobrabilidad sea más sencilla que la anterior. Lo que llevó a que la humanidad avanzará a medida que sus procesos logísticos se lo permitieron. No solo debemos desarrollar una logística encaminada a los elementos tangibles, también es necesario optimizar los procesos de los intangibles, lo que significa, que se acerca una nueva transformación de los sistemas de producción.	Suministra información acerca de las nuevas tecnologías que trajo consigo la Revolución Industrial 4.0. Sirve de apoyo para la implementación de nuevas tecnologías en el sector logístico 4.0



3	Oportunidades y retos de las pymes ferreteras frente a la Industria 4.0.	Castaño Botero, K. S. (2019).	En la presente investigación se realizará un análisis completo sobre como una pyme del sector ferretero de Medellín enfrenta la industria 4.0 desde la parte logística, mostrando los pro y contra de esta nueva tendencia mundial. Además, conocer como el sector de la construcción, al cual pertenece el ferretero, puede verse afectado directamente a nivel logístico, por no saber afrontar los cambios de forma correcta, llevando a una posible pérdida de competitividad en el mercado. En este orden de ideas, presentaran estrategias basadas en estudios internos y externos de las compañías ferreteras para poder penetrar esta tendencia con el menor riesgo y mejor aprovechamiento en la cadena logística.	La industria en Colombia se está adaptando a los cambios que se generan a nivel mundial y así se observa cómo se ve afectado el ámbito logístico y como se debe aportar estos cambios para que se aproveche al máximo esta nueva oleada de tecnología.	Aporta diferentes estrategias las cuales están dadas desde el punto de vista interno y externo para una tipa de compañía en específico.
4	Logística urbana y su desarrollo hasta la actualidad	Del Hierro, D. B., Chúquer, E. J. M., & Benavides, A. (2019).	En este documento se presenta la revisión literaria desde el surgimiento de la logística urbana hasta su desarrollo y evolución conceptual, que van de la mano con la optimización de todos los procesos que implican la movilización de mercancía en un entorno local. Las políticas públicas	Como ha evolucionado la comercialización a través del tiempo donde se evidencia que a medida que crecen las ciudades así crecen los sistemas de distribución donde se tendrá que abarcar	Bringa las soluciones cuando se dan los cuellos de botella en la distribución de las diferentes mercancías.

			<p>a las que deben regirse y los sistemas de evaluación implementados para medir la eficiencia con la que realizan el reabastecimiento local en ciudades que cuentan con una alta densidad poblacional y una demanda elevada de mercancías necesarias para subsistir, son de vital importancia para la búsqueda de soluciones con el propósito de reducir los "cuellos de botella" generados durante la distribución urbana de mercancías y agilizar este proceso, desde su origen que se remonta a los años ochenta, época en la cual la urbanización de las ciudades provoca una revolución en la manera de realizar las operaciones comerciales dentro de las ciudades. Lo que caracteriza a esta época es la deficiencia en infraestructura, es decir, las vías no son de calidad para que los productos lleguen atender todos los sectores de una ciudad, pero a partir del desarrollo de las ciudades también se acelera, debido a la ampliación del parque automotor, la cantidad de vehículos que aparecen en las ciudades genera la necesidad de ampliar las vías, además las urbanizaciones necesitan conectarse entre sí mediante caminos, lo cual requiere</p>	<p>más espacio y se deberá conectar de una mejor manera las compañías con los clientes para aumentar la eficiencia y que los procesos sean mejores.</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>de una especie de zonificación para optimizar el proceso de entregas de productos dentro de las ciudades. La generación de nuevos caminos también requiere que las empresas planifiquen sus rutas de entrega que agilicen y optimicen sus costos y procesos. En la actualidad las ciudades más desarrolladas se puede notar una infraestructura de calidad que consta de zonas específicas para carga y descarga, rutas establecidas, horarios de atención, y un sin número de métodos que han surgido y se han implementado con el paso del tiempo.</p>		
5	Implicaciones de la revolución 4.0 en las operaciones logísticas propias de los negocios internacionales.	Vargas Jiménez, L. L., & Ayala García, Y. (2019).	<p>Encontramos que las operaciones logísticas relativas a la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0), acontecen en tres marcos de comprensión que identifican sus implicaciones en los negocios internacionales. Primeramente, en una coyuntura histórica que marca un nuevo paradigma de las lógicas referentes a las líneas de producción y la manufactura de las industrias, al adoptar un enfoque centrado en la utilización de herramientas cada vez más automatizadas y digitalizadas (robótica, inteligencia artificial, Internet de las Cosas). En segundo lugar, en términos de la logística</p>	<p>A través del tiempo han surgido varios cambios tecnológicos que han afectado el funcionamiento de las compañías tanto internamente como externamente donde estos cambios han ayudado para que se mejoren procesos y la organización sea mucho mejor con las diferentes herramientas que han surgido a través del tiempo.</p>	<p>Da información de las diferentes herramientas de automatización que están manejando las compañías para poder cumplir con las necesidades de los clientes.</p>

			<p>empresarial propiamente, al lograr una mayor personalización de la cadena de suministro, los métodos de control y evaluación de las empresas, a través de la automatización inteligente de los sistemas físicos y cibernéticos. Y, por último, desde los beneficios y desventajas que se fue posible percibir en el contexto internacional y nacional frente a la aplicación de las operaciones logísticas propias de la Industria 4.0. En cuyo caso, los beneficios refirieron al ámbito administrativo y operacional, mientras las desventajas, a la sobre especialización del trabajo y la posición desventajosa de los países latinoamericanos.</p>		
--	--	--	--	--	--

## ANEXO 4.

### LEGO en la educación

No.	TÍTULO	DATOS BIBLIOGRÁFICOS	RESUMEN DEL AUTOR	CONCLUSIONES DEL LECTOR	APORTE AL DESARROLLO DEL TRABAJO
1	Diseño e Implementación de un Módulo Didáctico para el Aprendizaje en la Construcción, Implementación y Manipulación de Robots	(MOLDSTOCK, 2020)	Dylan Evans, Ingeniero en sistemas autónomos inteligentes de la facultad de ingeniería y computadores de la Universidad de West de Inglaterra realizó una investigación experimental en donde afirma que se puede utilizar una herramienta de aprendizaje para hacer más productivo el conocimiento de la robótica en estudiantes de ingeniería, los resultados obtenidos evidencian un desarrollo alto de la creatividad, la imaginación, el juego, la reflexión y la minimización de las	La robótica apartar de lego en los trabajos analizados muestra la importancia que tienen considerando que las herramientas pedagógicas en las aulas de clase los estudiantes interactúan con robots móviles, por lo cual es necesario generar proyectos de investigación que permitan realizar pruebas experimentales para medir la eficacia y la eficiencia de	El aporte que se puede tomar de esta indagación es el uso de los legos como herramienta pedagógica en la cual hay una interacción del diseño físico y el software, que sirven para solucionar problemas mediante la robótica de forma sencilla y mejorando los tiempos que se obtendrían con la forma mecánica tradicional en la realización de algún proceso.

			<p>etapas en la construcción de los diferentes modelos propuestos. La metodología consistió en evaluar los tiempos de construcción de modelos de robots móviles básicos, para lo cual una vez realizado el prototipo mecánico se les pidió a los estudiantes que implementaran un programa en la herramienta original de los robots lego.</p>	<p>habilidades que se desarrollan cuando se trabajan figuras de ensamble en la construcción de robots. Tecnología robótica, muestran de forma clara la necesidad de utilizar herramientas de software y hardware para enseñar robótica básica con LEGOS permitiendo al estudiante crear e imaginar diversidad de dispositivos inteligentes y autónomos que puedan aplicarse en áreas de la industria, la medicina o en rutinas de la vida diaria del ser humano.</p>	
2	Robótica educativa con Lego	(Arenas, UNIVERSIDAD LIBRE, 2017)	El nacimiento de la robótica educativa, fue a mediados de los	La robótica logra traer al aula de clase nuevas	El aporte que se puede tomar de esta indagación es

			<p>noventa cuando se empezaron a construir diferentes plataformas para apoyar los procesos de aprendizaje y tanto colegios como universidades empezaron a promover los cursos de robótica, mientras tanto en la revista sobre recursos educativos en informática se evidenció el nacimiento de un nuevo campo de investigación que recibió el nombre de Robótica Educativa y que estuvo a cargo de Vijay Kumar en el año 2004. En este mismo momento las empresas vieron la oportunidad de apoyar la propuesta pedagógica, construyendo material didáctico para robótica, este es el caso de empresas como LEGO, quien, junto con otras empresas del sector, desarrollaron una propuesta conocida como “El aprendizaje y</p>	<p>experiencias en los estudiantes brindando la oportunidad de aprender con elementos propios de la robótica, pero al mismo tiempo se da la oportunidad de relacionar el trabajo con las demás áreas del saber aprovechando el interés que genera la manipulación de materiales didácticos haciendo más fácil el logro de los objetivos en temáticas. La necesidad de implementar en las aulas de clase una propuesta con Robótica Educativa bajo un enfoque pedagógico que ofrezca un ambiente de aprendizaje</p>	<p>la implementación de la robótica apartar de lego en un enfoque educativo, para mejorar las metodologías de aprendizaje en las aulas, utilizando herramientas de Lego, desarrollando habilidades y competencias en las asignaturas.</p>
--	--	--	--	--	---

			la enseñanza”.	pertinente, con planeación de las actividades a realizar y cálculo de los tiempos necesarios para cada uno de los retos propuestos, de esta manera existe la posibilidad de que la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes sea más efectiva.	
3	La robótica Lego Mindstorms®: un recurso didáctico para fortalecer el pensamiento lógico matemático. Perspectivas docentes	Villamil, L. B. L. (2014).	Actualmente, el papel que los materiales de enseñanza están desempeñando en la instrucción y en la educación en general, es muy importante. A diferencia de años anteriores, contamos con una diversidad de recursos didácticos que pueden apoyar la labor del profesor para que el aprendizaje en los alumnos sea significativo y entre las más populares para el estudiante de hoy se	Así como avanza la tecnología también debe avanzar la forma de enseñar ya que el método tradicional aburre y ya no genera el mismo impacto que generaba anteriormente, lo que se debe hacer es apoyarse en mecanismos didácticos como estos para fortalecer las	Aporta como abordar el desarrollo de las guías bajo el método del construccionismo donde el estudiante aprende haciendo.



			<p>encuentra el uso de las TIC'S, en la cual se incluye la Robótica Lego Mindstorms®, la cual contribuye al desarrollo y fortalecimiento de habilidades, así mismo a la construcción del conocimiento, ya que el lego al ser manipulado por los alumnos facilita la aprehensión del mismo, pasando de lo abstracto a lo concreto, teniendo como resultado el aprendizaje deseado a través del proceso "aprender haciendo" (Construccionismo).</p>	<p>diferentes habilidades que tiene cada uno de los estudiantes.</p>	
--	--	--	---	--	--

4	Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza	Salamanca, M. L. P., Lombana, N. B., & Holguín, W. J. P. (2010).	A través de la robótica educativa y el uso de referentes pedagógicos y didácticos, es posible apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la comunidad académica, con herramientas tecnológicas. En este documento, se describe la implementación de un robot móvil de configuración diferencial, construido con el set de piezas del kit de robótica Lego Mindtorms™ NXT, como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los niveles de educación preescolar y educación básica primaria, en tres instituciones educativas del departamento de Boyacá, Colombia. Se establece un estado del arte de aplicaciones similares, los lineamientos para la	Se deben generar nuevos métodos de enseñanza que colaboren a la formación de los estudiantes y que a su vez aporten y fortalezcan los conceptos para tener un profesional más preparado.	Genera una descripción de cómo se deben diseñar los diferentes robots para generar impacto en los estudiantes.
---	--	--	--	--	--

			construcción del robot y los resultados de su aplicación en el ambiente educativo.		
5	Experiencias de robótica educativa/Experiences with Educational	Guedes, A. L., Guedes, F. L., & Laimer, A. C. G. (2015).	Robótica Educativa ha llegado a la prominencia en los últimos años, ya que permite articular una enseñanza más lúdica e interactiva. Obras abstractas en concreto, y por lo tanto se erige como una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, este trabajo busca presentar iniciativas educativas que utilizan la robótica en las escuelas primarias, que se encuentra en el oeste	Los procesos educativos se deben apoyar de los diferentes avances tecnológicos para preparar a los estudiantes para el futuro no quedarse en solo el papel y libro el cual no da ese aprendizaje teórico practico que fortalece la interacción de los estudiantes con la teoría dada.	Aporta un método de enseñanza donde se tenga la interacción de toda el aula con el profesor.

			<p>de Santa Catarina y el norte de Rio Grande do Sul, en Brasil. En iniciativas Kerber (2009), Tosini y Holz (2010) y Zarpelon, Tortelli y Bieniek (2013) se utilizó como instrumentos para la observación directa de la escuela y, más tarde, la intervención en el aula. Para ello, se utilizó el kit Lego Mindstorms NXT robótica. Este kit fue elegido debido a que contiene una cantidad significativa de engranajes, permite la personalización o la fabricación de piezas, su programación se simplifica mediante el uso de bloques programables visuales. Como resultados, se encontró que la tecnología permite la integración, interacción, discusión y cooperación entre estudiantes, profesores y empleados, que de alguna manera permea</p>		
--	--	--	--	--	--

			un desarrollo individual y colectivo, proporcionando oportunidades para la mejora de los procesos educativos.		
--	--	--	---	--	--

## ANEXO 5.

### Metodologías de enseñanza aprendizaje

No.	TÍTULO	DATOS BIBLIOGRÁFICOS	RESUMEN DEL AUTOR	CONCLUSIONES DEL LECTOR	APORTE AL DESARROLLO DEL TRABAJO
1	Teorías del aprendizaje: Aplicaciones educativas y practicas	(Arranz, 2017)	Frecuentemente, cuando nos hablan de aprendizaje pensamos en los niños y los colegios. Este proceso influye en todas las etapas de la vida, pero lo que aprendemos en nuestra infancia y como lo hacemos nos marcará para siempre. Es complicado encontrar un solo padre que no desee descubrir las claves del aprendizaje para mejorar la educación de sus hijos. Vivimos en un entorno cambiante, estamos expuestos a numerosos personajes y situaciones que abarcan desde lo más rutinario hasta lo más excéntrico que podamos imaginar. Los profesionales del futuro deberán ser capaces de	En un mundo cambiante por la tecnología y los métodos de enseñanza se evidencia que el aprendizaje no es un proceso independiente, ya que está intensamente relacionado con otros, como la memoria, la atención o la motivación. Por mucho que deseemos aprender algo y lo conectemos a las teorías, si no lo intentamos de verdad no lo conseguiremos. Todos hemos experimentado la diferencia que existe entre aprender solo para el examen una asignatura que nos	La indagación nos aporta una perspectiva de la importancia de las teorías de aprendizaje que existente y la manera en que han ido creando nuevas teorías con el paso del tiempo, debido a la necesidad que existe de desarrollar nuevas competencias.

			enfrentarse a una sociedad que se transforma cada día a una velocidad mayor y estar a la altura. Se debe encontrar una manera de educar a los miembros de la próxima generación para que sepan desenvolverse en un entorno cada vez más virtual y globalizado. En primer lugar, hay que seguir investigando estas teorías y proponiendo otras alternativas que se adapten a la realidad. Esto nos permitirá avanzar y rediseñar las medidas educativas que no permiten a la gente desarrollar su máximo potencial.	aburre y desear saber más sobre un tema que nos apasiona, como todos los resultados de nuestro equipo de toda la vida o las canciones de nuestro grupo favorito.	
2	La historia en la enseñanza y aprendizaje de los campos clásicos. (propuesta didáctica)	José Luis Álvarez López, Omar Jaime Gómez y Alberto Sánchez Moreno (2018)	El proceso de enseñanza aprendizaje cree que, al dominar la materia, el docente podría explicar detalles de la misma que a su parecer consideraría fundamentales para el correcto entendimiento de los conceptos	El proceso de enseñanza aprendizaje cree que, al dominar la materia, el docente podría explicar detalles de la misma que a su parecer consideraría fundamentales para	Aporta información precisa de la manera en que interactúa el docente con él estúdiate por medio de prácticas didácticas para un aprendizaje mucho más

			<p>involucrados en su práctica docente. Todos los involucrados en la educación han tenido referencia directa o indirecta de docentes, con desconocimiento total de la teoría didáctica pedagógica, cuyas prácticas en el aula eran capaces de enseñar con verdadera claridad y emoción los conceptos básicos de su asignatura.</p>	<p>el correcto entendimiento de los conceptos involucrados en su práctica docente. Todos los involucrados en la educación han tenido referencia directa o indirecta de docentes, con desconocimiento total de la teoría didáctica pedagógica, cuyas prácticas en el aula eran capaces de enseñar con verdadera claridad y emoción los conceptos básicos de su asignatura.</p>	<p>enriquecedor y un mayor entendimiento de los conceptos de la asignatura.</p>
3	<p>Enfoques de aprendizaje y metodologías de enseñanza en la universidad.</p>	<p>Pina, F. H., Jara, A. A., &amp; Pérez, H. S. (2012). Enfoques de aprendizaje y metodologías de enseñanza en la universidad. <i>Revista Iberoamericana de Educación</i>, 60(3), 1-1.</p>	<p>La adopción por un estudiante de un enfoque u otro de aprendizaje (Mladenovic y Brokett 2002), de alguna manera se moldea conforme al contexto formativo del cual participa. Si se opta por un contexto de formación por competencias este</p>	<p>A lo largo de la etapa universitaria se debe tener en cuenta que los estudiantes no son similares y que tienen diferentes hábitos a la hora de hacer sus trabajos y también se debe tener en cuenta de tienen diferentes capacidades, también cabe</p>	<p>Aporta un método empírico que nos ayuda a identificar las diferentes formas que los estudiantes realizan sus actividades.</p>



			<p>conlleva propósitos de un modelo de aprendizaje determinado; esto es, profundiza en el conocimiento, tiende a aumentar su autonomía y capacidad para aprender, asume más responsabilidad y comprensión del mismo en un contexto colaborativo entre sus iguales y con su profesorado. Desde esta perspectiva queremos interrelacionar dos elementos: la forma y disposición en que los estudiantes se acercan al conocimiento, y el contexto metodológico del cual participa, y que de alguna manera facilita u ofrece resistencia a ese acercamiento. En este artículo presentamos un estudio empírico con el propósito de identificar los enfoques de aprendizaje que estudiantes universitarios adoptan cuando realizan sus</p>	<p>resaltar que tienen diferentes formas de captar la información y procesarla para sacarle el mayor provecho posible.</p>	
--	--	--	--	--	--

			<p>tareas académicas - Hernández y Hervás (2005); Hernández, Rodríguez, Ruíz y Esquivel (2010)-, así como reconocer sus motivaciones y estrategias de aprendizaje para diseñar acciones docentes -Calvo de Mora (2005)- que faciliten la adopción de enfoques profundos y autorregulados en su actividad de aprender.</p>		
4	<p>Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p>Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. <i>Bordón</i>, 56(3-4), 469-481.</p>	<p>La flexibilización de las instituciones de educación superior para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual pasa por la explotación de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Lograr que esos procesos sean de calidad implica cambios en la concepción de los alumnos-usuarios, cambios en los profesores y cambios</p>	<p>Los docentes de hoy en día tienen que socializar con las diferentes herramientas tecnológicas que estén a su alcance para generar nuevas formas de enseñar y que sus alumnos capten la mayor cantidad de información para que puedan aplicar en el ámbito laboral.</p>	<p>Los cambios metodológicos generados por las TIC.</p>

			<p>administrativos en relación con el diseño y distribución de la enseñanza y con los sistemas de comunicación que la institución establece. Todo ello implica cambios metodológicos en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible.</p>		
5	<p>Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología.</p>	<p>Rodríguez, L. V. (2014). Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología.</p>	<p>El aprendizaje significativo es el constructo central de la concepción original de Ausubel, que expresa el mecanismo por el que se atribuyen significados a los contenidos instruccionales en contextos formales de aula. Es una teoría que se ocupa del proceso de construcción de significados por parte de quien aprende, que se constituye como el eje esencial de la enseñanza. Es, también, el mecanismo humano por excelencia</p>	<p>Los conceptos son los ejes fundamentales de cualquier asignatura, porque de allí parte la formación del estudiante ya que con estos conceptos es capaz de relacionarlo con su vida profesional y así sabrá qué es lo que puede hacer en cualquier problema que se encuentre.</p>	<p>Como enfocar el aprendizaje primordialmente en los conceptos para luego ser aplicado en procesos laborales y demás.</p>

			<p>para construir, elaborar y asimilar conocimiento. Es en este nuevo contexto presentamos este trabajo que tiene como objetivo central la utilización de los conceptos, fundamentos, y la aplicación de metodologías activas para desarrollar un aprendizaje significativo en los estudiantes de histología, que facilite una mejor comprensión de la materia y les permita su aplicación en cualquier momento del ejercicio profesional.</p>		
--	--	--	--	--	--

## ANEXO 6.

### Universidades y enseñanza de la logística 4.0

Titulo	Autor	Aportarte del Autor	Conclusión del lector
<p><b>Universidad de Colima en México: Implexa para el proceso de aprendizaje</b></p>	<p>(Villalobos, 2013)</p>	<p>Los estudiantes de la facultad de comercio exterior de la Universidad de Colima (UCOL), tienen la oportunidad de aprender conceptos avanzados en la gestión e integración de la cadena de suministro mediante el uso de Implexa que es básicamente un juego de múltiples jugadores en tiempo real de simulación logística, este juego está diseñado con el objetivo de que los alumnos aprendan a divertirse al mismo tiempo que se aprenden conceptos básicos de la logística: ¿qué es una cadena de suministro? ¿Es impórtate la coordinación y gestión integrada con los proveedores y el cliente?, ¿cómo tomar las decisiones de compra, almacenaje producción y servicio? ¿Qué efectos puede tener las diferentes estrategias y tácticas en la dirección de operaciones (Just time vs producción contra –almacén), en términos de costos, flexibilidad y rapidez de servicio? El juego cuenta con un panel de control para el profesor y una tabla de clasificaciones (ranking) de jugadores para hacer más competitiva la experiencia.</p>	<p>Implexa es una herramienta de gran utilidad en el proceso de formación de profesionales orientada a la enseñanza de la cadena de suministro de manera lúdica y divertida. El juego aporta en el proyecto una visión para tener iniciativas de simulaciones a escala e implementarlos en la Fabrica Didáctica de la UAN enfocada al aprendizaje de la logística, teniendo en cuenta la importancia que tiene en la cadena de suministro. Implexa integra de manera lúdica los algunos conceptos que contiene la asignatura, mejorando las competencias de los alumnos, el trabajo en equipo y la resolución de problemas de la vida real en una empresa proponiendo de manera didáctica estrategias para realizar una buena gestión logística durante toda la cadena de suministro.</p>

<p><b>Universidad Politécnica de Valencia: LLOG el juego de rol para aprender cómo funciona un almacén</b></p>	<p>(Suministro, 2015)</p>	<p>El juego llamado LLOG diseñado por Alejandro Rodríguez Villalobos, consiste en una simulación de funcionamiento de un almacén logístico, cuyo objetivo es enseñar de manera práctica y realista la complejidad del proceso logístico. Se trata de experimentar en primera persona todas las acciones y decisiones que tiene lugar en el proceso de preparación de pedidos y desde expediciones desde un almacén, como la gestión de inventarios, las decisiones de ubicación, la estiba y la desestiba, las rutas de picking, la reposición de productos, la gestión de la información, la consolidación de pedidos, el cálculo de pedidos de reparto entre otras más. Para ello se ha construido un almacén en miniatura, diseñado de forma modular con el objetivo de permitir la creación de diferentes escenarios de simulación. Todos los elementos, como estanterías operarios, productos, palets, vehículos, está a escala, lo que posibilita a los alumnos incluso puedan realizar cálculos de aprovechamiento de superficie y volumen, distancias recorridas, paletización y optimización de contenedores. Este juego además de tener una serie de elementos físicos con los que interactuar, como son los</p>	<p>La herramienta didáctica de LLOG brinda una orientación de una metodología en el aprendizaje, implementado instrumentos para la simulación de los procesos logísticos en un almacén, lo cual contribuye en el proyecto a tener una perspectiva de la implementación de métodos lúdicos para que los estudiantes de Ingeniería Industrial durante el desarrollo de prácticas en la asignatura experimenten un ambiente lo más parecido a una fábrica real enfrentándose a problemas reales. La didáctica LLOG proporciona ideas en la simulación a escala utilizando Lego y software para que los estudiantes asimilen desde un punto de vista real la importancia que tiene la logística de un almacén y su importancia con el servicio al cliente. Esto ayuda a que cada estúdiate mejore sus habilidades y ponga en práctica la teoría incentivando la innovación en el momento de proponer ideas para la solución de los problemas que se presenta dentro de un almacén, fortaleciendo las habilidades en la resolución de problemas y el</p>
--	---------------------------	--	---

		palets, los vehículos o incluso los operarios también opera con un sistema de gestión de almacenes para que los alumnos puedan aprender la importancia de la logística de la información ligada a los clientes, los pedidos, las ubicaciones, inventarios entre otros más.	trabajo en equipo ya que cada participante tiene un rol asignado dentro del juego cada uno con diferentes responsabilidades y funciones las cuales se complementan para alcanzar uno o varios objetivos.
<b>Universidad Tecnológica de Pereira: Lúdica de Cross Docking como herramientas de formación de los ingenieros industriales</b>	(María Elena Bernal Loaiza, 2013)	En el proceso de formación del ingeniero industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, se desarrollan prácticas dentro del Laboratorio Móvil de Logística, que buscan simular las nuevas tendencias utilizando las técnicas y tecnologías necesarias para optimizar los procesos empresariales. El Laboratorio móvil de Logística propicia la innovación en los estudiantes, lo que permite profundizar sus conocimientos de control de inventarios, trazabilidad, picking, sistemas de información logísticos y procesos de automatización en su etapa productiva; con la tecnología pasiva de antenas, etiquetas inteligentes, lectores, servidor y góndola que fundamentan las funciones de una plataforma Cross Docking con un software que recrea la recepción, despacho e inventario de productos.	La implementación de la lúdica de Cross Docking aporta una perspectiva del modo de aplicación de la tecnología enfocada en la enseñanza, de la Gestión Logística, de tal manera que los estudiantes apliquen la teoría en un espacio educativo como es lo es la Fabrica Móvil realizado prácticas simuladas mediante software apoyadas con herramientas como lo son identificación por radiofrecuencia para optimizar la gestión de la logística, ya que esto permite identificar más rápido el almacenado de algún producto, el Cross Docking brinda una perspectiva de la importancia que tienen las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza y formación de ingenieros industriales, aplicado el Cross Docking se puede diseñar prácticas de laboratorio donde los alumnos distingan el proceso

			logístico con herramientas tradicional frente a uno con tecnología moderna, identificado las ventajas y desventajas que tienen en una fábrica real ayudado a que el estudiante estimule la innovación y mejore sus competencias.
<b>Institución Universitaria Pascual Bravo: Laboratorio de Logística Integral</b>	(Institución Universitaria Pascual Bravo, 2018)	El laboratorio de Logística Integral fue inaugurado en el año 2018 para los estudiantes de la Facultad de Producción y Diseño, quienes necesitaban un espacio idóneo para la ejecución de prácticas relacionadas al estudio práctico de técnicas y metodologías de logística integral que corresponde a la parte final de la cadena productiva de un producto. El laboratorio brinda un espacio adecuado y equipado para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión. En lo relacionado al desarrollo de conocimiento, a partir de prácticas académicas, para el aprendizaje de técnicas, herramientas y estrategias de logística integral que mejoren los procesos finales de la cadena productiva almacenamiento, distribución y manejo de productos, en busca de la optimización del costo y tiempo.	La simulación a escala y software de sistema de información para los procesos de almacenamiento, su embalaje y empaçado llevadas a un espacio académico para el manejo y control de la logística en un laboratorio, proporciona herramientas para que él estúdiante aplique la teoría afianzándose más con los conceptos mediante la experiencia teórico- práctica, ayudando a los estudiantes a mejorar sus habilidades en la gestión de stocks de inventarios. También al interactuar con el manejo de los equipos utilizados de la Fábrica y los medios de transporte de los productos almacenados mejora los conocimientos acerca del uso y funcionamiento en la logística. Adicionalmente en las prácticas de laboratorio al simular un proceso de preparación de



			pedido con el software Cross Dockig el estudiante tendrá la oportunidad de crear un ambiente logístico simulado un proceso de preparación de pedido con las especificaciones que se le asignen inicialmente.	
<b>Universidad EAFIT: laboratorio Logística 4.0</b>	<b>El de</b>		<p>Ingenieros de EAFIT simulan a escala el proceso de preparación de pedidos en un centro de distribución. Usan tecnologías como vehículos autónomos, dispositivos con señal lumínica pick to light y un sistema informático que integra el entorno automatizado del laboratorio para labores logísticas. Esta línea de investigación nace de la llamada Industria 4.0 porque adapta las nuevas tecnologías, en particular la robótica, el aprendizaje automático de las máquinas, la informática y el internet de la cosa, entre otras, y es considerada un nuevo paradigma en la industrialización por la integración de los entornos físicos y digitales en las empresas.</p>	<p>La simulación a escala de un centro de distribución se puede generar en la Fabrica Didáctica de la UAN donde se pueden utilizar los elementos de LEGO, ya que los estudiantes pueden crear un almacén a escala y usar los sensores de luz, infrarrojo y demás para crear la simulación de un centro de distribución donde se pueda realizar la cadena de suministro de una compañía.</p>
<b>Universidad Autónoma Occidente</b>	<b>de</b>	(Solarte Díaz, 2019)	<p>Modernización tecnológica de las prácticas del laboratorio de los cursos de logística de la UAO bajo el concepto de las tecnologías 4.0. Este proyecto presenta el desarrollo de un sistema para la modernización de la infraestructura tecnológica del laboratorio de</p>	<p>Aporta la idea de crear un centro de distribución de producto terminado, donde nos podremos apoyar de las asignaturas Procesos Industriales, Producción I y II, estas se encargan de producir los productos tangibles, y los</p>

		<p>logística de la Universidad Autónoma de Occidente, teniendo en cuenta para dicho desarrollo, el concepto de industria 4.0. El sistema desarrollado trabaja específicamente sobre las operaciones ejecutadas en una plataforma de Cross Docking, despacho a un CEDI, almacenamiento, picking y entrega final al cliente, gestionando los inventarios respectivos tanto con el uso de códigos de barra como mediante el uso de Identificación por Radio Frecuencia. A partir de esto se hace un estudio pertinente para saber los requerimientos de la lúdica, adoptar sus criterios, saber su distribución y de tal forma encontrar la mejor tecnología que se acople al objetivo de la lúdica. Para su desarrollo se tuvieron en cuenta factores como las tecnologías que hacen parte de la Industria 4.0, debido a esto, se realizó un estudio comparativo entre las tecnologías ya existentes que se adapten al proyecto planteado, por otro lado, se hizo un análisis del funcionamiento del hardware para después poder escoger el más adecuado, visualización del sistema y transferencia de datos. En el diseño de la plataforma, se determinó la topología de red, la cual es inalámbrica, para esto se tuvieron en</p>	<p>estudiantes de Gestión Logística se encargan de cargar al inventario, crear la base de datos y posterior realizar el despacho de la mercancía.</p>
--	--	---	---

		cuenta los parámetros de la práctica, la dirección de los datos, su velocidad y también su seguridad para el envío de información por medio de la comunicación serial con el puerto USB.	
<b>Universidad Industrial Santander (UIS): Estudio de casos para la enseñanza de la cátedra de logística</b>	(Flórez, 2012)	En el desarrollo de la asignatura de Logística Empresarial se presenta problema que repercute tanto para el docente como para los alumnos, y es el de integrar los conocimientos teóricos con la aplicación práctica. En la monografía se plantea la utilización de la estrategia de Estudio de Casos para potenciar los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, de tal forma que ayude en la solución de este problema. Se describen los fundamentos teóricos relacionados con el estudio de caso, precisando cómo se desarrolla el camino y la aplicación de un caso (el método), de qué manera se recaba la información del caso, el rol que debe asumir el docente y el rol del estudiante y se cierra, situando cómo se organiza la información para su aplicación.	Presenta una idea la cual es presentar a los estudiantes casos de estudios los más semejante a la realidad y así ver soluciones ingenieriles que ellos aportan para resolver estos casos, usando la teoría de que aprende a lo largo del curso y de las de más asignaturas en relación.
<b>Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO: Lúdica como estrategia para la</b>	(González Gaitán, Zuluaga Mazo, Ramírez Monsalve, Duque Moreno, & Murillo Gil, 2020)	dirigida a estudiantes y docentes de programas como Administración de Empresas, Ingeniería de Productividad y Calidad, asimismo, a las carreras como Técnica y Tecnología en Logística y demás	Esta idea aporta que se diseñe una estrategia lúdica a lo largo de la asignatura para que los estudiantes se afiancen con los conceptos correspondientes, para que así por medio de esta

<p><b>enseñanza de la logística</b></p>	<p>planes universitarios afines. También es una herramienta pedagógica pertinente para los docentes de asignaturas como producción, distribución física internacional (DFI), gestión de inventarios, almacenamientos de clase mundial, entre otras. Este material acerca la teoría sobre logística a los estudiantes de forma lúdica, permitiendo medir la participación y el desarrollo de competencias y habilidades, como la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la simulación de roles, la comunicación, el planteamiento de estrategias y soluciones innovadoras a problemáticas de la logística en las diferentes áreas de la cadena de suministro. La estructura de la cartilla presenta cinco juegos en los que se describen los diferentes temas, objetivos, metodologías, estado del arte, recursos necesarios y tiempo de ejecución de cada actividad. En los juegos: Logistics fighter, la magia de la logística, integrate and synchronize, el juego de las escaleras y serpientes y el Gear game se podrán encontrar diferentes temáticas y diversos aspectos de la logística.</p>	<p>estrategia los términos sean más fáciles de aprender e identificar a la hora de realizar una práctica.</p>
---	--	---

**ANEXO 7.**

**Teorías de Aprendizaje-Enseñanza a lo largo del tiempo**

<b>TEORIAS DE APRENDIZAJE</b>			
<b>Teoría</b>	<b>Época</b>	<b>Descripción</b>	<b>Enfoque</b>
<b>Conductismo</b> (Jhon B. Watson, Iván Petrovich Pavlov, Burrhus Frederick Skinner, Edward L. Thorndike.)	Años 1900s hasta inicios del XX	Cuando se habla del conductismo están interesados en el estímulo y que se obtenga una recompensa y se basa en la repetición de la información y se obtiene una recompensa o un castigo. "El conductismo es que el aprendizaje consiste en un cambio en comportamiento debido a la adquisición, el refuerzo y la aplicación de asociaciones entre los estímulos del ambiente y las respuestas observables del individuo."	CONDICIONAMIENTO DEL APRENDIZAJE.
<b>La Psicología Cognitiva</b> (Frederick Bartlett, Jerome Bruner.)	A finales de 1950	Con la aparición de la tecnología como la computadora y esta se hizo parte del procesamiento de la información y donde se ve al alumno como procesador de la información y se usan las conferencias y lectura de libros y todo es dado por el maestro lo que convierte al estudiante en un receptor pasivo. "Las personas ya no son vistas como colecciones de respuestas a los estímulos externos -como es entendido por los conductistas-, sino como procesadores de información."	COMO PROCESAMOS LA INFORMACIÓN.

<p><b>El aprendizaje social</b> (Jean Piaget, Jerome Bruner.)</p>	<p>Años 1970 a 1980</p>	<p>Se tiene en cuenta las habilidades de cada individuo y que estas influyen a los que están a su alrededor porque se aprende también observando a los demás y se genera una absorción de la información, “Sugiere que las personas aprenden en un contexto social, y que el aprendizaje se facilita a través de conceptos tales como el modelado, el aprendizaje por observación y la imitación.”</p>	<p>COMO SE CONSTRUYE EL CONOCIMIENTO.</p>
<p><b>El constructivismo</b> (Albert Bandura)</p>	<p>Año 1977</p>	<p>Se basa en una interacción entre individuos y donde se debe tener en cuenta la interacción que se tenga con su entorno que genera una situación, “Observan a la cognición y el aprendizaje como procesos que ocurren dentro de la mente de forma aislada del entorno y de la interacción con ella, considerándola autosuficiente e independiente de los contextos en que se encuentra.”</p>	<p>APRENDEMOS INTERACCIÓN CON EN LOS DEMÁS.</p>
<p><b>El constructivismo social</b> (Vygotsky, Rogoff, Lave.)</p>	<p>A finales del siglo XX</p>	<p>Cada individuo tiene su forma de procesar la información generando un procesamiento de los datos diferente lo que genera una autosuficiencia e independencia en esta absorción de la información, “Sugiere que la cognición y el aprendizaje se entienden como interacciones entre el individuo y una situación; donde el conocimiento es considerado como situado, y es producto de la actividad, el contexto y cultura en la que se forma y utiliza.”</p>	<p>APRENDEMOS DE LA PARTICIPACIÓN Y LA NEGOCIACIÓN SOCIAL.</p>

<p><b>El aprendizaje experiencial</b> (Carl Rogers.)</p>		<p>Se basa en la teoría social y constructivista del aprendizaje donde la experiencia es el pilar de un proceso de aprendizaje, “Su objetivo es entender las maneras de como las experiencias -ya sea de primera o segunda mano- motivan a los estudiantes y promueven su aprendizaje.”, donde se tiene mucho en cuenta la vida laboral que genera cambios o proporciona nuevos conocimientos en el individuo.</p>	<p>EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA EXPERIENCIA E INICIATIVA PROPIA.</p>
<p><b>Las inteligencias múltiples</b> (Howard Gardner.)</p>	<p>Años 1983</p>	<p>Cada ser humano a lo largo de su vida desarrolla e implementa diferentes habilidades, capacidades y demás elementos que le sirven para formarse académicamente y laboralmente y esto se adquiere de las diferentes inteligencias, “Gardner afirma que el nivel de inteligencia de cada persona se compone de numerosas y distintas “inteligencias”. Estas inteligencias incluyen: (1) lógico-matemática, (2) lingüística, (3) espacial, (4) musical, (5) cinético-corporal, (6) interpersonal, y (7) intrapersonal.”, lo que proporciona a su rendimiento profesional ciertas actitudes.</p>	<p>LA INTELIGENCIA DEL SER HUMANO ES MULTIDIMENSIONAL.</p>
<p><b>El aprendizaje situado</b> (J. Lave, E. Wenger, T. Sergiovanni.)</p>		<p>Se basa en la cooperación que se genera entre individuos para la resolución de problemas donde se fundamentan la confianza, comprensión y la comunicación, “Hace hincapié en el carácter relacional y negociado del conocimiento y del aprendizaje, cuya naturaleza se desprende de una</p>	<p>EL APRENDIZAJE ES MÁS EFICAZ CUANDO SE PRODUCE EN INTERACCIÓN CON LA COMUNIDAD.</p>

		acción de compromiso con el aprendizaje por parte de los individuos involucrados.”	
<p><b>El aprendizaje y habilidades del siglo XXI</b></p> <p><b>(United States Department of Education, Partnership for 21st Century Skills, McArthur Foundation.)</b></p>	<p>Inicios de siglo XXI</p>	<p>Se centra en la interacción con la nueva tecnología, donde los individuos que no tengan conocimiento ni ciertas capacidades en el uso de estas no es pilar fundamental para las organizaciones, y para desarrollar estas capacidades se una trabajos en grupos y apoyo en proyectos que fomente la cooperación ente todos, “Uno de los principales métodos utilizados para apoyar el aprendizaje de estas habilidades y conocimientos es el aprendizaje en grupo y por proyectos, lo que implica un trabajo colaborativo basado en la investigación de problemas y preguntas del mundo real.”</p>	<p>APRENDIZAJE PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS USANDO LAS TIC.</p>



**ANEXO 8.**

**Metodologías de Enseñanza -Aprendizaje.**

Teorías de aprendizaje	
Teoría	Descripción
Desarrollo cognitivo de Piaget	<p>Piaget brinda ideas para que los niños desde su ingreso a la educación obtengan un mejor desarrollo cognitivo, para que desde las bases su adquisición de información sea la más adecuada, “Bueno, hay algunas ideas básicas y etapas para entender. Las ideas básicas son: (Esquemas, Procesos de adaptación, Etapas del desarrollo cognitivo).”</p> <p>Para lograr esto se tienen ciertas etapas las cuales hacen que etapa a etapa el individuo adquiera la información de la mejor manera y se desarrolle de la mejor manera, “Mientras que las etapas básicas para un mejor desarrollo cognitivo son: (La etapa sensomotora, La etapa preoperatoria, La Etapa operacional concreta y La etapa operativa formal).”</p>
Aprendizaje de Vygotsky	<p>Desde que el individuo entra a la educación se deben tener en cuenta su percepción que se tiene en su entorno para que se genere desde sus principios la mejor absorción de información o un mejor aprendizaje, “Con lo que se refiere a los procesos cognitivos básicos de atención, sensación, percepción y memoria. Al usar esas herramientas básicas en las interacciones con su entorno sociocultural, los niños las mejoran utilizando lo que su cultura les proporcione para hacerlo.”</p>
Aprendizaje de Bloom	<p>Bloom en sus aportes genera que la adquisición del conocimiento tenga una secuenciación, para lograr que los individuos logren una gran absorción de la información, Bloom lo explica así</p> <p>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El dominio cognitivo (taxonomía de Bloom)</li> </ol> <p>Estas subdivisiones clasificadas son lo que comúnmente conocemos como la taxonomía de Bloom. Las subdivisiones originales son las siguientes (el conocimiento es el más bajo y la evaluación es la más difícil cognitivamente): (Conocimiento, Comprensión,</p>

	<p>Aplicación, Análisis, Síntesis y Evaluación).</p> <p>2. El dominio afectivo El dominio afectivo (a veces denominado dominio de los sentimientos) se refiere a los sentimientos y las emociones y también divide los objetivos en subcategorías jerárquicas. Fue propuesto por Krathwohl y Bloom en 1964. La lista completa clasificada es la siguiente: (Recepción, Respondiendo al estímulo externo, Valoración, Organización y Caracterización).</p> <p>3. El dominio psicomotor El dominio psicomotor se refiere a aquellos objetivos que son específicos de las acciones reflejas, los movimientos interpretativos y las funciones físicas discretas.</p>
Aprendizaje de Gagné	<p>Gagné explica su teoría de aprendizaje así: 5 condiciones de aprendizaje, todas las cuales se encuentran dentro de los dominios cognitivo, afectivo y psicomotor discutido anteriormente. Las 5 condiciones de aprendizaje de Gagné:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información verbal (dominio cognitivo)</li> <li>2. Habilidades intelectuales (dominio cognitivo)</li> <li>3. Estrategias cognitivas (dominio cognitivo)</li> <li>4. Habilidades motoras (dominio psicomotor)</li> <li>5. Actitudes (dominio afectivo)</li> </ol> <p>Los 9 niveles de aprendizaje de Gagné: La idea era que los nueve niveles de aprendizaje activaran las cinco condiciones de aprendizaje y, por lo tanto, se lograra el aprendizaje. Y estas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ganar atención.</li> <li>2. Informar a los alumnos del objetivo.</li> <li>3. Estimular el recuerdo del aprendizaje previo.</li> <li>4. Presentar el contenido.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Proporcionar orientación de aprendizaje.</li> <li>6. Obtener rendimiento (práctica).</li> <li>7. Suministre realimentación.</li> <li>8. Evaluar el rendimiento.</li> <li>9. Mejore la retención y la transferencia al trabajo.</li> </ol>
Jerarquía de necesidades de Maslow	<p>Maslow aporta que los individuos deben confiar en el conocimiento que están absorbiendo día tras día, deben tener en cuenta su entorno, a sus compañeros y demás elementos que se le proporcionan, “La premisa básica para la jerarquía de necesidades de Maslow es que los estudiantes progresan a través de un conjunto de necesidades secuenciales desde fisiológicas hasta la autorrealización. A medida que avanzan por los niveles, se sienten más cómodos en su entorno de aprendizaje y tienen que confiar para avanzar más.”</p>
La teoría de la experiencia de Kolb	<p>El aprendizaje se logra solo si se han completado las cuatro etapas, sin embargo, un alumno puede recorrer el ciclo varias veces, refinando aún más su comprensión del tema. Ninguna etapa es una estrategia de aprendizaje efectiva por sí sola, por ejemplo, si se omite la etapa de observación reflexiva, el alumno podría continuar cometiendo los mismos errores.</p>
El principio de Peter	<p>Si bien no es estrictamente una teoría de aprendizaje, tiene cierto cruce al aula. El Peter Principal se ocupa de cuatro niveles de competencia. Podrían dar a un maestro que planifica una estrategia de enseñanza a largo plazo un marco para usar cuando piense en el progreso de los estudiantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incompetencia inconsciente</li> <li>2. Incompetencia consciente.</li> </ol>


## ANEXO 9.

### Inventario Fabrica Didáctica

1	Laboratorio de Ingeniería Industrial Fábrica Didáctica	Aspiradora de viruta	2
		Ceras para CNC (10 lb) y 2 barras de bronce latón 3/8	1
		CNC fresa 3 ejes + mandril	1
		CNC torno 2 ejes	1
		Computadores todo en uno	12
		Cool tool Metal Line + set de guía	12
		Impresora 3d	1
		Kit de Metrología	8
		Kit impresora y lector	8
		Mecanismos simples	8
		Mecanismos simples reposición	1
		Mesa cool tool	8
		Mesas 150*80*73 enchapado en formica con bocel	8
		Organizador LEGO Education 18 cajas	2
		Organizador para cool tool	2
		Puesto del Docente	1
		Rollos de Impresora	25
		Rollos impresora 3D	10
		Sensores de Temperatura	8
		Set de buriles para Exterior	40
		Set de reposición Pneumática	1
		Set Expansión	8
		Set Expansión Reposición	1
		Set juego de fresas 4 diámetros	12
		Set Mecanismos Simples y motorizados	8
		Set reposición Ev3	1
Set Robótica educativa	8		

ANEXO 10.

Fichas técnicas

		<b>FICHA TECNICA</b>	
Realizado Por:		Fecha	
Nombre:		Ubicado	
Fabricante		Area	
Modelo		Codigo	
Marca		Inventario	
<b>CARACTERISTICAS TECNICAS</b>			
<b>Partes</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Diemenciones</b>		
<b>FUNCIONES</b>			
<b>Observaciones:</b>			

## FICHA TECNICA

Realizado Por:		Fecha	
Nombre:	Set de expansión LEGO® MINDSTORMS® Education EV3	Ubicado	
Fabricante	LEGO	Área	
Modelo	EV3-Expansion	Código	
Marca	LEGO	Inventario	

### CARACTERISTICAS TECNICAS

#### Partes

Nombre	Dimensiones	
Piezas	857	Unidades



### FUNCIONES

Elementos y piezas especiales en esta caja, como diferentes engranajes para hacer reductoras, un gran plato giratorio, piezas para personalización de robots y elementos estructurales singulares. A estos se suman muchos elementos estándar adicionales como vigas, ejes y conectores necesarios en los modelos ampliados propuestos o en las propias creaciones

Este conjunto ayuda a los estudiantes a construir modelos más grandes y complejos motivando la creatividad y al mismo tiempo proporciona elementos adicionales o de recambio.

El conjunto está optimizado para su uso en el aula o en horario extraescolar o en competencias robótica, o para un uso creativo en el hogar.

Se entrega en una caja de plástico resistente y apilable, con una bandeja de plástico sólido compartimentada para tener todas las piezas y elementos ordenados y clasificados y facilitar el almacenaje y transporte.

Observaciones:

Realizado Por:		Fecha
Nombre:	Complemento de Neumática	Ubicado
Fabricante	LEGO	Area
Modelo		Codigo
Marca	LEGO	Inventario

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

Partes		
Nombre	Diemenciones	
Piezas	398	Unidades
Ladrillo	-	-
Viagas	-	-
Engranajes	-	-
Diferencial	-	-
Cardan	-	-
Ejes	-	-
Cuerdas	-	-
Gomas Elásticas	-	-
Ruedas	-	-
Peso	1	Unidad
Motor	-	-
Bateria	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-



**FUNCIONES**

Construcción e investigación sobre Máquinas y Mecanismos de la vida real.  
 Investigar máquinas motorizadas gracias al motor incluido en el conjunto.  
 Uso de la láminas de plástico para calibrar y medir el viento.  
 Investigación sobre los mecanismos de engranajes gracias a los engranajes incorporados, entre ellos el diferencial.

**Observaciones:**



Realizado Por:	LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Core Set	Fecha	
Nombre:	LEGO	Ubicado	
Fabricante	EV3	Area	
Modelo	LEGO	Codigo	
Marca		Inventario	

**CARACTERISTICAS TECNICAS**

Partes		
Nombre	Dimensiones/Unidades	
Ladrillo Inteligente EV3	1	Unidad
Servo-motores interactivos (2 grandes y 1 mediano)	3	Unidades
Sensor de giroscopo	1	Unidad
Sensor ultrasónico de distancia precisa	1	Unidad
Sensor del colores / luz	1	Unidad
Sensores de contacto	2	Unidades
Bateria recargable	1	Unidad
Los cables de conexión	4	Unidades
Piezas LEGO	541	Unidades
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-



**FUNCIONES**

Los estudiantes desarrollan muchas ideas para encontrar soluciones creativas a problemas y desarrollan a través de un proceso de selección, construcción, pruebas y evaluación de estas soluciones. También es una excelente manera de lograr que los estudiantes se comuniquen entre sí y cooperen en equipo proporcionándoles experiencia práctica con una serie de sensores, servo-motores y unidades inteligentes.

Diseño y construcción de robots programables usando motores, sensores, engranajes, ruedas, ejes y otros componentes técnicos.

Conocer e Interpretar los dibujos bidimensionales para crear modelos tridimensionales.

Adquirir la experiencia práctica con conceptos matemáticos como la estimación y medición de distancia, tiempo, velocidad

Comunicarse de manera efectiva con el uso de lenguaje científico y técnico

Construir, probar, solucionar problemas y revisar diseños para mejorar el desempeño del robot.

Observaciones:







**ANEXO 11.**

**Evaluación de competencias Logísticas**

Temática	Logros de aprendizaje	Desempeños observables
Logística, cadena de suministro y organización para la logística	Posee una orientación compuesta de la asignatura logística, y la organización de la cadena de suministro	Interpreta el concepto e importancia de la asignatura logística  Se apoya con herramientas gráficas modelando la organización de la cadena de suministro.
	Distingue los diferentes métodos de pronósticos e identifica el entorno de aplicación. Estudia y compara cual es el método más adecuado con base a el comportamiento histórico de la demanda	Implementa los métodos correctamente, para calcular pronósticos  Aplica criterios técnicos de elección del procedimiento y selecciona el más adecuado de acuerdo a estos criterios.
	Plantea un método de pronóstico adecuado para casos específicos y apoya cuantitativamente su propuesta	Emplear técnicas cuantitativas para seleccionar los métodos, basados en estándares técnicos.
Gestión de inventarios y del aprovisionamiento	Plantear métodos de planificación de la demanda para cada situación en específico.	Ejecutar correctamente las técnicas de planificaciones de requerimientos
	Deduca los parámetros de cada modelo de reabastecimiento de inventarios y elige el modelo que se ajusta al contexto	Emplea conocimientos de cálculo de parámetros de modelos de inventario
		Utiliza razonamientos técnicos para clasificación del modelo
Logística de producción	Plantea tácticas para localizar y posicionar fábricas con base en las necesidades y exigencias de flujos logísticos.	Emplea conocimientos para la localización.  Comparando resultados y aplica un juicio competente para optar la localización más adecuada

Temática	Logros de aprendizaje	Desempeños observables
Logística de distribución comercial	Distingue la dinámica operativa entre MRP, JIT y operaciones sincronizadas	Emplea los métodos propios de cada modelo.
	Incorpora los conceptos de modelos de líneas de espera con la planificación, programación y control de producción.	Constituye expresiones matemáticas con base en los modelos de espera hasta la planeación, programación y control de producción.
	Compone y representa métodos logísticos de la producción	Parametrización de un sistema de producción logístico incorporando herramientas gráficas, bocetos y expresiones matemáticas.
	Compara y determina el método más adecuado para transportar y almacenar diferentes productos.	La forma más adecuada para transportar y almacenar diferentes productos. Aplica estándares técnicos y conceptos de almacenamiento y transporte a problemas reales o hipotéticos.
Logística reversa	Plantea soluciones a problemas específicos relacionadas con el transporte, almacenaje, empaque y embalaje de productos.	Desarrolla estrategias y operaciones a emplear para transporte, almacenamiento, empaque, y embalaje de productos.
	Integra los conceptos convenientes con base al direccionamiento físico de los pedidos	Compone métodos para la administración real de pedidos
	Estructura la planeación, programación y control de despachos	Construye planes, programas e indicadores de control de despachos
	Aprovecha la Investigación de operaciones modelando y estructurado las rutas de entrega	Construye mediante conceptos técnicos, rutas óptimas de entrega de pedidos.
	Analiza y determina el método más apropiado para implementar el plan de flujo de retorno en circunstancias específicas.	Documenta de manera ordenada métodos de programas de logística del retorno.

Temática	Logros de aprendizaje	Desempeños observables
<b>Propone uso de tecnologías para situaciones específicas.</b>	Comprende el proceso que desencadena las prácticas de flujo de retorno en toda la cadena de suministro.	Genera y registra operaciones de gestión de flujos reversos en la cadena de suministro
	Plantea propuestas de solución a problemas de disposición y reutilización de productos que hayan completado su ciclo de vida.	Genera y registra recomendaciones para eliminación disposición y reutilización de productos al fin de su vida útil
	Propone planes para la disposición de empaque y embalaje	Presenta documentación con propuestas de disposición de empaques y embalajes.
	Tecnologías de información (CT) y de búsqueda (IT) para la logística, métricas logísticas	A semeja y analiza las tecnologías de información que más se ajustan a procesos determinados
	Comprende la importancia de utilizar la tecnología de la información y comunicación en la logística futura.	Evidencia el uso de tecnologías en logística.
	Establece y aplica las métricas para controlar y retroalimentar la gestión logística.	Plantea, calcula y analiza indicadores de gestión logística

## ANEXO 12.

### Diseño de guías para el aprendizaje en fábrica didáctica a partir de caso de estudio





# GESTIÓN LOGÍSTICA 4.0

TITULO	
GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO APLICADA A LA INDUSTRIA 4.0.	
Características de los alumnos en Formación	
Estudiantes De Ingeniería Industrial	
Asignatura	
Gestión logística 4.0	
Tema	
Gestión de la cadena de suministro aplicada a la industria 4.0	
Propósito Formativo	
<p>Aplicar los conceptos de gestión de la cadena de suministro enfocada a la industria 4.0 por medio de simulaciones, desarrollando nuevas habilidades en los estudiantes para la solución de problemas de casos reales en las industrias.</p> <p>Conocer el funcionamiento y aplicación de los equipos y herramientas de Fabrica Didáctica durante el desarrollo de la practica con el fin adaptarlas a un contexto de industrias que presenten problemas reales en la gestión de la cadena de suministro.</p>	
Tipo de Conocimiento	
Conocimiento: procedimental, específico programático y de gran alcance	
Competencias	
Genéricas	Profesionales
<p>Gestión del conocimiento: procesa información para la generación del conocimiento, lo que implica conocer, comprender, aplicar, evaluar y analizar según las necesidades del caso expuesto. Identifica y razona los problemas para diseñar distintas opciones para la solución de problemas, aplicando los conocimientos obtenidos en el proceso de formación de la ingeniería industrial, empleando los recursos disponibles para buscar una mejora de un entorno con respecto a una situación o problemática específica.</p> <p>Expresa sus propias ideas y dialoga con un grupo de estudiantes de manera respetuosa aportando a la solución de problemas simulando un entorno empresarial ya sea, de producción o de servicios</p>	<p>Indaga, flexiona sobre nudos críticos que se encuentran en los diferentes casos de estudio y así fortaleciendo su desempeño tanto académico y profesional buscando soluciones innovadoras y generando acciones de mejora. Soluciona contextos, y representa un sistema logístico de una industria identificando las fortalezas y debilidades, planteando posibles soluciones para contribuir en la mejora de la competitividad de la gestión logística.</p>

## Objetivos de Aprendizaje

Emplear los conceptos de gestión de la cadena de suministro conocer el funcionamiento y aplicación de los equipos y herramientas de Fabrica Didáctica durante el desarrollo de la practica por medio de simulaciones, desarrollando nuevas habilidades en los estudiantes para la solución de problemas de casos reales en las industrias.

## Resultados de Aprendizaje Esperados

Identificar los aportes positivos y negativos que genera la cadena de suministro dentro de las compañías.

Analizar el caso de estudio y llegar a la solución más óptima del sistema, empleando la robótica Lego y la herramienta de código de barras para dar una trazabilidad a un producto.

Aplicar principios de la cadena de suministro, picking y optimización de rutas en forma adecuada.

## PROCESO

### Metodología

Responda las preguntas previas del desarrollo de la guía

- ¿Dónde se originó la cadena de suministro?
- ¿Qué es para usted la cadena de suministro 4.0?
- ¿Cuál es la importancia de la cadena de suministro a través de la historia de las compañías?
- ¿Cómo varía la cadena de suministro cuando es una empresa productora a una empresa prestadora de servicio?
- ¿Cuáles son los aportes generados por la cadena de suministro 4.0 en las compañías actuales?

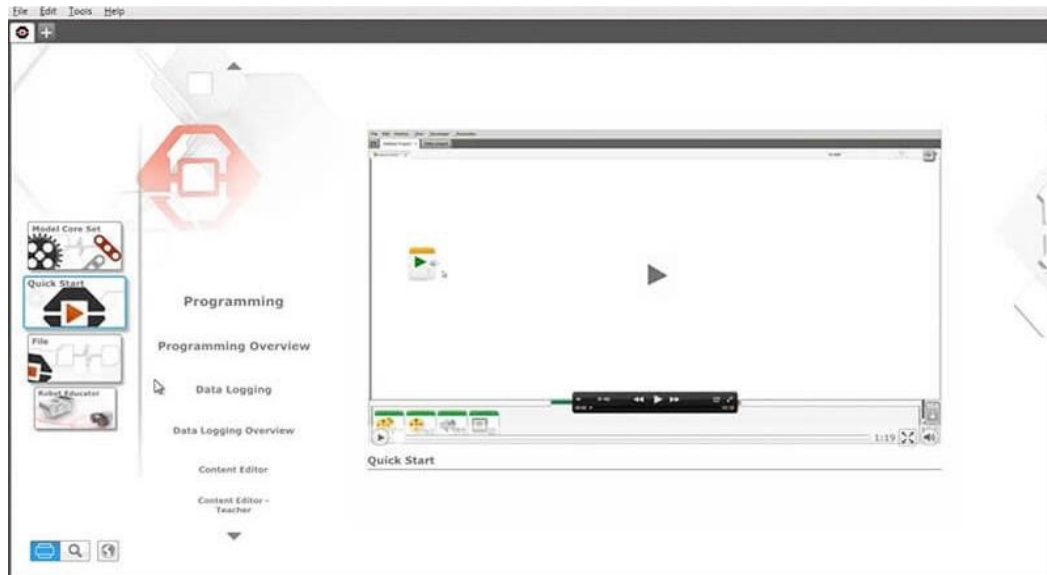
Desarrollo de guía

- Anotase en la lista correspondiente para saber que numero de LEGO le correspondió. Abra la bandeja o caja de LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Realice la lista de chequeo de las diferentes piezas que se encuentran en la bandeja, cerciórese que se encuentren todas las fichas correspondientes y si en dado caso encuentra una faltante reportar inmediatamente a su profesor o encargado.
- En su equipo de cómputo correspondiente encontrara en siguiente icono:



- Dar clic sobre él, esperar que el programa abra.
- Dentro del software encontrara “Tutoriales (Robot Educador), dar clic sobre él y podrá acceder a más de los 48 tutoriales ordenados de menor a mayor para poder entender la programación y pueda dar solución al caso de estudio.





- Construcción del Robot LEGO; Dentro del software podrá identificar el modelo Robot Educador el cual podrá construir para afianzarse con los componentes LEGO e identificar su funcionamiento. En dado caso que no identifique esta información dentro del Software podrá acceder al siguiente link, donde encontrara el paso a paso de cómo construir su Robot Educador. [https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones\\_Construccion\\_Robot\\_Educador\\_LEGO\\_MINDS\\_TORMS\\_Education\\_EV3.pdf](https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones_Construccion_Robot_Educador_LEGO_MINDS_TORMS_Education_EV3.pdf)
- En el siguiente link podrá identificar un manual del producto donde encontrara las especificaciones, nombre y demás información de los diferentes componentes que le servirán para el desarrollo de su caso de estudio. [https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User\\_Guide\\_LEGO](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User_Guide_LEGO)
- Verificar la correcta instalación y funcionamiento del equipo según el diagrama que se muestra en la figura o el manual de Lego.
- Realizar prueba de funcionamiento de robot (montacargas)
- Ubicar en las estanterías con ayuda de las fichas Lego simulando la bodega CEDI los inventarios iniciales de fichas lego que representan la materia prima; (montacargas. Definir la función de los estudiantes de los siguientes teniendo en cuenta los siguientes cargos:
  - Cliente
  - Almacenistas (CEDI)
  - Encargados del alistamiento de pedidos
  - Operarios del CEDI
  - Transportes
  - Proveedores
  - El cliente emite la orden de compra

- Las órdenes de compra se emiten de manera aleatoria, en este caso el CEDI, realiza el proceso de picking
- Imprimir algunas etiquetas de código de barras para identificar el tipo de producto (hilo, nylon, hilaza)
- Mediante códigos de barras se debe capturar la salida de inventario hacia el cliente
- El transportista establece la ruta más adecuada mediante un análisis de optimización de tiempos.
- Situar en los clientes, las fichas LEGO en representación de la materia prima según la orden de compra (un color por proveedor) y el embalaje correspondiente, con ayuda del robot (montacargas construido en los pasos iniciales)
- Lograr que la compañía cumpla con su objetivo de satisfacer a los clientes ubicados en 3 tiendas distribuidas en diferentes localidades donde:

La tienda 1 se encuentra en la localidad X, que esta aproximadamente a 200 Km de la tienda 2 que se encuentra en la localidad Y, que a su vez está a 180 Km de la localidad Z que es donde se encuentra la tienda número 3. Cabe resaltar que las tiendas de las localidades X y Z están a 250 Km de distancia. El camión(montacargas) repartidor sale del punto F que está ubicado a:

- 30 km de la TIENDA 1 o de la CIUDAD X
- 25 km de la ciudad 2 o de la Y
- 35 km de la ciudad 1 o de la Z

Para efectos de la toma de datos pueden tomar los Km en cm, es decir, si la ciudad X y Z están a 250 Km pueden trazar sus líneas a 250 cm que son 2,5 Programar el Robot Educador para identificar cual es la ruta más conveniente que se puede realizar para reducir los tiempos de entrega.

Realice un debate con los demás grupos para saber cuál es la respuesta de ellos y como llegaron a ella.

Argumenta su respuesta y define porque es la más adecuada.

Cuando los inventarios de fichas LEGO en el CEDI alcancen el mínimo, se generará un pedido con cada uno de los proveedores (1. Hilax 2. Texfix 3. Bufatech) para reforzar el inventario.

El operador CEDI traslada la mercadería a los estantes, ingresando al sistema de administración de inventarios mediante la lectura de los códigos de barras.

Actividades					
Previas					
Estudiante			Docente		
Analizar la guía correspondiente a la actividad. Organizar grupos de trabajo acorde al tema de la práctica.			Subir el contenido a Moodle Organizar la actividad, establecer la metodología correspondiente para el desarrollo de la práctica		
Durante					
Introducción		Nudo		Desenlace	
Estudiante	Profesor	Estudiante	Profesor	Estudiante	Profesor

Interpretar los conceptos empleados en la guía	Presentar el caso. Aclarar las dudas antes de dar inicio a las actividades que se van a ejecutar. Establecer funciones. Poseer la guía, herramientas y equipos necesarios	Desarrollar el caso de estudio, siguiendo el paso a paso, empleado los recursos disponibles en la Fabrica Didáctica.	Proporcionar a los alumnos, asesoramiento y evaluar las habilidades del trabajo en equipo.	Hacer un listado sobre las inquietudes que surgieron en la ejecución de la actividad, posteriormente desarrollar conclusiones de la práctica una vez esté terminado.	Despejar inquietudes. Dar por finalizada la práctica.
--	---	--	--	--	---

Después	
Alumno	Docente
Desarrollar el informe.	Dar las pautas para realizar informe, y programación de entrega final.

**CASO DE ESTUDIO**

Caso ABX es una empresa manufacturera caracterizada por su buena calidad durante el desarrollo de su actividad, su producción principal se basa en la fabricación de hilos, nylon, hilazas para el sector textil.

La empresa cuenta con tres proveedores para el abastecimiento de la materia prima como los son hilos, nylon, hilaza, Los proveedores son los siguientes;

1. Hilax
2. Texfix
3. Bufatech

La empresa posee un centro de distribución en la ciudad de Bogotá, la cual se destaca por su gran número de clientes en esta zona, por tanto, su nivel de ventas es mayor a diferencia de los centros ubicados en otras ciudades.

El Dueño de la empresa desea mejorar la gestión de abastecimiento hacia los clientes Bogotá. Debido a la alta demanda del CEDI de esta zona, se han presentado en los últimos meses demoras en el flujo de la cadena de suministros por este motivo contrato a un grupo de expertos en la gestión de la cadena de suministro, con el fin de evaluar si es viable implementar nuevas tecnologías, como los son los robots programados y la implementación de codificación para el control de inventarios y seguimiento de los productos defectuosos, y de esta manera tomar la mejor decisión. El grupo de expertos está conformado por especialistas en las áreas de CEDI, servicio al cliente, trasportes, calidad, y producción. Los cuales deben presentar una propuesta al dueño de la empresa la cual cumpla con las siguientes especificaciones

- Promover un adecuado servicio al consumidor final
- La entrega de los productos en tiempo, forma y calidad
- Capacidad de entrega de la variedad de los productos
- Balance adecuado.

Ellos deben tener claro lo siguiente:

Los pedidos de los clientes se encuentran en una bodega, almacenados en estanterías por tipo de productos y color (hilo, nylon, hilaza)

Los pedidos de los clientes son agendados por medio de correo electrónico, pero los hilos nylon e hilaza no tienen un código de color para identificarlo. Por tal motivo en ocasiones se presentan devolución por los clientes ya que se despacha el color que no es solicitado.

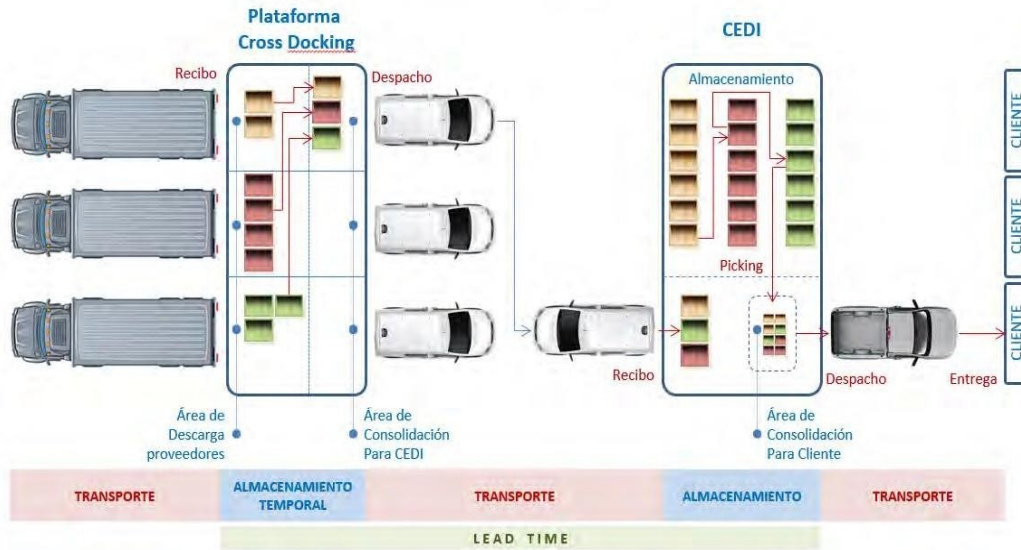
Se cuenta con una bodega donde se realiza el proceso de picking en la cual se Almacena un stock de materia prima lista para enviarla al proveedor.

La empresa tiene 5 principales clientes ubicados en diferentes localidades de Bogotá los cuales presenta las rutas más críticas generando demoras en la entrega.

Se cuenta con un camión el cual se programa a diario en una hora específica para la entrega de materia prima.

Proceso logístico de la empresa ABX

PROCESOS DE CROSS DOCKING, ALMACENAMIENTO Y PICKING



TITULO	
MIRADAS DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LA INDUSTRIA 4.0	
Características de los alumnos en Formación	
Estudiantes de Ingeniería Industrial.	
Asignatura	
Gestión Logística 4.0	
Tema	
Como se observa la Gestión de la cadena de suministro en la industria 4.0	
Propósito Formativo	
Aplicar los conceptos de gestión de la cadena de suministro enfocada a la industria 4.0 por medio de simulaciones, desarrollando nuevas habilidades en los estudiantes para la solución de problemas de casos reales en las industrias -conocer el funcionamiento y aplicación de los equipos y herramientas de Fabrica didáctica durante el desarrollo de la practica con el fin adaptarlas a un contexto de industrias que presenten problemas reales en la gestión de la cadena de suministro	
Tipo de Conocimiento	
Conocimientos funcionales, esta guía busca integrar: saber qué, saber cómo, saber por qué, para qué y cuándo.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del conocimiento: procesa información para la generación del conocimiento, lo que implica conocer, comprender, aplicar, evaluar y analizar según las necesidades del caso expuesto.</li> <li>• Identifica y razona los problemas para diseñar distintas opciones para la solución de problemas, aplicando los conocimientos obtenidos en el proceso de formación de la ingeniería industrial, empleando los recursos disponibles para buscar una mejora de un entorno con respecto a una situación o problemática específica.</li> <li>• Expresa sus propias ideas y dialoga con un grupo de estudiantes de manera respetuosa aportando a la solución de problemas simulando un entorno empresarial ya sea, de producción o de servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indaga, flexiona sobre nudos críticos que se encuentran en los diferentes casos de estudio y así fortaleciendo su desempeño tanto académico y profesional buscando soluciones innovadoras y generando acciones de mejora.</li> <li>• Soluciona contextos, y representa un sistema logístico de una industria identificando las fortalezas y debilidades, planteando posibles soluciones para contribuir en la mejora de la competitividad de la gestión logística.</li> <li>• Observar, analizar y concluir cómo varía la Gestión de la Cadena de Suministro según el tipo de empresa, ya sea una productora o una prestadora de servicios.</li> </ul>

## Objetivos de Aprendizaje

Analizar la variación que sufre la Gestión de la Cadena de Suministro en los diferentes tipos de industrias que se encuentran en la economía.

### Resultados de Aprendizaje Esperados

Concluir y tener claridad de cómo se desarrolla la Gestión de la Cadena de Suministro en los diferentes tipos de empresas que se encuentran en la economía, a su vez se identifican las necesidades que tienen los diferentes sectores económicos.

## PROCESO

Metodología

Este curso te proporcionara las herramientas necesarias para que afiance los conceptos, teorías y demás información sobre la Gestión de la Cadena de Suministro aplicada a las diferentes industrias que estén usando la Industria 4.0, donde pertenece al plan de estudios actualizado por la facultad de Ingeniería Industrial, la cual se ubica en el octavo semestre. Donde contribuye al perfil académico y al desarrollo profesional del estudiante desarrollando competencias y habilidades que luego podrá implementar en su campo laboral.

Los procedimientos de evaluación que permitirán demostrar el logro de los resultados del aprendizaje adquirido, donde corresponde a prácticas que ponen en desarrollo su intelecto y sus conocimientos a la hora de resolver casos de estudios enfocados al tema, posterior a esto realizaran un debate grupal para sacar conclusiones y analizar cada una de las respuestas y ver cuál es la solución viable.

Lo que se pretende analizar es como se ve la Gestión de la cadena de suministro en diferentes industrias que usen tecnologías 4.0, cabe resaltar que las compañías no importan su sector económico siempre van de la mano con:

- **TIEMPO.** “Aquellas métricas relacionadas con el tiempo son fáciles de calcular, entender y claramente muestran la efectividad operacional”, dice Martin Murray, experto en logística y cadena de suministros. Ya que el tiempo de reacción a la hora de satisfacer al cliente ya sea brindando un servicio o un producto es primordial para satisfacer su necesidad en el menor tiempo posible y a si generar una buena imagen de la compañía.
- **COSTO.** Este tipo de métrica “puede ayudar a su compañía a mejorar sus márgenes, la última línea y permite además identificar dónde pueden aplicarse mejorar en la empresa”, explica Gary Marion, otro experto en logística y cadena de suministros. Cabe resaltar que entre menos costos tenga la compañía en sus procesos productos ya sea la entrada de MP e insumos o la salida de PT, el proceso de abastecimiento y entrega a los clientes genera una ganancia mayor.
- **CALIDAD.** Es la piedra fundamental de los indicadores, o al menos así debiera ser. Generalmente, esta métrica es usada para medir el servicio al cliente y la satisfacción de éste. “Para aquellas compañías que quieren mejorar la satisfacción de sus clientes –explica Marion- las métricas de cadena de suministros enfocadas en calidad (así como en tiempo y costos) son muy importantes. Tanto en el producto o el servicio es una parte primordial ya que genera que el cliente quede totalmente satisfecho, hable bien de la compañía tanto de los tiempos de entrega como del producto o servicio como tal, lo que genera que haya menos retornos de producto generando una confianza por parte de los clientes.

1. ¿Verificar la correcta instalación y operación de los equipos de la Fabrica Didáctica?
2. Realizar lista de chequeo de equipo dado, para contar que se tienen el inventario total de las fichas.
3. Definición de roles por los estudiantes de los siguientes cargos:



- Cliente
- Almacenistas (CEDI)
- Preparadores de pedidos.
- Operadores del sistema de gestión (CEDI)
- Transportista
- Proveedores

NOTA: Para grupos grandes, los participantes se pueden dividir entre los dos escenarios jugados.  
5. Verifique con los proveedores la cantidad suficiente de fichas LEGO (un color por proveedor) y el embalaje correspondiente.

Actividades					
Previas					
Alumno			Docente		
Analizar la guía correspondiente a la actividad. Organizar grupos de trabajo acorde al tema de la práctica.			Subir el contenido a Moodle Organizar la actividad, establecer la metodología correspondiente para el desarrollo de la práctica		
Durante					
Introducción		Nudo		Desenlace	
Alumno	Docente	Alumno	Docente	Alumno	Profesor
Interpretar los conceptos empleados en la guía	Presentar el caso. Aclarar las dudas antes de dar inicio a las actividades que se van a ejecutar. Establecer funciones. Poseer la guía, herramientas y equipos necesarios	Desarrollar el caso de estudio, siguiendo el paso a paso, empleado los recursos disponibles en la Fabrica Didáctica.	Proporcionar a los alumnos, asesoramiento y evaluar las habilidades del trabajo en equipo.	Hacer un listado sobre las inquietudes que surgieron en la ejecución de la actividad, posteriormente desarrollar conclusiones de la práctica una vez esté terminado.	Despejar inquietudes. Dar por finalizada la práctica.
Después					
Alumno			Docente		
Desarrollar el informe.			Dar las pautas para realizar informe, y programación de entrega final.		

**CASO DE ESTUDIO: GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA COMPAÑÍA METALMECANIA Y UN QUE PRESTA EL SERVICIO DE INTERNET  
METODOLOGIA**

**INSTRUCTIVO DE LEGO**

**Paso 1: Abre y organízate**

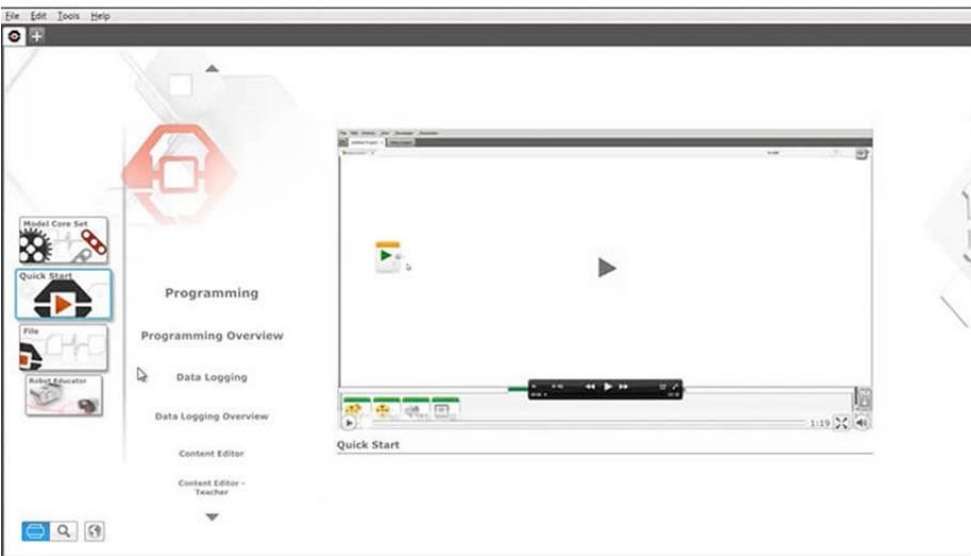
- Anotase en la lista correspondiente para saber que numero de LEGO le correspondió.
- Abra la bandeja o caja de LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Realice la lista de chequeo de las diferentes piezas que se encuentran en la bandeja, cerciórese que se encuentren todas las fichas correspondientes y si en dado caso encuentra una faltante reportar inmediatamente a su profesor o encargado.

**Paso 2: Introducción al software LEGO**

- En su equipo de cómputo correspondiente encontrara en siguiente icono:



- Dar clic sobre él, esperar que el programa abra.
- Dentro del software encontrara "Tutoriales (Robot Educador)", dar clic sobre él y podrá acceder a más de los 48 tutoriales ordenados de menor a mayor para poder entender la programación y pueda dar solución al caso de estudio.



### Paso 3: Construcción del Robot LEGO

- Dentro del software podrá identificar el modelo Robot Educador el cual podrá construir para afianzarse con los componentes LEGO e identificar su funcionamiento.
- En dado caso que no identifique esta información dentro del Software podrá acceder al siguiente link, donde encontrará el paso a paso de cómo construir su Robot Educador.

[https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones\\_Construccion\\_Robot\\_Educador\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_Education\\_EV3.pdf](https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones_Construccion_Robot_Educador_LEGO_MINDSTORMS_Education_EV3.pdf)

- En el siguiente link podrá identificar un manual del producto donde encontrará las especificaciones, nombre y demás información de los diferentes componentes que le servirán para el desarrollo de su caso de estudio.

[https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_All\\_ES.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_ES.pdf)

### ACTIVIDADES PREVIAS

¿Cómo varía la Gestión de la cadena de suministro de una empresa productora a una empresa prestadora de servicio a la hora de entregar su producto o servicio?

¿Qué tecnologías enfocadas a la información son utilizadas para abastecer la cadena de suministro para la satisfacción del cliente?

¿Cómo se relaciona la teoría de restricciones en la Gestión de la Cadena de suministro?

¿Cuáles son las innovaciones más relevantes de la cadena de suministro en las industrias 4.0 enfocadas a las industrias como Metalmecánica y Prestadora de Internet?

¿Cómo se logra la satisfacción del cliente en el suministro de un servicio?

## ESTUDIO DE CASO INDUSTRIA METALMECANICA

La compañía METAL SA adquirió un contrato el cual debe suministrar a sus clientes 10000 puertas de metal de 1 m de anchas por 2,3 metros de altas, las cuales deben entregar en 3 días hábiles al pedido que se realizó el día de hoy a las 2:00 pm. Para realizar la entrega del pedido se debe analizar lo siguiente:

- Ruta más optima
- Cantidad de camiones a disponer para el transporte del producto.
- Costos de envío

Cabe aclarar lo siguiente:

1. La compañía cuenta con su propia flota de camiones para realizar la
1. distribución de sus productos, y se sabe que a cada camión tiene una
2. capacidad de 500 puertas.
3. Precio de la gasolina 8.000 mil pesos el galón.
- 4.

Se encuentran 2 rutas del punto de origen que es la compañía hasta donde se encuentra el cliente, las cuales son:

- Ruta 1: Metal SA y Punto del cliente a 35000 km sin ningún peaje, se necesitan 120 galones para el recorrido de ida y vuelta. Viaja a 70km/hr
- Ruta 2: Metal SA y Punto del cliente a 25000 km y 2 peajes con costo de 28.000 mil pesos, se necesitan 96 galones para el recorrido de ida y vuelta 85km/hr

Programar el LEGO Educación EV3, teniendo en cuenta las velocidades de cada ruta para identificar:

¿Cuál es la ruta más optima y la que tienen menor costo de transporte?

¿Qué cantidad de camiones se necesitan para el transporte de la mercancía?

¿Qué tiempo toma tardan los camiones en llevar el producto al punto establecido por las 2 rutas?

A tener en cuenta las los kilómetros se pueden trabajar en cm para realizar el bosquejo sobre el piso y poder realizar la toma de datos.

## ESTUDIO DE CASO INDUSTRIA PRESTADORA DE SERVICIO TELEVISIVO, INTERNET Y TELEFONIA

La compañía CL innovación, quien es una prestadora de servicios de telefonía, cable de televisión e internet que opera a nivel nacional, cuenta con cobertura en lugares que no llegan otras compañías prestadoras del mismo servicio. Juan Pérez quiere adquirir sus servicios él se encuentra a 12350 km de distancia de donde está ubicada la compañía, ya que él vive en la parte rural, la compañía para la instalación cuenta con personal capacitado el cual se moviliza en moto o en camionetas. La compañía tiene 5 días hábiles para realizar la instalación en el punto del cliente. El dilema que encuentran es que no saben que persona enviar si una que se transporta en moto o en camioneta ya que quiere encontrar el costo mínimo para prestar el servicio de instalación, para ello se cuenta con la siguiente información:

1. Personal en moto: No paga peaje, viaja a 75 km/h, consume un promedio de 35 galones de gasolina en todo el recorrido.
2. Personal en camioneta: Paga peaje (8000 mil pesos), Viaja a 70 km/h, consume un promedio de 45 galones de gasolina en todo el recorrido.

Importante usar los precios de gasolina del caso anterior.

Programar el LEGO Educación EV3, teniendo en cuenta las velocidades de cada ruta para identificar:

¿Qué personal tiene menor costo a la hora de ir a prestar el servicio?

¿Cuál demora menos en llegar al punto del cliente?

### PREGUNTAS A DISCUTIR

¿Las industrias se enfrentan a los mismos desafíos?

¿Los costos logísticos son importantes a la hora de distribuir un producto o un servicio?

¿Es importante tener en cuenta la ruta más óptima?

Socialice con sus compañeros de aula las preguntas anteriores.

TITULO	
MODELOS DE NEGOCIO Y ABASTECIMIENTO	
Características de los alumnos en Formación	
Estudiantes de Ingeniería Industrial.	
Asignatura	
Gestión Logística 4.0	
Tema	
Como se observa la Gestión de la cadena de suministro en la industria 4.0	
Propósito Formativo	
<p>Aplicar los conceptos de gestión de la cadena de suministro enfocada a la industria 4.0 por medio de simulaciones, desarrollando nuevas habilidades en los estudiantes para la solución de problemas de casos reales en las industrias</p> <p>conocer el funcionamiento y aplicación de los equipos y herramientas de Fabrica didáctica durante el desarrollo de la practica con el fin adaptarlas a un contexto de industrias que presenten problemas reales en la gestión de la cadena de suministro a su vez analizar como varia la cadena de suministro en las diferentes industrias existentes que emplean las tecnologías 4.0 en sus diferentes procesos.</p>	
Tipo de Conocimiento	
Conocimiento procedimental, específico programático y de gran alcance	
Competencias	
Genéricas	Profesionales
<p>Gestión del conocimiento: procesa información para la generación del conocimiento, lo que implica conocer, comprender, aplicar, evaluar y analizar según las necesidades del caso expuesto. Identifica y razona los problemas para diseñar distintas opciones para la solución de problemas, aplicando los conocimientos obtenidos en el proceso de formación de la ingeniería industrial, empleando los recursos disponibles para buscar una mejora de un entorno con respecto a una situación o problemática específica. Expresa sus propias ideas y dialoga con un grupo de estudiantes de manera respetuosa aportando a la solución de problemas simulando un entorno empresarial ya sea, de producción o de servicios</p>	<p>Indaga, flexiona sobre nudos críticos que se encuentran en los diferentes casos de estudio y así fortaleciendo su desempeño tanto académico y profesional buscando soluciones innovadoras y generando acciones de mejora.</p> <p>Soluciona contextos, y representa un sistema logístico de una industria identificando las fortalezas y debilidades, planteando posibles soluciones para contribuir en la mejora de la competitividad de la gestión logística.</p>
Objetivos de Aprendizaje	
Abordar la relación cliente proveedor y así generar estrategias de compras a menos costo.	

## Resultados de Aprendizaje Esperados

Concluir y tener claridad de como entablar una buena relación con el proveedor y la competencia.

## PROCESO

### Metodología

Este curso te proporcionara las herramientas necesarias para que afiance los conceptos, teorías y demás información sobre la Gestión de la Cadena de Suministro aplicada a las diferentes industrias que estén usando la Industria 4.0, donde pertenece al plan de estudios actualizado por la facultad de Ingeniería Industrial, la cual se ubica en el octavo semestre. Donde contribuye al perfil académico y al desarrollo profesional del estudiante desarrollando competencias y habilidades que luego podrá implementar en su campo laboral.

Los procedimientos de evaluación que permitirán demostrar el logro de los resultados del aprendizaje adquirido, donde corresponde a prácticas que ponen en desarrollo su intelecto y sus conocimientos a la hora de resolver casos de estudios enfocados al tema, posterior a esto realizaran un debate grupal para sacar conclusiones y analizar cada una de las respuestas y ver cuál es la solución viable.

Porque dentro de la compañía cabe resaltar que también se busca reducir los inventarios ya que estos generan un costo de mantener.

¿Verificar la correcta instalación y operación de los equipos de la Fabrica Didáctica? Realizar lista de chequeo de equipo dado, para contar que se tienen el inventario total de las fichas.

Definición de roles por los estudiantes de los siguientes cargos:

- Cliente
- Almacenistas del CEDI
- Preparadores de pedidos.
- Operarios del CEDI
- Transportista
- Proveedores

NOTA: Para grupos grandes, los participantes se pueden dividir entre los dos escenarios jugados.

### Actividades

#### Previas

Estudiante	Profesor
Analizar la guía correspondiente a la actividad. Organizar grupos de trabajo acorde al tema de la práctica.	Subir el contenido a Moodle Organizar la actividad, establecer la metodología correspondiente para el desarrollo de la práctica

#### Durante

Introducción		Nudo		Desenlace	
Alumno	Docente	Alumno	Docente	Alumno	Profesor
Interpretar los conceptos empleados	Presentar el caso. Aclarar las dudas antes de dar inicio a las actividades	Desarrollar el caso de estudio, siguiendo el	Proporcionar a los alumnos, asesoramiento y evaluar las	Hacer un listado sobre las inquietudes que surgieron en la	Despejar inquietudes. Dar por finalizada la

en la guía	que se van a ejecutar. Establecer funciones. Poseer la guía, herramientas y equipos necesarios	paso a paso, empleado los recursos disponibles en la Fabrica Didáctica.	habilidades del trabajo en equipo.	ejecución de la actividad, posteriormente desarrollar conclusiones de la práctica una vez esté terminado.	práctica.
------------	--	---	------------------------------------	---	-----------

**Después**

Alumno	Docente
Desarrollar el informe.	Dar las pautas para realizar informe, y programación de entrega final.

**ABASTECIMIENTOS**

**INSTRUCTIVO DE LEGO**

**Paso 1: Abre y organízate**

- Anotase en la lista correspondiente para saber que numero de LEGO le correspondió.
- Abra la bandeja o caja de LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Realice la lista de chequeo de las diferentes piezas que se encuentran en la bandeja, cerciórese que se encuentren todas las fichas correspondientes y si en dado caso encuentra una faltante reportar inmediatamente a su profesor o encargado.

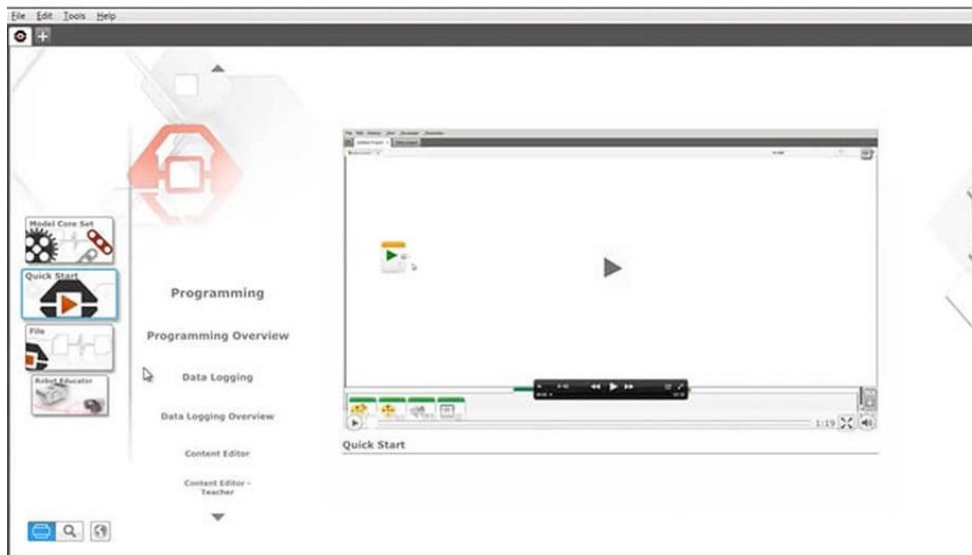
**Paso 2: Introducción al software LEGO**

- En su equipo de cómputo correspondiente encontrara en siguiente icono:





- Dar clic sobre él, esperar que el programa abra.
- Dentro del software encontrara “Tutoriales (Robot Educador), dar clic sobre él y podrá acceder a más de los 48 tutoriales ordenados de menor a mayor para poder entender la programación y pueda dar solución al caso de estudio.



### Paso 3: Construcción del Robot LEGO

- Dentro del software podrá identificar el modelo Robot Educador el cual podrá construir para afianzarse con los componentes LEGO e identificar su funcionamiento.
- En dado caso que no identifique esta información dentro del Software podrá acceder al siguiente link, donde encontrara el paso a paso de cómo construir su Robot Educador.

[https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones\\_Construccion\\_Robot\\_Educador\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_Education\\_EV3.pdf](https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones_Construccion_Robot_Educador_LEGO_MINDSTORMS_Education_EV3.pdf)

- En el siguiente link podrá identificar un manual del producto donde encontrara las especificaciones, nombre y demás información de los diferentes componentes que le servirán para el desarrollo de su caso de estudio.

[https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_All\\_ES.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_ES.pdf)

## ACTIVIDADES PREVIAS

- ¿Cómo se debe dar el proceso de abastecimiento en las compañías modernas?
- ¿Cuál es la diferencia entre compra y una adquisición?
- ¿Cómo genero nuevas estrategias de compras?
- ¿Qué importancia tiene crear relación con el cliente?
- ¿Es necesario abastecerme de mucha MP y tener mucho PT almacenado?

## CASO DE ESTUDIO

La compañía LOLITALTA se dedica a la confección de camisetas con estampados personalizados, para debe adquirir su

MP y cuanta con dos proveedores, tienen esta característica:

- Proveedor 1: Está a 400 km, hace entrega después de 5 días de haber hecho el pedido y el pago se realiza a los 90 días.
- Proveedor 2: Está a 650 km, entrega después de 3 días hábiles en generar el pedido y el pago es en 90 días.

La compañía LOLITALTA genera una alianza con otra compañía la cual le brinda el estampado de una buena calidad con la condición de ellos hagan llegar el producto a sus establecimientos y por cada 100 deben darles 25 a ellos y el estampado sale a un 70% de descuento.

Su competencia COFER SA le brinda una propuesta la cual es, que ellos le confeccionan su producto, pero ellos deben darles toda materia prima e insumos y pagarles un 5% por cada camiseta vendida. Y a su vez debe dar el transporte para la entrega de MP e insumos y posterior a recoger su PT.

La empresa COFER SA se encuentra a 1890 km, la empresa LOLITALTA cuenta con dos camiones los cuales transitan a 80 km/hr y consumen 25 galones de gasolina a un precio de 7890 mil pesos.

## PREGUNTAS A DISCUTIR

- ¿Qué tiempo tardan en hacer el recorrido hasta la empresa COFER SA?
- ¿Qué oportunidades tenemos para reducir inventarios en la cadena?
- ¿Qué información compartiremos y cómo con el proveedor y la competencia?
- ¿Cómo enfrentaremos la introducción de nuevos productos?
- ¿Cómo enfrentaremos las promociones?
- ¿Cómo haremos para compartir información de los clientes finales?
- ¿Qué consideraremos una excepción y qué haremos con ella?
- ¿Cómo compartiremos los riesgos, los esfuerzos y los beneficios?

TITULO	
ESTRATEGIA DE FABRICACIÓN (LOCALIZACIÓN DE PLANTA)	
Características de los alumnos en Formación	
Estudiantes de ingeniería industrial	
Tema	
Gestión Logística	
Propósito Formativo	
Emplear los conceptos y principios de localización de planta, realizando diseños con las herramientas de LEGO EV3 con relación al caso de estudio reforzando los conceptos, con un enfoque de Optimización de cadena de suministro.	
Tipo de Conocimiento	
Conocimiento; procedimental, específico programático y de gran alcance	
Competencias	
Genéricas	Profesión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del conocimiento: procesa información para la generación del conocimiento, lo que implica conocer, comprender, aplicar, evaluar y analizar según las necesidades del caso expuesto.</li> <li>• Identifica y razona los problemas para diseñar distintas opciones para la solución de problemas, aplicando los conocimientos obtenidos en el proceso de formación de la ingeniería industrial, empleando los recursos disponibles para buscar una mejora de un entorno con respecto a una situación o problemática específica.</li> <li>• Expresa sus propias ideas y dialoga con un grupo de estudiantes de manera respetuosa aportando a la solución de problemas simulando un entorno empresarial ya sea, de producción o de servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indaga, flexiona sobre nudos críticos que se encuentran en los diferentes casos de estudio y así fortaleciendo su desempeño tanto académico y profesional buscando soluciones innovadoras y generando acciones de mejora.</li> <li>• Soluciona contextos, y representa un sistema logístico de una industria identificando las fortalezas y debilidades, planteando posibles soluciones para contribuir en la mejora de la competitividad de la gestión logística.</li> <li>• Observar, analizar y concluir cómo varía la Gestión de la Cadena de Suministro según el tipo de empresa, ya sea una productora o una prestadora de servicios.</li> </ul>

## Objetivos de Aprendizaje

Analizar los métodos de localización y de transporte identificando su utilidad para la toma de decisiones de las ubicaciones estratégicas de las industrias.

## Resultados de Aprendizaje Esperados

Emplea conceptos, métodos y principios de la localización con miras en la optimización de la cadena de suministro, analizando los posibles métodos para dar solución a los problemas de manera adecuada.

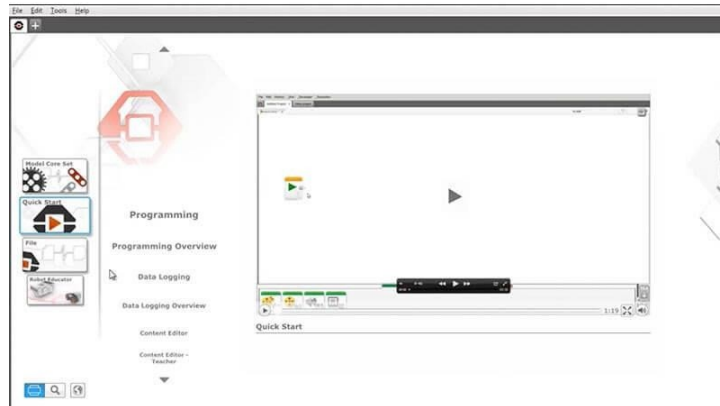
## Metodología

### Metodología de la Presentación del Caso:

- El facilitador presentará el caso a resolver, correspondiente a un problema de localización de un centro de distribución y  $n$  nodos correspondientes a los clientes donde se generan las solicitudes.
- Cada empresa distribuidora debe ubicar las coordenadas de los nodos correspondientes a cada cliente en el tablero de juego, los nodos del cliente deben estar indicados en el marcador.
- Registrarse en la lista correspondiente para saber que numero de LEGO le correspondió.
- Abra la bandeja o caja de LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Realice la lista de chequeo de las diferentes piezas que se encuentran en la bandeja, cerciórese que se encuentren todas las fichas correspondientes y si en dado caso encuentra una faltante reportar inmediatamente a su profesor o encargado.
- En su equipo de cómputo correspondiente encontrara en siguiente icono:



- Dar clic sobre él, esperar que el programa abra.
- Dentro del software encontrara "Tutoriales (Robot Educador)", dar clic sobre él y podrá acceder a más de los 48 tutoriales ordenados de menor a mayor para poder entender la programación y pueda dar solución al caso de estudio.



Construcción del Robot LEGO; Dentro del software podrá identificar el modelo Robot Educador el cual podrá construir para afianzarse con los componentes LEGO e identificar su funcionamiento.

- En dado caso que no identifique esta información dentro del Software podrá acceder al siguiente link, donde encontrara el paso a paso de cómo construir su Robot Educador. [https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones\\_Construccion\\_Robot\\_Educador\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_Education\\_EV3.pdf](https://gallery.mailchimp.com/0af7c3c29d637cf5e8052352d/files/df6014a1-146d-45f1ada7d9da0fc9b55e/Instrucciones_Construccion_Robot_Educador_LEGO_MINDSTORMS_Education_EV3.pdf)

- En el siguiente link podrá identificar un manual del producto donde encontrara las especificaciones, nombre y demás información de los diferentes componentes que le servirán para el desarrollo de su caso de estudio.

[https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_All\\_ES.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/blt98e28d1c377e9a45/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_ES.pdf)

- Verificar la correcta instalación y operación de los equipos de acuerdo al esquema presentado en la figura o manual de Lego.
- Realizar prueba de funcionamiento de robot (montacargas)
- Posteriormente sobre una superficie plana ubique los nodos representados por fichas de Lego según las coordenadas.
- Se debe programar a el montacargas para que cumpla con la entrega de según la demanda de la localidad
- Determinar la demanda de las cinco localidades para establecer prioridades de despacho.
- Se debe definir las funciones de los integrantes de grupo según los siguientes roles:
 

ALM1;	supervisor
ALM2;	supervisor
ALM3;	supervisor
ALM4;	supervisor
ALM5;	supervisor

Cientes  
 Transportista.  
 Supervisor  
 CEDIS  
 Despachos

- El cliente debe enviar la orden de compra
- Se debe registrar las salidas de inventario de cada tienda por medio de la lectura de código de barras.
- Con el montacargas se debe despachar según el pedido de la tienda.
- Diseñar una propuesta para el dueño de la empresa donde se evidencie cual debe ser el CEDI en Bogotá

### Actividades

#### Antes

Alumno	Docente
Analizar la guía correspondiente a la actividad. Organizar grupos de trabajo acorde al tema de la práctica.	Subir el contenido a Moodle Organizar la actividad, establecer la metodología correspondiente para el desarrollo de la práctica

#### Durante

Introducción		Nudo		Desenlace	
Estudiante	Profesor	Estudiante	Profesor	Estudiante	Profesor
Interpretar los conceptos empleados en la guía	Presentar el caso. Aclarar las dudas antes de dar inicio a las actividades que se van a ejecutar. Establecer funciones. Poseer la guía, herramientas y equipos necesarios	Desarrollar el caso de estudio, siguiendo el paso a paso, empleado los recursos disponibles en la Fabrica Didáctica.	Proporcionar a los alumnos, asesoramiento o evaluar las habilidades del trabajo en equipo.	Hacer un listado sobre las inquietudes que surgieron en la ejecución de la actividad, posteriormente desarrollar conclusiones de la práctica una vez esté terminado.	Despejar inquietudes. Dar por finalizada la práctica.

#### Después

Alumno	Docente
Desarrollar el informe.	Dar las pautas para realizar informe, y programación de entrega final.

## CASO DE ESTUDIO

Caso Localización: Tiendas ZPTEx es una empresa de productos de aseo caracterizada por la buena calidad, a precios muy bajos, lo cual ha permitido rápido crecimiento. El dueño de ZPTEx decidió abrir 5 nuevas tiendas en diferentes localidades de Bogotá; Antonio Nariño, Bosa, Kennedy, Usme, Chapinero, por lo cual decide contratar a un grupo de expertos, para definir cuál es la mejor ubicación para el CEDI de las tiendas ZPTEx EN Bogotá. Se debe tener en cuenta el consumo por mes de cada nodo se representa con fichas lego por cada uno de los almacenes y la distribución que la tiendas tienen en Bogotá El primer almacén se llamará ALM 1, estarán ubicado en la localidad de Antonio Nariño en la dirección X: 5 con Y: 15 y su consumo mensual calculado será de 40 toneladas (representadas por fichas lego) El segundo almacén se llamará ALM 2 y se ubicará en la localidad de Bosa en la carrera X: 7 con Y: 14 y su consumo mensual calculado será de 50 toneladas. El tercer almacén se llamará ALM3 y se ubica en la localidad de Kennedy en la dirección X: 18 con Y: 24 y su consumo mensual calculado será de 30 toneladas. El cuarto almacén se llamará ALM4 y lo ubicaran en la localidad de Usme en la dirección X: 12 carrera Y: 34 y su consumo mensual calculado va a ser de 50 toneladas. El último almacén se llamará ALM5 y estará ubicado en la localidad de Chapinero X:16 con Y: 12 y su consumo mensual calculado será de 30 toneladas. Cuadro 1. Información para conocer el consumo en unidades monetarias.

NODO	ZONA	CONSUMO (TONELADAS)	FICHAS
1	Antonio Nariño	40	4
2	Bosa	50	5
3	Kennedy	30	3
4	Usme	50	5
5	Chapinero	20	2

Cuadro 2. Información para localizar nodos (almacenes) en el plano cartesiano


Zona	Coordenadas
Antonio Nariño	(5,15)
Bosa	(7,14)
Kennedy	(18,24)
Usme	(12,34)
Chapinero	(16,12)

## ANEXO 13.

Rubrica de Evaluación para el aprendizaje de las guías de aprendizajes en Fabrica Didáctica

Nombre del docente: \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

CATEGORIA	100%	75%	50%	25%	Nota
<b>Idea</b>	Independientemente identifica una pregunta que fue interesante para el estudiante y que podía ser investigada.	Identifica, con la ayuda del Docente, una pregunta que fue interesante para el estudiante y que podía ser investigada.	Identifica con la ayuda del docente, una pregunta que podía ser investigada.	Identifica una pregunta que no podía ser probada/investigada o una que no meritaba ninguna investigación.	
<b>Variables</b>	Independientemente identifica y claramente define cuáles variables iban a ser cambiadas (variables independientes) y cuáles iban a ser medidas (variables dependientes).	Independientemente e identifica cuáles variables iban a ser cambiadas (variables independientes) y cuáles iban a ser medidas (variables dependientes). Un poco de retroalimentación fue necesario para claramente definir las variables.	Con ayuda del docente, identifica y claramente definida cuáles variables iban a ser cambiadas (variables independientes) y cuáles iban a ser medidas (variables dependientes).	Necesita la ayuda del docente para identificar y definir casi todas las variables.	
<b>Descripción del Procedimiento</b>	Los procedimientos fueron delineados paso a paso de manera que pueden ser seguidos por cualquiera sin necesitar explicaciones adicionales.	Los procedimientos fueron delineados paso a paso de manera que pueden ser seguidos por cualquiera sin necesitar explicaciones adicionales.	Los procedimientos fueron delineados paso a paso, pero tenía 1 o 2 deficiencias que requirieron explicación.	Los procedimientos que fueron delineados estaban bastante incompletos o en desorden.	
<b>Recolección de Datos</b>	Los datos fueron reunidos varias veces. La información fue resumida, independientemente, de forma que claramente describe lo que fue descubierto.	Los datos fueron reunidos más de una vez. La información fue resumida, independientemente, de forma que claramente describe lo que fue descubierto.	Los datos fueron reunidos más de una vez. La ayuda de un adulto fue necesaria para claramente resumir lo que fue descubierto.	Los datos fueron reunidos solo una vez y la asistencia de un adulto fue necesaria para claramente resumir lo que fue descubierto.	
<b>Diagramas</b>	Proporciona un diagrama preciso, fácil de seguir con etiquetas para ilustrar el procedimiento o el proceso estudiado.	Proporciona un diagrama preciso con etiquetas que ilustran el procedimiento o el proceso estudiado.	Proporciona un diagrama fácil de seguir con etiquetas que ilustran el procedimiento o proceso, pero un paso clave fue dejado fuera.	No proporciona un diagrama o el mismo estaba incompleto.	



<b>Desarrollo de una Hipótesis</b>	Desarrolla independientemente una hipótesis bien corroborada por una revisión de literatura y la observación de fenómenos similares.	Desarrolla independientemente una hipótesis algo corroborada por una revisión de literatura y la observación de fenómenos similares.	Desarrolla independientemente una hipótesis algo corroborada por una revisión de literatura o la observación de fenómenos similares.	Necesita la ayuda del docente para desarrollar una hipótesis o para hacer una revisión básica de literatura.
<b>Exhibición</b>	Cada elemento en la exhibición tenía su función y claramente servía para ilustrar algún aspecto del experimento. Todos los objetos, diagramas, gráficas, etc. fueron etiquetados con esmero y correctamente.	Cada elemento tenía su función y claramente servía para ilustrar algún aspecto del experimento. La mayoría de los objetos, diagramas, gráficas, etc. fueron etiquetados correctamente y con esmero.	Cada elemento tenía su función y claramente servía para ilustrar algún aspecto del experimento. La mayoría de los objetos, diagramas, gráficas, etc. estaban correctamente etiquetados.	La exposición parecía incompleta o caótica sin un plan claro. Muchas etiquetas estaban ausentes o eran incorrectas.
<b>Conclusión/Resumen</b>	El estudiante proporciona una conclusión detallada, claramente basada en los datos y relacionada a recomendaciones de investigaciones previas y a la (s) hipótesis.	El estudiante proporciona una conclusión algo detallada, pero claramente basada en los datos y relacionada a la(s) hipótesis.	El estudiante proporciona una conclusión con algo de referencia a los datos y a la(s) hipótesis.	La conclusión fue obvia o detalles importantes fueron pasados por alto.
<b>TOTAL</b>				