

		INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 3.0 ELAB: 01/11/2018 U.REV: 13/5/2023
SUSTANTIVO REGISTRO Código: REG.DO31.08	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN		Página 1 de 2
INFORME FINAL DEL ASESOR			

FECHA DE PRESENTACIÓN:

14 05 24
DÍA MES AÑO

CARRERA: ELECTRONICA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL ASESORADO:

PEREZ COLLAGUAZO
APELLIDOS

STEVEN DANIEL
NOMBRES

TEMA DEL PROYECTO: CONTROL DE RUTA DE UN ROBOT MÓVIL LEGO MINDSTORMS EV3 MEDIANTE LA PLATAFORMA DE PROGRAMACIÓN OPEN ROBERTA

TUTOR: CHRISTIAN SEBASTIAN BONILLA RIBADENEIRA

INFORME DE CUMPLIMIENTO:

INFORME ESCRITO DE PROYECTO DE GRADO CULMINADO

SI

NO

☒
☐

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

SI

NO

TRABAJO PRÁCTICO DE PROYECTO DE GRADO CULMINADO

☒
☐

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

SI

NO

PROYECTO CUMPLE CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN EL PERFIL

☒
☐

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

SI

NO

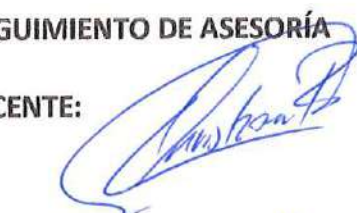
PROYECTO DE GRADO LISTO PARA REVISIÓN DEL TRIBUNAL

☒

• SI SU RESPUESTA ES NO EXPLIQUE

ADJUNTO REGISTRO DE SEGUIMIENTO DE ASESORÍA

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE:



Christian Bonilla

14 05 24
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

SUSTANTIVO

MACROPROCESO: 01 DOCENCIA

REGISTRO

PROCESO: 03 TITULACIÓN

Código: REG.D031.07

01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN

SEGUIMIENTO DE ASESORÍA

Página 1 de 2

APELLIDOS Y NOMBRES: PEREZ COLLAGUAZO STEVEN DANIEL

CARRERA: TECNOLOGIA SUPERIOR EN ELECTRONICA

DIRECCIÓN: GUAPULO

TELÉFONO FIJO:

TELÉFONO MÓVIL: 096 294 3205 CORREO: perezsteven157@gmail.com

TEMA DE TRABAJO DE TITULACIÓN: CONTROL DE RUTA DE UN ROBOT MOVIL LEGO MINDSTORMS EV3 MEDIANTE LA PLATAFORMA DE PROGRAMACION OPEN ROBBERIA

TUTOR DEL PROYECTO: CHRISTIAN SEBASTIAN BONILLA RIBADENEIRA

ACTIVIDADES:	FECHA DE REVISIÓN:	% DE AVANCE REVISADO:	OBSERVACIONES:	FIRMA DEL ESTUDIANTE:	FIRMA DEL TUTOR:
PERFIL:	16/12/22	50%	Revisar el planteamiento de problemas y objetivos		
	13/01/23	20%	Corregir pequeños errores de archivo		
	16/01/23	30%	Perfil aprobado		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %			
	10/10/23	40%	Muchas correcciones por hacer se sugiere una reunión presencial		
MARCO TEÓRICO / ARTICULO CIENTIFICO	17/11/23	30%	Perdona algunos errores de estructura y compilaciones al estructurar el código		
	14/12/23	30%	Aprobado.		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %			
METODOLOGIA	11/01/23	70%	Corregir faltas y estructura del escrito		
	11/01/23	30%	Correcciones realizadas.		

PROPUESTA TEORICA - PRACTICA:						
	SUMATORIA TOTAL:	100 %				
	2104124	50%	Presento su propuesta de mancha clara y legible pero le falte coordinar ideas	Entregado		
	44102124	50%	mejore presentacion sus ideas son consideradas para el siguiente proceso	Entregado		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %				
BORRADOR:	4103124	40%	El documento presenta fallas de forma y fondo	Entregado		
	21103124	20%	Algunas fallas persisten	Entregado		
	24103124	0%	Archivo incorrecto	Entregado		
	4104124	40%	Proyecto aprobado en su totalidad en contacto para documentos de signatura de tribuna.	Entregado		
	SUMATORIA TOTAL:	100 %				
EMPASTADO / ENTREGA DE ARTICULO:	SUMATORIA TOTAL:	100 %				

COORDINADOR DE CARRERA

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	



TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRÓNICA

TEMA:

CONTROL DE RUTA DE UN ROBOT MÓVIL LEGO MINDSTORMS EV3 MEDIANTE LA PLATAFORMA DE PROGRAMACIÓN LABVIEW

ESTUDIANTE:

STEVEN PEREZ

ASESOR:

ING. CHRISTIAN BONILLA

QUITO, DICIEMBRE DEL 2022

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CONTENIDO

TÍTULO DEL PROYECTO	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:	3
GENERALES.....	3
JUSTIFICACIÓN	4
ALCANCE.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA	6
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS	8
CRONOGRAMA.....	8
FUENTES DE INFORMACIÓN	8
RECURSOS	8

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

TITULO DEL PROYECTO

Control de ruta de un robot móvil LEGO MINDSTORMS EV3 mediante la plataforma de programación LabVIEW.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Definición del Problema

En la industria química el personal es quien se encarga de trasladar de un lado a otras sustancias tóxicas que pueden ser perjudiciales para la salud entre ellos, los productos químicos en todas sus formas: sólidos, líquidos, gaseosos, incluidas nano partículas, y agentes biológicos como las bacterias, los virus u otros microorganismos que pueden provocar infecciones o reacciones alérgicas.

Sin embargo, cuando se terminan las labores, las herramientas y atuendos se debían ubicar en recintos apartados para evitar la contaminación. Actualmente, este proceso conlleva a errores y accidentes debido a la trasportación incorrecta de dichas sustancias, por esta razón se han presentado según datos oficiales, en el año 2020 se registraron en España 731 enfermedades profesionales por exposición a agentes químicos y 25 casos de enfermedades profesionales por agentes cancerígenos.

Un robot es una máquina programable capaz de realizar varias funciones o tareas complejas como manipular y transportar objetos en distintas superficies para lo cual también cuenta con movimientos específicos para continuar su recorrido. La robótica móvil nos permite colaborar con los empleados, y no requieren de ser supervisados constantemente ya que pueden ser programados de acuerdo a sus necesidades cómo por ejemplo que sus movimientos sean precisos y así poder garantizar una mejor producción, optimizando los tiempos de trabajo con rutas de operación en las cuales se vayan a desempeñar.

Formulación del Problema

¿De qué manera aportará el control de ruta del robot LEGO MINDSTORMS EV3 programado por la plataforma de labVIEW para verificar la trayectoria autónoma que deberá recorrer en una superficie determinada?

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar el control de ruta para un robot Lego Mindstorms EV3 mediante la plataforma de programación LabVIEW para la planeación del seguimiento de la trayectoria.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 4 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir las características del robot móvil Lego Mindstorms EV3 tomando en cuenta las condiciones del entorno que vaya a desplazarse para mejorar la eficiencia de su trayecto.

Determinar la ruta a recorrer por el robot móvil mediante la realización de mediciones y detección de obstáculos para la obtención de datos necesarios.

Desarrollar la programación en la plataforma de LabVIEW mediante la programación gráfica para visualizar y recopilar datos para el desarrollo de una ruta definida

Analizar las opciones de programación en lenguaje labview para utilizar códigos que permitan ser más eficientes en la programación.

Trazar la ruta en la superficie que se empleará para que el mismo haga su recorrido teniendo en cuenta la distancia de la misma y sus posibles inconvenientes que se presente durante el trayecto.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el modo de operación en la industria química, en lo que se refiere al traslado y almacenamiento de sustancias toxicas ha cambiado abruptamente, debido a la gran cantidad de procesos manuales, que se ha venido presentando a lo largo del tiempo. No obstante, se pretende mejorar estos procedimientos de forma autónoma a través de trayectorias específicas.

Este procedimiento de identificación y valoración a los que se encuentran expuestos las industrias es el punto de partida que establece la necesidad de generar criterios para la ejecución de un elemento tecnológico que se encargue del manejo adecuado de las sustancias químicas y residuos producidos en el transcurso de las actividades relacionadas con el laboratorio.

Con este proyecto se desea que el personal encargado del traslado de sustancias químicas dentro del laboratorio facilite su movilidad dentro del área. Por lo tanto, se implementará un robot móvil Lego Mindstorms EV3 autónomo el cual consta de una arquitectura especifica para el traslado de las sustancias toxicas como también sensores de proximidad, sensores ultrasónicos etc. Pero lo mas importante y esencial de este proyecto está en la programación en lenguaje LabVIEW que nos permite el desarrollo de sistemas, con un lenguaje visual gráfico pensado para sistemas hardware y software por lo cual los datos generados en dicha programación serán recopilados por el robot lego móvil el cual procesará la información y ejecutará el código ingresado poniendo así en marcha el recorrido de nuestro robot con las características y tareas que el programador realizó. Este proyecto se convierte en una herramienta tecnológica que

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 5 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

perfecciona los procesos de trabajo dentro de dicho entorno, así mismo facilite a las industrias en el desarrollo de sus actividades.

ALCANCE

En este proyecto se pretende demostrar la aplicación y el avance de la tecnología en cuanto a un control de ruta a base de un kit lego Mindstorms EV3 que está compuesta por más de 541 piezas, también con la ayuda del software LabVIEW, el cual nos permite tener un lenguaje de programación visual para sistemas hardware y software, dentro de este software se ejecutará la trayectoria que el robot móvil realizará de manera autónoma.

El prototipo del robot móvil tendrá la fisonomía de un automóvil común llamado trainer, que cuenta con un soporte tipo pala, adicionalmente cuenta con dos llantas delanteras y una trasera específicamente para recorrer la superficie plana, mientras tanto en la parte delantera se lo colocará un sensor infrarrojo y uno de proximidad para la detección y evasión de obstáculos, para la comunicación se utilizara un cable USB que permitirá solo enviar la programación hacia el robot y posteriormente se lo desconectara para verificar el funcionamiento del mismo.

MARCO TEÓRICO

Fundamentación teórica y descripción del proyecto a realizar

En los últimos 100 años las personas han pensado, soñado y escrito sobre robots, actualmente los robots son reales y pueden realizar una amplia variedad de trabajos importantes y desempeñar funciones específicas. Los robots se utilizan para realizar tareas de exploración en otros planetas, monitorear actividades volcánicas, estudiar comportamientos en aguas profundas, ensamblar automóviles y apoyar en cirugías de personas, entre otras muchas actividades (Kim, Jeon 2009).

Los robots móviles autónomos han sido ampliamente adoptados como instrumento de motivación para la introducción de la robótica y de la mecatrónica en todos los niveles educativos. Una gran cantidad de experiencias han sido reportadas sobre la construcción de robots y su utilización en la educación, tales como desarrollos de equipos de aficionados vehículos comerciales de pequeña escala robots de juguete basados en Meccano (Parkin, 2002).

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 6 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

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. Se establece un estado del arte de aplicaciones similares, los lineamientos para la construcción del robot y los resultados de su aplicación en el ambiente educativo (Pinto, M., & Bermúdez, G. 2007).

Dos conceptos importantes a definir en el ambiente de la robótica y específicamente en el ambiente de los robots LEGO son: robot y programa. En una primera definición de robot, se puede mencionar que es un dispositivo mecánico con forma humana que imita las acciones humanas. También, se puede definir como una máquina electrónica que funciona de forma independiente, sin control humano. Sin embargo, una definición más completa y que se utilizará como base en el presente artículo es la siguiente: un robot es un dispositivo que está diseñado para realizar acciones en forma independiente e interactuar con su entorno., Atmatzidou, (2008).

A diferencia de otros robots, LEGO NXT 2.0 y EV3 permiten utilizar su imaginación para la construcción de diferentes robots para determinadas aplicaciones, no como otros en las que ya vienen definidas sus funciones. Según Márquez, G., (2008) en su proyecto de grado manifiesta que LEGO Mindstorms, es tanto un juguete como una excelente herramienta de ingeniería y existen muchos proyectos de ingenieros profesionales alrededor del mundo utilizando esta herramienta para desarrollar prototipos de robots.

Utilizando la plataforma de programación LABVIEW que consiste es un sistema de visualización grafica se realizará la trayectoria para encontrar una ruta determinada que va desde la posición inicial del Robot Móvil hasta la posición final para lo cual se lo colocara en una superficie plana y verificar que evite los obstáculos que se le presente en medio de su recorrido.

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

Investigación exploratoria

Consiste en proveer una referencia general de la temática, a menudo desconocida, presente en la investigación a realizar. Entre sus propósitos podemos citar la posibilidad de formular el problema de investigación, para extraer datos y términos que nos permitan generar las preguntas necesarias. Asimismo, proporciona la formulación de hipótesis sobre el tema a explorar, sirviendo de apoyo a la investigación descriptiva (Metodología de la Investigación 2016).

Se procederá con la revisión de papers, libros, y proyectos propuestos para familiarizando con los comandos de programación y también con la construcción del robot.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 7 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Adicional se propone obtener datos por medio de entrevistas con el personal docente para consultas e ideas para mejor el control de nuestro proyecto.

Investigación descriptiva

La investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes (Martínez, C. 2018).

LabVIEW es un software de ingeniería de sistemas que está diseñado con diferentes aplicaciones, el cual ofrece varias alternativas para el aprendizaje académico y actividades de investigación. Dispone de herramientas interactivas como MATLAB, el cual incorpora varios programas para analizar y controlar los experimentos mediante una tarjeta de adquisición de datos modelo NI myDAQ.

La simulación en LabVIEW permite observar el comportamiento de diferentes variables, habitualmente con condiciones iniciales y tiempos establecidos para lo cual tendremos que configurar los movimientos básicos como también los movimientos de fuerza para poder controlar extrasistema de movilidad, este software es la herramienta principal de nuestro proyecto ya que dependiendo de la ingeniosidad de la persona que lo configura y como lo arme el robot será programado con sus variables respectivas y siguiendo sus parámetros adecuados será las acciones y comportamientos que el robot llegue a entender se necesita de varios comandos y estrategias para que el robot entienda y cumpla con lo requerido del proyecto final.

Investigación explicativa

La investigación explicativa tiene como objetivo responder a la pregunta ¿Por qué? Esta investigación intenta ir más allá de la investigación exploratoria y descriptiva para identificar las causas reales de un problema.

En este sentido la investigación explicativa construye y elabora teorías y agrega valor a las predicciones y a los principios científicos. Esto se hace logra usando el método científico para probar la evidencia para utilizarla en la ampliación de una idea propuesta o para utilizarla para llegar a nuevas áreas y temas, así como los nuevos temas que la ciencia desarrollar para mejorar la calidad de vida de la sociedad (Cazau, Pablo. 2006).

Los objetivos de la investigación explicativa son:

- Determinar cuáles de varias explicaciones es la mejor.
- Determinar la exactitud de la teoría y probar las predicciones de una teoría o principio.
- Avanzar en el conocimiento sobre el proceso subyacente.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 8 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

- Construir y elaborar una teoría, y en adición, elaborar y enriquecer las predicciones de una teoría o principio.
- Ofrecer pruebas para apoyar o refutar una explicación o predicción.
- Poner a prueba las predicciones de una teoría o principios.

Se deberá tomar en cuenta el diseño o construcción del robot para poder programar en el software LabVIEW ya que deberíamos estudiar la estabilidad y alcance del mismo adicionalmente utilizaremos comandos dentro del programa que nos permitan llegar hacia el objetivo de manera precisa y rápido como por ejemplo la movilidad, sostenibilidad de los objetos esto será netamente configurado manualmente y posteriormente lo cargaremos desde la laptop hacia el robot mediante un cable micro USB.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

CRONOGRAMA

FUENTES DE INFORMACIÓN

- **Fuentes primarias:** página web de National Instruments, hojas de especificaciones y manuales de LEGO MINDSTORMS EV3.
- **Fuentes secundarias:** Revistas científicas, Google Scholar, repositorios de las distintas Universidades, Proyectos de titulación relacionados a la temática investigada en el contexto local y global, experiencias previas en el manejo y tratamiento del problema de Investigación, y, por último, todo documento científico que sirva de apoyo para la obtención de los objetivos planteados.

RECURSOS Y MATERIALES

Talento humano

N°	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Christian bonilla	Tutor	Docente - electrónica
2	Steven Pérez	Tesista	Electrónica

Materiales

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 9 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ítem	Recursos materiales requeridos
1	SOFTWARE LABVIEW
2	KIT LEGO MINDSTORMS Education EV3
3	LAPTOP
4	CABLE MICRO USB

Económicos

Ítem	Rubro de Gastos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	KIT LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3	1	\$335,00	\$335,00
Total				\$335,00

El recurso económico utilizado por parte del estudiante para el cumplimiento del proyecto es de \$335,00.

Bibliografía

- Atmatzidou. (2008). El uso de LEGO Mindstorms en primaria y educación secundaria. En Atmatzidou, *El uso de LEGO Mindstorms en primaria y educación secundaria*. (págs. 100-200).
- Chano. (noviembre 2008). Programación para Robots Autónomos. En *Programación para Robots Autónomos* (págs. 22-30). Venecia Italia.
- Cazau. (Marzo 2006). Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales. . En Pablo, . Buenos Aires: Módulo 404 Red de Psicología .
- German. (2016). Metodología de la Investigación. En C. I, *Tipos de investigación: Exploratoria, Descriptiva, Explicativa, Correlacional* (págs. 20-100). Mexico : Recuperado de: metodologadelainvestigaciinsiis.blogspot.com.
- Ismail. ((2018)). Examen de la interfaz de programación del robot Lego Mindstorms Ev3. Revista de Tecnología Educativa y Aprendizaje en Línea. En Ismail, *Tecnología Educativa y Aprendizaje en Línea* (págs. 28-46.). DOI: 10.31681/jetol.372826.
- Márquez, G. (2008). El uso de los robots LEGO MINDSTORMS EV3 en la enseñanza de la programación labview ntroductoria para estudiantes de pregrado. En G. Márquez. Colombia: Scientia Et Technica.
- Martínez, C. (24 de Enero de 2018). Investigación descriptiva: definición, tipos y características. En C. Martínez. <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva>.
- Orlando. (s.f.). En Actas de la Conferencia internacional IEEE sobre Robótica y . En 2. L. Mindstorms, *En Actas de la Conferencia internacional IEEE sobre Robótica y* (págs. 715–720.). Florida.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 10 de 10
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Parkin. (2002). la mecatrónica banco de trabajo Ciencias de la ingeniería. En R. Parkin, *la mecatrónica banco de trabajo Ciencias de la ingeniería*. (págs. 400-500).

Pinto, M. (2007). Determinación de parámetros de un robot móvil de Lego Mindstorms. Ingeniería, Investigación y Desarrollo. En G. Bermúdez, *Determinación de parámetros de un robot móvil de Lego Mindstorms. Ingeniería, Investigación y Desarrollo* (págs. 7-13).

SH, K. (2006). Enseñanza del lenguaje utilizando el sistema de invención robótica. . En J. JW, *Enseñanza del lenguaje utilizando el sistema de invención robótica*. (págs. 45-100).