



Uleam

Extensión El Carmen

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN EN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS

**Estudio de los sistemas artificiales inteligentes para los
movimientos en dos dimensiones capturados mediante una
app**

Barre Valladares Priscila Shirley

Autora

Ing. Raúl Saed Reascos Pinchao MSc.

Tutor

El Carmen, Febrero del 2020

Uleam

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN EN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Priscila Shirley Barre Valladares**, con número de cédula **230028689-1**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen, en relación con el trabajo de titulación presentado para su defensa y evaluación en el periodo 2019 (1) - 2020, declaro que asumo la originalidad del trabajo **“ESTUDIO DE LOS SISTEMAS ARTIFICIALES INTELIGENTES PARA LOS MOVIMIENTOS EN DOS DIMENSIONES CAPTURADOS MEDIANTE UNA APP”**, entendido en el sentido que no he utilizado fuente sin citarlas previamente, el mismo que autorizo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen hacer uso completo o parcial del contenido con fines académicos.

Priscila Shirley Barre Valladares

CI.: 230028689-1

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

 Uleam ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR.	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 402 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **"Estudio de los sistemas artificiales inteligentes para los movimientos en dos dimensiones capturados mediante una APP"**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a **Barre Valladares Priscila Shirley**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas, período académico 2019-2020 (2), quien se encuentra apta para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 06 de enero de 2020.

Lo certifico,



Ing. Raúl Saed Reascos Pinchao, MSc.

Docente Tutor

Carrera: Ingeniería en Sistemas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con esmero y esfuerzo principalmente a Dios por ser el dador de mi vida, a mis padres por ser importantes en mi vida, porque también hicieron de este logro suyo, a ellos por creer en mis sueños y darlo todo a cambio de nada, por confiar en mí día tras día a pesar de los errores que cometí, a ellos simplemente quiero dedicarles estas líneas:

Gracias madre por estar dispuesta a acompañarme en mis noches de desvelos, por la llegada de sus cafés inesperados durante estos años de estudios, gracias padre por estar conmigo en mis aventuras de estudio (son únicas), por cada consejo que me dabas cada vez que sentía que ya no podía y quería rendirme, simplemente son únicos en mi vida, a mi hija por ser mi motivación e inspiración para poder seguir adelante con esta meta anhelada, a mis hermanos por la paciencia y apoyo moral que tuvieron conmigo desde que inicie mis estudios y en cada una de mis amanecidas, a mi esposo por estar conmigo a pesar de las circunstancias que se nos puso la vida, por el apoyo, el amor y la paciencia que tuvo desde que iniciamos esta aventura juntos, a mi abuelito por su apoyo y consejos que me dio cuando me veía decaer, a mis tíos Christian y Johanna que de una u otra manera estuvieron presente durante este tiempo de estudio, a mi tutor de tesis por su ayuda y motivación que me brindo durante este tiempo de investigación, demás familiares, amigos, el presente trabajo va dedicado para ustedes.

Priscila

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen, a mis queridos docentes que impartieron sus conocimientos para formarme profesionalmente, a mi tutor Ing. Saed Reascos por su ayuda en el proceso de investigación, por abrir las puertas de la institución para la elaboración de mi trabajo de titulación, a mis compañeros y todos aquellos que pasaron por el camino del estudio, gracias.

La autora

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
ÍNDICE DE ANEXOS	X
RESUMEN	XI
SUMMARY	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1 MARCO TEÓRICO	3
1.1 Sistemas Artificiales Inteligentes.....	3
1.1.1 Definición	3
1.1.2 Antecedentes	3
1.1.3 Redes Neuronales Artificiales	4
1.1.4 Arquitecturas y Aprendizaje	4
1.1.5 Algoritmos Evolutivos.....	5
1.1.6 Estrategias Evolutivas.....	6
1.1.7 Programación Evolutiva	7
1.1.8 Algoritmos Genéticos	8
1.1.9 Sistemas de inferencia difusos	8
1.1.10 Controladores Difusos	9
1.1.11 Tecnologías de Apoyo.....	9
1.1.12 Aplicaciones de la Inteligencia Artificial	10
1.1.13 Categorías de la Inteligencia Artificial.....	10
1.1.14 Escuelas de Pensamiento	12
1.1.15 Singularidad Tecnológica	12
1.1.16 Cibernética	13
1.2 Movimiento en Dos Dimensiones.....	14
1.2.1 Definición	14
1.2.2 Nociones básicas sobre movimiento.....	15
1.2.3 Concepto de partícula material en movimiento	15
1.2.4 Distancia y Desplazamiento.....	15
1.2.5 Movimiento en una dimensión	16
1.2.6 Aceleración	17
1.2.7 Movimiento Rectilíneo.....	18
1.2.8 Movimiento Rectilíneo Uniforme	18
1.2.9 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado	19
1.2.10 Movimiento Circular.....	20
1.2.11 Movimiento Circular Uniforme	21
1.2.12 Movimiento Circular Uniformemente Acelerado	21
CAPÍTULO II	23
2 ESTUDIO DE CAMPO	23

2.1	Tipos de investigación.....	23
2.1.1	Investigación Descriptiva	23
2.1.2	Investigación Aplicada	23
2.1.3	Investigación de Campo.....	24
2.2	Métodos de investigación.....	24
2.2.1	Método analítico-sintético	24
2.2.2	Método inducción-deducción	24
2.3	Técnicas e Instrumentos	25
2.3.1	Observación – ficha de observación	25
2.3.2	Encuesta - cuestionario.....	25
2.4	Población	26
2.5	Muestra	26
2.6	Análisis de instrumentos de investigación.....	26
2.6.1	Encuesta dirigida a los 94 estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas.....	26
2.7	Resultados de la ficha de Observación.....	29
2.7.1	Registro de datos sobre las aplicaciones dentro de los dispositivos móviles a los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas.....	29
2.8	Análisis de resultados	30
CAPÍTULO III		31
3	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	31
3.1	Antecedentes	31
3.1.1	Título de la propuesta	31
3.1.2	Objetivo.....	31
3.1.3	Recursos disponibles	31
3.1.4	Ambiente.....	32
3.2	Análisis.....	32
3.2.1	Requerimientos funcionales.....	33
3.2.2	Requerimientos no funcionales.....	33
3.2.3	Requerimientos mínimos	33
3.3	UML.....	34
3.3.1	Casos de uso	34
3.3.2	Diagrama de secuencia	35
3.3.3	Diagrama de estados	35
3.3.4	Diagrama de objetos	36
3.4	Diseño	36
3.4.1	Interfaz	37
3.5	Implementación.....	40
3.5.1	Clases	40
3.5.2	Métodos	41

3.6 Pruebas de validación y verificación	44
3.7 Factibilidad	46
3.7.1 Económica	46
3.7.2 Técnica	46
3.7.3 Operativa	47
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultados de Encuesta.....	29
Tabla 2: Registro de Datos en Excel	30
Tabla 3 Registro de las 20 pruebas sobre la distancia y posición en excel.....	45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Caso de uso (captura de datos).....	34
Ilustración 2 Diagrama de secuencia (captura de datos)	35
Ilustración 3 Diagrama de estado (datos del dispositivo)	35
Ilustración 4 Diagrama de estado (red neuronal)	36
Ilustración 5 Diagrama de objetos (datos del dispositivo y redes neuronales) .	36
Ilustración 6 Pantalla de inicio	37
Ilustración 7 Cámara	38
Ilustración 8 Menú de opciones.....	39
Ilustración 9 Funcionamiento de la aplicación	40
Ilustración 10 Método para captura de video.....	42
Ilustración 11 Método para enviar a la siguiente pantalla y reproducir el video	42
Ilustración 12 Método para acceder al sensor acelerómetro	42
Ilustración 13 Método para acceder al sensor acelerómetro	43
Ilustración 14 Método de ajuste.....	43
Ilustración 15 Método de error cuadra.....	44
Ilustración 16 Método de guardar matriz	44
Ilustración 17 Registro de sobre la posición y la distancia obtenida en excel .	45
Ilustración 18 Registro sobre el promedio en Excel	46

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Plantilla de encuesta	56
ANEXO B: Plantilla de ficha de observación	58
ANEXO C: Plantilla de encuesta digital.....	59
ANEXO D: Recolección de datos	61
ANEXO E: Plantilla de los datos de la Red Neuronal.....	62
ANEXO F: Plantilla de las pruebas de la Red Neuronal.....	64
ANEXO G: Asignación de tutor	65
ANEXO H: Aceptación de proyecto.....	65

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se desarrolla con el propósito de facilitar y proveer sobre el estudio de los sistemas artificiales inteligentes dentro del campo laboral, económico y estudiantil para los movimientos en dos dimensiones capturados mediante una aplicación, internamente del estudio se implicarán libros (fuentes bibliográficas) que será respaldo teórico para el proceso que se llevó en este estudio. Para elaborar el proyecto de investigación se realizó a través de la exploración de la información necesaria, los métodos de investigación, el análisis de información junto con las técnicas e instrumentos (encuesta), la investigación conseguida es importante para poder establecer a través de un estudio las particularidades o características más selectas mediante las averiguaciones, los resultados frecuentes son examinados para conseguir conclusiones con respecto a la información ya coleccionada. Dentro de la investigación se forma también la propuesta, donde consiste en detallar las posibles soluciones a las procedencias (causas) ya detectadas dentro el proceso y desarrollar las conclusiones en cuanto a la perspectiva (factible) del estudio.

SUMMARY

The following research project is developed with the purpose of facilitating and providing the study of intelligent artificial systems within the labor, economic and student field for movements in two dimensions captured through an application, internally the study will involve books (bibliographic sources) that will be theoretical support for the process that will take this study. To develop the research project was carried out through the exploration of the necessary information, the research methods, the analysis of information together with the techniques and instruments (survey), the research achieved is important to be able to establish through a study the particularities or characteristics more selected by means of the inquiries, the frequent results are examined to reach conclusions regarding the information already collected. Within the investigation the proposal is also formed, which consists of detailing the possible solutions to the provenances (causes) already detected within the process and developing the conclusions as to the (feasible) perspective of the study.

INTRODUCCIÓN

El mundo de desarrollo de aplicaciones ha avanzado muy rápido, con ello la utilización de los distintos sensores con los que cuentan los dispositivos móviles ha acaparado gran parte del mercado, todo con el fin de generar nuevas aplicaciones enfocadas ya sea a negocios, emprendimientos o aprendizaje autónomo. La instrucción de desarrollo de aplicaciones móviles pasó muy rápido de ser un conocimiento vago a una necesidad por la rápida implantación y evolución de las plataformas móviles, junto a esta evolución se crearon varias incertidumbres sobre las tecnologías a ser aplicadas. Según Burbano (2016), “una aplicación móvil es aquella desarrollada especialmente para ser ejecutada en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y similares”, poseyendo características especiales para poder funcionar en los móviles dado que tienen menos capacidad de procesamiento y almacenamiento que computadoras de escritorio o notebooks.

En el presente trabajo de investigación tiene como problema la carencia de herramientas para medir distancia con el uso del celular, razón por la cual se planteó como objetivo realizar un estudio de los sistemas artificiales inteligentes para los movimientos en dos dimensiones capturados en una APP, con la finalidad de cumplir el objetivo se desarrollaron las tareas científicas de justificar teóricamente las variables, aplicar instrumentos para evidenciar la existencia del problema y realizar un prototipo para evidencia la factibilidad de realizar la APP.

Durante la realización de este trabajo investigativo se desarrollaron varias actividades, entre las cuales constan: indagar de manera científica las variables que intervienen en la propuesta, sistema artificial inteligente y movimiento en dos dimensiones, se utilizó la Investigación Aplicada para plasmar el conocimiento adquirido en el prototipo de la aplicación, la Investigación de Campo donde se requirió de una serie de pasos y técnicas aplicando las herramientas y metodologías para la obtención de datos específicos que fundamenta el problema y la Investigación Descriptiva para dar a conocer las características propias que poseen los dispositivos.

Se utilizó también a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de cuarto semestre a décimo semestre, que tengan conocimientos sobre el movimiento de un objeto dentro de un plano, donde según el registro de matrícula de secretaria para el período 2019-2020 (1), son 278 estudiantes pertenecientes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen para la realización del muestreo no probabilístico con un número de 60 estudiantes que al mismo tiempo se analizó los resultados que se obtuvieron a través de encuestas y ficha de observación y se pudo ver que la mayoría de aplicaciones son de uso para capturar fotos, sonidos o para ubicarlos como alarma, donde se consideró utilizar este proyecto de investigación para el campo educativo, es decir poder usar un sensor en nuestro caso el acelerómetro en una aplicación de video que genera un gran impacto alto para los estudiantes permitiéndoles comprender y visualizar de mejor manera la forma, el tamaño ya sean pequeños, medianos o grandes de una manera más fácil porque lo llevamos a un modelo digital en nuestro dispositivo móvil. Donde se organizó el documento de la siguiente manera:

CAPITULO I: Se detalla la descripción de cada subtema que contiene tanto la variable dependiente como la variable independiente a través de citas y bibliografías.

CAPITULO II: Se detalla el análisis y resultados que se obtienen con las encuestas, la ficha de observación, las técnicas e instrumentos.

CAPITULO III: Se detalla la descripción del prototipo a través de los códigos del programa, las pruebas de validación y verificación, requerimientos funcionales, no funcionales y mínimo y la factibilidad económica, técnica y operativa.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Sistemas Artificiales Inteligentes

1.1.1 Definición

También conocida como Inteligencia Artificial (IA), que percibe el entorno posibilitando una máxima eficacia en la consecución de objetivos o tareas programadas dentro de una máquina, imitando las funciones de una persona, pero desarrollándola en base a la aplicación de algoritmos lógicos desarrolladas por mentes humanas permitiéndoles razonar, aprender y resolver problemas. (Armendáriz, 2014)

Este tipo de inteligencia emula las capacidades humanas en las áreas cognitivas que son exclusivas de una persona, según Russel & Norving (2010) existen cuatro tipos de inteligencia artificial: Sistemas que piensan como humanos; Sistemas que actúan como humanos: duplican el comportamiento humano, un claro ejemplo de este sistema es la robótica; Sistemas que piensan racionalmente, emulan la lógica racional del ser humano; estudio de los cálculos de predicciones matemáticas; Sistemas que actúan racionalmente, actúan de forma racional como el comportamiento humano, se relacionan con las conductas inteligentes en artefactos o dispositivos. (Ovalle, 2015)

1.1.2 Antecedentes

Son el conjunto de trabajos previos realizados por otros autores o instituciones sobre un tema de estudio, un sistema inteligente, se define como un sistema con conciencia, estructura y organización de alta integración y sensibilidad que le permite responder adecuada y oportunamente frente a las interacciones del entorno y se sustenta bajo el principio del rendimiento óptimo de sus elementos.

Estos sistemas tienen la capacidad de reflejar, a través de sensores incorporados, percibiendo estímulos del medio ambiente, almacenan la información, para realizar funciones lógicas y responder de manera predeterminada ante dicho estímulo de forma rápida y apropiada. Regresando a su estado original una vez que cesa el estímulo. La inteligencia en los sistemas inteligentes consiste además en la capacidad que poseen dichos sistemas de enfrentar con éxito los problemas derivados de lo desconocido o de la complejidad, dando origen a través de ello al desarrollo de su capacidad de transformación de su entorno. (Portillo, 2014)

1.1.3 Redes Neuronales Artificiales

Es uno de los campos dentro de la Inteligencia Artificial, que permite la creación y replicación del funcionamiento del cerebro humano para la generación de algoritmos para computadoras, es decir algoritmos artificiales para problemas complejos y de difícil solución con las técnicas algorítmicas convencionales, basando en las neuronas, las cuales conducen la información rápidamente y se adaptan creando nuevos caminos. (Fernandez, 2015)

La utilización de una neurona artificial crea un vector de que recibe diferentes entradas de forma externa u otra neurona para realizar una combinación de salida, lo que genera una modificación en el valor de salida que minimiza el error y adaptándose con respecto al resultado real que debe generar, con la función de activación se calcula la salida de los valores netos. (Russell, 2018)

1.1.4 Arquitecturas y Aprendizaje

Es la topología usada en la red neuronal donde los nodos, son un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar y están conectadas por medio de sinapsis, estando el comportamiento de la red determinado por la estructura de conexiones sinápticas, estas conexiones son direccionales, la información se propaga en un único sentido, partiendo de la neurona presináptica a la pos-sináptica, generalmente estas neuronas se

suelen agrupar en unidades estructurales que denominadas capas. (Hernando, 2015)

Existen 3 clases de capas: entradas, salidas y ocultas; cada una cumple una función especial: la capa de entrada recibe las señales, es decir son sensoriales, recibiendo la información del entorno; la capa de salida son las respuestas proporcionadas por la red hacia el exterior; la capa oculta no tiene conexión con el entorno, ni se conecta directamente a otros sensores u órganos. (Graciani, 2014)

1.1.5 Algoritmos Evolutivos

Son un método de optimizaciones basadas en la evolución biológica que buscan el mantenimiento del conjunto de entidades que representarán las posibles soluciones, mezclándolas y haciéndolas competir entre ellas, de forma que solo queden las más aptas para prevalecer a lo largo del tiempo, evolucionando cada vez más. Con la búsqueda de espacios, refiriéndose al dominio de la función a ser optimizada, las cuales son extensas y no lineales, donde ningún otro método es capaz de encontrar una solución. (Martín, 2014)

Suele hablarse de tres paradigmas principales de algoritmos evolutivos: programación evolutiva, estrategias evolutivas, algoritmos genéticos; Cada uno de estos paradigmas se originó independientemente y con distintas motivaciones; actualmente, los algoritmos tienden a combinar características de estos tres y a incluir mecanismos de otros campos de estudio, tales como el aprendizaje automático, otros algoritmos de búsqueda, o diferentes estructuras de datos. (Lahoz, 2015)

1.1.5.1 Características de Algoritmo Evolutivos

Un algoritmo genético (AG) puede presentar diversas variaciones, dependiendo de cómo se aplican los operadores genéticos, la selección y de cómo se decide el reemplazo de los individuos para formar la nueva población. En general, el pseudocódigo consiste en los siguientes pasos:

- Inicialización, generando una población aleatoria por parte del usuario, garantizado que la inicial tenga una diversidad estructural de estas soluciones para tener una representación de la mayor parte de la población posible evitando la convergencia prematura.
- Evaluación, a cada uno de los personajes de esta población se aplicará la función de aptitud para saber qué tan "buena" es la solución que se está codificando.
- Condición de término, el algoritmo genético detecta el alcance de la solución óptima que generalmente se desconoce, y se debe utilizar otros métodos o criterios de detención; normalmente se usan dos criterios: correr el AG un número máximo de iteraciones (generaciones) o detenerlo cuando no haya cambios en la población. (Núñez, 2017)

1.1.6 Estrategias Evolutivas

Enfocada en la optimización paramétrica, son métodos estocásticos con paso adaptativo, a este método se le han agregado procedimientos propios de la computación evolutiva, que lo han convertido en un paradigma más que un método; poseyendo como característica principal, la utilización de una representación a través de vectores reales, se representa mediante un segmento de recta, orientado dentro del espacio euclidiano tridimensional. (Pino, 2015)

Siendo una técnica bio-inspirada, eficiente y robusta para resolución de problemas de optimización donde el espacio de soluciones no tiene restricción. Sin embargo, esta suposición en múltiples casos es irreal, por el espacio de soluciones, dado que puede ser limitado por fronteras complejas en la forma de restricciones tanto lineales como no lineales. (Aimar, 2016)

1.1.6.1 Estrategias Evolutivas Simples

También conocidos como procedimientos estocásticos de optimización paramétrica con paso adaptivo, similar al templado simulado, que observa el templado de metales y en la cristalización de disoluciones, utilizando la mutación como operador genético a un solo individuo, dado que esta

evoluciona a un solo individuo a la vez, no son consideradas estrictamente como métodos evolutivos. A pesar de ser muy sencilla, son de gran utilidad práctica y han sido utilizadas, con algunas mejoras, para resolver problemas reales en diversas áreas. (Mathivet, 2018)

1.1.6.2 Estrategias Evolutivas Múltiples

Surgen como respuesta a las debilidades de las estrategias evolutivas simples, las cuales tienden a converger hacia subóptimos. En esta existen múltiples individuos, y se producen en cada generación varios nuevos individuos, usando tanto mutación como cruce, pudiéndose emplear cualquier otro operador. Se usa normalmente en un cruce promedio, el cual genera un único descendiente de dos padres, promediando los valores de estos. En cuanto a los criterios de reemplazo, siempre se usa un esquema determinístico pudiéndose utilizar una estrategia de inserción o de inclusión. (Ponce, 2016)

1.1.7 Programación Evolutiva

Siendo una variación de los algoritmos genéricos, cambiando la representación del individuo, que son representados con ternas o tripletas dentro de la PE; los valores representan los estados de un autómata infinito. Conformado por el valor del estado actual, un símbolo del alfabeto utilizado, el valor del nuevo estado. Utilizado como un autómata finito de la siguiente manera: se tiene en cuenta el valor del estado actual en el que se encuentra, tomando el valor del símbolo actual y si es el símbolo pertenece a la terna, debemos mover al nuevo estado. (Valeiras, 2017)

Son una estrategia de optimización estocástica, pero hacen un énfasis específico en los operadores genéticos tal y como se puede observar en la naturaleza y en la estructura de datos adaptándose al problema. Por esto, a diferencia de los algoritmos genéticos, la programación evolutiva no es restrictiva en cuanto a la representación del problema. Mientras que en los primeros se hace necesario una codificación de las soluciones del problema; en los segundos, tal representación se hace de forma directa. (Obregón, 2015)

1.1.8 Algoritmos Genéticos

Son métodos adaptativos que pueden aplicarse para resolver problemas de búsqueda y optimización, basándose en el proceso genético de los organismos vivos, que a lo largo de las generaciones evoluciona a las poblaciones, debido a la naturaleza que los rodea y acorde con los principios de la selección natural y la supervivencia de los más fuertes, postulados por Darwin (1859). Por imitación de este proceso, los Algoritmos Genéticos son capaces de ir creando soluciones para problemas del mundo real; la evolución de dichas soluciones hacia valores óptimos del problema depende en buena medida de una adecuada codificación de las mismas. (Sheppard, 2017)

La búsqueda de soluciones dentro de un Algoritmo Genético se realiza mediante utilización de fórmulas matemáticas, donde un conjunto de soluciones se ven como una población, es decir, son un conjunto de soluciones aleatorias que después serán transformadas en vectores, enumerando cada una de las posibles soluciones, eliminando las soluciones más largas, y se empieza a calcular de nuevo con las soluciones más pequeñas en función del objetivo y de la nueva población. (Cerroloza, 2016)

1.1.9 Sistemas de inferencia difusos

Basado en lo relativo de lo observado como posición diferencial, la lógica aplicada dentro de este sistema es la lógica, que toma dos valores aleatorios, pero contextualizados y referidos entre sí. Siendo la definición de una correspondencia no lineal entre una o varias variables de entrada y una variable de salida, esto facilita una base desde la cual pueden tomarse decisiones o definir patrones. (Zambrano, 2017)

Los sistemas difusos están conectados a la forma de apreciar el entorno de parte de las personas, definiendo justamente la ambigüedad de los conjuntos, que se presentan en la teoría clásica, el cual dice si un elemento pertenece o no al conjunto, esto crea 2 opciones, es decir una bi-evaluación sin definición

de ambigüedad; el sistemas permite el modelado de la percepción de la variable. (Mascadot, 2018)

1.1.10 Controladores Difusos

Utiliza las expresiones difusas para formular las reglas que controlarán dichos sistemas, la lógica difusa sugiere un cierto grado de pertenencia para un dato que se presente dentro de los conjuntos difusos, permitiendo a un controlador difuso tomar diferentes grados de acción dentro del sistema. Tomándose en cuenta el conocimiento experto de una o varias personas para la realización de la base de conocimientos sobre la cual se basará la toma de decisiones. El control difuso puede aplicarse en innumerables sistemas tanto sencillos como brazos articulados y vehículos autónomos, en los cuales los modelos matemáticos son muy complejos. (Cuevas, 2016)

Existen dos grandes grupos de controladores difusos, control adaptable y control directo; ambas cuentan con estructuras bien definidas, ya sean puras o híbridas, la selección de uno u otro, se debe tener en cuenta por los requisitos, diseño y funciones del proceso a implementar y la información que se maneje; la estructura se representa con un controlador proporcional, integral y derivativo (PID), que es un mecanismo de control simultaneo por realimentación. (Villa, 2016)

1.1.11 Tecnologías de Apoyo

1.1.11.1 Interface de Usuarios

Es el espacio donde suceden las interacciones entre seres humanos y máquinas, teniendo como objetivo la relación hombre-máquina, es decir, el funcionamiento y control más efectivo de la máquina desde la interacción con el humano. Las interfaces básicas de usuario son aquellas que incluyen elementos como menús, ventanas, contenido gráfico, cursor, los beeps y algunos otros sonidos que la computadora hace, y en general, todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el ser humano y la computadora. (Garceses, 2015)

1.1.11.2 Visión Artificial

Es una disciplina científica con métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes del mundo real con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por un ordenador, como nosotros los humanos usamos nuestros ojos y cerebros para comprender el mundo que nos rodea, la visión artificial trata de producir el mismo efecto para que los ordenadores puedan percibir y comprender una imagen o secuencia de imágenes y actuar según convenga en una determinada situación. (Ibarra, 2014)

1.1.12 Aplicaciones de la Inteligencia Artificial

Existiendo múltiples técnicas y métodos en el campo de la inteligencia artificial cuando un problema es resuelto mediante el uso de esta, las personas incorporan la solución en diferentes ámbitos, tales como: la industria, salud, educación y en la vida diaria, a través del uso de programas de computadora, pero la percepción popular se olvida de los orígenes de estas tecnologías que dejan de ser percibidas como inteligencia artificial. (Hindin, 2017)

Las empresas han ido adoptando esta tecnología con el fin de mejorar los servicios que brindan, tales como: Siri de Apple, Pinterest y Fotos de Google, dado el crecimiento exponencial que tienen; tomando en cuenta esto los sectores: agrícolas, transporte, salud, biotecnología, retail que pronostica elecciones de productos en base a recomendaciones de usuarios, educación, servicios financieros, manufactura, supply chain y asistentes personales virtuales; de la forma como Internet revolucionó muchas industrias, la inteligencia artificial transformará el modo de operación de muchas empresas junto con los impactos tecnológicos futuristas. (Mathanda, 2018)

1.1.13 Categorías de la Inteligencia Artificial

1.1.13.1 Búsqueda Heurística

Es una estrategia que limita en gran manera la búsqueda de soluciones ante grandes espacios de problemas disponiendo de cierta información en la

proximidad de cada estado a un estado objetivo, lo que permite explorar en primer lugar los caminos más prometedores, caracterizado por: no garantizan que se encuentre una solución, aunque existan soluciones; si encuentran una solución, no se asegura que ésta tenga las mejores propiedades tanto de longitud mínima o coste óptimo; en varias ocasiones encontrarán una solución tolerablemente buena en un tiempo razonable. (Beuchot, 2015)

1.1.13.2 Representación del Conocimiento

Representando el conocimiento de forma factible con inferencia, es decir, permite crear conclusiones a partir de dicho conocimiento. Analizando cómo pensar formalmente con el uso de un sistema de símbolos para representar un dominio del discurso, junto con funciones que permitan inferir aplicando un razonamiento formal sobre los objetos. Generalmente, con algún tipo de lógica para proveer una semántica formal de cómo las funciones de razonamiento se aplican a los símbolos del dominio del discurso, además de proveer operadores como cuantificadores, operadores modales. (Kahneman, 2014)

1.1.13.3 Lenguajes, entornos y herramientas de Inteligencia Artificial

Con el paso del tiempo el uso de diferentes lenguajes específicos para la aplicación de Inteligencia Artificial se hizo muy común, entre los que destacan: Lisp, Prolog, Haskell, que son los pilares fundamentales para el desarrollo de estos, poseyendo características muy similares además del uso simultáneo de estructuras que incorporan conocimiento declarativo y conocimiento procedimental, junto con una marcada orientación gráfica, permitiendo hacer un seguimiento de todos los cambios realizados a lo largo de toda la sesión; disponiendo de herramientas capaces de desarrollar programas que son capaces de comprender otros programas y también de realizar modificaciones sobre ellos. (Polls, 2016)

1.1.14 Escuelas de Pensamiento

1.1.14.1 La Inteligencia Artificial Convencional

La inteligencia artificial convencional o IA simbólico - deductiva hace referente al análisis formal y estadístico del comportamiento humano ante diferentes problemas como: el Razonamiento Basado en Casos que ayuda a tomar decisiones mientras se resuelven ciertos problemas concretos y aparte de que son muy importantes requieren de un buen funcionamiento; Sistemas Expertos infieren una solución a través del conocimiento previo del contexto en que se aplica y ocupa de ciertas reglas o relaciones; Redes Bayesianas propone soluciones mediante inferencia probabilística; Inteligencia Artificial basada en comportamientos que tienen autonomía y pueden autorregularse y controlarse para mejorar; Smart Process management facilita la toma de decisiones complejas, proponiendo una solución a un determinado problema de forma profesional. (Peranzada, 2018)

1.1.14.2 Inteligencia artificial computacional

Es una rama de la inteligencia artificial centrada en el estudio de mecanismos adaptativos para permitir el comportamiento inteligente de sistemas complejos y cambiantes. Se presenta como una alternativa a la GOFAI tratando de no confiar en algoritmos heurísticos tan habituales en la Inteligencia Artificial más tradicional, encontrando técnicas como las Redes Neuronales, Computación Evolutiva, Swarm Intelligence, Sistemas Inmunes Artificiales o Sistemas difusos. (Jiménez, 2015)

1.1.15 Singularidad Tecnológica

Esto implica que un equipo informático o robótico podría ser capaz de automejorarse recursivamente, en el diseño y construcción de computadoras o robots mejores que él mismo. Basándose en las repeticiones de ciclo que probablemente darían lugar a un efecto fuera de control, es decir, una explosión de inteligencia donde las máquinas inteligentes podrían diseñar generaciones de máquinas sucesivamente más potentes. La creación de

inteligencia sería muy superior al control y la capacidad intelectual humana. (Kurzweil, 2015)

Aun cuando el progreso tecnológico se ha acelerado, se ve limitado por la inteligencia básica del cerebro humano, que no ha tenido un cambio significativo durante los últimos milenios; mediante el creciente poder de las computadoras y otras tecnologías, podría ser posible construir una máquina más inteligente que la humanidad, el siguiente paso consiste en una inteligencia sobrehumana inventada ya sea a través de la amplificación de la inteligencia humana o a través de la inteligencia artificial. (Serra, 2018)

1.1.16 Cibernética

Es la ciencia que estudia los flujos de energía vinculados a la teoría de control y teoría de sistemas, a través de la observación de elementos homogéneos pero distintos de un caso, separando los elementos persistentes y comunes, con la finalidad de que se llegue a la representación de un sistema abstracto, que sea capaz de describir todos los elementos individuales en el interior de dicho sistema. (Perez, 2014)

1.2 Movimiento en Dos Dimensiones

1.2.1 Definición

El movimiento en dos dimensiones es el trayecto de una partícula que toma dentro de un plano vertical y horizontal o con distinta dirección del plano. Se caracteriza por tener dos movimientos uno de manera ascendente y el otro de manera descendente para un objeto determinado o específico. Dentro de los componentes están la velocidad, el desplazamiento, el alcance, el ángulo de la trayectoria, el tiempo que está en el aire y la altura máxima que pueda alcanzar. (French, 2017)

Se denomina un movimiento de dos dimensiones, a la posición de las partículas en cada instante el cual puede ser representada por dos coordenadas en referencia a unos ejes de referencia, dicho en otras palabras el movimiento de dos dimensiones se da cuando una partícula se mueve de manera horizontal como vertical, tomando en cuenta que la trayectoria dada es en un plano, las variables a las que se somete la partícula son dos de ahí toma la denominación de movimiento en dos dimensiones, esto quiere decir que la partícula tomara un movimiento horizontal, vertical o en cualquier parte del plano. (Hernando, 2015)

Las características que encontramos en este movimientos son comunes, decimos que los movimientos en dos dimensión lo encontramos en un plano marcado, sin embargo hay situaciones que podemos encontrar tres coordenadas en el vector de posición, estos movimientos con tres coordenadas implican una mayor complejidad en el área matemática, tomando en cuenta que la altura vertical y el alcanza horizontal que tendrá un objeto dependerá de su velocidad inicial y de su ángulo de proyección, sin embargo también se puede obtener el mismo alcance horizontal para dos ángulos de proyección diferentes dados pero que logren hacer una suma de sus ángulos dando como un resultado de noventa grados. (Proffar, 2016)

1.2.2 Nociones básicas sobre movimiento

El movimiento representa el cambio de posición o espacio, con respecto al tiempo: este puede ser en un plano bidimensional o tridimensional donde intervienen la ubicación, orientación y tamaño; también se toma en consideración los movimientos físicos donde no se razonan las causas, es decir, la cinemática, que se limita al estudio del desplazamiento y la trayectoria en función de los elementos geométricos o planos que evolucionan con el paso del tiempo. (Sanchez, 2014)

El tiempo es el volumen que se utiliza para calcular la duración o la separación de uno o varios acontecimientos, poder ordenarlos de una manera secuencial (pasado, presente, futuro) estableciendo si ocurren o no en forma simultánea; dentro del tiempo se puede especular como la duración de las cosas que están sujetas al cambio y es una de las magnitudes más significativa dentro de las consideraciones de la física, esta se la considera como una variable, permite fijar la posición, la inclinación y la velocidad referente a una partícula. (Burbano, 2018)

1.2.3 Concepto de partícula material en movimiento

El camino de una partícula al pasar de una posición inicial a su posición final, puede esta ser recta o curva, siendo como resultado los movimientos rectilíneo o curvilíneo, los cuales consiguen ser análogos o cambiados dependiendo de que la velocidad permanezca constantemente o no, el sistema de referencia nos ayuda a determinar la posición actual de la partícula y a su vez describimos dos clases que es el sistema absoluto, es aquel que considera un sistema fijo de referencia y el sistema relativo es el que considera móvil al sistema de referencia. (Soto, 2017)

1.2.4 Distancia y Desplazamiento

Dentro del área de la física se consideran procesos como es la distancia y el desplazamiento, la distancia describe el espacio que recorre un objeto o cuerpo durante su trayectoria (movimientos); por ser una medida de longitud la

distancia se da en unidades de metro como esta en el Sistema Internacional de Medidas. El desplazamiento se refiere a la distancia y la dirección de la posición final respecto a la posición inicial de un objeto. Al igual que la distancia, el desplazamiento es una medida de longitud por lo que el metro es la unidad de medida. Sin embargo, al expresar el desplazamiento se hace en términos de la magnitud con su respectiva unidad de medida y la dirección, siendo una cantidad de tipo vectorial; los vectores se describen a partir de la magnitud y de la dirección. (Proffar, 2016)

Las magnitudes vectoriales son aquellas que además de su de su valor numérico o módulo y unidad, se definen considerando también la dirección, sentido y en algunos casos el punto de aplicación. Ejemplos de magnitudes vectoriales son la velocidad, la aceleración y la fuerza. Por esta razón, en meteorología cuando se habla de la velocidad del viento, esta se da en módulo y dirección. (Rodas, 2015)

1.2.5 Movimiento en una dimensión

Dentro del análisis de movimiento hacia un objeto es necesario utilizarlo a través del sistema de referencia, donde se ubica la representación de un objeto en manera de translación (dirección larga y definida), de rotación (alrededor del cuerpo en un solo eje de forma circular) y de vibración referente al cuerpo. El primer tipo de movimiento da la aproximación de un cuerpo o partícula, el segundo tipo se da al movimiento de translación y el último tipo da la aproximación en una sola dirección. (Jerry Wilson Buffa, 2017)

1.2.5.1 Partícula

Es la manera genérica y una abstracción de un objeto como un punto matemático sin dimensiones, donde se tiene la posición, la masa y el movimiento de translación (objeto estimado como partícula) que aparte de su dimensión, estimada como una masa en un punto que lo representa. Teniendo como ejemplos a considerar: una partícula en el átomo, un insecto, un avión y la translación alrededor del sol. (Proffar, 2016)

1.2.5.2 Posición

Es la distancia de la partícula (objeto) dentro del espacio, es decir la posición es una cuantía vectorial y su volumen dentro de una materia específica depende del tiempo sucedido a partir que se deja de permanecer en la condición inicial. Esto muestra que si la partícula cambia de posición a disposición que va cambiando el tiempo se lo entenderá como variación de la posición con el tiempo. (Paul Allen Tipler Mosca, 2016)

Asimismo, se implica el sistema de coordenadas o sistema de referencia que también estudia el movimiento del cuerpo, debido que al momento de establecer la posición del cuerpo se baja a través de ejes cartesianos y las coordenadas cartesianas, según su estado de reposo o su movimiento relativo, se lo puede catalogar como sistemas de referencia inerciales cuando la partícula se localiza fija o tiene movimiento relativo uniforme y sistemas de referencia no inerciales cuando la partícula pasa por una aceleración. (Paul Allen Tipler Mosca, 2016)

1.2.6 Aceleración

Es una magnitud vectorial (proporciona dirección) que analiza la variación en la velocidad acorde al transcurrir del tiempo de un objeto que se localiza en movimiento. Dentro de los estudios de Isaac Newton (mecánica clásica) se testifica que un objeto guardará su movimiento rectilíneo y uniforme a menos que sobre él intervengan fuerzas que transporten a una aceleración en acrecentamiento de velocidad o en depreciación de velocidad, ya sea de forma constante regular en su acción sobre el cuerpo o irregular en su acción sobre el cuerpo. (Olguín, 2017)

1.2.6.1 Cinemática

Es la rama de la física que estudia la representación de los movimientos de objetos sólidos y el trayecto en función del tiempo, en el que además se consideran la velocidad o desplazamiento entre el tiempo utilizado y la aceleración o cambio de velocidad entre el tiempo utilizado del objeto al

moverse, asumiendo como ejemplo el movimiento de las manecillas del reloj que permite visualizar su movimiento en forma circular que puede ser uniforme o acelerado. (Marcos Pujal Carrera, 2016)

1.2.7 Movimiento Rectilíneo

Movimiento rectilíneo, es cuyo movimiento que mantiene su trayectoria de forma recta sin variación alguna, en la cual, se destina un origen donde se encontrará situado un observador, dando una medición de la distancia que se halla dado al objeto observado, el objetivo de este tema es calcular la distancia recorrida, con la excepción de una variación que sufre este movimiento de acuerdo a su velocidad en aumento o disminución, de acuerdo a su recorrido los movimientos los denominaremos positivos en el caso de que se halla recorrido hacia la derecha, y de la misma manera será si corre hacia la izquierda se denomina negativo. (Toledo, 2017)

En el movimiento rectilíneo, de acuerdo a su trayectoria y recorrido se logra reconocer o distinguir tres tipos de movimientos en donde se da un notorio cambio de sus velocidades, de acuerdo a esos cambios que sufre la velocidad se asigna un nombre, por ejemplo, cuándo la velocidad es constante se lo denomina movimiento rectilíneo uniforme, cuando la aceleración es constante se le denomina movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y por último cuando la aceleración es proporcional de la distancia a la posición del equilibrio y está dirigida hacia la misma esto es el movimiento armónico simple unidimensional. (Roca, 2018)

1.2.8 Movimiento Rectilíneo Uniforme

Es el desplazamiento de un objeto hacia una sola dirección con una velocidad y tiempo constante en una determinada distancia. En física, el movimiento rectilíneo uniforme puede ser analizado dentro de un plano, es decir en un eje de coordenadas, donde el movimiento es en línea recta desplazándose hacia una dirección determinada. (Rodas, 2015)

El movimiento rectilíneo uniforme se lo designa frecuentemente con el acrónimo MRU, aunque en algunos países lo denominan como un movimiento constante MRC, un movimiento rectilíneo uniforme, es considerado como un fenómeno en donde se juntan o se toma en cuenta tres variables para ser considerado un movimiento con un desplazamiento constante, es decir, cuando el movimiento de un objeto lo describe una trayectoria recta con respecto a un observador, y se convierte en un movimiento uniforme cuando la velocidad se vuelve constante en el tiempo dado que la aceleración se vuelve nula. (Ana Vidaurre Garayo, Jaime Riera Guasp, 2017)

El movimiento rectilíneo uniforme, tiene las siguientes características, es un movimiento que lo realizan sobre una línea recta, tiene una velocidad constante, la cual implica una magnitud y una dirección constante, la magnitud de la velocidad recibe el nombre de rapidez o celeridad, para poder hacer el cálculo de este movimiento, se calcula multiplicando la magnitud de la velocidad por el tiempo transcurrido, si la trayectoria no es rectilínea igual es aplicable, tomando en cuenta que la rapidez o el módulo sea constante, en la primera ley de Newton nos dice, toda partícula permanece en reposo o en un movimiento rectilíneo uniforme cuando no hay una fuerza externa que actúe, es decir que la partícula se mantiene en un estado de reposo y en un equilibrio constante ósea en un movimiento rectilíneo uniforme. (Ana Vidaurre, Herminio Giménez Valentín, 2018)

1.2.9 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado

El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, es un movimiento cuya trayectoria va en un sentido recto, pero su velocidad sufre un cambio, en la mecánica básica presenta dos características muy comunes en este movimiento, su trayectoria es rectilínea y la aceleración sobre la partícula es constante, dado que la masa es una constante y la aceleración también, dando como causa un resultado una igual es decir una fuerza constante, el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado es uno de los casos más particulares tomados en cuenta de uno de los movimientos acelerados,

tomando en cuenta que la aceleración de que se haga un cambio en el módulo de la aceleración. (Santiago, 2016)

El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, es más conocido por la particularidad de sus cambios pequeños que sufre, es decir que se ve reflejado desde una partícula que estando en reposo y tiene la aceleración por una fuerza constante para así mantener un movimiento, es muy común que nos topemos con este movimiento en nuestra vida diaria, desde la caída desde una moneda por accidente hasta en el movimiento de un carro, podemos encontrar algunas características o propiedades de este movimiento, como por ejemplo su trayectoria es una línea recta y por lo tanto la aceleración es normal es decir cero, por otra parte la aceleración instantánea tiene un cambio en su módulo de una manera uniforme es decir aumenta o disminuye en la misma cantidad por cada unidad de tiempo, en cambio la aceleración tangencial es constante, por ello la aceleración media coincide con la aceleración instantánea para cualquier periodo estudiado. (Raymond A. Serway, 2017)

1.2.10 Movimiento Circular

Dentro de la cinemática, el movimiento circular lo definen como un recorrido que realiza un objeto de forma circunferencial, tomando en cuenta que tiene un eje de giro y un radio constante, y en el caso que la velocidad sea constante este producirá un movimiento circular uniforme, aunque el movimiento rectilíneo y el circular tienen su diferencia en la trayectoria, podemos encontrar muchas similitudes entre estos dos movimientos y el paralelismo que se encuentra en las magnitudes utilizadas para describirlos, en lo cual es necesario que sea mencionado y recalado para el debido proceso y aplicación de las fórmulas. (Crespo, 2016)

Dentro de este movimiento también se encuentra el arco angular que es distintivo por la trayectoria que encontramos en este movimiento, también lo podemos encontrar como desplazamiento angular, en lo cual es el recorrido angular que tiene la circunferencia con una masa puntual, en donde se le

domina como radianes y están representadas por letras griegas, este arco se logra obtener por el desplazamiento efectuado por el movimiento circular obtenido mediante la posición angular, y así el arco angular o el desplazamiento angular se lo denomina por el variación que sufre de acuerdo a la posición entre dos puntos inicial y final, en dos posiciones diferentes. (Duane E. Roller, D. Blum Roller, Ronald Blum, 2017)

1.2.11 Movimiento Circular Uniforme

El movimiento circular uniforme, es un movimiento cuya trayectoria lo encontramos de forma constante, y que todo movimiento circular tiene un recorrido o trayectoria de forma angular, gracias a que su trayectoria y a su velocidad se logra hacer una descripción de ángulos iguales en tiempos iguales, aunque esto no implica en su vector de velocidad ya que este vector mantiene su módulo igual pero su dirección toma un sentido diferente, con lo que quiere decir que no tiene una aceleración tangencial ni aceleración angular, aunque si una aceleración normal. (Julián Fernández Ferrer, Marcos Pujal Carrera, 2016)

Como podemos saber se mantiene una velocidad angular constante, su vector de velocidad es tangente en cada punto de su trayectoria con un sentido el cual es el movimiento, lo que implica que tendrá una aceleración normal, otras de las cualidades que encontramos es que tanto la aceleración angular como la aceleración tangencial son nulas ya que la rapidez y la celeridad son constantes, también existe un periodo el cual es el tiempo que emplea un cuerpo al momento de hacer su recorrido es decir el tiempo que se toma al dar una vuelta. (Antonio Lara Barragán Gómez, Héctor Núñez Trejo, Guillermo Cerpa Cortés, 2016)

1.2.12 Movimiento Circular Uniformemente Acelerado

El movimiento circular uniformemente acelerado también toma como nombre el movimiento uniformemente variado, es un movimiento como el anterior el cual tiene su trayectoria o recorrido de forma circular en que la aceleración angular

es constante, el vector velocidad es una tangente en cada punto de su trayectoria y además de eso varía uniformemente su módulo, se puede describir la posición de un objeto que logra hacer su movimiento de forma circular uniformemente acelerado de la misma manera que se lo hacía con el movimiento circular uniforme. (José Mañas y Bonví, 2015)

Como en los movimientos anteriores en este también encontramos características las cuales nos ayudarán mucho para poder diferenciarla de los otros movimientos estudiados, como la aceleración en este movimiento es constante, también encontramos una aceleración tangencial y constante, además de una aceleración normal o centrípeta, responsable del cambio de dirección del vector de velocidad, sin embargo no es una constante, va a depender de la velocidad en un punto considerado, y por último la velocidad angular aumenta o disminuye de una manera uniforme. Se muestra cuando una partícula o cuerpo sólido representa una trayectoria circular aumentando o disminuyendo la velocidad de forma constante en cada unidad de tiempo. (Joseph W. Kane, Morton M. Sternheim, José Casas Vázquez, 2016)

CAPÍTULO II

2 ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Tipos de investigación

2.1.1 Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva hace un análisis a la información de las características de un tema dado o establecido, es decir; se precisa más en relatar la delineación (diseño) de la investigación que se lleve a cabo con un tema específico, recoge averiguación de manera detallada y cuantificable (estadística) para la determinada población (demográfico). (Elena Abascal Fernández, 2017)

Se utilizó la investigación descriptiva para hacer el análisis (características) del entorno demográfico (zonas rurales), para determinar la situación o lugar donde se encuentre, saber de la población demográfica detallada para involucrarlo con la investigación de los sistemas artificiales inteligentes en dos dimensiones dentro del campo educativo.

2.1.2 Investigación Aplicada

La investigación aplicada es utilizada y manejada dentro de un marco hipotético donde se basa en la observación, la información para poder formar una solución. El objetivo es poder ayudar a pronosticar una gestión o conducta específica dentro de un entorno determinado. (Ruiz, 2016)

Se empleó la investigación aplicada para la búsqueda de los parámetros o medidas que intervendrán dentro de la exploración del proyecto a través de encuestas y entrevista a los estudiantes de la comunidad educativa, del mismo modo se valoró con la ayuda de tablas de registro del movimiento en dos dimensiones.

2.1.3 Investigación de Campo

La investigación de campo es la que se emplea extrayendo averiguaciones, datos y antecedentes de manera continua con la situación (realidad) a través del uso o manipulación de las metodologías de recolección (encuestas) con el propósito de poder proporcionar contestaciones claras y precisas ante un inconveniente planteado anteriormente. (García, 2017)

Se utilizó la investigación de campo para plasmar los conocimientos adquiridos, durante los años de estudio en la Carrera de Sistemas, para resolver el problema en la investigación a través del estudio de la bibliografía del marco teórico, permitieron plasmar en la realidad el Sistema Artificial Inteligente.

2.2 Métodos de investigación

2.2.1 Método analítico-sintético

Es el procedimiento de exploración que consiste en la división de un todo, descomponiéndolo en fragmentos o síntesis para poder visualizar las procedencias, el entorno, los efectos y posteriormente corresponder cada fuerza mediante la transformación de una síntesis. (Escobar, 2016)

Mediante este método nos facultamos para realizar un estudio del problema, en la cual se describió la descomposición del problema en partes, con el fin de lograr un estudio individual de cada uno de los procesos que se realizaran. Se realizó el análisis y la comparación de las aplicaciones para captura de movimientos que existen en el mercado actual.

2.2.2 Método inducción-deducción

Es el medio de la inferencia que se fundamenta con la lógica (razón) para así exponer su juicio, se vincula de una manera especial con las operaciones que se manipula con los hechos personales, en el método inductivo que va de lo particular a lo frecuente y en el método deductivo de lo general a lo individual. (Maillet, 2017)

Este método se aplicó para analizar primeramente los principios del movimiento para aplicar en un plano de dos dimensiones, determinando los problemas que dificultan los mismos; y a la vez que se establecen puntos de guía que servirán de apoyo, evaluando diferentes aspectos de la investigación.

2.3 Técnicas e Instrumentos

2.3.1 Observación – ficha de observación

Es la capacidad del ser humano de poder distinguir, discriminar y posteriormente evaluar determinada situación mediante la utilización de la vista. Puede realizarse en un momento determinado o bien darse una evaluación visual a lo largo del tiempo, esto dependerá del objeto que se desea observar. (Brill, 2018)

Con la observación se valoró de manera directa el proceso que se tiene para los sistemas artificiales inteligentes, además de conocer las variables que intervienen en el modelo virtual del movimiento.

2.3.2 Encuesta - cuestionario

Es el medio dentro de las delineaciones de una averiguación representativa o descriptiva en el que el investigador colecciona datos mediante un sondeo de preguntas anticipadamente realizado, sin variar el ambiente ni el fenómeno en el cual se almacena la investigación. Los datos se adquieren efectuando un grupo de interrogatorios sistematizadas y dirigidas a un grupo de personas ya determinadas. (Yamba-Yugsi, 2016)

La aplicación de la encuesta nos permitió establecer la situación inicial, que a través de la tabulación nos ayuda a la comprensión de estos, permitiéndonos determinar el problema y las soluciones que podamos dar, y esto da como resultado conocer las preferencias y costumbres de los encuestados.

2.4 Población

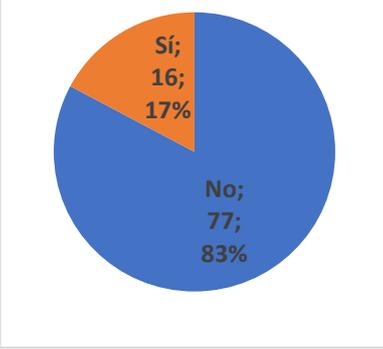
Dentro del estudio se consideró a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de cuarto a décimo semestre, que tienen conocimientos sobre el movimiento de un objeto dentro de un plano, donde según el registro de matrícula de secretaria para el período 2019-2020 (1), son 278 estudiantes pertenecientes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen.

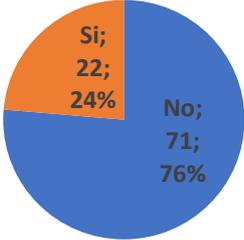
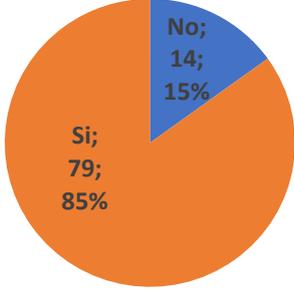
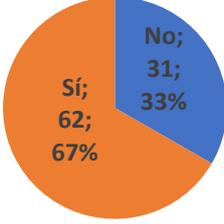
2.5 Muestra

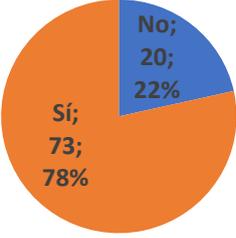
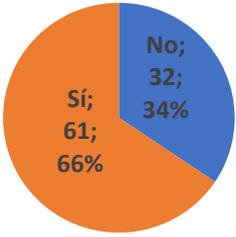
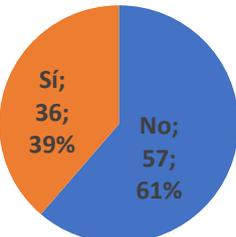
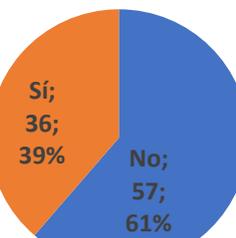
Se tomó como muestra a 94, considerando que la población (estudiantes de la carrera), tiene el mismo nivel de conocimiento sobre el tema en estudio, se aplicó una muestra discrecional, además al utilizar herramientas en línea, se excedió el número de individuos de la muestra.

2.6 Análisis de instrumentos de investigación

2.6.1 Encuesta dirigida a los 94 estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas.

1. ¿Alguna vez ha descargado aplicaciones que detecten el movimiento de un cuerpo en un video?	 <table border="1"><thead><tr><th>Respuesta</th><th>Cantidad</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Sí</td><td>16</td><td>17%</td></tr><tr><td>No</td><td>77</td><td>83%</td></tr></tbody></table>	Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	16	17%	No	77	83%	Según los resultados, la mayoría de los encuestados no han descargado aplicaciones que detectan el movimiento de un cuerpo en video.
Respuesta	Cantidad	Porcentaje									
Sí	16	17%									
No	77	83%									

<p>2. ¿Tiene conocimientos sobre el movimiento de un cuerpo en un plano?</p>	 <p>A pie chart with two segments. The larger segment is blue and labeled 'No; 71; 76%'. The smaller segment is orange and labeled 'Si; 22; 24%'.</p>	<p>Los encuestados manifestaron que no poseen conocimientos sobre la materia de física donde interviene el movimiento de un cuerpo en dos dimensiones.</p>
<p>3. ¿Considera ventajoso la utilización de un sensor para la grabación de un video?</p>	 <p>A pie chart with two segments. The larger segment is orange and labeled 'Si; 79; 85%'. The smaller segment is blue and labeled 'No; 14; 15%'.</p>	<p>La mayoría de los encuestados consideran que la aplicación y utilización de un sensor durante la grabación de un video es beneficioso por la mejora de calidad.</p>
<p>4. ¿Alguna vez se puso a analizar un insecto que se mueva lentamente?</p>	 <p>A pie chart with two segments. The larger segment is orange and labeled 'Si; 62; 67%'. The smaller segment is blue and labeled 'No; 31; 33%'.</p>	<p>Los encuestados han respondido en su mayoría que si se han puesto a analizar los insectos con movimientos lentos.</p>

<p>5. ¿Ha observado insectos que se mantienen aparentemente estáticos para fingir que están muertos?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>73</td> <td>78%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>20</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	73	78%	No	20	22%	<p>En su mayoría las respuestas fueron positivas con respecto a la observación de los insectos.</p>
Respuesta	Cantidad	Porcentaje									
Sí	73	78%									
No	20	22%									
<p>6. ¿Ha observado insectos que no puede determinar si están vivos por la lentitud de su movimiento?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>61</td> <td>66%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>32</td> <td>34%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	61	66%	No	32	34%	<p>Más de la mitad de los encuestados han respondido que si han observado a insectos que se mueven con lentitud.</p>
Respuesta	Cantidad	Porcentaje									
Sí	61	66%									
No	32	34%									
<p>7. ¿Ha observado plantas con velocidad de crecimiento?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>36</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>57</td> <td>61%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	36	39%	No	57	61%	<p>Las respuestas en su gran parte no fueron positivas con respecto a la observación de una planta en crecimiento.</p>
Respuesta	Cantidad	Porcentaje									
Sí	36	39%									
No	57	61%									
<p>8. ¿Puede reconocer si una planta de crecimiento lento se mantiene viva?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>36</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>57</td> <td>61%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Sí	36	39%	No	57	61%	<p>Dentro de los encuestados se observó que hay más respuestas negativas, es decir no saben identificar cuando una planta con crecimiento lento está viva.</p>
Respuesta	Cantidad	Porcentaje									
Sí	36	39%									
No	57	61%									

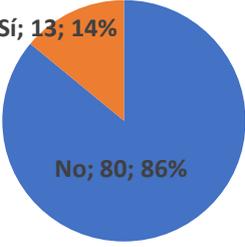
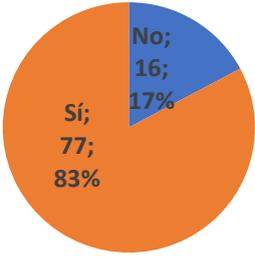
<p>9. ¿Usted puede calcular la velocidad de crecimiento de una planta?</p>		<p>La mayor parte de los encuestados no saben calcular el tiempo que toma el crecimiento de una planta.</p>
<p>10. De acuerdo a las casillas, ¿Considera usted que es uso de un sensor como el acelerómetro durante la grabación de un video ayudaría a mejorar la calidad del mismos?</p>		<p>Los encuestados han dicho que la aplicación de un sensor como el acelerómetro ayudaría al mejoramiento de la grabación de video, facilitando la edición o comprensión del mismo.</p>

Tabla 1: Resultados de Encuesta

2.7 Resultados de la ficha de Observación

2.7.1 Registro de datos sobre las aplicaciones dentro de los dispositivos móviles a los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas.

No.	Nombre de aplicación	Requiere android	Fecha de actualización	Sensor	Calificación	Graba videos
1	Detector de movimiento	Varía el dispositivo.	6/1/2016	Cámara	3,8	No
2	Motion Detector	Varía el dispositivo.	29/12/2019	Cámara	3,9	No
3	Motion Detector Pro	4.0 en adelante	25/3/2019	Cámara	4	No
4	Detector de movimiento Plus	2.3 en adelante	4/4/2016	Cámara	2,9	No
5	Dashcam	4.0 en adelante	16/12/2019	Cámara	3,6	No
6	Motion	5.0 en	31/5/2018	Cámara	4,1	No

	Detector	adelante				
7	Motion Detection	5.0 en adelante	14/8/2018	Cámara	2,5	No
8	Motion detect video camera	6.0 en adelante	30/12/2019	Cámara	2,8	Si
9	ThermoVisual	5.0 en adelante	16/11/2019	Cámara	3,8	No
10	Movement Detection - asker Plug-In	4.2 en adelante	2/9/2015	Cámara	4,6	No

Tabla 2: Registro de Datos en Excel

2.8 Análisis de resultados

Una vez analizada y tabulada la información obtenida a través de la encuesta a los estudiantes, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen, se comprueba que no utilizan, descargan o desarrollan aplicaciones enfocadas a la capture del movimiento en dos dimensiones en video con la utilización de un sensor, como lo manifiestan en la Pregunta 1 que no utilizan aplicaciones que detectan el movimiento de un cuerpo en video haciendo que la capturar o grabar el movimiento sea difícil y el conocimiento sobre el movimiento en dos dimensiones es algo con lo que están relacionados los estudiantes por la materias recibidas como se puede apreciar en la Preguntas 2.

Además, consideran que utilizar un sensor en una aplicación de video genera un impacto educativo alto para los estudiantes permitiéndoles comprender de mejor manera la forma, el espacio que nos rodea como indicaron en la Pregunta 3, también consideran que capturar el movimiento de objetos ya sea pequeños, grandes, actores o animales es más fácil que repetir constantemente las variables del mundo real dado que lo llevamos a un modelo digital en nuestro dispositivo. A manera que en la ficha de registro (observación) se pudo analizar que la mayoría de las aplicaciones son de uso para la captura de movimiento de un objeto a través de fotos, para capturar sonido, para ubicarlo como alarma dentro de un negocio u hogar, pero son demasiadas escasas las aplicaciones que permiten la grabación de un video hacia un objeto en movimiento (animales, plantas).

CAPÍTULO III

3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Antecedentes

Android (código libre) es una plataforma y un sistema operativo que está sujeta con los dispositivos móviles (tabletas, netbooks), dentro de Android nos permite acceder a la programación y codificación a través del lenguaje de java para el correcto funcionamiento de este (aplicaciones). Donde se busca crear el prototipo dentro de Android Studio (plataforma) para determinar la captura o la interpretación del movimiento de un objeto a través de un video mediante la aplicación. (Zapata, 2017)

3.1.1 Título de la propuesta

Elaborar el estudio de los sistemas artificiales inteligentes para la medición de los movimientos en dos dimensiones capturados mediante una aplicación.

3.1.2 Objetivo

Adquirir una investigación respaldada a través de las fuentes bibliográficas para el respectivo análisis profundo sobre los sistemas artificiales inteligentes y así poder obtener un estudio o resultado que compruebe y se pueda aplicar el prototipo de la medición de los movimientos en dos dimensiones.

3.1.3 Recursos disponibles

Dentro de la investigación que se efectuó, se pudo recolectar la información necesaria dentro del nombre del dispositivo, que tipo de sensor posee, versión del sistema operativo, resolución de la cámara (píxeles) y su última actualización para así poder usar el prototipo.

Dispositivo	Sensor	Versión del sistema operativo	Resolución (píxeles)	Última actualización (s.o.)
Huawei Y9 2018	Acelerómetro	8.0.0 (Android)	1080 x 2160	23/08/2019
Samsung J7 2016	Acelerómetro	6.0.1 (Android)	1280x720	10/03/2017
Samsung J8 2018	Acelerómetro	7.0.3 (Android)	1480 x 720	02/10/2018
Huawei Y6 2019	Acelerómetro	8.0.0 (Android)	1.520 x 720	16/09/2019
Samsung S10	Acelerómetro	7.2.1 (Android)	2960x 1440	28/06/2017
Huawei P20 Lite	Acelerómetro	8.0.2 (Android)	1080 x 2280	26/10/2018

Tabla 3: Resultados de los dispositivos móviles en excel

3.1.4 Ambiente

La aplicación corresponderá a ciertas características básicas que debe poseer un dispositivo móvil (cámara, versión del sistema operativo actualizado, con pantalla de LCD (visualización a través de cristal líquido) y HD (alta definición), entre otro), será utilizada en el campo estudiantil, será fácil de usarla y no requerirá de mucho espacio y ni de internet dentro del celular.

3.2 Análisis

Dentro del estudio se especificará y analizara los requerimientos funcionales, los requerimientos no funcionales y por último los requerimientos mínimos para el correcto uso y observación de la aplicación hacia el usuario de una manera entendible, fácil de manipular e instalarla, ver su posibilidad (si es viable o no viable) dentro del entorno.

3.2.1 Requerimientos funcionales

Ayudan a describir las características, las funcionalidades, los datos que posee la aplicación:

- La aplicación que sea cómoda y entendible al momento de que lo vaya a utilizar el usuario.
- Desarrollar el menú de una manera factible para el usuario con su respectiva pantalla (pantalla de inicio).
- Poner características que empiece con la captura del video hacia el objeto con sus respectivas variables (x, y, z).
- Colocar acciones o ítems (botones) de grabar video y reproducir video con el sensor.
- Poner la opción de seleccionar la cámara para la realización del video o seleccionar desde galería.
- La aplicación mostrara su aceleración con las variables respectivas (x, y, z) a través del video que se le efectuara al objeto en movimiento.
- El usuario capturara el video directamente a través de la cámara que posee el dispositivo móvil.

3.2.2 Requerimientos no funcionales

- Las interfaces de la aplicación deben ser entendibles y llamativas para la atención del usuario.
- La resolución de la cámara debe ser de 8MP para poder tener una grabación despejada y clara.
- Tener un espacio de 5 megabytes de almacenamiento de memoria interna en el dispositivo móvil.
- Poseer sistema operativo Android.
- La aplicación debe ser entendible y fácil de utilizar.

3.2.3 Requerimientos mínimos

- El usuario debe tener una edad entre 16 años hasta 65 años.
- Tener una versión de Android de 6.0.4
- Tener una memoria RAM de 3.0 GB.

3.3 UML

3.3.1 Casos de uso

3.3.1.1 Captura de datos

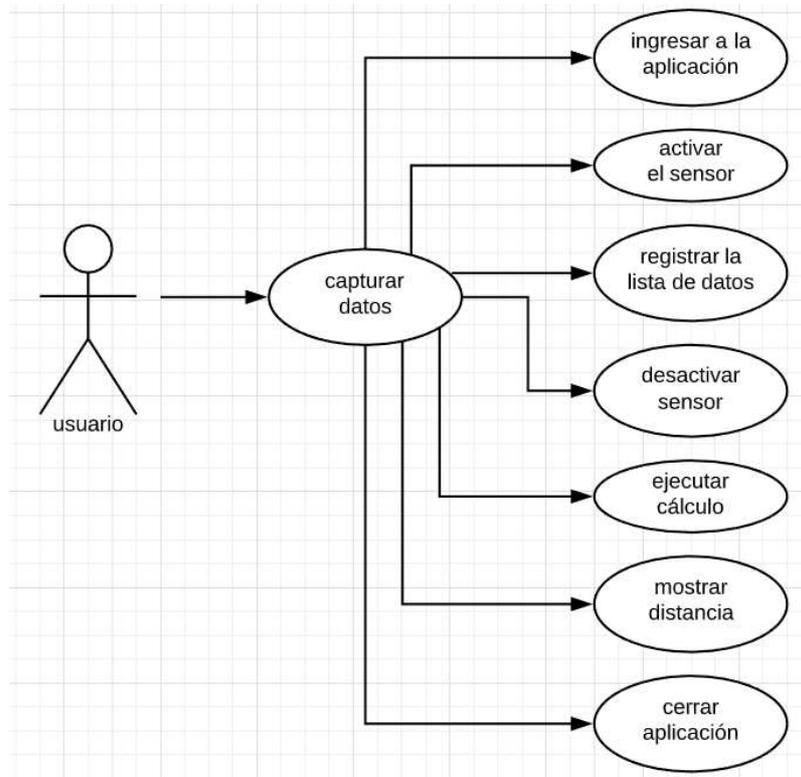


Ilustración 1 Caso de uso (captura de datos)

3.3.2 Diagrama de secuencia

3.3.2.1 Captura de datos

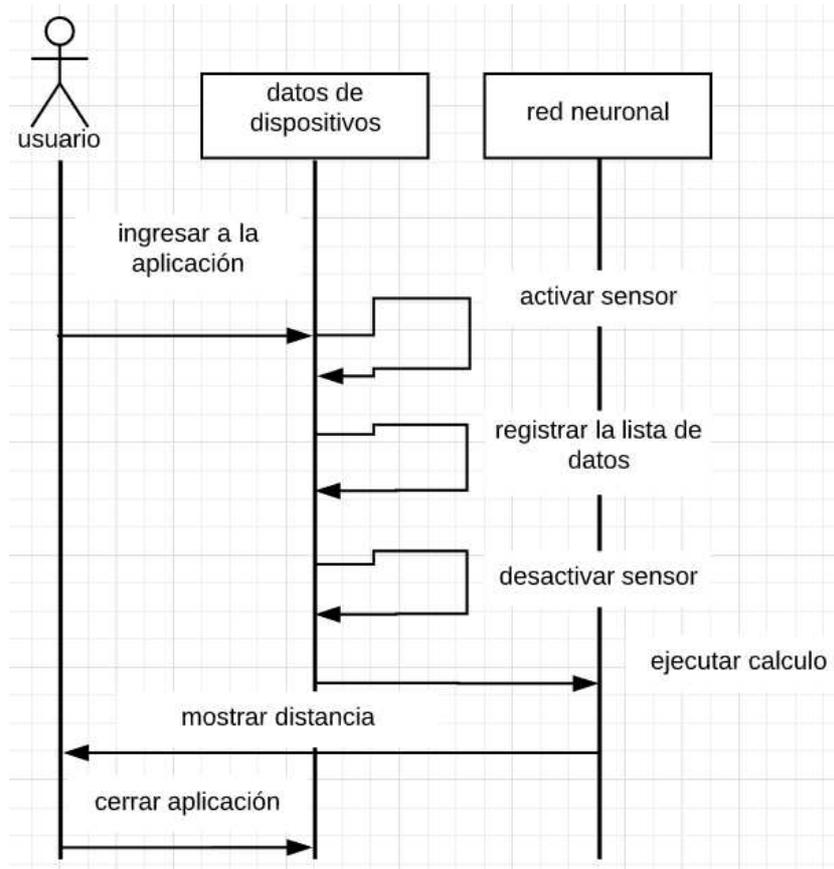


Ilustración 2 Diagrama de secuencia (captura de datos)

3.3.3 Diagrama de estados

3.3.3.1 Datos de dispositivos

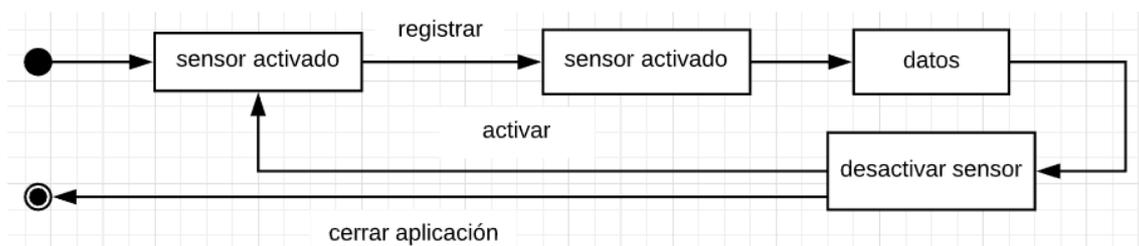


Ilustración 3 Diagrama de estado (datos del dispositivo)

3.3.3.2 Red neuronal

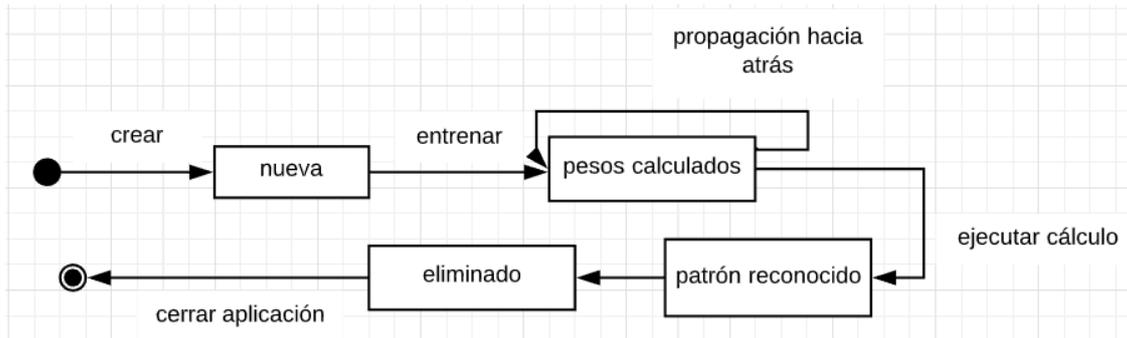


Ilustración 4 Diagrama de estado (red neuronal)

3.3.4 Diagrama de objetos

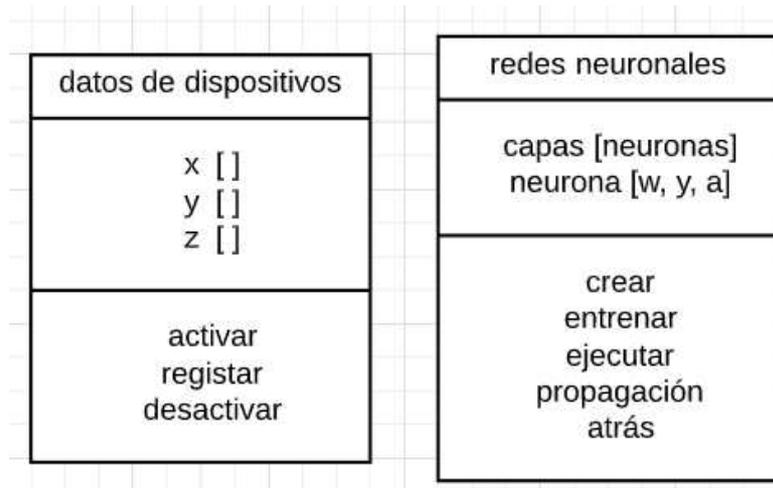


Ilustración 5 Diagrama de objetos (datos del dispositivo y redes neuronales)

3.4 Diseño

La aplicación móvil (prototipo) deberá ser clara, precisa y eficaz para el uso correcto de su funcionamiento, debido que al momento que el usuario utilice la aplicación no presente error alguno con respecto a sus respectivas interfaces, que permita ingresar a la aplicación (prototipo) cuando vaya a grabar video del objeto o que pueda acceder a la galería de los videos ya almacenados.

3.4.1 Interfaz

3.4.1.1 Colores

Dentro de la interfaz se utilizaron colores inferiores (bajos) para el esquema de la aplicación (prototipo), esto permitirá al usuario una visualización clara al momento de utilizar la aplicación para la manipulación de los videos captados hacia el objeto en movimiento a través de la cámara de una manera despejada e identificable sin causar molestia al usuario.

3.4.1.2 Pantallas

a. Pantalla principal

Es el encabezamiento de la aplicación (prototipo) para acceder a las demás características que contiene el mismo (interfaz).



Ilustración 6 Pantalla de inicio

b. Cámara

Que muestra la aplicación (prototipo), donde en ella nos permitirá acceder para la grabación y captura del objeto en movimiento con su respectivo almacenamiento en la galería.

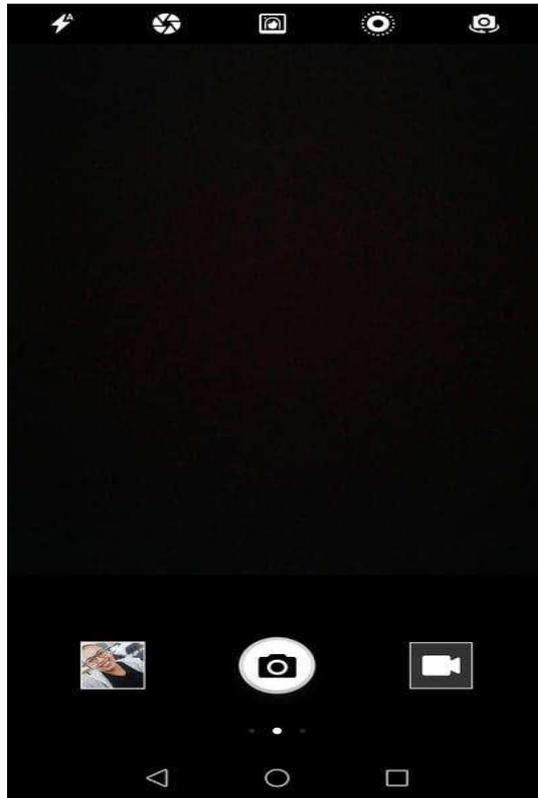


Ilustración 7 Cámara

c. Menú de opciones

Aquí ingresamos a la segunda pantalla que nos indica dos opciones en la cual si seleccionamos “grabar video” solo grabara el movimiento del objeto y si seleccionamos la segunda opción “reproducir video + acelerómetro” en este nos saldrá la grabación del video con la funcionalidad del sensor, es decir nos saldrá la numeración que cargue el movimiento del objeto sea en línea recta u horizontal con sus variables respectivas (x, y, z).



Ilustración 8 Menú de opciones

d. Funcionamiento de la aplicación

En esta parte visualizamos el funcionamiento de la aplicación al momento de realizar el video hacia el objeto, nos muestra la aceleración que tiene las tres variables (x, y, z) y La opción de los dos botones para la activación y desactivación de la aplicación.

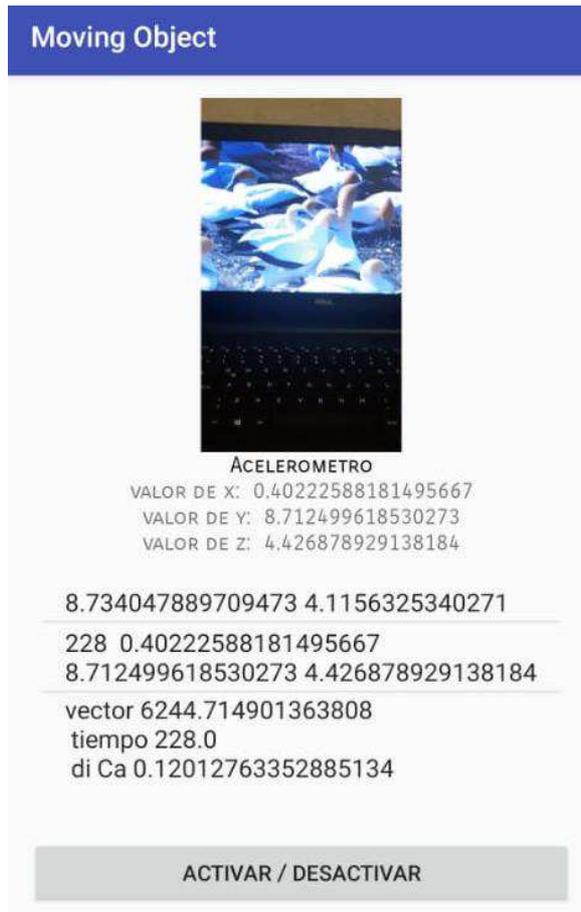


Ilustración 9 Funcionamiento de la aplicación

3.5 Implementación

3.5.1 Clases

3.5.1.1 cNeurona

Las neuronas son parte del sistema nervioso, son administradoras, encargadas de intervenir en el desempeño o las funciones deliberadas e indeliberadas del cuerpo. Estas neuronas desempeñan la relación de comunicadoras, son capaces de transmitir impulsos a través del peso de aprendizaje, con el resultado y el valor de la activación. (Rudolph, 2017)

3.5.1.2 cRN

En esta clase de redes neuronales se da la conexión equivalente a los elementos simples (adaptivos) y con una información ordenada intentan interactuar con los objetos que se encuentran en el entorno de tal manera que

lo hace con el procedimiento nervioso biológico, entre sus prerrogativas tenemos el aprendizaje adaptivo, que es la capacidad de instruirse y de efectuar los trabajos establecidos a través de un entrenamiento, pasividad ante la tolerancia de fallos, tienen operación en tiempo real, suministran la implantación dentro de la métodos existente, entre otros. (Mántaras, 2018)

3.5.2 Métodos

3.5.2.1 Ajustar

Dentro del método ajustar tenemos una secuencia donde si `if for (int i = 0; i < 3; i++)`, `datEntAju [i] = (datEnt [i] – datEntInt [i] [0] * 1) / (datEntInt [i] [1] – datEntInt [i] [1]);` manejan números enteros, condiciones y las variables como datos de entrada de ajuste, datos de entrada y datos de entrada interno. (Dokopoulos, 2015)

3.5.2.2 Error Cuadrático

En esta parte del código trabajamos con las notaciones de aprendizaje vigiladas y manejadas por las redes neuronales artificiales, la habilidad que usa es un período de expansión, es explicar el ajuste en dos etapas, donde la inicial capa dirige la capa sucesiva de la red hasta formar una salida, la señal de la salida se coteja con la salida esperada y se automatiza una señal de error para la repetición de las salidas referentes. (Méndez, 2017)

3.5.2.3 Código – Descripción

Dentro de android estudio se desarrolló la aplicación para la captura de un objeto en movimiento teniendo como líneas de codificación las siguientes: `Intent videoIntent` que es la parte o la acción que se va a iniciar el proceso para la captura del video.

```

20 public void capturarVideo(View view) {
21     Intent videoIntent = new Intent(MediaStore.ACTION_VIDEO_CAPTURE);
22     if(videoIntent.resolveActivity(getPackageManager()) != null) {
23         startActivityForResult(videoIntent, VIDEO_REQUEST);
24     }
25 }
26 }

```

Ilustración 10 Método para captura de video

Tenemos también el método `intent.putExtra("Video", video.toString());` que es el comando para el manejo (iniciar) de la reproducción del video y el cambio a la siguiente pantalla de la aplicación.

```

28 public void reproducirVideo(View view) {
29
30     try {
31         Intent intent = new Intent(this, Main2Activity.class);
32         intent.putExtra("Video", video.toString());
33         startActivity(intent);
34     } catch (Exception e) {
35         Toast.makeText(this, e.getMessage(), Toast.LENGTH_LONG).show();
36     }
37 }
38 }

```

Ilustración 11 Método para enviar a la siguiente pantalla y reproducir el video

La siguiente imagen está conectada para la grabación del video hacia un objeto en movimiento con la siguiente línea de código `getSensorList`, es el método para ver si la lista está vacía y `getSystemService` que es el método que nos ayuda a aprobar el acceso al sensor acelerómetro.

```

61 sm = (SensorManager) getSystemService(SENSOR_SERVICE);
62 sensor = sm.getSensorList(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER);
63

```

Ilustración 12 Método para acceder al sensor acelerómetro

3.5.2.4 Red neuronal

Dentro del campo de la red neuronal se crea un vector que recoge distintos accesos de manera exterior u otra neurona para la elaboración de una composición de salida, donde encontramos la declaración e inicio del constructor de la neurona y la declaración de las variables. En la línea 49

tenemos como ejemplo 50 datos de prueba, conformando en la columna 0 datos generados, en la línea 51 se darán los datos generados y en la línea 52 los datos reales.

```

22 public class cRN {
23
24     public cNeurona capOcu[][];
25     public double datEnt[];
26     public double datEntInt[][];
27     public double datEntAju[];
28     public double datSal[][];
29
30     public cRN() {
31
32         capOcu = new cNeurona[5][3];
33         for (int f = 0; f < 5; f++) {
34
35             for (int c = 0; c < 3; c++) {
36                 capOcu[f][c] = new cNeurona();
37                 capOcu[f][c].w = new double[c > 0 ? 5 : 3];
38                 for (int i = 0; i < (c > 0 ? 5 : 3); i++) {
39                     capOcu[f][c].w[i] = Math.random() - 0.5;
40                 }
41             }
42         }
43
44     }
45
46     datEnt = new double[3];
47     datEntAju = new double[3];
48     datEntInt = new double[3][2];
49     datSal = new double[50][2];
50     for (int i = 0; i < 50; i++) {
51         datSal[i][0] = Math.random();
52         datSal[i][1] = Math.random();
53     }
54
55 }
56

```

Ilustración 13 Método para acceder al sensor acelerómetro

En esta imagen se delimita el objeto, es decir provee un punto de acceso de retorno como se muestra en la línea 62 que los valores salen en 1 y retornan a su mismo valor de inicio.

```

58 public void Ajustar() {
59
60     for (int i = 0; i < 3; i++) {
61
62         datEntAju[i] = (datEnt[i] - datEntInt[i][0] * 1) / (datEntInt[i][1] - datEntInt[i][1]);
63
64     }
65
66 }

```

Ilustración 14 Método de ajuste

En el método de error cuadrático se trabaja con las notaciones de números decimales, con datos de salida, datos generados y datos reales.

```

68 public double Errorcuadra() {
69     double suma = 0;
70     for (int i = 0; i < 50; i++) {
71         suma += Math.pow((datSal[i][0] - datSal[i][1]), 2);
72         datSal[i][0] = Math.random();// datos generados
73         datSal[i][1] = Math.random();// datos reales
74     }
75 }
76 return suma;
77 }

```

Ilustración 15 Método de error cuadra

Aquí podemos guardar datos en la matriz a través de una variable llamada capa oculta que trabaja con tres variables (w, y, a) y con un fichero.

```

79 public void GuardarMatriz() {
80
81     FileWriter fichero = null;
82     try {
83         // File archivo = null;
84         fichero = new FileWriter("C:/datos.txt");
85         for (int f = 0; f < 5; f++) {
86
87             for (int c = 0; c < 3; c++) {
88
89                 fichero.write(capOcu[f][c].w + "\n");
90                 fichero.write(capOcu[f][c].y + "\n");
91                 fichero.write(capOcu[f][c].a + "\n");
92                 fichero.write(capOcu[f][c].w.length + "\n");
93
94                 for (int i = 0; i < capOcu[f][c].w.length; i++) {
95                     fichero.write(capOcu[f][c].w[i] + "\n");
96                 }
97             }
98         }
99         fichero.close();
100     } catch (IOException ex) {
101         Logger.getLogger(cRN.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
102     } finally {
103         try {
104             fichero.close();
105         } catch (IOException ex) {
106             Logger.getLogger(cRN.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
107         }
108     }
109 }
110
111 }

```

Ilustración 16 Método de guardar matriz

3.6 Pruebas de validación y verificación

Se realizó las pruebas a través de la aplicación donde se pudo analizar el trayecto para la distancia probada de entre 5 cm hasta 100 cm con sus respectivas posiciones de los puntos cardinales, la aplicación para la medición del objeto en movimiento capturado mediante la grabación a través de una aplicación.

No	Distancia probada	Distancia obtenida	Posición
1	5 cm	0.00119759831200047994	Norte
2	10 cm	0.0385629756738021	Sur
3	15 cm	0.02657822498137977	Este
4	20 cm	0.24081024572112628	Oeste
5	25 cm	0.060754029732750535	Norte
6	30 cm	0.06856413705589542	Sur
7	35 cm	0.18605695846229206	Este
8	40 cm	0.1172748350644956	Oeste
9	45 cm	0.09485793936483614	Norte
10	50 cm	0.08193569547281102	Sur
11	55 cm	0.22122101671102545	Este
12	60 cm	0.17690535172076144	Oeste
13	65 cm	0.081774264632370025	Norte
14	70 cm	0.12603061688669404	Sur
15	75 cm	0.07183472457336239	Este
16	80 cm	0.15646317853163572	Oeste
17	85 cm	0.023741661377409587	Norte
18	90 cm	0.049861788035962126	Sur
19	95 cm	0.08613928183014176	Este
20	100 cm	0.07731824347621578	Oeste

Tabla 3 Registro de las 20 pruebas sobre la distancia y posición en excel

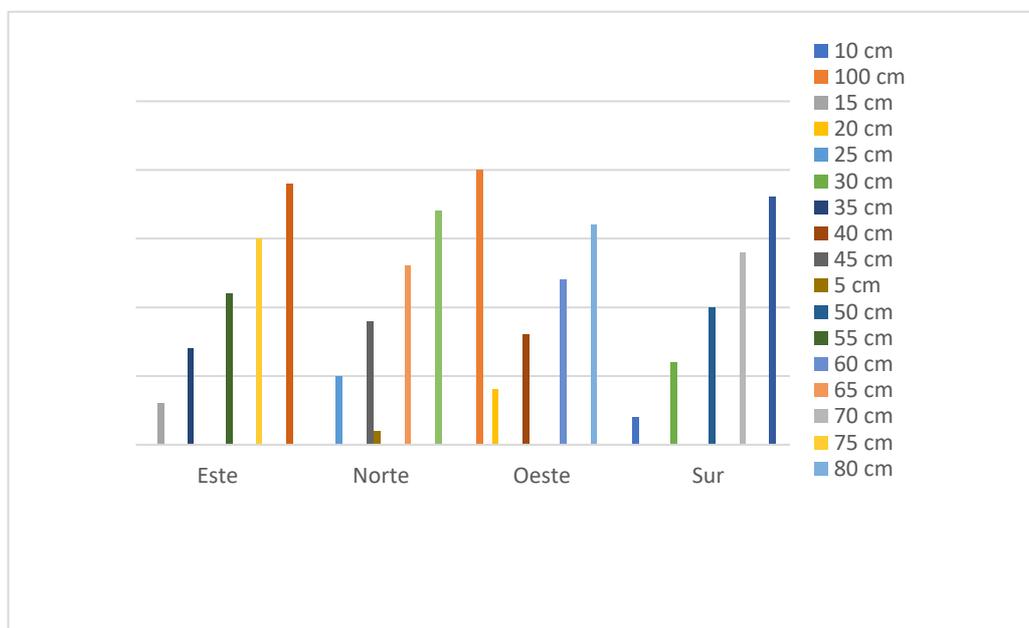


Ilustración 17 Registro de sobre la posición y la distancia obtenida en excel

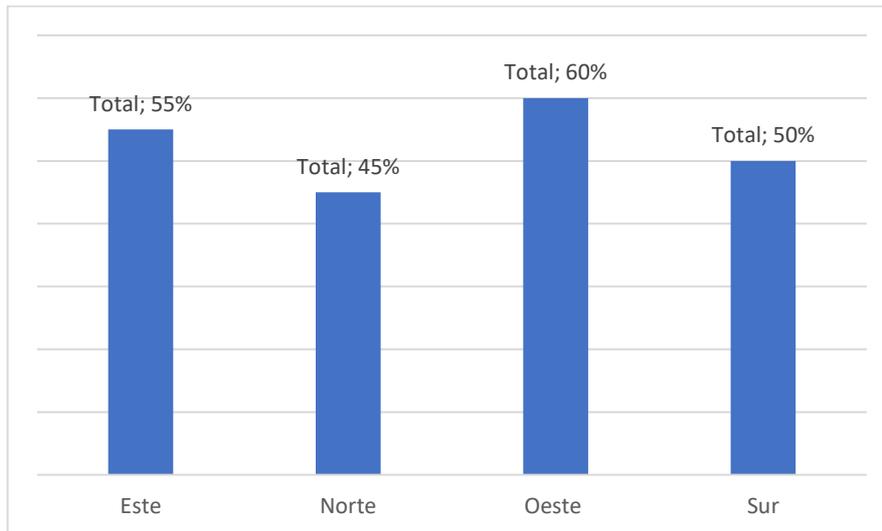


Ilustración 18 Registro sobre el promedio en Excel

3.7 Factibilidad

3.7.1 Económica

La investigación del estudio por parte económica se lleva a cabo con un presupuesto del internet (\$27 mensuales), un equipo de cómputo (\$850), un programador (400 mensuales) para el desarrollo y análisis de la aplicación, donde se obtuvo resultados del 60 por ciento dentro del rango, es factible la realización de la aplicación para el desarrollo de la grabación del objeto en movimiento dentro de un plano o entorno y por ende será financiada por el programador en su totalidad para donarlo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen.

3.7.2 Técnica

La aplicación no es viable técnicamente en un 60 por ciento en base a los resultados realizados anteriormente que fueron conseguidos en las pruebas de validación y verificación, tomando en cuenta que se debe seguir haciendo más pruebas para obtener un resultado al 100 por ciento referente a la medición del movimiento del objeto dentro de un plano.

3.7.3 Operativa

La aplicación no es viable debido a que se necesita un experto que pueda detectar o enfocar el movimiento del objeto a través de un video para así poder darle exactitud a los movimientos que tendrá el objeto dentro de un plano.

Conclusión del estudio

Dentro de la investigación dada a través de las pruebas de validación y verificación se demostró que la aplicación no es viable debido a que tuvo un 60 por ciento al momento de obtener las pruebas a través de la aplicación, es decir que entre más lejos se obtenía la distancia del objeto mayor era el porcentaje de error, además para poder efectuar una aplicación con este tipo de estructura se requiere de un dispositivo móvil que contenga una cámara de resolución con calidad alta, el cual tendría un costo elevado y dentro de nuestro entorno no está al alcance de poder adquirirlo.

CONCLUSIONES

Dentro de este trabajo investigativo se desarrollaron varias actividades, como justificar de manera científica las variables que intervienen en la propuesta: sistema artificial inteligente y movimiento en dos dimensiones, se encontró suficiente información sobre los temas que permitió continuar con la investigación

Se determinó con los resultados de la encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas y la ficha de observación de aplicaciones móviles, se dio que la existencia del problema es evidente y no existen APPs que permitan medir distancias de forma exacta.

Una vez realizado el prototipo y las pruebas se concluye que no es viable realizar una APP para medir distancia con el uso del Acelerómetro y las redes neuronales ya que a medida que se aleja el objeto el porcentaje de error aumenta paralelamente a la distancia.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir haciendo estudios referentes a los sistemas inteligentes, estructura y organización de alta integración y sensibilidad que permita responder adecuada y oportunamente frente a las interacciones del entorno.

Se recomienda dar seminarios o conferencias a los estudiantes sobre el sensor acelerómetro y los movimientos en dos dimensiones dentro de un plano.

Se recomienda poseer dispositivos móviles actualizados para poder dar uso correcto a las aplicaciones posteriores y así poder desarrollar las medidas (distancia) de un objeto a través del dispositivo y las actualizaciones de nuevas versiones a futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Aimar, C. (2016). *Estrategias y realidades de negocios*. México: UAND.
- Ana Vidaurre Garayo, Jaime Riera Guasp. (2017). *Fundamentos físicos de la Edificación II*. México: Delta Publicaciones.
- Ana Vidaurre, Herminio Giménez Valentín. (2018). *FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA II*. México: Delta Publicaciones.
- Antonio Lara Barragán Gómez, Héctor Núñez Trejo, Guillermo Cerpa Cortés. (2016). *Introducción a la Física, Ingeniería y Ciencia Básicas*. España: Reverte.
- Armendáriz, E. N. (2014). *Ingeniería Bioinspirada*. México: UMAN.
- Beuchot, M. (2015). *Heurística y hermenéutica*. México: LAMSA.
- Brill, T. (2018). *Observación*. Argentina: UNSAM.
- Burbano, S. (2018). *Problemas de Física. Estática, cinemática y dinámica*. España: Reverte.
- Cerrolaza, M. (2016). *Algoritmos de optimización estructural basados en simulación genética*. México: LMSAS.
- Crespo, J. L. (2016). *MÓDULO 2 FÍSICA*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Cuevas, D. Z. (2016). *Desarrollo de controladores difusos*. Madrid: Sevilla Editorial.
- Díez, R. P. (2016). *Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales artificiales*. Ciudad Oviedo: España.

- Dokopoulos, A. (2015). *Redes neuronales artificiales*. México: Pearson.
- Duane E. Roller, D. Blum Roller, Ronald Blum. (2017). *Física: mecánica, ondas y termodinámica. Volumen 1(1)*. España: Reverté.
- Eduardo Fuentes & Julio Fernandez. (2014). *El algoritmo de sintonización simple de controladores difusos: (ASSCD)*. México: LAMAM.
- Elena Abascal Fernández. (2017). *Clasificación de la investigación*. España: ESIC Editorial.
- Escobar, A. S. (2016). *Método Analítico-Sintético*. España: Málaga.
- Fernandez, R. (2015). *Las Redes Neuronales Artificiales*. México: TANAM.
- French, A. P. (2017). *Física mecánica conceptos básicos y problemas* . MEXICO: UNIMEX.
- Garceses, A. (2015). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Fundamentos, práctica y aplicaciones*. México: MUNIMEX.
- García, J. G. (2017). *Investigación de Campo*. España: Universidad de Málaga.
- Graciani, M. Á. (2014). *Una arquitectura modular de inspiración biológica*. México: UTAM.
- Hernando, . J. (2015). *Redes neuronales artificiales: fundamentos, modelos y aplicaciones*. México: UNIESM.
- Hindin, W. (2017). *Aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial, la ciencia y la industria*. México: LMAA.
- Ibarra, M. (2014). *Visión Artificial Para Robots*. México: LAMSA.

- Jerry Wilson Buffa. (2017). *Física*. México: Pearson Educación.
- Jiménez, A. (2015). *Mente, cerebro e inteligencia artificial*. Argentina: UADA.
- José Mañas y Bonví. (2015). *Ciencias Exactas, Físicas y Químicas*. Labor: California.
- Joseph W. Kane, Morton M. Sternheim, José Casas Vázquez. (2016). *Física , Atlas visuales Océano*. España: Reverte.
- Julián Fernández Ferrer, Marcos Pujal Carrera. (2016). *Iniciación a la física*. España: Reverte.
- Kahneman, D. (2014). *Pensar rápido, pensar despacio*. Argentina: MASAE.
- Kurzweil, R. (2015). *La Singularidad está cerca: Cuando los humanos transcendamos la biología*. México: UNAEM.
- Lahoz, B. R. (2015). *Bioinformática: Simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Chile: UTAMCH.
- Maillet, A. (2017). *Inducción, deducción e Inferencia Causal*. Chile: COES.
- Mántaras, . Á. (2018). *Clases de Neurona*. España: Netbiblo.
- Marcos Pujal Carrera. (2016). *Iniciación a la física*. España: Reverte.
- Martín, G. . (2014). *Algoritmos evolutivos: un enfoque práctico*. México: TANAM.
- Mascadot, M. (2018). *Inteligencia Artificial para desarrolladores*. México: LASNAD.

- Mathanda, V. (2018). *Prolog: programación y aplicaciones en inteligencia artificial*. Argentina: ARNDA.
- Mathivet, V. (2018). *Inteligencia Artificial para desarrolladores*. México: UTEMEX.
- Méndez, V. (2017). *Redes neuronales artificiales fundamentos, modelos y aplicaciones*. Madrid: Alfaomega Ra-Ma.
- Núñez, M. N. (2017). *La sucesión intestada de los parientes colaterales* . México: LAMAS.
- Obregón, A. (2015). *La Programación Genética en la Modelación Hidrológica de Cuencas*. México: LASAM.
- Olgúin, V. C. (2017). *Física: principios con aplicaciones*. México: Pearson Educación.
- Ovalle, D. A. (2015). *Sistemas inteligentes artificiales y su aplicacion en ingenieria*. México: UALAN.
- Paul Allen Tipler Mosca. (2016). *Física para la ciencia y la tecnología. I Volumen 1 de Mecánica. Oscilaciones y ondas. Termodinámica*. España: Reverte.
- Peranzada, R. (2018). *Inteligencia artificial avanzada*. México: MUJHA.
- Perez, C. (2014). *Modelo pedagógico con fundamentos en cibernética social*. Chile: SNA.
- Pino, R. (2015). *Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales*. México: UALAN.

- Polls, C. (2016). *ESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES I (GESTIÓN Y SISTEMAS)*. México: UANA.
- Ponce, P. (2016). *Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería*. México: UMASN.
- Portillo, G. (2014). *Sistemas de interacción persona-computador* . México: MALS.
- Proffar, J. (2016). *Física Avanzada*. México: MLSA.
- Raymond A. Serway, J. S. (2017). *Fundamentos de física, Volumen 2*. España: International Thomson.
- Roca, J. M. (2018). *Fundamentos físicos de la Edificación II*. Educacion Pearson: México.
- Rodas, B. (2015). *FISICA Y GEOMETRIA II*. México: AMDA.
- Rudolph, R. (2017). *Redes Neuronales: Guia Sencilla de Redes Neuronales Artificiales*. España: Netbiblo.
- Ruiz, C. S. (2016). *Investigación Aplicada*. Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Russell, R. (2018). *Redes Neuronales: Guia Sencilla de Redes Neuronales Artificiales*. México: UAN.
- Sanchez, R. (2014). *Física 1* . ARGENTINA: ARUNI.
- Santiago, B. (2016). *Fisica Para Ciencias e Ingenieria*. España: Editorial Tebar.
- Serra, M. (2018). *¿Humanos o posthumanos?: singularidad tecnológica y mejoramiento humano*. Argentina: ARNDA.

- Sheppard, C. (2017). *Algoritmos Genéticos con Python*. México: UNESTME.
- Soto, A. S. (2017). *Los conceptos de la física: evolución histórica*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Sternheim, M. M. (2017). *Física 2*. Madrid: Reverte.
- Toledo, R. (2017). *Física: Curso Para Ingenieros*. México: Tebar.
- Valeiras, G. (2017). *Sistemas evolutivos y selección de indicadores*. México: OPAD.
- Villa, C. (2016). *Control difuso en una planta multivariable dos entradas dos salidas*. Chile: UNICH.
- Virginie, M. (2017). *Inteligencia Artificial para desarrolladores Conceptos e implementación*. Murcia: Ediciones ENI.
- Yamba-Yugsi, M. (2016). *Encuestas y Entrevistas*. Alicante: España.
- Zambrano, J. M. (2017). *Implementación de Redes Neuro-Difusas* . México: Pearson.
- Zapata, B. C. (2017). *Desarrollo de aplicaciones en android studio*. México: Grijalbo.

ANEXOS

ANEXO A: Plantilla de encuesta

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN EN EL CARMEN CARRERA CIENCIAS INFORMÁTICAS MENCIÓN INGENIERÍA EN SISTEMAS

Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de cuarto a décimo semestre de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen 2019 – 2020 (1)

Objetivo: Examinar la medición de los movimientos en dos dimensiones de un objeto para el proyecto de investigación del estudio de los sistemas artificiales inteligentes para el movimiento en dos dimensiones capturados mediante una app.

Recomendaciones:

- Seleccione dentro de los paréntesis la alternativa que usted considere oportuna.
- Esta encuesta es anónima y los resultados serán reservados, garantizándose la confidencialidad de esta información.
- Conteste de manera honesta, de su actitud responsable dependerá el éxito del presente trabajo de investigación (Gracias).

1. ¿Alguna vez ha descargado aplicaciones que detecten el movimiento de un cuerpo en un video?

Si ()
No ()

2. ¿Tiene conocimientos sobre el movimiento de un cuerpo en un plano?

Si ()
No ()

3. ¿Considera ventajoso la utilización de un sensor para la grabación de un video?

Si ()
No ()

4. ¿Alguna vez se puso a analizar un insecto que se mueva lentamente?

Si ()

- No ()
5. ¿Ha observado insectos que se mantienen aparentemente estáticos para fingir que están muertos?
Si ()
No ()
6. ¿Ha observado insectos que no puede determinar si están vivos por la lentitud de su movimiento?
Si ()
No ()
7. ¿Ha observado plantas con velocidad de crecimiento?
Si ()
No ()
8. ¿Puede reconocer si una planta de crecimiento lento se mantiene viva?
Si ()
No ()
9. ¿Usted puede calcular la velocidad de crecimiento de una planta?
Si ()
No ()
10. De acuerdo a las casillas, ¿Considera usted que el uso de un sensor como el acelerómetro durante la grabación de un video ayudaría a mejorar la calidad del mismo?
Si ()
No ()

ANEXO B: Plantilla de ficha de observación

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN EN EL CARMEN CARRERA CIENCIAS INFORMÁTICAS MENCIÓN INGENIERÍA EN SISTEMAS

Registro de datos sobre las aplicaciones dentro de los dispositivos móviles a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de cuarto a décimo semestre de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen 2019 – 2020 (1)

No.	Nombre de aplicación	Requiere android	Fecha de actualización	Sensor	Calificación	Graba videos
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ANEXO C: Plantilla de encuesta digital

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN EN EL CARMEN CARRERA CIENCIAS INFORMÁTICAS MENCION INGENIERÍA EN SISTEMAS

Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de cuarto a décimo semestre de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen.

OBJETIVO

Examinar la medición de los movimientos en dos dimensiones de un objeto para el proyecto de investigación del Estudio de los Sistemas Artificiales Inteligentes para los Movimientos en Dos Dimensiones capturados mediante una app.

RECOMENDACIONES

- Seleccione dentro de los paréntesis la alternativa que usted considere oportuna.
- Esta encuesta es anónima y los resultados serán reservados, garantizándose la confidencialidad de esta información.
- Conteste de manera honesta, de su actitud responsable dependerá el éxito del presente trabajo de investigación (Gracias).

1. ¿Alguna vez ha descargado aplicaciones que detecten el movimiento de un cuerpo en un video? *

- Sí
- No

2. ¿Tiene conocimientos sobre el movimiento de un cuerpo en un plano? *

- Sí
- No

3. ¿Considera ventajoso la utilización de un sensor para la grabación de un video? *

- Si
- No

4. ¿Alguna vez se puso a analizar un insecto que se mueva lentamente? *

Sí

No

5. ¿Ha observado insectos que se mantienen aparentemente estáticos para fingir que están muertos? *

Sí

No

6. ¿Ha observado insectos que no puede determinar si están vivos por la lentitud de su movimiento? *

Sí

No

7. ¿Ha observado plantas con velocidad de crecimiento? *

Sí

No

8. ¿Puede reconocer si una planta de crecimiento lento se mantiene viva? *

Sí

No

9. ¿Usted puede calcular la velocidad de crecimiento de una planta? *

Sí

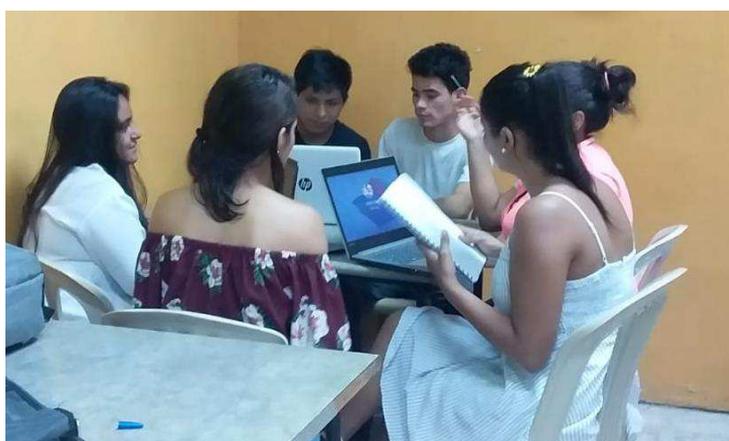
No

10. De acuerdo a las casillas, ¿Considera usted que es uso de un sensor como el acelerómetro durante la grabación de un video ayudaría a mejorar la calidad del mismos?

Sí

No

ANEXO D: Recolección de datos



ANEXO E: Plantilla de los datos de la Red Neuronal

0.08619125932455063	0.10534487664699554	9.739612579345703	5
-0.181959331035614	-0.07661445438861847	9.90241813659668	10
-0.09576806426048279	0.038307227194309235	9.710882186889648	15
-0.08619125932455063	-0.009576806798577309	9.835380554199219	20
-0.2298433631658554	-0.05746084079146385	9.701305389407297	25
-0.3447650372982025	-0.038307227194309235	10.429142951965332	30
-0.0670376494528631	-0.009576806798577309	9.710882186889648	35
0.028730420395731926	-0.047884032130241394	9.758766174316406	40
-0.3447650372982025	-0.1149216815829277	10.103530883789062	45
0.0	-0.09576806426048279	9.519346237182617	50
0.0	0.1149216815829277	9.53849983215332	55
0.019153613597154617	-0.047884032130241394	9.710882186889648	60

-0.5841852426528931	0.24899697303771973	9.90241813659668	65
0.17238251864910126	-1.1779472827911377	9.165003776550293	70
-0.047884032130241394	0.038307227194309235	9.720458984375	75
-0.038307227194309235	-0.08619125932455063	9.96945571899414	80
-0.15322890877723694	0.0	9.710882186889648	85
-0.2106897532939911	-0.8427590131759644	9.605537414550781	90
-0.10534487664699554	-0.009576806798577309	9.768342971801758	95
-0.1149216815829277	-0.1149216815829277	10.065223693847556	100

ANEXO F: Plantilla de las pruebas de la Red Neuronal

N.	Taza de Aprendizaje	Numero de Niveles	Neuronas por Nivel	Numero de Interacción	Error Mínimo
1	0,5	4	4	25	0,614
2	0,5	3	4	28	0,446
3	0,5	2	4	17	0,337
4	0,5	4	4	12	0,374
5	0,4	3	4	31	0,646
6	0,4	2	4	16	0,693
7	0,4	4	4	18	0,686
8	0,4	3	3	26	0,617
9	0,3	2	3	21	0,617
10	0,3	4	3	19	0,615
11	0,3	3	3	12	0,617
12	0,3	2	3	10	0,617
13	0,2	4	3	13	0,617
14	0,2	3	3	14	0,617
15	0,2	2	2	12	0,617
16	0,2	4	2	10	0,617
17	0,1	3	2	17	0,617
18	0,1	2	2	11	0,617
19	0,1	4	2	12	0,617
20	0,1	3	2	14	0,617

ANEXO G: Asignación de tutor

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: NOTIFICACIÓN DE DESIGNACIÓN DE TUTORES	CÓDIGO: PAT-01-F-007
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

**COMISIÓN ACADÉMICA
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

MEMORANDUM No.001 /2019

PARA: Ing. Saed Reascos Pinchao, Mg. **tutor designado**
 DE: Lic. Homero Pinargote Zambrano, Mg. **Presidente De Comisión Académica**
 ASUNTO: **Designación para desarrollar tutorías de titulación**

FECHA: El Carmen, 08/08/2019

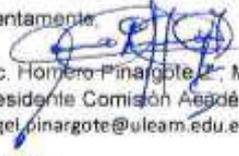
En cumplimiento a la distribución de la carga horaria dispuesta dentro de la planificación académica de esta unidad y considerando los artículos 76 y 77 del proceso de titulación del Reglamento de Régimen Académico, la Comisión Académica de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Extensión El Carmen ha considerado que, de acuerdo con su experticia en el área de conocimiento asignado, usted deberá dirigir y verificar el desarrollo de los trabajos de titulación de los siguientes estudiantes:

Estudiante/s	Nivel	Modalidad de Titulación	Tema de investigación
MERA SORIA MIREYA ALEXANDRA	Décimo	Proyecto de Investigación	Estudio de Reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicado al desplazamiento de móviles en áreas sin señal GPS
HEREDIA SANIPATIN KATERYN ELIZABETH	Décimo	Proyecto de Investigación	Estudio de redes neuronales aplicadas al cultivo del maracuyá en el Rancho Sacramento de Santo Domingo de los Tsáchilas
ANDRADE ROMÁN JOSÉ LUIS	Décimo	Proyecto de Investigación	Estudio de Reconocimiento de patrones aplicado al movimiento de una dimensión mediante sensor de acelerómetro-orientación
BARRE VALLADARES PRISCILA SHIRLEY	Décimo	Proyecto de Investigación	Estudio de los sistemas artificiales inteligentes para los movimientos en dos dimensiones capturados mediante una APP
CASTILLO MOREIRA MILDRED ANDREA	Décimo	Proyecto de Investigación	Estudio de redes neuronales artificiales aplicado a cultivos herbáceos en finca "San José"

Además, es de vital importancia su aporte profesional en los trabajos de tutorías desarrollados por los demás compañeros tutores, debiendo realizar equipos de trabajo en conjunto, para lo cual le adjunto el informe de designación de tutorías, el mismo que ha sido conocido por el Consejo de Facultad.

Particular que se informa para los fines consiguientes.

Atentamente,


 Lic. Homero Pinargote Z., Mg.
 Presidente Comisión Académica
 angel.pinargote@uleam.edu.ec

Elaborado por:
 Ing. Clara Pozo H., Mg.
 Miembro de Comisión Académica



ANEXO H: Aceptación de proyecto

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS**

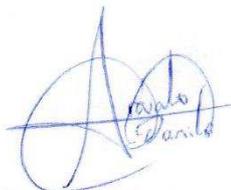
CERTIFICACIÓN

Quien suscribe Ing. Danilo Arévalo Hermida, Director del proyecto de Investigación “DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS” tiene a bien CERTIFICAR:

Que la estudiante **BARRE VALLADARES PRISCILA SHIRLEY**, ha realizado el trabajo de investigación: “**ESTUDIO DE LOS SISTEMAS ARTIFICIALES INTELIGENTES PARA LOS MOVIMIENTOS EN DOS DIMENSIONES CAPTURADOS MEDIANTE UNA APP**”, como una actividad del proyecto de investigación, “Desarrollo de Software para la gestión de procesos” durante el período 2019 - 2020(2) según la planificación y documentación que reposa en los archivos del proyecto.

La srta. **BARRE VALLADARES PRISCILA SHIRLEY**, puede hacer uso del presente documento en lo que estime conveniente, dentro del marco legal académico establecido.

El Carmen, 14 de febrero del 2020.



Ing. Danilo Arévalo Hermida, Mg.

DIRECTOR DEL PROYECTO