

MANEJO DE HERRAMIENTAS DE OPERACIÓN Y DESARROLLO DE GUÍAS DE
LABORATORIO ASOCIADAS CON LOS RECURSOS DIDACTICOS Y DE
SOFTWARE DISPONIBLE EN EL LAB3I

DENINSON JOSÉ TIGREROS LÓPEZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2020

MANEJO DE HERRAMIENTAS DE OPERACIÓN Y DESARROLLO DE GUÍAS DE
LABORATORIO ASOCIADAS CON LOS RECURSOS DIDACTICOS Y DE
SOFTWARE DISPONIBLE EN EL LAB3I

DENINSON JOSE TIGREROS LOPEZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

ING. GUILLERMO FONSECA Msc

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2020

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Fundación Universitaria Lumen Gentium para optar al título de Ingeniero Industrial

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, día de mes de 2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo inicialmente a Dios, por guiar mí camino y permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida. A mi abuelo quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mi hermana y familia los cuales han sido un apoyo incondicional. A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por guiarme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

Al Ing. Guillermo Fonseca, director de trabajo de grado, por su valiosa guía y asesoramiento para la realización del mismo.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

CONTENIDO

GLOSARIO	13
RESUMEN.....	14
INTRODUCCIÓN	16
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
2. OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GENERAL	22
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	22
3. JUSTIFICACIÓN	23
3.1 ALCANCE	24
3.2 LIMITACIONES.....	25
3.3 RESULTADOS.....	26
4. ESTADO DEL ARTE.....	27
5. MARCO REFERENCIAL.....	30
5.1 MARCO CONTEXTUAL.....	30
5.2 MARCO TEÓRICO	31
5.2.1 Lúdica	31
5.2.2 La actividad lúdica	32
5.2.3 Lúdica y aprendizaje	33
5.2.4 Aprendizaje significativo	34

5.2.5	Estrategias didácticas.....	35
5.2.6	Etapas para la realización de una práctica de laboratorio	35
5.2.7	Herramientas para la metodología de aprendizaje.	36
5.2.8	Guía de Aprendizaje	36
5.2.9	Taller.....	37
5.3	MARCO CONCEPTUAL	40
5.4	MARCO LEGAL	40
6.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
6.1	TIPO DE ESTUDIO.....	42
6.2	METODOLOGÍA	42
	FASE 1 REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE EL CONCEPTO DE DISEÑO DE EXPERIMENTOS, LÚDICA Y GAMIFICACIÓN.....	43
	FASE 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA LA OPERACIÓN EN EL LAB3I.	44
	FASE 3 ELABORACIÓN DE LA GUÍA CON LOS CRITERIOS DE MANIPULACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO Y SOFTWARE PARA LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL LABORATORIO LAB3I	44
6.3	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	44
6.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	45
6.5	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	45
6.6	SELECCIÓN DE ESTUDIOS	45
6.7	ELEMENTO DE DATOS	46
6.8	SELECCIÓN DE ESTUDIOS	46
7.	RECURSOS INFORMATIVOS.....	47

8.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
9.	INSTALACIÓN DEL SOFTWARE.....	50
9.1	MANUAL DE DESCARGA E INSTALACIÓN DE FISCHERTECHNIK ROBOPRO.....	50
10.	PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	56
10.1	PRÁCTICA DE LABORATORIO UNO.....	56
10.1.1	Introducción.....	56
10.1.2	Objetivos:.....	56
10.1.3	Equipo y materiales.....	57
10.1.4	Competencias que adquirir.....	57
10.1.5	Fundamento teórico.....	57
10.1.6	Procedimiento y desarrollo.....	57
10.1.7	Análisis y resultados.....	58
10.1.8	Referencias de soporte a la práctica.....	58
10.2	PRÁCTICA DE LABORATORIO DOS.....	59
10.2.1	Introducción.....	59
10.2.2	Objetivos.....	59
10.2.3	Equipo y materiales.....	60
10.2.4	Competencias que adquirir.....	60
10.2.5	Fundamento teórico.....	61
10.2.6	Procedimiento y desarrollo.....	61
10.2.7	Análisis y resultados.....	61
10.2.8	Referencias de soporte a la práctica.....	61

10.3	PRÁCTICA DE LABORATORIO TRES ;TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCION DE BOTELLAS	61
10.3.1	Introducción	61
10.3.2	Objetivos.....	62
10.3.3	Equipo y materiales	63
10.3.4	Competencias que adquirir.....	63
10.3.5	Fundamento teórico.....	63
10.3.6	Procedimiento y desarrollo	63
10.3.7	Análisis y resultados	65
10.3.8	Referencias de soporte a las prácticas.....	65
10.4	PRÁCTICA DE LABORATORIO CUATRO ; ASIGNATURA: METODOS Y TIEMPOS.....	65
10.4.1	Introducción	65
10.4.2	Objetivos.....	66
10.4.3	Equipo y materiales	66
10.4.4	Competencias que adquirir.....	67
10.4.5	Fundamento teórico.....	67
10.4.6	Procedimiento y desarrollo	67
10.4.7	Análisis y resultados	68
10.4.8	Referencias de soporte a las prácticas.....	69
11.	RESULTADOS.....	70
12.	CONCLUSIONES	71
13.	RECOMENDACIONES	72

BIBLIOGRAFIA.....73
ANEXOS77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Instalación.....	50
Figura 2 Ingresar a Robopro Light	51
Figura 3 Enlace de descarga ROBOPro Light	52
Figura 4 Descompresión archivo ROBOPro Light 436.....	52
Figura 5 Pantalla inicial Asistente para la instalación	53
Figura 6 Términos de la licencia	53
Figura 7 Ejecución del instalador	53
Figura 8 Pantalla de inicio del software	54
Figura 9 Pantalla de trabajo.....	55
Figura 10 Imagen de proyecto ensamblado.....	59

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.fuente propia.....	49
----------------------------	----

GLOSARIO

Fischertechnik: es producto de la compañía alemana Fischer-werke empresa alemana, es un sistema flexible de construcción modular y escalable de aprendizaje mediante construcción de modelos de máquinas sencillas, robots y máquinas industriales, sus kits se componen de sensores, actuadores y un módulo de control programable mediante una interfaz USB o bluetooth, sus componentes tienen una gran durabilidad y calidad excepcionales. Utiliza un sistema de montaje próximo a la realidad al utilizar piezas encajadas mediante conexiones. (ro-botica.com, 2014).

Lúdica: Es el proceso mediante el cual se utilizan herramientas de diferentes tipos para desarrollar las prácticas como un juego, donde el estudiante aplica criterios, requerimientos y restricciones para interactuar con un material didáctico o un software.

Creatividad: Capacidad de concebir ideas desde lo abstracto y llevarlas a una materialización con el apoyo de herramientas tecnológicas o material didáctico.

Practica: hace relación a las actividades que los estudiantes realizan en compañía de un profesor o docente buscando generar alternativas de solución a problemas reales llevados a escala dentro del laboratorio.

Aprendizaje significativo: Es el desarrollo de competencias para los estudiantes las cuales presentan un reto, pero a la vez implican el uso de estrategias de aprendizaje cuyo propósito es mejorar la calidad de los métodos de aprendizaje.

RESUMEN

La robótica educativa es un instrumento de gran valor para desarrollar un sin número de procesos de enseñanza-aprendizaje, en donde el estudiante, más allá de adquirir conocimientos sobre robótica, desarrolla una serie de habilidades y competencias productivas, innovadoras y comunicativas, que le permitirán estar mejor preparado para los retos de la sociedad actual. Bajo esta idea se establece el presente proyecto, el cual tiene como objetivo el manejo de herramientas de operación y desarrollo de guías de laboratorio asociadas con los recursos didácticos y de software disponible en el LAB3I.

Con el fin de examinar e interpretar lo significativo de estas prácticas. De acuerdo con el argumento expuesto, se realizará un estudio de tipo cualitativo con dos tipos de alcances uno exploratorio y otro descriptivo para ver los logros y aciertos alcanzados. Finalmente se dará entrega de las guías las cuales servirán como base para el aprendizaje basado en proyectos.

Palabras clave: Ambiente de aprendizaje, herramientas, fischertechnik, educación, tecnología, guías.

ABSTRACT

Educational robotics is an instrument of great value to develop a number of teaching-learning processes, where the student, beyond acquiring knowledge about robotics, develops a series of productive, innovative and communicative skills and competences that will allow him be better prepared for the challenges of today's society. Under this idea, the present project is established, which aims to manage operating tools and develop laboratory guides associated with the teaching resources and software available at the LAB3I.

In order to examine and interpret the significance of these practices. According to the argument presented, a qualitative study will be carried out with two types of scope, one exploratory and the other descriptive, to see the achievements and successes achieved. Finally, the guides will be delivered which will serve as the basis for project-based learning.

Key words: Learning environment, tools, fischertechnik, education, technology, guides.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los grandes inventos de la humanidad, la escritura se muestra como el más importante, gracias a ella, se pueden registrar, tanto el desarrollo histórico como los conocimientos adquiridos. Actualmente gracias a las nuevas prácticas comunicativas obtenidas por los adelantos tecnológicos, los cuales han facilitado el cómo se pueden percibir las cosas. Tomando como base las interfaces gráficas que estos manejan las cuales son amigables, así como intuitivas e interactivas.

De otra parte, es posible encontrarse con contenidos audiovisuales en diferentes plataformas haciendo que su asequibilidad sea cada vez mayor.

La educación ha evolucionado de manera dramática en los últimos tiempos, los cuales han surgido para suplir las necesidades de las personas que cada vez son más prácticas, facilitando así el aprendizaje y agregando experiencias que preparan a los estudiantes para la realización de tareas complejas. Hoy es posible hacerse partícipe de la comprensión sobre cualquier tema, gracias a los foros de discusión, así como, las wiki y demás herramientas asincrónicas las cuales fomentan la escritura y el aprendizaje colaborativo. (Ordoñez, 2004).

Las guías para el aprendizaje dentro del laboratorio, referentes a la interacción con el material didáctico y el software de fischertechnik, el cual tiene como base la gamificación que significa la adaptación de herramientas didácticas y estrategias de enseñanza que permitan un aprendizaje significativo. Ya que su lema principal es "entender la tecnología a través del juego", para de esta manera se pueda descubrir, comprender, construir y aprender de una manera novedosa y atractiva. Así, el potencial del desarrollo de actividades basadas en elementos tangibles en el currículo escolar se basa en el construccionismo. Este enfoque propone que las tecnologías informáticas, así como los elementos físicos manipulables, son poderosos como instrumentos con fines educativos cuando se utilizan para apoyar

el diseño, la construcción y la programación de proyectos personal y epistemológicamente significativos.

Así pues, el objeto de este documento es conformar una propuesta de Herramientas que faciliten el uso y la interacción con el material didáctico y el software disponible en el laboratorio. Estableciendo una ruta hacia la solución a un problema técnico. Para ello se realizará una búsqueda de la información necesaria y de esta manera proponer un modelo el cual sirva como base para el aprendizaje de estas herramientas en el laboratorio integral de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, fomentando el interés de los estudiantes ante el uso e interacción con el software y el material didáctico.

Este proyecto permitirá, además, la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera, a su vez desarrollar las capacidades de diseño y creatividad para dar solución a una problemática para la que se requiere una adecuada solución de ingeniería.

Partiendo del análisis de las prácticas de aquellos docentes que, gracias a sus conocimientos y aplicación de las nuevas tecnologías, buscan desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes por medio del manejo de herramientas de operación asociadas con los recursos didácticos y de software disponible en el lab3i, se pretende mostrar el efecto motivador que fischertechnik tiene en los estudiantes, por medio de kits de construcción, así como emprender un camino hacia la construcción de guías que muestren a los estudiantes de una manera práctica el uso de estas herramientas.

Es por ello que los sistemas fischertechnik conectan el mundo de la tecnología convencional con el mundo digital. Esto se ve claramente en el caso de la mecánica y la robótica, que ya no pueden prescindir la una de la otra.

Finalmente, con el propósito que los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium de la ciudad de Cali realicen

prácticas, clases y actividades dinámicas y lúdicas durante su carrera universitaria en el lab3i, se van a estudiar, diseñar y proponer guías que contengan criterios de manipulación del material didáctico y software a desarrollar dentro del lab3i para los estudiantes de Ingeniería Industrial.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actualidad en Colombia requiere profesionales que se encuentren a la vanguardia de los conocimientos, competencias y actitudes. Estos por otro lado deben orientar sus esfuerzos a las iniciativas innovadoras y a la adaptación de maneras prácticas de gestionar los proyectos. Así mismo, una de las características fundamentales que los futuros profesionales en Ingeniería Industrial deben tener es, la de saber relacionarse con otros, entender las normas y el funcionamiento de la sociedad a la cual pertenecen, así que sus conocimientos estén sustentados de manera teórica y práctica.

En el laboratorio lab3i adscrito al programa de Ingeniería Industrial, ubicado en UNICATÓLICA, se genera una oportunidad de mejora que implica el desarrollo de guías para el uso e interacción del software con el material didáctico, donde los estudiantes puedan absorber de una manera más eficiente los conocimientos sobre la herramienta fischertechnik. La cual permite la conexión con la tecnología actual presente en el mundo digital, incluyendo mecánica, robótica y herramientas de ingeniería avanzada, además de programación.

Esta colección de herramientas presentes en el Lab3i tiene un alto grado de complejidad debido a que contiene una variedad de características, así que la comprensión de sus temáticas se ha convertido en un obstáculo generado por la ausencia de guías las cuales permitan procedimientos para mejorar la destreza y habilidad, las cuales contengan la metodología que permita al docente realizar prácticas lúdicas y el uso de métodos de aprendizaje significativo en el laboratorio, donde los pasos se encuentren bien especificados y los estudiantes puedan trabajar sobre ellas de manera tal que su experiencia sea positiva para un aprendizaje significativo entre lo que ya conoce asociándolo con dichas prácticas de la Ingeniería Industrial.

Por lo anterior con el objeto de incentivar a los estudiantes a adentrarse en la experimentación con fischertechnik, se buscará facilitar el proceso de formación en este tema el cual se encuentra enmarcado en la carrera de ingeniería industrial para el laboratorio LAB3I, entregando herramientas necesarias para que se comprendan estos temas con mayor facilidad, por medio de guías las cuales tengan ventajas lúdicas y de gamificación, con el fin de obtener mejores resultados académicos y un mejor uso de los recursos con los que cuenta el laboratorio.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para una transformación al proceso de aprendizaje de los estudiantes en las prácticas que se realizan en los laboratorios de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium es indispensable tomar la lúdica y la gamificación como estrategia pedagógica, que genere aprendizajes significativos, partiendo de las necesidades e intereses de los estudiantes y docentes. Así pues y tomando como referencia las experiencias en el laboratorio, se pretende realizar un análisis sobre los beneficios que traerán estas guías, así como un proceso de investigación bibliográfico el cual nos permita desarrollar de la mejor manera este material.

¿Cómo se puede realizar una herramienta de operación y desarrollo la cual esté basada en guías asociadas con los recursos didácticos y de software disponibles en el laboratorio LAB3I?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Bajo qué criterios se puede realizar una revisión documental con el fin de realizar un aprendizaje significativo para el abordaje de la temática relacionada con fischertechnik para las prácticas del laboratorio lab3i dentro del programa de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium?

¿Cómo definir las herramientas requeridas por el software para la operación conjunta del material didáctico, los estudiantes, docentes y el lenguaje de las prácticas orientadas al aprendizaje significativo en el lab3i?

¿Cómo elaborar una guía que contenga los criterios de manipulación del material didáctico y software para los estudiantes de Ingeniería Industrial en el lab3i, con el fin de que su aprendizaje sea significativo?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una guía de experimentos que permita el abordaje uso e interacción del material didáctico, el software y de la temática relacionada con fischertechnik para el programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar una revisión documental, así como de los antecedentes sobre el concepto de diseño de experimentos, lúdica, aprendizaje significativo y gamificación de manera que pueda adoptarse en la solución de diferentes problemas de ingeniería, así como en los manuales de usuario y operación disponibles en el lab3i, estableciendo los criterios adecuados para su manipulación.
- Definir las herramientas lúdicas, y de aprendizaje, así como del software para la operación conjunta del material didáctico, los estudiantes, docentes y el lenguaje de las prácticas orientadas al aprendizaje significativo en el lab3i.
- Elaborar una guía que contenga los criterios de manipulación del material didáctico y software para los estudiantes de Ingeniería Industrial en el laboratorio lab3i, con el fin de generar una motivación extra en los estudiantes.

3. JUSTIFICACIÓN

Una de las metas más importantes de la educación colombiana es reforzar y ayudar en la incorporación de nuevas tecnologías en el sector educativo. Para tal fin, en el lenguaje de investigación, se incorporan nuevas tecnologías en las instituciones educativas, desde dos ámbitos: las TIC (Tecnologías de la información y comunicación) y desde la tecnología como medio de construcción (Pittí, 2010).

Realizando un análisis al tema central de esta investigación, el cual tiene que ver con la lúdica y la gamificación para el aprendizaje significativo, se pretende que los estudiantes partiendo del estudio de guías prácticas y experimentos consigan el abordaje de la temática relacionada con *fischertechnik* para las prácticas del laboratorio lab3i, se encuentra básicamente entre las tecnologías como medio de construcción, pues beneficia los procesos educativos al permitir que las personas realicen representaciones mentales de la realidad a partir de las construcciones realizadas en su práctica (Gatica, 2005).

Además, permite en los educandos el desarrollo de estructuras o estrategias cognitivas, pensamiento creativo, el aprendizaje inductivo, la construcción de su propio conocimiento, la integración de diferentes áreas del conocimiento, la operación de objetos manipulables favoreciendo el paso de lo concreto a lo abstracto, entre otras facilidades (Colorado, 2003).

En consecuencia, las experiencias en aprendizaje significativo por medio de guías prácticas de laboratorio en Colombia han aumentado donde se tiene como propósito inspirar la creatividad en el uso de herramientas con el fin de determinar cuáles han sido las prácticas con mejores resultados. Puede decirse que con la realización de este documento se verían beneficiados estudiantes, docentes y comunidades educativas.

En síntesis, puede afirmarse que la importancia de la apropiación de los conocimientos de manera práctica fortalecerá a los futuros profesionales de la

Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, lo cual se potencializa el desarrollo integral de la persona, desde habilidades del pensamiento, hasta competencias comunicativas y sociales, con aprendizaje basado en proyectos por medio de guías prácticas.

En este sentido, este trabajo pretende contribuir con una mejor comprensión de la problemática actual sobre la enseñanza y aprendizaje por medio de recursos didáctico para el manejo de herramientas de operación y desarrollo de guías en el laboratorio, asociadas con los recursos didácticos y de software en este ambiente de aprendizaje.

3.1 ALCANCE

La educación es un ente cambiante, según Barradas, R., & Lencastre, J. A. (2016). En los últimos años las metodologías activas y participativas, han hecho que la experimentación haya sustituido la lección magistral lo que coartaba la interacción de los estudiantes. Esta gran evolución viene acompañada también de los avances en tecnología, que han podido irse aplicando a la educación gradualmente, especialmente en la actualidad que los centros comienzan a contar con más recursos tecnológicos.

En el contexto de hoy la sociedad se mueve en un mundo lleno de tecnología, donde es posible además de tomar los conocimientos generados en el aula de clase, realizar diferentes tipos de investigación. Sin embargo, sino se tiene una base bien fundamentada y haber conseguido un aprendizaje tanto teórico como practico, de nada van a servir todos estos contenidos.

Es por esto que por medio de estas guías se pretende llegar a los estudiantes de Ingeniería Industrial, con el fin de que puedan aprender y comprender por medio de la lúdica y la gamificación un aprendizaje significativo de los contenidos básicos más importantes. Así como las herramientas necesarias para la realización de las prácticas en el laboratorio referentes al desarrollo de competencias en *fischertechnik*.

3.2 LIMITACIONES

Por una parte, las investigaciones desarrolladas particularmente sobre el enfoque tradicional, tipo receta de cocina, han revelado poco beneficio para los estudiantes y una sobreestimación de su potencial didáctico, según Barberá y Valdés (2016). Estos autores señalan que el estilo de enseñanza tradicional del laboratorio no ha generado resultados exitosos en cuanto a los siguientes aspectos: (a) el logro de un conocimiento y desarrollo de algunas competencias requeridas para la adquisición y fijación de las ideas y conceptos científicos; (b) los efectos esperados en lo concerniente al desarrollo de destrezas técnicas para lo cual ha habido mayor consenso; y (c) el manejo de los procesos de la ciencia, tanto en lo relativo a identificar y plantear problemas o diseñar experiencias, como en el establecimiento de hipótesis, o derivación de predicciones particulares.

Según Isaza, A. M. Á., Suárez, H. F. B., González, D. C., Ospina, L. P., Velasco, M. M., & Ocampo, M. F. (2011). Existen muchos estudiantes que han mostrado falta de interés, en cuanto al manejo que se le puede dar al laboratorio, ya que después de haber iniciado, el material sobre las diferentes herramientas es escaso, y cuando desean realizar prácticas por sus propios medios se ven muy limitados a seguir los paso a pasos que los tutores han mostrado con anterioridad. Es por esto que se es enfático en que las guías pueden contener juegos los cuales, estén basados en la toma de medidas de tiempo, de distancia, de tiempo de ensamble, entre otras, con lo cual se pueda mostrar un atractivo, logrando un mayor grado de motivación y de esta manera un mejor rendimiento.

En tal sentido se identificó como problema central la “Inadecuada preparación académica tecnológica de los estudiantes del programa de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium referentes al desarrollo de competencias en fischertechnik.”

3.3 RESULTADOS

Para la obtención de resultados es necesario desarrollar un plan de estudio el cual facilite a los estudiantes acceder a nuevas guías de laboratorio las cuales tengan como base fundamental la aplicación de conocimientos en el área de ingeniería industrial de manera práctica por medio de *fischertechnik*, con lo que se logrará un aprendizaje significativo incluyendo la teoría aplicada en las prácticas de laboratorio.

Estas guías han de tener la capacidad de reunir el consenso básico sobre esta temática, por medio de lúdica y gamificación con lo cual hará que estas tareas sean más atractivas para los estudiantes.

Por medio de la realización de estas guías se pretende que los estudiantes puedan solucionar problemas para el desarrollo de capacidades y habilidades innatas de la carrera de ingeniería industrial.

Según Rocha, Arango & López, (2014), el cambio de estrategias pedagógicas en los procesos de enseñanza o métodos de aprendizaje, buscan que se incentive la participación y el crecimiento cognitivo de los estudiantes y se tenga una mejor actitud de los docentes hacia la transmisión de conocimientos a través de una formación inspirada en experiencias.

Finalmente, como respuesta, se buscan cambios de estrategias pedagógicas en los procesos de enseñanza, en los cuales se incentive la participación y el crecimiento cognitivo de los estudiantes y una mejor actitud de los docentes hacia la transmisión de conocimientos a través de una formación inspirada en experiencias por medio de la lúdica y la gamificación, para este tipo de actividades, le llamaremos aprendizaje activo.

Así pues, podremos observar que los estudiantes tendrán un mejor rendimiento y desarrollaran un compromiso ético en su configuración como profesional, que potencie la idea de educación integral con actitudes críticas y responsables, garantizando la igualdad de género, en un entorno controlado.

4. ESTADO DEL ARTE

- ✓ Uno de los trabajos de grado, que sirven de base metodológica para el desarrollo del presente proyecto, es el trabajo realizado por Mejía (2014), quien planteo su tesis para optar por el título de Magíster, la tesis titulada “Enseñanza tradicional vs metodología lúdica. Un diseño Experimental para medir el impacto de competencias específicas en una asignatura del pregrado en ingeniería industrial de la Universidad tecnológica de Pereira”, tiene como objetivo central validar, a través del Diseño de Experimentos, el impacto que generan dos metodologías de enseñanza, una basada en la clase tradicional y otra basada en actividades lúdicas, en el desarrollo de competencias específicas del pregrado en Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira.

En el proceso de planeación del Diseño Experimental incluyó la definición de la variable de respuesta, factores como Docente (factor de bloque), promedio académico durante la carrera (con niveles alto, medio y bajo), y metodología de enseñanza (en sus niveles tradicional y lúdica).

El análisis de efectos principales y de varianzas (ANOVA) se convirtió en las herramientas de estudio principales dentro de la tipología de Diseño Factorial.

Los resultados exponen que estadísticamente no hay diferencia significativa para afirmar que en promedio el rendimiento académico del estudiante está influenciado directamente por una u otra metodología de enseñanza.

Este también se analiza desde el planteamiento del nuevo esquema de evaluación, donde se puede apreciar que estudiantes con promedio de carrera bajo tienen un desempeño mayor en la prueba realizada. Dentro de los aportes que le realiza al presente proyecto, se encuentran algunas

definiciones o conceptos que guían al equipo investigador para minimizar los rangos de búsqueda, ya que se plantean autores similares dentro de los dos trabajos, esto relacionado con el diseño experimental y el concepto de ANOVA.

- ✓ Un artículo publicado en la Revista de la Facultad de Ingeniería por Tirado & cols (2007), titulado Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales, tiene relación con la introducción del concepto de competencias, entendido como el desempeño exitoso en un oficio o profesión al combinar efectivamente los conocimientos, las habilidades, los valores y las actitudes en un contexto dado.

Luego se plantea la importancia pedagógica y didáctica de diseñar el currículo con base en competencias, mostrando el procedimiento general que se inicia con una evaluación del plan de formación vigente, se hace una caracterización del entorno pasando a elaborar el mapa de competencias, los nodos problematizadores para diseñar finalmente los proyectos de aprendizaje.

Para concluir, se presenta el mapa de competencias profesionales aplicado a la ingeniería industrial, donde a partir de la misión del profesional se despliegan competencias globales, unidades y elementos de competencia los cuales se descomponen en habilidades, conocimientos, valores, actitudes, campos de aplicación y evidencias.

El artículo, realiza un aporte significativo en lo concerniente a la conceptualización del ámbito educativo respecto de la ingeniería industrial,

también presenta algunas similitudes en lo que respecta al tema de competencias universitarias y posteriormente laborales, que obligan a las universidades a mantenerse activas mediante actualización curricular y programática.

- ✓ Otro de los antecedentes utilizados en el presente proyecto, es la unidad didáctica, creada por Jiménez y Fernández (2004) , denominada Procesos y métodos de investigación, en esta unidad se presentan varios ejemplos y conceptos relacionados con la investigación, como aporte al presente proyecto, se puede utilizar la conceptualización referente a las variables , los diseños de experimentos, entre otros conceptos que forman el marco teórico del presente proyecto y son base para el desarrollo de los objetivos. Adicionalmente, realizó un aporte al diseño metodológico del proyecto como tal, logrando identificar el tipo y diseño de investigación mediante las definiciones y características propias de cada tipo.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO CONTEXTUAL

La Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium es una institución académica de educación superior privada y católica con diferentes sedes en la ciudad de Cali, Jamundí y Yumbo, la cual fue fundada en 1996 por la Arquidiócesis de Cali.

En la actualidad la organización ha optado por un enfoque basado en clases experimentales e integrales para sus estudiantes.

El Laboratorio Integral de Ingeniería Industrial (LAB3i) se encuentra ubicado en el campus Pance, en el salón A101, está en funcionamiento desde el 4 de febrero del 2019 y en sus instalaciones se lleva a cabo prácticas académicas y de investigación.

Se diseñarán guías prácticas para que sus estudiantes tengan un enfoque práctico sobre su carrera basada en una metodología lúdica para el proceso de aprendizaje de Ingeniería Industrial.

El presente proyecto se propone con el fin de disminuir las clases magistrales que aun adoptan algunos de los maestros, plantear este tipo de iniciativas apoyados en la infraestructura universitaria y en la experiencia de la investigación de los docentes e investigadores que hacen parte del grupo de investigación, beneficiando a los estudiantes y docentes con el fin de que estas prácticas sean más amenas a la hora de abordar temas de interés relacionados con la ingeniería industrial.

5.2 MARCO TEÓRICO

Para el adecuado entendimiento del presente proyecto se presenta los siguientes fundamentos teóricos.

5.2.1 Lúdica

La lúdica se entiende como una dimensión del desarrollo de los individuos, siendo parte constitutiva del ser humano. El concepto de lúdica es tan amplio como complejo, pues se refiere a la necesidad del ser humano, de comunicarse, de sentir, expresarse y producir en los seres humanos una serie de emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar e inclusive llorar en una verdadera fuente generadora de emociones.

Por esta razón la lúdica fomenta el desarrollo psico-social, la conformación de la personalidad, evidencia valores, puede orientarse a la adquisición de saberes, encerrando una amplia gama de actividades donde interactúan el placer, el gozo, la creatividad y el conocimiento.

Es así que la lúdica debería ser tenida en cuenta principalmente en los espacios escolares pues es rica en ambientes facilitadores de experiencias que mediante juegos, es necesario explicar cuanto más experiencias positivas y cuantas más realidades los niños conozcan, serán mucho más amplios y variados los argumentos de sus actividades, con respecto a la lúdica, es una dimensión del desarrollo humano que fomenta el desarrollo psicosocial, la adquisición de saberes, la conformación de la personalidad, es decir encierra una gama de actividades donde se cruza el placer, el goce, la actividad creativa y el conocimiento para tener más claridad ante la lúdica.

En este sentido autores como Jiménez (2002) respecto a la importancia de la lúdica y su rol proactivo en el aula, considera que: La lúdica es más bien una condición, una predisposición del ser frente a la vida, frente a la cotidianidad. Es una forma de estar en la vida y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se

produce disfrute, goce, acompañado de la distensión que producen actividades simbólicas e imaginarias con el juego.

El sentido del humor, el arte y otra serie de actividades que se produce cuando interactuamos con otros, sin más recompensa que la gratitud que producen dichos eventos (p. 42). 30 la lúdica es una manera de vivir la cotidianidad, es decir sentir placer y valorar lo que acontece percibiéndolo como acto de satisfacción física, espiritual o mental.

La actividad lúdica propicia el desarrollo de las aptitudes, las relaciones y el sentido del humor en las personas. Por lo anterior, la lúdica va de la mano con el aprendizaje, a lo que Nunez (2002) considera que: La lúdica bien aplicada y comprendida tendrá un significado concreto y positivo para el mejoramiento del aprendizaje en cuanto a la cualificación, formación crítica, valores, relación y conexión con los demás logrando la permanencia de los educandos en la educación inicial (p.8).

Aquí es donde el docente presenta la propuesta lúdica como un modo de enseñar contenidos, el niño es quien juega, apropiándose de los contenidos escolares a través de un proceso de aprendizaje; este aprendizaje no es simplemente espontáneo, es producto de una enseñanza sistemática e intencional, siendo denominado aprendizaje escolar.

5.2.2 La actividad lúdica

El proceso o actividad lúdica, favorece en la infancia la autoconfianza, la autonomía y la formación de la personalidad, convirtiéndose así en una de las actividades recreativas y educativas primordiales. El juego es una actividad que se utiliza para la diversión y el disfrute de los participantes, en muchas ocasiones, incluso como herramienta educativa. En tanto ayuda a conocer la realidad, permite al niño afirmarse, favorece el proceso socializador, cumple una función integradora y rehabilitadora, tiene reglas que los jugadores deben aceptar y se realiza en cualquier ambiente. Desde esta perspectiva toda actividad lúdica precisa de tres

condiciones esenciales para desarrollarse: satisfacción, seguridad y libertad. Satisfacción de necesidades vitales imperiosas, seguridad afectiva, libertad como lo señala Sheines (1981) citada en Malajovic (2000):

Sólo gozando de esta situación doble de protección y libertad, manteniendo este delicado equilibrio entre la seguridad y la aventura, arriesgándose hasta los límites entre lo cerrado y lo abierto, se anula el mundo único acosado por las necesidades vitales, y se hace posible la actividad lúdica, que en el animal se manifiesta únicamente en una etapa de su vida y que en el hombre, por el contrario, constituye la conducta que lo acompaña permanentemente hasta la muerte, como lo más genuinamente humano (p. 14).

Por consiguiente es fundamental comprender todos los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que vive el niño desde su ambiente intrauterino para poder desarrollar estrategias didácticas y lúdicas pertinentes, que permitan un desarrollo apropiado de la integralidad y es donde el docente toma desde su reflexión que todo lo que atañe al niño desde su concepción, ambiente familia, social, cultural lo hace único y singular y cada niño es un solo mundo el cual requiere de estrategias, metodologías, modelos diferentes para ser absorbido de manera atractiva hacia su aprendizaje, desde el cual ya es participe con sus pre saberes.

5.2.3 Lúdica y aprendizaje

El proceso de aprendizaje incluye adquisición, conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. El aprendizaje humano se define como el cambio relativamente invariable de la conducta de una persona a partir del resultado de la experiencia. Este cambio es conseguido tras el establecimiento de una asociación entre un estímulo y su correspondiente respuesta. La capacidad no es exclusiva de la especie humana, aunque en el ser

humano el aprendizaje se constituyó como un factor que supera a la habilidad común de las ramas de la evolución más similares. Según Zabalsa (1991) se considera que “el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del estudiante y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje (p.174).

Gracias al desarrollo del aprendizaje, los humanos han logrado alcanzar una cierta independencia de su entorno ecológico y hasta pueden cambiarlo de acuerdo a sus necesidades. Aprender es adquirir, analizar y comprender la información del exterior y aplicarla a la propia existencia. Al aprender los individuos debemos olvidar los preconceptos y adquirir una nueva conducta. El aprendizaje nos obliga a cambiar el comportamiento y reflejar los nuevos conocimientos en las experiencias presentes y futuras.

5.2.4 Aprendizaje significativo

El aprendizaje es el proceso por el cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, instrucción, razonamiento y observación, es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción por esta razón debe ser significativo.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.

Así pues, el ser humano tiene la disposición de aprender sólo aquello a lo que le encuentra lógica, tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido siendo el único y auténtico aprendizaje, el significativo cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, oportuno para aprobar un examen, para ganar

una materia, entre otros. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional, lo da la relación del nuevo conocimiento con saberes anteriores, situaciones cotidianas, con la propia experiencia, en contextos reales. Por esta razón el aprendizaje significativo con base en los conocimientos previos que tiene el individuo, más los conocimientos nuevos que va adquiriendo estos dos al relacionarse, forman una conexión importante y es así como se forma el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo.

5.2.5 Estrategias didácticas

Inicialmente, es importante tener en cuenta que el método de aprendizaje no es el único, las estrategias pedagógicas que se deben aplicar en el aula de clase, juegan un papel importante acompañando al método de aprendizaje.

Por un lado, para esta asignatura de ingeniería industrial, es fundamental ya que: Una de las estrategias de aprendizaje más utilizadas en este ámbito, es la práctica de laboratorio, la cual tiene como objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen, y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios, garantizando el trabajo individual en la ejecución de la práctica. Esta forma organizativa persigue objetivos muy similares a los de las clases prácticas, lo que la diferencia es la fuente de que se valen para su logro. En las prácticas de laboratorio los objetivos se cumplen a través de la realización de experiencias programadas con el apoyo de un manual. (Cañedo Iglesias y Cáceres Mesa, 2008).

5.2.6 Etapas para la realización de una práctica de laboratorio

Por su esencia el proceso de realización de las prácticas de laboratorio constituye parte integrante del trabajo independiente de los estudiantes, el cual está constituido por tres etapas:

- ✓ Preparación previa a la práctica

- ✓ Realización de la práctica
- ✓ Conclusiones de la práctica.

La preparación previa a la práctica se desarrolla fundamentalmente sobre la base del estudio teórico orientado por el profesor como fundamento de la práctica, así como el estudio de las técnicas de los experimentos correspondientes. (Cañedo Iglesias y Cáceres Mesa, 2008).

El desarrollo de la práctica, se caracteriza por el trabajo de los estudiantes con el material de laboratorio (utensilios, instrumentos, aparatos, y reactivos), la reproducción de los fenómenos deseados, el reconocimiento de los índices característicos de su desarrollo, la anotación de las observaciones, entre otras tareas docentes. (Cañedo Iglesias y Cáceres Mesa, 2008).

Durante las conclusiones el estudiante deberá analizar los datos de la observación y arribar a las conclusiones y generalizaciones que se derivan de la práctica en cuestión.

El profesor deberá tener en cuenta que el trabajo independiente en el laboratorio es muy complejo si se realiza conscientemente, por cuanto debe combinar las acciones físicas y mentales de forma paralela. Muchas veces los estudiantes se limitan a la reproducción mecánica de los pasos de la técnica del experimento.

Esto en gran medida se puede evitar si el conjunto de experimentos propuestos en la técnica presupone un enfoque investigativo de los estudiantes para su realización.

5.2.7 Herramientas para la metodología de aprendizaje.

Existen una serie de herramientas que complementan la metodología elegida por el docente dentro de las cuales se encuentra.

5.2.8 Guía de Aprendizaje

Es un instrumento dirigido a los estudiantes con el fin de ofrecerles una ruta facilitadora de su proceso de aprendizaje y equiparlos con una serie de estrategias para ayudarlos a avanzar en la toma de control del proceso de aprender a aprender,

esta debe secuenciar y graduar cuidadosamente y adecuadamente el plan de estudios, promover metodologías para favorecer el aprendizaje cooperativo, la construcción social de conocimientos, su práctica y aplicación, promover el trabajo en equipo, la autonomía y la motivación hacia la utilización de otros recursos didácticos, entre otras características.

Las guías de aprendizaje son diseñadas con el fin de dar mayor relevancia a los procesos antes que a los contenidos y privilegiar actividades que los estudiantes deben realizar en interacción con sus compañeros en pequeños grupos de trabajo, con la comunidad o individualmente, pero siempre con la orientación del maestro. Las guías establecen el puente entre el texto y la acción.

Estas incluyen procesos y contenidos y buscan la adopción en el aula de clase de metodologías de aprendizaje eficaces, la acción más efectiva del docente es tomar en cuenta tanto el dominio de los contenidos como la implementación de estas metodologías por medio del uso correcto de las guías.

El maestro debe tener un conocimiento previo de la guía antes de desarrollarla con los estudiantes a fin de realizar la adaptación de las actividades que considere pertinentes y la previsión de los recursos indispensables para su desarrollo (CAFAM, 2008).

5.2.9 Taller

El taller es una importante alternativa que permite una inserción en la realidad. Mediante el taller, los docentes y los estudiantes desafían en conjunto problemas específicos buscando también que el aprender a ser, el aprender a aprender y el aprender a hacer se den de manera integrada, como corresponde a una auténtica educación o formación integral.

Según Bravo, s.f. (2017), Mediante el taller los estudiantes en un proceso gradual o por aproximaciones, van alcanzando la realidad y descubriendo los problemas que en ella se encuentran a través de la acción - reflexión inmediata o acción diferida. (Bravo, s.f., pág. 8)

Guía de laboratorio.

Las clases prácticas, se deben preparar con un conjunto de tareas específicas, tanto en el momento de preparación de las clases, como en el desarrollo posterior y evaluación final de los resultados. Han de seleccionar, diseñar y poner a punto las tareas concretas que serán ejecutadas por los estudiantes, elaborar, con frecuencia, una guía o manual de laboratorio y, en su caso, deben coordinar esfuerzos con otros profesores que participan en el desarrollo de las prácticas.

Según Tapia, A (1999). Durante las mismas deberán realizar las demostraciones previstas o supervisar su desarrollo. Por último, la evaluación requerirá casi siempre la revisión y valoración de los trabajos presentados por los estudiantes. Todo ello, hace imprescindible plantear anticipadamente y con claridad las técnicas de evaluación, así como los criterios de calificación y, en particular, cuál será su valoración y ponderación en el conjunto de la evaluación de la materia. En este sentido, resulta imprescindible que los trabajos prácticos no se planteen sólo como una actividad de aprendizaje sin valor para la nota.

Metodología La guía presenta la siguiente estructura:

- Encabezado de descripción
- Objetivos
- Alcance
- Planteamiento inicial: Identificación del problema, Materiales, Selección de factores y variables, variable de respuesta.
- Procedimiento
- Análisis estadístico
- Conclusiones y recomendaciones
- Retroalimentación o consideraciones.

En los primeros apartados se abordan todos los aspectos generales, relativos a gestión administrativa, datos básicos de la asignatura, entre otros. Para el correcto desarrollo de las acciones formativas objeto de la guía, resulta imprescindible que esta información esté disponible para su uso, antes y durante la realización de las prácticas.

En el apartado relacionado con los objetivos se abordan de manera detallada lo que se pretende con el desarrollo de la guía y los alcances que esta debe tener respecto a la asignatura que se esté desarrollando.

En lo que respecta al planeamiento inicial, se muestra una identificación del problema, que brinda al estudiante cual es el problema a trabajar, cuáles son los materiales que se deben usar y se plantea a modo de pregunta la elección de los factores o de las variables y las variables de respuesta. Esto debe ser diligenciado según la metodología que plantee el docente para el desarrollo de la guía.

El Procedimiento, se ve explicado dentro de la guía, estipulando los roles de los estudiantes, algunos ejemplos, las tablas o gráficas a diligenciar y los pasos para realizar el procedimiento.

Posteriormente, el análisis estadístico implica que el estudiante realice un análisis mediante diferentes pruebas elegidas según el tema de la guía para determinar hipótesis. El ítem de conclusiones y recomendaciones desarrolladas por el grupo y por el docente marca la etapa de retroalimentación o consideraciones, donde se exponen los conocimientos adquiridos y los aportes no solo a su asignatura sino a su vida profesional.

Finalmente, es importante destacar la importancia de la guía de laboratorio como medio para apoyar los métodos de aprendizaje participativo, con la implementación de estas guías se puede evidenciar el desempeño del estudiante y se pueden presentar estos resultados de una manera más organizada.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

Para la correcta interpretación del presente proyecto se debe de aclarar diferentes conceptos que se encontrarán a lo largo de este, para esto, se darán a conocer las definiciones de los términos que brindarán la base para la realización del mismo.

Con frecuencia en la literatura encontramos ciertos términos asociados con las tecnologías en la educación y que muchas veces se piensa que significan lo mismo. Es común leer, por ejemplo, Tecnología de la Educación y Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. En efecto, las Tecnologías de la Educación se centran en estudiar las estrategias de enseñanza de carácter práctico.

En concreto todos aquellos medios de comunicación y de tratamiento de la información que van surgiendo de la unión de los avances propiciados por el desarrollo de la tecnología electrónica y las herramientas conceptuales, tanto conocidas como aquellas otras que vayan siendo desarrolladas como consecuencia de la utilización de estas mismas tecnologías y de avance del conocimiento humano.

Así pues, reforzando el segundo objetivo Los recursos digitales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje al incorporar la imagen, el sonido y la interactividad como elementos que refuerzan la comprensión y motivación de los estudiantes. Recursos audiovisuales como el vídeo y televisión digital, los videojuegos y procesos de gamificación, la realidad aumentada, los dispositivos móviles, las tecnologías interactivas como pizarras digitales, mesas multicontacto, robótica... se pueden convertir en importantes fuentes de información y aprendizaje para atender las necesidades de los estudiantes. El impacto de estos recursos en los resultados de aprendizaje ha sido foco de interés de la investigación educativa en las últimas décadas.

5.4 MARCO LEGAL

A continuación, se enuncian las diferentes normas nacionales e internacionales que se han establecido para este proyecto.

- Manual de control de riesgo
- ISO 9001:2015
- ISO 31000:
- Normas Técnicas Colombianas para Laboratorios (ICONTEC)

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación que se presenta desde la perspectiva epistemológica diremos que es de corte empírico-analítico, puesto que el interés se centró en desarrollar una experiencia educativa de enseñanza de herramientas de operación y desarrollo basada en guías de laboratorio asociadas con los recursos didácticos y de software disponible en el lab3i; cuya finalidad ha sido explicar y describir la práctica en el aula con uso de recursos digitales en Educación Superior. Respecto al paradigma o enfoque de la investigación se ha optado por un enfoque mixto, el cual combina estrategias metodológicas cuantitativas y cualitativas Bisquerra (2004), con la finalidad de lograr una mayor profundización del estudio, por cuanto se toman como unidades de análisis tanto la cantidad y la cualidad del fenómeno objeto de estudio.

En el alcance de la investigación o tipo de estudio diremos que es descriptivo porque se focaliza en describir los procesos que acontecen en el aula a partir de la mediación con recursos necesarios para el aprendizaje de herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje de herramientas referentes a la interacción con el material didáctico y el software de fischertechnik. Con el estudio descriptivo lo que pretendemos es analizar minuciosamente lo que sucede con el grupo estudiado en el aula. Se pretende conocer de manera directa como se desarrolla el aprendizaje mediado por recursos en el laboratorio

En cuanto al diseño de la investigación es un estudio de casos, puesto que se selecciona el laboratorio integral de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, con el fin de hacer la valoración de un programa con recursos didácticos.

6.2 METODOLOGÍA

El enfoque de la presente investigación, se enmarca dentro de los lineamientos de una investigación cualitativa y cuantitativa. Cualitativa, ya que su objetivo es el

desarrollo de guías de laboratorio como apoyo para el aprendizaje de los temas de diseño de experimentos dentro del laboratorio. En el enfoque cuantitativo, se da por las características de la investigación y su relación con el diseño de los experimentos, así como el uso y la proposición de variables de tipo numérico para determinar las posibilidades de cada experimento, dependiendo siempre del objetivo de la guía.

Debido a que esta investigación presenta este enfoque, es pertinente indicar que cumple con los requisitos de una investigación experimental, por lo que en ella se plantearan las guías prácticas de laboratorio con experimentos que previamente han sido diseñados para cumplir con un objetivo previamente definido en el inicio de este documento.

Al respecto se puede decir que: En el presente proyecto, utiliza un método de investigación experimental, ya que se pretende desarrollar previamente los experimentos para poder plantearlos de manera correcta y propende por que el estudiante obtenga los resultados esperados. Finalmente, se puede decir que se utilizaron como herramientas la recolección de información documental y el análisis de la misma, utilizando la información adquirida para alimentar algunos apartes del proyecto.

FASE 1 REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE EL CONCEPTO DE DISEÑO DE EXPERIMENTOS, LÚDICA Y GAMIFICACIÓN

Se realizó una revisión documental sobre el concepto de diseño de experimentos, lúdica y gamificación de manera que puedan adoptarse en la solución de diferentes problemas de ingeniería, así como los en los manuales de usuario y operación disponibles en el lab3i, estableciendo los criterios adecuados para su manipulación.

En principio se realizó un esquema de revisión documental. Donde se fundamentó la búsqueda en fuentes de diferente naturaleza pero que estuvieran catalogadas como fuentes confiables de información, luego se realizó una selección de la

información con base en la jerarquización de las temáticas

FASE 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA LA OPERACIÓN EN EL LAB3I.

Se realizó el diseño y adaptación de algunas prácticas con base en los tutoriales que estaban disponibles para el software Fischertechnik, así mismo se definieron algunos instructivos con el paso a paso. De manera que estos puedan ser utilizados por los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Por otra parte, también se delimitaron los criterios de manejo y conservación de los materiales didácticos

FASE 3 ELABORACIÓN DE LA GUÍA CON LOS CRITERIOS DE MANIPULACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO Y SOFTWARE PARA LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL LABORATORIO LAB3I

Con base en los diseños de las prácticas se estableció la compilación de todas las guías dentro de tres prácticas y un instructivo de descarga del software para que el estudiante pueda reforzar sus conocimientos por fuera del laboratorio contribuyendo a su aprendizaje significativo.

6.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Se realizó una revisión sistemática mediante una búsqueda extensa de fuentes bibliográficas, una recopilación documental a través artículos de revista, tesis, trabajos de grado, monografías e investigaciones que permitieron identificar los diferentes tipos de guías que se pueden desarrollar así como una revisión pertinente sobre la herramienta fischertechnik, para la obtención de la información se utilizaron las bibliotecas electrónicas que en su portafolio permitan el acceso de bases de datos de científicas, tales como: Academic Search Complete (EBSCO), JAMA Network, J-STAGE, Lilacs-Literatura Latinoamericana en Cienciaslud, McMaster Plus, Ovid, SAGE, SciELO, ScienceDirect, Speechbite, SpringeLink, Trip Database, Uptodate, entre otras.

La búsqueda se llevó a cabo en el periodo comprendido entre el 2 de febrero de 2020 y el 20 de febrero de 2020 se utilizaron las palabras clave como gamificación, gamification, lúdica, guías, laboratorio, herramientas y fischertechnik.

6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los **criterios de inclusión** para la revisión sistemática fueron los siguientes:

Se incluyeron investigaciones, artículos de revista y trabajos de grados relacionados con la construcción de guías, la lúdica, la gamificación y herramientas *fischertechnik*.

El rango de publicación para la revisión sistemática no fue mayor a últimos cinco (5) años, sin embargo, aquellas fuentes bibliográficas que incluían información relevante para el análisis y síntesis se amplió el rango hasta de 10 años.

Para la recopilación de información se tomaron en cuenta aquellos documentos en el idioma español e inglés.

Los **criterios de exclusión** para la revisión sistemática fueron los siguientes:

Se excluyeron publicaciones sin soporte científico que fueran de opinión.

6.5 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para el proceso de búsqueda de la información de una manera más eficiente en las bases de datos, se utilizaron las palabras claves como ambiente de aprendizaje, herramientas, fischertechnik, educación, tecnología, guías combinación con los operadores OR (combinar términos), AND (para unir términos) and NOT (para excluir términos).

6.6 SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Para la selección de los estudios se tuvieron en cuenta los criterios de elegibilidad, además del título y el contenido de los abstractos, posteriormente si la publicación cumplía con los estándares establecidos se recopilaba el texto completo para su

revisión; para evitar la duplicación de los registros por los revisores se realizaron acuerdos y una base de datos de los estudios seleccionados.

6.7 ELEMENTO DE DATOS

Luego de la recolección de la información se hizo una lectura de cada texto completo extrayendo los fragmentos que son relevantes para el posterior análisis, seguidamente se realizó una síntesis por categorías en un proceso comparativo, deductivo y analítico de las barreras de acceso a los servicios de salud de los pacientes con cáncer de mama, cuello uterino y próstata en Colombia encontradas.

6.8 SELECCIÓN DE ESTUDIOS

La búsqueda en las diferentes bases de datos proporcionó un total de 30 artículos científicos publicados, más diez (10) registros adicionales identificados en otras fuentes, dentro los cuales están incluidos cinco (5) registros de la parte normativa y cinco (5) páginas web afines a la temática.

Después de ajustar por duplicados 40 estudios permanecieron para la revisión. Teniendo en cuenta los criterios de exclusión este número se redujo a 24, porque 16 publicaciones no cumplieron los criterios seleccionados para la revisión sistemática. En total se utilizaron 26 registros.

7. RECURSOS INFORMATIVOS

Para llevar a cabo el diseño de prácticas y herramientas de operación que permitan el aprendizaje a través del diseño de prácticas básicas, intermedias y avanzadas, acompañadas de lúdicas con un enfoque de ingeniería industrial, de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium es necesario las siguientes informaciones:

Plan de estudios de los estudiantes de ingeniería industrial.

Guía y manuales de programación de fischertechnik

Antecedentes históricos.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1. Cronograma de actividades

Fase No	Duración [Meses]																	
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril											
[1] Revisión documental sobre el concepto de diseño de experimentos, lúdica y gamificación	█	█	█	█	█	█	█	█	P E R I O D O D E R E									
[2] Definición de las herramientas de software para la operación en el Lab3i.																		
[3] Elaboración de la guía con los criterios de manipulación del material didáctico y																		

9. INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

Para la instalación del software, se elaboró un manual de instalación cuya estructura contiene los siguientes elementos y pasos.

9.1 MANUAL DE DESCARGA E INSTALACIÓN DE FISCHERTECHNIK ROBOPRO

Requisitos mínimos

Los requisitos mínimos para la instalación de ROBO Pro son los siguientes:

Un PC compatible IBM con procesador Pentium a 600 MHz como mínimo, 32 MB RAM y unos 20 MB de memoria libre en el disco duro

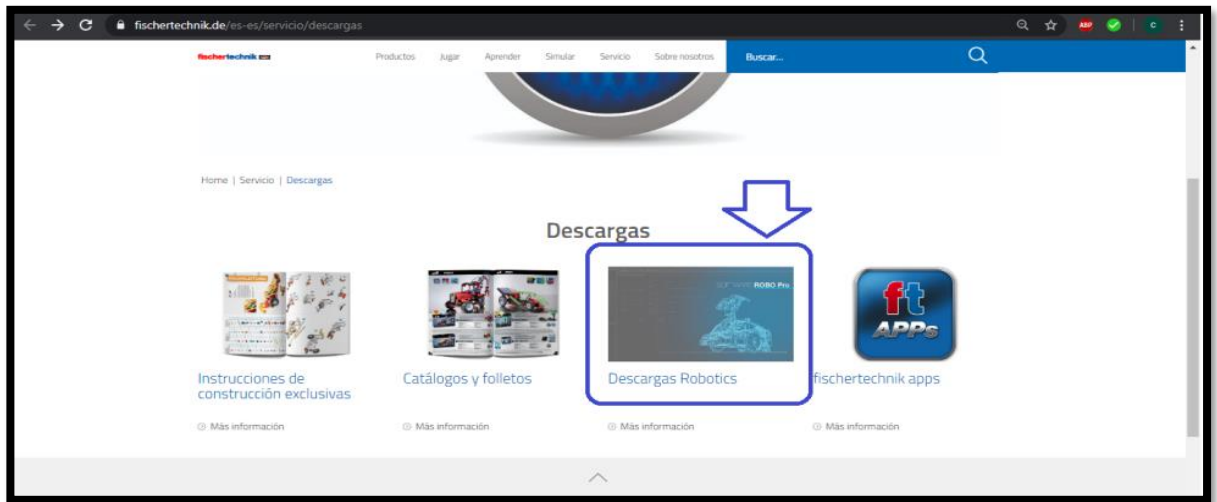
Un monitor y una tarjeta gráfica con resolución mínima de 1024x768 píxeles. En monitores con tubo de imagen la frecuencia de refresco de imagen debería ser como mínimo de 85 Hz para obtener una imagen sin parpadeo. Las pantallas planas TFT ofrecen siempre una imagen sin parpadeo, de modo que la frecuencia de refresco no tiene importancia en este tipo de pantallas.

Microsoft Windows 7 o superior

- El primer paso es, claro está, es iniciar el ordenador y esperar hasta que el sistema operativo (Windows) se haya cargado completamente.
- Para la instalación del software REOBOPRO de fichertecnick primero se debe contar con un navegador como Google Chrome e ingresar en el siguiente enlace:
<https://www.fischertechnik.de/es-es/servicio/descargas>
- Ahora se debe ingresar a descargas robotics en el enlace sugerido en la figura 1 instalación

Figura 1 Instalación

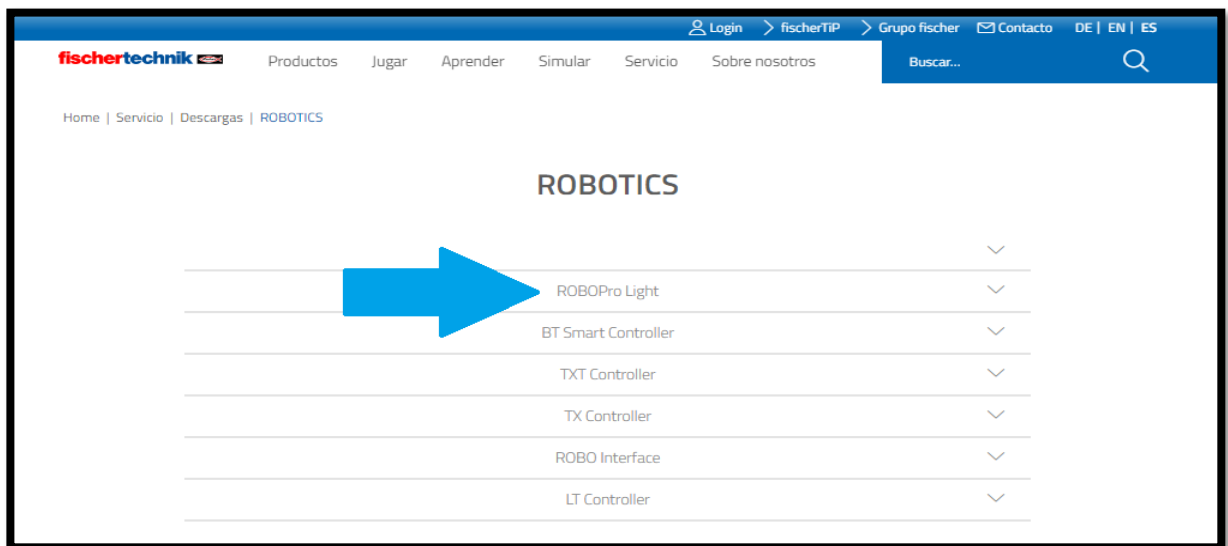
-



Fuente: Fischertechnik ® GmbH (2020) [Disponible Online] <https://www.fischertechnik.de/es-es/servicio/descargas>.

- Seguidamente se debe ingresar a Robopro Light como se muestra en la Figura 2

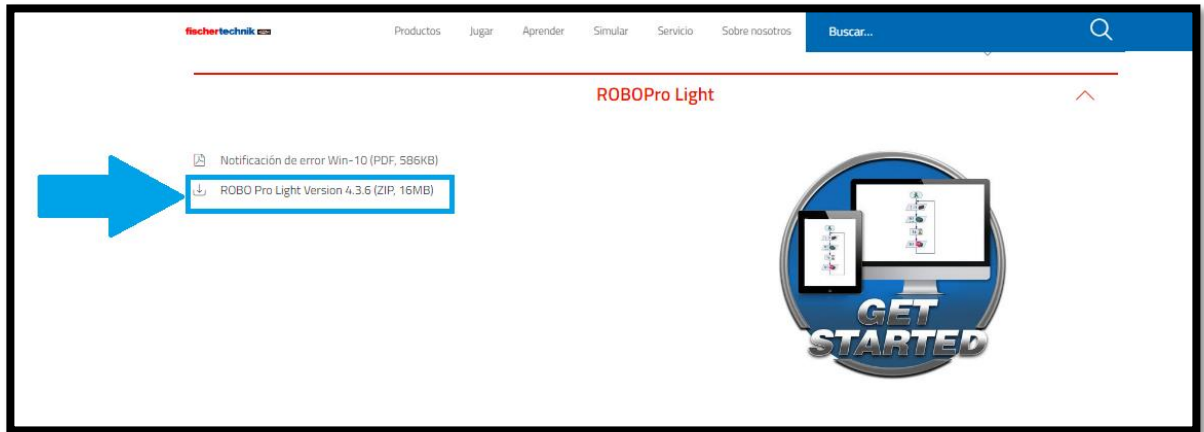
Figura 2 Ingresar a Robopro Light



Fuente: Fischertechnik ® GmbH (2020) [Disponible Online] <https://www.fischertechnik.de/es-es/servicio/descargas>.

- Y se realiza la descarga mediante el siguiente enlace como se muestra en la figura 3

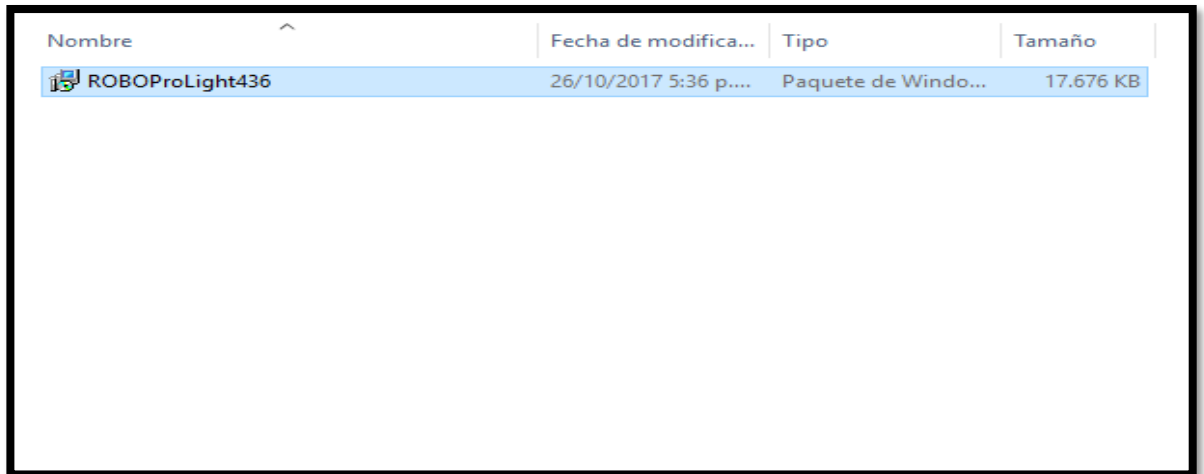
- Figura 3 Enlace de descarga ROBOPro Light



Fuente: Fischertechnik © GmbH (2020) [Disponible Online] <https://www.fischertechnik.de/es-es/servicio/descargas>.

- Luego de haber realizado la descarga el archivo se debe descomprimir como se muestra en la figura 4

- Figura 4 Descompresión archivo ROBOPro Light 436



- Finalmente se procede a iniciar la instalación en el dispositivo o pc de cada estudiante.
- En la siguiente secuencia se muestra las pantallas que indica el instalador

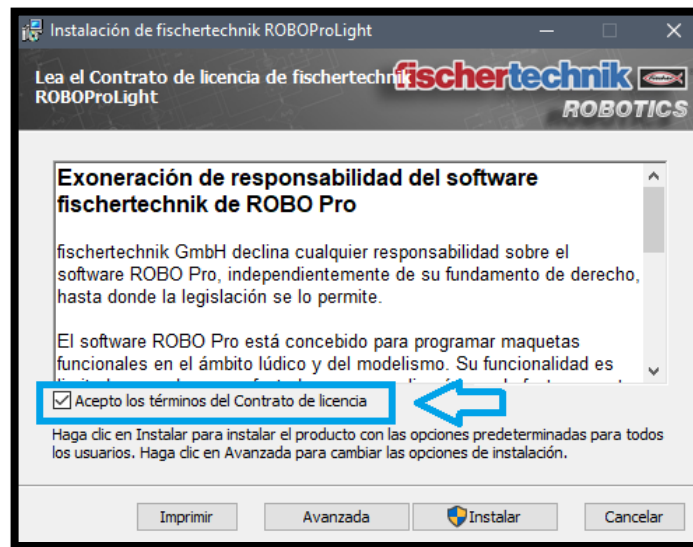
Figura 5 Pantalla inicial Asistente para la instalación



Fuente: Fischertechnik ® GmbH (2020)

- De da clic en siguiente.

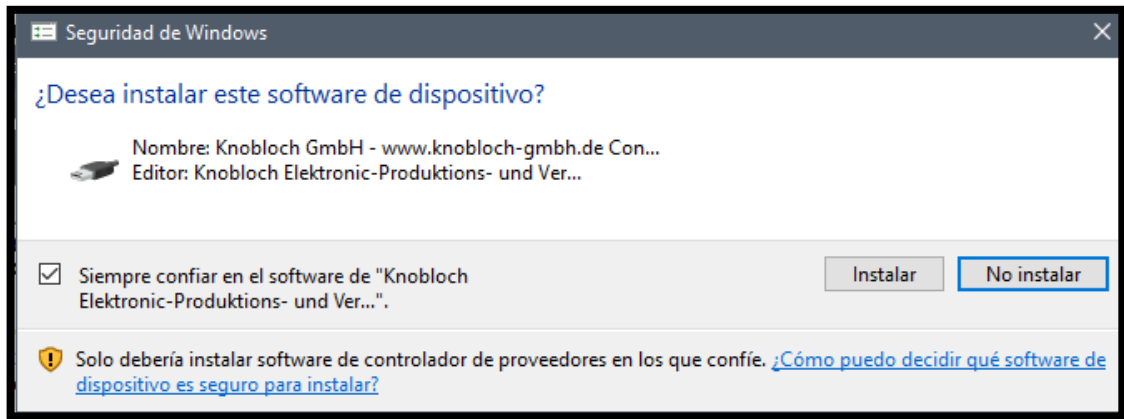
Figura 6 Términos de la licencia



Fuente: Fischertechnik ® GmbH (2020)

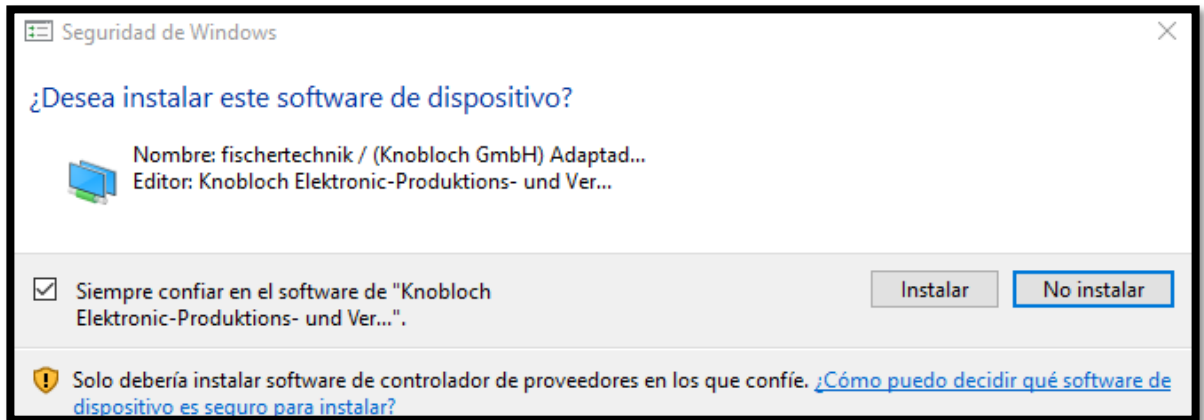
- Seguidamente se deben aceptar los términos y condiciones de la licencia y clic en instalar.

Figura 7 Ejecución del instalador



Fuente: Fischertechnik © GmbH (2020)

Figura 8 Progreso de la instalación



Fuente: Fischertechnik © GmbH (2020)

- Finalmente se instalan los dispositivos y clic en finalizar con lo cual la pantalla presentara la siguiente composición como se muestra en la figura 9

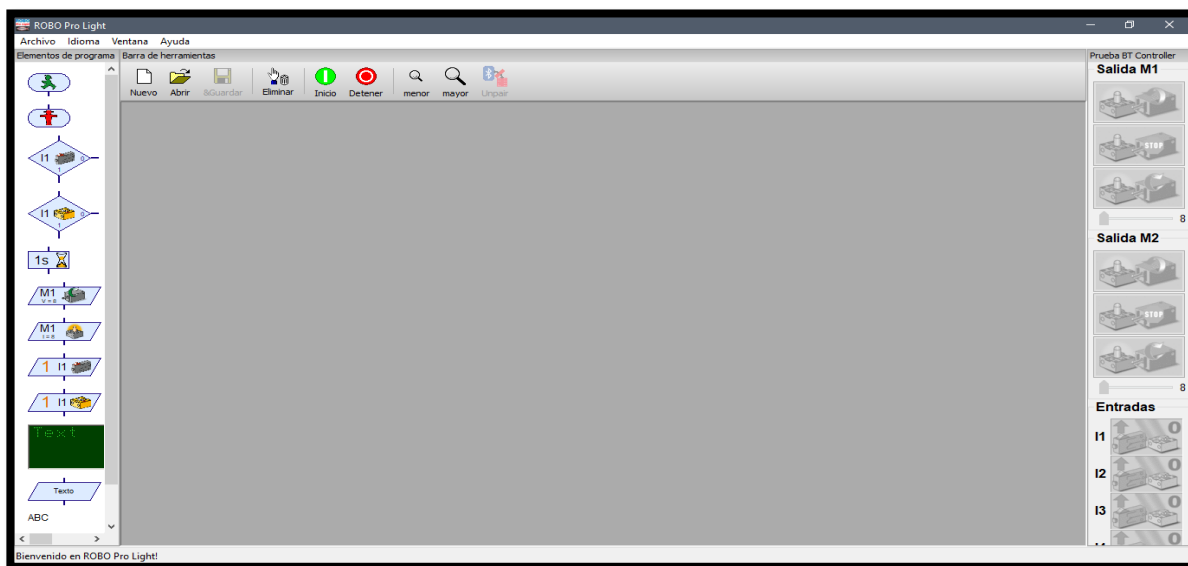
Figura 8 Pantalla de inicio del software



Fuente: Fischertechnik © GmbH (2020)

Así entonces se podrá acceder al programa como se muestra en la pantalla de trabajo Figura 10.

Figura 9 Pantalla de trabajo.



Fuente: Fischertechnik © GmbH (2020)

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

En esta parte del documento se presentan los componentes básicos de las guías que fueron elaboradas para las prácticas que se pueden realizar con el apoyo del software y del material didáctico de Fischertechnik

9.2 PRÁCTICA DE LABORATORIO UNO

9.2.1 Introducción

Para esta práctica se utilizará la técnica de control y automatización de Fischertechnik. A continuación, diseñaremos un programa de control para una puerta automática de garaje y aprenderemos como solucionar posibles fallas y problemas que puedan presentarse en diferentes escenarios, para ello utilizaremos nuestra creatividad y análisis para plantear soluciones con la ayuda de software robo pro.

El software de Robo pro es sencillo y fácil de manejar ya que su metodología es *grab and drop*, además de que su programación es basada en flujogramas que nos permite observar y analizar mejor los procesos que estemos llevando a cabo.

9.2.2 Objetivos:

Objetivo general

Acercar al estudiante a los conceptos de la programación y sistematización a corto plazo por medio de la simulación de escenarios para el proceso de una puerta automática de garaje.

Objetivos específicos

Establecer metodologías para plantear diferentes escenarios

Reconocer métodos de control para brindar soluciones

Minimizar tiempos y tareas

9.2.3 Equipo y materiales

Software de control ROBO Pro

Computador

Libreta de apuntes

9.2.4 Competencias que adquirir

El estudiante aprende nuevos conceptos de programación además de ampliar su capacidad de resolver problemas que se puedan presentar a la hora de plantear escenarios, también técnicas para trabajo en equipo, dinámicas de secuenciación y distribución de cargas de trabajo, aplicación de indicadores en los procesos productivos y análisis de impacto en la programación, comparación las reglas de prioridad.

9.2.5 Fundamento teórico

Investigación previa del tema y de conceptos tales como flujograma, escenarios, lluvia de ideas y el apoyo de diapositivas relacionadas del tema Programación a corto plazo.

9.2.6 Procedimiento y desarrollo

Un cliente compro una puerta garaje para su empresa, pero presenta un retraso y distracción para sus empleados, debido a que la puerta solo funciona si alguien se dirige hasta la puerta y acciona el botón para abrir/cerrar, esto exige que uno de sus trabajadores tenga que estar pendiente de la puerta produciendo una tarea extra para el trabajador obligándolo a desconcentrarse de sus tareas principales para las cuales fue contratado , dicho lo anterior se plantearan diferentes escenarios para solucionar esta problemática automatizando la puerta de garaje para que al llegar los camiones se evite el desplazamiento hasta la puerta.

9.2.7 Análisis y resultados

Un programa en el cual se evidencie una solución coherente para el escenario planteado en el software de Fischertechnik además de su respectivo informe de laboratorio.

9.2.8 Referencias de soporte a la práctica

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Alquilano, N. J. (2009). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. México D.F.: McGraw-Hill.

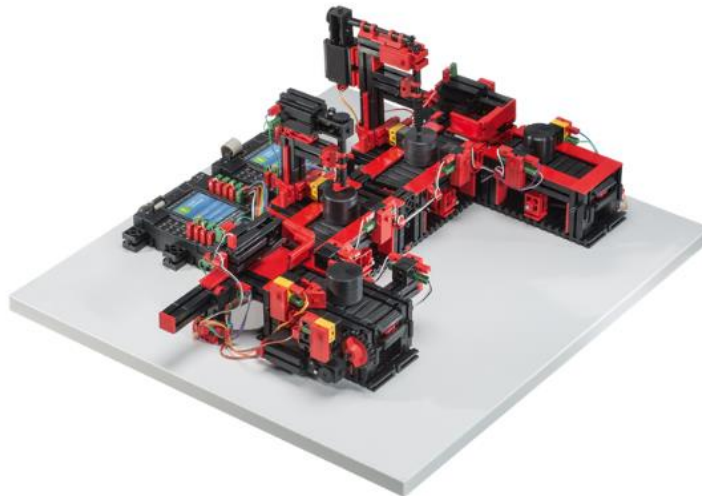
9.3 PRÁCTICA DE LABORATORIO DOS

9.3.1 Introducción

Para esta práctica se utilizará la técnica de control y automatización de Fischertechnik. A continuación, diseñaremos un programa de control para una línea de producción y aprenderemos como solucionar posibles fallas y problemas que puedan presentarse en diferentes escenarios en una línea productiva de una empresa, para ello utilizaremos nuestra creatividad y análisis para plantear soluciones con la ayuda de software robo pro.

El software de Robo pro es sencillo y fácil de manejar ya que su metodología es drag and drop, además de que su programación es basada en flujogramas que nos permite modificar tiempos, tareas y acciones además de que nos permite observar y analizar mejor los procesos que estemos llevando a cabo.

Figura 10 Imagen de proyecto ensamblado



Fuente: <https://www.fischertechnik.de/en/products>; en Microsoft EDGE; Febrero 2020

9.3.2 Objetivos

Objetivo general

Acercar al estudiante a los conceptos de la programación y sistematización a corto plazo por medio de la simulación de escenarios para el proceso de una puerta automática de garaje.

Objetivos específicos

Establecer metodologías para plantear diferentes escenarios

Reconocer métodos de control para brindar soluciones

Minimizar tiempos y tareas

9.3.3 Equipo y materiales

Software de control ROBO Pro

Computador

Libreta de apuntes

Línea indexada con dos estaciones de mecanizado 9V - Simulación

9.3.4 Competencias que adquirir

El estudiante aprende nuevos conceptos de programación donde le permite y le brinda oportunidades de ampliar su capacidad frente a posibles problemas y escenarios que puedan presentarse dentro de una empresa, de igual manera va a poder interactuar con Modelos de entrenamiento y simulación terminados, los cuales está equipado el laboratorio lab3i. además desarrollara técnicas para trabajo en equipo, dinámicas de secuenciación y distribución de cargas de trabajo, aplicación de indicadores en los procesos productivos y análisis de impacto en la programación, comparación las reglas de prioridad.

9.3.5 Fundamento teórico

Investigación previa del tema y de conceptos tales como flujograma, escenarios, lluvia de ideas y el apoyo de diapositivas relacionadas del tema Programación a corto plazo.

9.3.6 Procedimiento y desarrollo

Una pyme distribuidora de productos de aseo tiene problemas en su última etapa , el cual los desplazamiento y empaques de sus productos le está afectando el tiempo de entrega a sus clientes, dado lo anterior la empresa realiza una inversión comprando maquinaria usada esto beneficiándole en bajos costos, pero a la hora de instalar la maquina observan que el tiempo que tiene configurado la maquina es mínimo al que se venía presentando deciden añadirle otra estación de trabajo y modificarle el tiempo de la banda transportadora para ver sus resultados.

9.3.7 Análisis y resultados

Un programa y escenario apoyado en el software de Fischertechnik en el cual se evidencie una solución coherente y posible para la problemática planteada además de su respetivo informe de laboratorio.

9.3.8 Referencias de soporte a la práctica

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Alquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones: Produccion y cadena de suministros. Mexico D.F.: McGraw-Hill.

Ilustración1. <https://www.fischertechnik.de/en/products/simulating/training-models/51664-sim-indexed-line-with-two-machining-stations-9v-simulation# 1>

9.4 PRÁCTICA DE LABORATORIO TRES ;TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCION DE BOTELLAS

9.4.1 Introducción

La programación a corto plazo puede considerarse como el último eslabón de la planeación de la producción; esta etapa consiste a grandes rasgos en ajustar tareas u operaciones particulares a personas y máquinas específicas. Su horizonte de

tiempo está dado en días, horas y minutos; razón por la cual requiere del profesional que la desarrolle, pericia, dinamismo, y practicidad en su ejecución. El grado de influencia de la programación a corto plazo en los resultados de la compañía es determinante, ya que de ella depende el cumplimiento de los plazos de entrega, factor crítico en la búsqueda de una ventaja competitiva basada en el tiempo. Para lo cual se realiza el planteamiento y la programación de posibles problemas para simular soluciones. (López, 2019)

Según Richard B. Chase, F. Robert Jacobs y Nicholas J. Aquilano la programación a corto plazo se define como:

Programar las operaciones está en el centro mismo de lo que en nuestros días se conoce como sistemas de ejecución de manufactura (Manufacturing Execution Systems, MES). Un MES es un sistema de información que programa, despacha, sigue, vigila y controla la producción de la planta fabril. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

La empresa Flibu S.A la cual se establece en el marco industrial producción de botellas implementar la programación a corto plazo dentro de sus procesos con el objeto de entregar oportunamente sus pedidos e impactar positivamente a sus clientes.

9.4.2 Objetivos

Objetivo general

Acercar al estudiante a los conceptos de la programación a corto plazo por medio de la simulación de escenarios el cual permita brindar una solución del proceso de producción de botellas.

Objetivos específicos

Establecer metodologías para cumplir con los tiempos de producción

Disminuir la producción de los pedidos

Minimizar tiempos, costos de producción e inventarios

9.4.3 Equipo y materiales

- Computador
- Cronómetro
- Línea indexada con dos unidades de mecanizado
- Libreta de apuntes

9.4.4 Competencias que adquirir

El estudiante va a adquirir técnicas para desarrollar trabajo en equipo, programación y uso de material *fishertechnik*, dinámicas de secuenciación, aplicación de indicadores en los procesos productivos y análisis de impacto en la programación, comparación las reglas de prioridad.

9.4.5 Fundamento teórico

Solución de problemas: La resolución de problemas es la actividad cognitiva que nos permite proporcionar respuesta a un producto dado de un objeto o de una situación.

Programación: hace referencia al efecto de programar, es decir, de organizar una secuencia de pasos ordenados a seguir para hacer cierta cosa. (Raffino, 2019)

9.4.6 Procedimiento y desarrollo

La empresa Flubi S.A. cuenta con 10 ingenieros, que dividen sus responsabilidades en 5 puestos de trabajo, cuyas jornadas laborales constan de 8 horas diarias, durante 6 días a la semana. Cada uno de ellos devenga un SMLV.

Puestos de trabajo:

Asistente de producción.

Realiza la digitación de las órdenes de producción según información suministrada por el jefe de producción. (Orden de manufactura). Anexo 1.

Entrega Orden de manufactura al Almacén para separación de suministros)

Entrega suministros a cada línea de producción.

Jefe de Almacén.

Hace separación y entrega de insumos productivos al Asistente de producción.

Lleva kardex por referencia de insumos

Costea insumos por órdenes de manufactura.

Jefe de Producción.

Recibe pedidos del cliente

Elaborar Plan Maestro de Producción

Realiza asignación de trabajos en planta

Establece precio de venta de productos

Tiene contacto permanente con el cliente.

Líneas de producción.

Reciben los pedidos entregados por Asistente de producción.

Organizan los trabajos por cliente.

Procesan los productos asignados.

Entregan productos al Asistente de producción según restricciones.

Analista de OYM.

Hace la toma de tiempo respectiva de cada referencia elaborada en su línea.

Registra el tiempo de fabricación en el formato de Orden de Manufactura.

La empresa recibe 4 pedidos de diferentes tipos de productos, las características de cada uno se anexan en el documento. Los productos se solicitan en orden aleatorio y se asignan de igual manera a cada equipo de trabajo con restricciones de referencia, tamaño y cantidad.

9.4.7 Análisis y resultados

Trabajo escrito con normas ICONTEC y referencias en normas APA en el cual se visualice la aplicación de la metodología de la secuencia de programación, las técnicas y los medidores de efectividad de la programación.

El Informe debe de contener los siguientes títulos:

Portada, Contraportada, Tabla de contenido, Resumen, Introducción Objetivos, Marco de referencia, Resultados, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias

9.4.8 Referencias de soporte a las prácticas

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Alquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones: Produccion y cadena de suministros. Mexico D.F.: McGraw-Hill.

López, B. S. (17 de junio de 2019). ingenieria industrial online. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/produccion/programacion-a-corto-plazo/>

Raffino, M. E. (27 de febrero de 2019). concepto de. Obtenido de <https://concepto.de/programacion/#ixzz6G4Ulcok>

9.5 PRÁCTICA DE LABORATORIO CUATRO ; ASIGNATURA: METODOS Y TIEMPOS

9.5.1 Introducción

El estudio de tiempos es una técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de las fases que componen el proceso de producción. Es necesario ejecutar este registro de una forma determinada y mediante unas técnicas concretas.

Lo que no se puede medir, no se puede mejorar y ahora te añadido que tampoco se puede controlar

El alto nivel de competencia en el mercado tanto nacional como internacional, ha impulsado a una gran cantidad de empresas a reevaluar la manera en la que sus procesos son desarrollados. Actualmente no es suficiente mejorar e integrar funciones para sobrevivir en el medio y es necesario promover nuevos enfoques caracterizados principalmente por la innovación y la adecuada utilización de herramientas tecnológicas para alcanzar los mayores niveles de productividad y consecuentemente prosperar en cuanto a lo que utilidades se refiere.

Los modelos educativos de la actualidad pueden servirse de herramientas tecnológicas para facilitar los procesos de enseñanza a quienes se preparan para enfrentarse a un mundo con rebosantes avances de carácter científico e industrial.

Facultar al estudiante con conocimientos de índole práctico para desarrollar tareas de estudio de tiempos haciendo uso de las herramientas tecnológicas es la razón de ser de la presente práctica.

9.5.2 Objetivos

Objetivo general

Acercar al estudiante a los conceptos de la programación a corto plazo por medio de la simulación del proceso de producción de cilindros de aluminio.

Objetivos específicos

Establecer estrategias para el cumplimiento de tiempo de entrega al cliente

Disminuir la demora en entrega de los pedidos

Minimizar tiempos, costos de producción e inventarios

9.5.3 Equipo y materiales

Fischerctenik

Cronómetro

Libreta de apuntes

Computador

Kardex para bodega

- Formato OP para Jefe planta
- Formato OP para asistente producción

9.5.4 Competencias que adquirir

El estudiante aprende técnicas para tomar decisiones correspondientes al objetivo, además de desarrollar habilidades para trabajar en equipo, dinámicas de secuenciación y distribución de las cargas de trabajo, aplicación de indicadores en los procesos productivos y análisis de impacto en la programación, comparación las reglas de prioridad.

9.5.5 Fundamento teórico

Lluvia de ideas con el grupo de trabajo, Diapositivas de la clase anterior del tema Programación a corto plazo.

9.5.6 Procedimiento y desarrollo

La empresa ALUMIT. cuenta con 11 ingenieros, que dividen sus responsabilidades en cinco (5) puestos de trabajo, cuyas jornadas laborales constan de ocho (8) horas diarias, durante seis (6) días a la semana. Cada uno de ellos devenga un SMLV.

Puestos de trabajo:

Asistente de producción.

- ✓ Realiza la digitación de las órdenes de producción según información suministrada por el jefe de producción. (Orden de manufactura). Anexo 1.
- ✓ Entrega Orden de manufactura al Almacén para separación de suministros)
- ✓ Entrega suministros a cada línea de producción.

Jefe de Almacén.

- ✓ Hace separación y entrega de insumos productivos al Asistente de producción.
- ✓ Lleva kardex por referencia de insumos
- ✓ Costea insumos por órdenes de manufactura.

Jefe de Producción.

- ✓ Recibe pedidos del cliente
- ✓ Elabora Plan Maestro de Producción
- ✓ Realiza asignación de trabajos en planta
- ✓ Establece precio de venta de productos
- ✓ Tiene contacto permanente con el cliente.

Líneas de producción.

- ✓ Reciben los pedidos entregados por Asistente de producción.
- ✓ Organizan los trabajos por cliente.
- ✓ Procesan los productos asignados.
- ✓ Entregan productos al Asistente de producción según restricciones.

Analista de OYM.

- ✓ Hace la toma de tiempo respectiva de cada referencia elaborada en su línea.
- ✓ Registra el tiempo de fabricación en el formato de Orden de Manufactura.

La empresa recibe 4 pedidos de diferentes tipos de productos, las características de cada uno se anexan en el documento. Los productos se solicitan en orden aleatorio y se asignan de igual manera a cada equipo de trabajo con restricciones de referencia, color y cantidad.

9.5.7 Análisis y resultados

Trabajo escrito con normas ICONTEC y referencias en normas APA en el cual se visualice la aplicación de la metodología de la secuencia de programación, las técnicas y los medidores de efectividad de la programación.

El trabajo debe incluir:

- Portada
- Contraportada
- Tabla de contenido
- Resumen
- Introducción
- Objetivos
- Marco de referencia
- Resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

9.5.8 Referencias de soporte a las prácticas

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Alquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.

10. RESULTADOS

Una vez realizada la investigación se puede mostrar que los datos analizados entregaron una respuesta positiva en los estudiantes debido a que adquirieron un beneficio didáctico pedagógico con el cual disfrutaron del aprendizaje significativo. La lúdica y la gamificación jugaron un papel determinante donde los estudiantes adquirieron un conocimiento práctico con casos reales, los cuales les permitirán llegar a un nuevo nivel de experimentación y de investigación basado en la motivación y el cual fortalecerá los conocimientos necesarios para poner en práctica tanto en su formación como profesionales como en la vida misma.

Por ende las competencias conceptuales propenderán a ejecutar acciones propias en el área de su competencia. Es por esto que los laboratorios prácticos ayudaran a los estudiantes en formación a facilitar la manera en que resuelven problemas dado que tendrán instrumentos significativos los cuales les puedan dar soluciones a problemas reales, tanto en su desempeño académico como profesional.

Es por esto que los docentes deben promover las prácticas para el desarrollo por medio del aprendizaje basado en problemas para así dar un aliciente a los estudiantes con el fin de que adquieran conocimientos prácticos y despierten el interés por las ciencias, la observación, indagación, cooperación, representación de problemas y solución de los mismos considerando las condiciones del entorno y el interés propio de los participantes.

11. CONCLUSIONES

Se han elaborado tres guías que permiten al estudiante desarrollar las competencias en el tema lotes de aceptación, tales como la selección del método a utilizar para la solución del problema.

La guía de aprendizaje proporciona al estudiante un aprendizaje autónomo y le permite aprender el tema muestreo por variable y muestro por atributos.

La guía de aprendizaje da paso a que se desarrollen las competencias idoneas y necesarias de la asignatura esto Facilitandole, llevar a cabo decisiones y ideas de mejora e innovacion el cual lo ayude a cumplir con el perfil de Ingeniero industrial de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.

12. RECOMENDACIONES

Se realicen más guías de aprendizaje para la asignatura Ingeniería de la Calidad, teniendo en cuenta las guías realizadas en esta investigación.

Proporcionar al estudiante más herramientas metodológicas que apoyen el desarrollo de las competencias de las asignaturas.

Realizar un portal en el cual los estudiantes y profesores puedan desarrollar nuevas guías y prácticas para el laboratorio con el fin de que este sea retroalimentado para el mejoramiento continuo de los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA

- Barradas, R., & Lencastre, J. A. (2016). GAMIFICATION: uma abordagem lúdica à aprendizagem.
- Galán, M. A. G., & López, E. L. (1985). Factores del rendimiento universitario. *Revista Española de Pedagogía*, 497-519.
- Acevedo Urrego, M., Arango Orozco, L., Blandón Montoya, L., Carmona, D. V., Castaño Castrillón, J. J., Castro Rocha, B. C., ... & Trujillo Sandoval, K. S. (2014). Consumo de anfetaminas, para mejorar rendimiento académico, en estudiantes de la Universidad de Manizales, 2008.
- Agudelo, J. D., & García, G. (2010). Aprendizaje significativo a partir de prácticas de laboratorio de precisión. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 22.
- Mindstorms.lego.com. (2014). Recuperado de <http://www.lego.com/esar/mindstorms/?Domainredir=mindstorms.lego.com>
- Robotica.com. (2014). Recuperado el 15 de 04 de 2014, de <http://robotica.com/es/educacion-productos>
- Tdrobotica. (2014). Recuperado el 18 de 04 de 2014, de [tdrobotica: http://tdrobotica.co](http://tdrobotica.co)
- Acuña, A. L. (2012). Diseño y Administración de proyectos de robótica educativa: lecciones aprendidas. *Teoría de la educación, Educación y cultura en la sociedad de la información*, 6-27. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652001.pdf>
- Adtech S.A. (2014). Recuperado de <http://www.adtechsa.com/2012/educacion-secundaria/>
- Arlegui de Pablos, J., & Pina, A. (2010). Enseñanza-aprendizaje constructivista a través de la robótica educativa. *Universitat*. Recuperado de

<http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdii/ACABADES%20FINALS/269.pdf>

Becerra, G.Y.(2005) La Teoría Pedagógica y su importancia en la formación docente: Uri-cania Revista de estudios histórico – pedagógicos San Cristóbal, Venezuela Recuperado de <http://servidoropsu.tach.ula.ve/revistas/temistocles/nro3/teoriapedagogi.htm>

Bravo, F. A., & Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. Teoría de la educación educación y cultura en a sociedad de la información, 120-136. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>

Carrión, R. O. (2010). Contextos de aprendizaje. Educar. Recuperado de <http://www.fimpes.org.mx/phocadownload/Premios/2Ensayo2010.pdf>

Castro, R. M., & Acuña, Z. A. (2012). Propuesta comunitaria con robótica educativa: valoración y resultados de aprendizaje. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13(2), 91-118. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024390006>

Fischertechnik. (En línea). Recuperado de <http://www.fischertechnik.de/en/Home.aspx>

Hernández, C., Plata, J., Vasco, E., Camargo, M., Maldonado, L., González, J., y otros. (2005). Navegaciones. El magisterio y la investigación . Bogotá: iesalcolciencias.

Jimenez, B. E. (2007). Lineamientos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje. Bogotá: Editorial Universidad Cooperativa de Colombia.

López, R. P., & Andrade, S. H. (enero-junio de 2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. Revista Educación, 43-63. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44028564003.pdf>

- Maxwell, J. A. (1992). Understanding and validity in qualitative research. *Harvard Educational Review*, , 62(3), 279–301. Recuperado de http://mkoehler.educ.msu.edu/hybridphd/hybridphd_summer_2010/wpcontent/uploads/2010/06/maxwell92.pdf
- Ministerio De Educacion. (2012). *Plandecenal.edu.co*. Recuperado el 13 de noviembre de 2013, de <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>
- Ministerio de educacion Nacional. (1994). *Mineducacion.gov.co*. Recuperado el 4 de abril de 2014, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educacion Nacional. (s.f). Lineamientos curriculares. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. *Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 1(3), 34-46. Recuperado de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/A4oct2004.pdf>
- Oramas, A. (7 de junio de 2010). Evaluación para el perfeccionamiento: ¿Quién es Stufflebeam? Recuperado de http://evaluacionparaelperfeccionamiento.blogspot.com/2010/06/quien-esstufflebeam_07.html
- Ordoñez, C. L. (2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo. De las concepciones a las prácticas pedagógicas. *Revista de estudios sociales*, (19), 7-12.
- Pitti, p. (2014). La robótica educativa como un entorno tecnológico que promueve el aprendizaje colaborativo»: EN Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías. Ediciones Universidad de Salamanca. Recuperado de <https://goo.gl/xVgJ2S>

- Real Academia Española. (2001). [Http://lema.rae.es](http://lema.rae.es). Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?Val=lineamiento>
- Red Académica. (2014). [Http://www.redacademica.edu.co/](http://www.redacademica.edu.co/). Recuperado de [/proyectospedagogicos/ciencias-y-tecnologias/robotica-2013/item/1268-con-exito-cerro-el-primer-dia-del-concurso-distrital-de-robotica.html](http://www.redacademica.edu.co/proyectospedagogicos/ciencias-y-tecnologias/robotica-2013/item/1268-con-exito-cerro-el-primer-dia-del-concurso-distrital-de-robotica.html)
- Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información. *Pensamiento educativo*, 20, 81-104. Recuperado de <http://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Salinas.pdf>
- Sanchez, M. M. (2003). Ambientes de aprendizaje con robótica pedagógica. (Doctoral dissertation, Uniandes). Recuperado de <http://www.ribiecol.org/embebidas/congreso/2004/ini/ini/nac/p015.pdf>
- Zuñiga, A. L. (2012). Diseño y administración de proyectos de robótica educativa: lecciones aprendidas. *Teoría de la Educación*, 8. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652001.pdf>

ANEXOS

Los manuales, así como otra información adicional estarán disponibles en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1UIrvL4U-LwFY9YIOfNd9j21b-w2WDt3d>