



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 RECONOCIMIENTO DE PATRONES PARA EL MOVIMIENTO
LINEAL APLICADO AL DESPLAZAMIENTO DE MÓVILES EN ÁREAS SIN
SEÑAL GPS.**

Mera Soria Mireya Alexandra

AUTOR

Ing. Raúl Saed Reascos Pinchao, MSc.

TUTOR

EL CARMEN, ENERO DE 2020

Uleam

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

	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 403 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **"Estudio de reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicado al desplazamiento de móviles en áreas sin señal GPS"**, 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 **Mera Soria Mireya Alexandra**, 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

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: **“Estudio de reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicado al desplazamiento de móviles en áreas sin señal GPS”**, corresponde exclusivamente a: **Mireya Alexandra Mera Soria** con cédula de ciudadanía **172465075-7** y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Autor: Mireya Alexandra Mera Soria

C.C. 172465075-7

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hija, es la mejor madre.

A mi hermano por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindó a lo largo de esta etapa de mi vida.

A mi tutor que me ha apoyado y ha hecho que este trabajo se realice con éxito que me abrió las puertas y compartió sus conocimientos.

Mireya

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen, a mis docentes y en especial a mi tutor el Ing. Raúl Saed Reascos Pinchao, MSc principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo, gracias a la paciencia, dedicación, apoyo incondicional.

La Autora

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
DEDICATORIA.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS	XIV
RESUMEN	XV
SUMMARY.....	XVI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1 MARCO TEÓRICO	3
1.1 Reconocimiento de patrones	3
1.1.1 Técnicas de reconocimiento de patrones	3
a) Estimación paramétrica:	3
b) Estimación no paramétrica:	3
c) Funciones discriminantes lineales:	3
d) Funciones discriminantes no lineales:	4
e) Métodos estocásticos:	4

1.1.2	Clasificación basada en aprendizaje supervisado	4
1.1.2.1	Desempeño de clasificadores supervisados	5
1.1.3	Naive Bayes	5
1.1.4	Redes neuronales artificiales	5
1.1.5	Modelos de Markov	6
1.1.5.1	Cadenas de Markov	6
1.1.5.2	Modelos ocultos de Markov	7
1.1.6	Redes basadas en aprendizaje profundo	7
1.1.7	Máquinas de soporte vectorial.....	8
1.1.8	Reconocimiento de patrones en grandes bases de datos.....	9
1.1.9	Clasificación y control para interfaces cerebro/ computadora	10
1.1.10	Análisis y predicción de series de tiempo.....	11
1.2	Movimiento lineal	12
1.2.1	Aceleración.....	12
1.2.2	Objetivo en caída libre.....	13
1.2.3	Velocidad.....	14
1.2.4	Vectores posición	15
1.2.4.1	Vectores colineales y concurrentes, en forma gráfica y analítica	
	16	
1.2.5	Aceleración sobre los planos inclinados de Galileo.....	16
1.2.6	Desplazamiento.....	17

1.2.7	Movimiento en una dimensione.....	18
1.2.7.1	Movimiento rectilíneo	18
a)	Movimiento rectilíneo uniforme: C	18
1.2.8	Velocidad relativa	19
1.2.9	Diagramas de movimiento.....	20
1.2.10	Movimiento en una dimensión con aceleración constante	21
CAPÍTULO II		22
2	ESTUDIO DE CAMPO	22
2.1	Tipos de investigación.....	22
2.1.1	Descriptiva.....	22
2.1.2	De campo	22
2.2	Métodos de investigación.....	23
2.2.1	Método inductivo	23
2.2.2	Método analítico	23
2.3	Técnicas - instrumentos de investigación	24
2.3.1	La observación	24
2.3.2	La encuesta	24
2.4	Población y muestra.....	24
2.4.1	Población.....	24
2.4.2	Muestra	25
2.5	Resultados de la investigación de campo.	25

2.5.1	Encuesta de reconocimiento de patrones	25
2.5.2	Resultados de ficha de observación.....	30
2.5.3	Análisis de resultados.....	32
CAPÍTULO III		33
3	DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	33
3.1	Antecedentes	33
3.1.1	Título de la propuesta.....	33
3.1.2	Objetivo	33
3.1.2.1	Objetivo General	33
3.1.2.2	Objetivos específicos	33
3.1.3	Recursos disponibles	33
3.1.3.1	Sensor de aceleración lineal.....	34
3.1.4	Ambiente	34
3.2	Análisis.....	34
3.2.1	Procedimientos.....	34
3.2.2	Casos de uso	35
3.2.3	Diagramas de secuencia.....	36
3.2.4	Diagramas de estado	37
3.2.5	Diagramas de objetos.....	37
3.3	Diseño.....	37
3.3.1	Interfaz	37

3.3.1.1	Colores	37
3.3.1.2	Mapa del menú	38
3.3.1.3	Pantallas	39
3.3.2	Almacenamiento de datos	39
3.3.2.1	Dispositivo	39
3.3.3	Modelo de conexión	40
3.4	Implementación.....	40
3.4.1	Clases	40
3.4.2	Métodos.....	40
3.4.3	Código relevante	41
3.4.4	Captura de datos del sensor	41
3.4.4.1	Red neuronal	43
3.5	Pruebas de validación.....	45
3.5.1	Datos de validación	45
3.5.2	Resultados de las pruebas de validación	46
3.6	Factibilidad.....	46
3.6.1	Económica.....	46
3.6.2	Técnica.....	47
3.6.3	Operativa.....	47
CONCLUSIONES		48
RECOMENDACIONES		49

BIBLIOGRAFÍA.....	50
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas 1: Resultados de la encuesta	29
Tablas 2: Resultados de la ficha de observación	30
Tablas 3: Resultados de la ficha de observación	31
Tablas 4: Recursos disponibles	34
Tablas 5: Datos del sensor lineal	41
Tablas 6: Datos del sensor lineal	41
Tablas 7: Datos del sensor lineal	42
Tablas 8: Datos del sensor lineal	43
Tablas 9: Datos de la red neuronal	43
Tablas 12: Datos de la red neuronal	44
Tablas 13: Datos de la red neuronal	44
Tablas 14: Pruebas de validación	45
Tablas 15: Factibilidad económica	46

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Caso de uso.....	35
Ilustración 2: Diagrama de secuencia	36
Ilustración 3: Diagrama de estado.....	37
Ilustración 4: Diagrama de objeto.....	37
Ilustración 5: Mapa de menú	38
Ilustración 6: Diseño.....	39
Ilustración 7: Declaración de variables.....	41
Ilustración 8: Datos del sensor lineal.....	41
Ilustración 9: Datos obtenidos del sensor	42
Ilustración 10: Datos del sensor	42
Ilustración 11: Código de red neuronal	43
Ilustración 12: Código de red neuronal	44
Ilustración 13: Código de red neuronal	44
Ilustración 14: Resultados de pruebas de validación	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo a: Plantilla de encuesta	52
Anexo b: Plantilla de encuesta	53
Anexo c: Plantilla de la ficha de observación	54
Anexo d: Plantilla de la ficha de observación	54
Anexo e: Dirección al Norte 10cm	55
Anexo f: Dirección al Norte 15cm	55
Anexo g: Dirección al Sur 10cm	56
Anexo h: Dirección al Sur 25cm	56
Anexo i: Dirección al Este 10cm	57
Anexo j: Dirección al Este 20cm	57
Anexo k: <i>Dirección al Oeste 15cm</i>	58
Anexo l: Dirección al Oeste 25cm	58
Anexo m: Procesamiento de datos mediante Excel	59
Anexo n: Ejecución de pruebas en la Red Neuronal y registro de resultados.	60
Anexo o: Asignación del tutor	61
Anexo p: Certificación de director de proyecto	62

RESUMEN

Este proyecto consiste en realizar estudio de reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicado al desplazamiento de móviles en áreas sin señal GPS en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen en el periodo lectivo 2019-1, la población que se tomó en cuenta fueron los estudiantes de ingeniería en sistemas en un total de 278 estudiantes por tal razón la muestra que se tomó en cuenta para este estudio fueron de 123 estudiantes. El método que se utilizó es el inductivo que busca establecer patrones de comportamiento para desplazamiento de móviles en APP, y el método analítico ya que con este método se pudo estudiar los componentes vectoriales y asociar los datos obtenidos de los sensores del celular en pruebas de desplazamiento, los instrumentos que se aplicaron en el proyecto fueron la encuesta y la ficha de observación en la que se obtuvieron resultados importantes y favorable para este estudio porque arrojaron datos que se comprobó el desconocimiento de aplicaciones que se puedan utilizar para el desplazamiento de móviles en áreas sin señal de GPS. También se constató la inexistencia de procesos que permitan calcular el desplazamiento lineal de un dispositivo móvil mediante el sensor de aceleración lineal, con los siguientes datos recopilados de los instrumentos se pudo ver la importancia de realizar este estudio en la que existe una problemática, pudiendo analizar los datos obtenidos y analizando otra información que se relacionan con el reconocimiento de patrones y el movimiento lineal en la cual encontrar soluciones.

SUMMARY

This project consists of carrying out a Pattern Recognition Study for the linear movement applied to the movement of mobiles in areas without GPS signal at the Lay University "Eloy Alfaro" of Manabí Extension in El Carmen in the 2019-1 school period, the population that took into account were the students of systems engineering in a total of 278 students for that reason the sample that was taken into account for this study were 123 students. The method that was used is the inductive one that seeks to establish behavior patterns for mobile displacement in APP, and the analytical method since with this method it was possible to study the vector components and associate the data obtained from the cell's sensors in displacement tests , the instruments that were applied in the project were the survey and the observation sheet in which important and favorable results were obtained for this study because they yielded data that proved the ignorance of applications that can be used for mobile displacement in areas No GPS signal There was also the absence of processes that allow calculating the linear displacement of a mobile device using the linear acceleration sensor, with the following data collected from the instruments it was possible to see the importance of conducting this study in which there is a problem, being able to analyze the data obtained and analyzing other information that relate to pattern recognition and the linear movement in which to find solutions.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las aplicaciones móviles en la actualidad son utilizadas gracias al acceso del internet, así como los avances tecnológicos de celulares inteligentes que cuentan con sistemas operativos que facilitan instalar aplicaciones gratuitas sin ningún problema. La presente investigación se refiere al tema estudio de reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicando el desplazamiento de móviles en áreas sin señal GPS.

Para realizar esta investigación se tomó en cuenta la problemática que es la inexistencia de procesos que permita calcular el desplazamiento lineal de un dispositivo móvil en áreas sin señal de GPS, para ello se consideró áreas donde no existe la conexión y no es posible calcular el desplazamiento entre dos puntos, por tal razón se realizó una aplicación que permita calcular la distancia entre dos puntos con el sensor de aceleración lineal en áreas sin conexión.

Al utilizar la aplicación se reconoció los sensores del celular para ello el prototipo está diseñado con el sensor de aceleración lineal para el desplazamiento de móviles en áreas sin señal de GPS, para ello se tomó en cuenta los patrones de comportamiento del desplazamiento y así encontrar soluciones en los casos de movimiento.

Además esta investigación cuenta con dos variables principales una independiente que se enfoca en el reconocimiento de patrones en la cual permite comprender los sistemas inteligentes que se utiliza en el procedimiento de la utilización de los datos del sensor de aceleración lineal, y así se pudo utilizar dentro de la aplicación móvil, y la dependiente que se establece en el movimiento lineal ya que con esta variable se tomó en cuenta las magnitudes que se relacionan referente a la velocidad y las funciones de la fuerza que se aplica .

De tal forma que se debe tener en cuenta dentro de la investigación los métodos que se utilizaron y así poder comprender dicho estudio en que se utilizó el método inductivo y analítico para los componente vectoriales y asociarlos a los

datos que se obtuvieron dentro de las pruebas del desplazamiento y también analizar las fórmulas matemáticas que se desprenden de la gráfica obtenidas dentro de las pruebas, a la vez se utilizó técnicas como la encuesta y ficha de observación que sirvió para obtener información si existe APPs que puedan medir distancias mediante el uso de sensores en aceleración lineal.

A continuación se detallara los contenidos de los diferentes capítulos:

CAPÍTULO I: Dentro de este capítulo se resumen lo que es el marco teórico en donde se recopila información de las variables independiente y dependiente en base a fuentes bibliográficas como libros, artículos, etc.

CAPÍTULO II: se detalla la recolección de la información mediante los tipos de investigación, métodos de investigación y técnicas – instrumentos de investigación.

CAPÍTULO III: En este capítulo se muestra la propuesta que consta en el desarrollo del prototipo y las pruebas que establece la viabilidad del estudio en los ámbitos económico, técnico y operativos.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Reconocimiento de patrones

El reconocimiento de patrones es la ciencia que estudia los procesos de la ingeniería, matemática y computación, que se relacionan con los objetos físicos y abstractos, con el fin de extraer información que permita establecer propiedades de conjuntos de diferentes objetos. (Pilar, 2018)

1.1.1 Técnicas de reconocimiento de patrones

Las técnicas de reconocimiento de patrones son procesos que estudia la ingeniería y las matemáticas que se relacionan con objetos para extraer información y así poder determinar los procesos de decisión tomando en cuenta las características, para ello se va a tomar en cuenta las técnicas de reconocimiento de patrones. (Pineda, 2017)

Las técnicas son las siguientes:

- a) **Estimación paramétrica:** Con esta técnica se puede ver las posibilidades que ocurren en una clase, esta técnica se basan en la estadística en la que se considera de dos maneras: La primera es la estimación bayesiana que consideran los parámetros como variables aleatorias y el segundo es la estimación máxima que son los parámetros de cantidades físicas.
- b) **Estimación no paramétrica:** Mediante esta técnica se utiliza los diferentes tipos de reconocedores en la que se encuentra las técnicas de estimación de los vecinos más cercanos, la estimación de funciones de densidad; la estimación no paramétrica no necesita conocer el número de clases, y también se pueden utilizar en forma de funciones de distribución.
- c) **Funciones discriminantes lineales:** Esta técnica se basa en instancias de problemas para estimar parámetros que incluyen las máquinas de

soporte vectoriales y reglas de mínimo cuadrados promedio esta técnica son fáciles de implementar.

- d) Funciones discriminantes no lineales:** En las funciones discriminantes no lineales se apoyan en las redes neuronales en varios niveles y también en las redes de funciones de base radial.
- e) Métodos estocásticos:** Este método funcionan aleatoriamente para examinar parámetros en que definan los modelos de decisión, también se basan en la estadística y los métodos evolutivos que requieran recursos de cómputo. (Pineda, 2017)

En el reconocimiento de patrones se encuentran gran cantidad de técnicas que son estimación paramétrica que se basan en la aproximación de una probabilidad de un patrón que pertenezca a una clase, estimación no paramétricas realizan la clasificación de números de clases en una probabilidad, y la estocástica estas medidas usan funciones aleatorias. También se basan en el método basado en aprendizaje supervisado este método utiliza aprendizaje de máquinas para establecer funciones. (Pilar, 2018)

1.1.2 Clasificación basada en aprendizaje supervisado

La clasificación basada en aprendizaje supervisado es un proceso de construcción de modelo de aprendizaje automático recibe como entrada un conjunto de datos etiquetados en la que busca funciones discriminadoras. Mientras que el desempeño de clasificación supervisado mide la función de números que se clasifica en una clase determinada y que el clasificador toma en cuenta la instancia para ver si pertenece o no a esa clase. (Prateek , 2017)

La clasificación basada en aprendizaje superado tiene como entrada datos previamente etiquetados que construye una función discriminada. Para ello se toma en cuenta el desempeño de clasificadores supervisados que mide la función de números para clasificarlos correctamente en donde se toma en cuenta una clase, que el clasificador diferencia la instancia para ver si pertenece o no a dicha clase. (Pilar, 2018).

1.1.2.1 Desempeño de clasificadores supervisados

El desempeño de clasificadores supervisados se cuenta en forma de función de números de ejemplos en que se clasifiquen correctamente y pueda diferenciar la instancia de las clases y ver si esa instancia pertenece a dicha clase, cuando el clasificador se equivoca en asignar en el ejemplo en que se conoce como falso positivo mientras que el clasificador rechaza una instancia de ejemplo de una clase en que se conoce como falso negativo. (Pilar, 2018).

1.1.3 Naive Bayes

Se basa en el teorema de Bayes, para las probabilidades condicionales de una variable aleatoria, observando el valor de otros conjuntos de variables aleatorias; es decir las características de las variables que el teorema de Bayes usa en la probabilidad y estadísticas de una clase en un conjunto de características. Una de las ventajas de Navie Bayes es entender cómo utilizar pocos datos y tolerar características irrelevantes. (Charu C. , 2015)

Naive Bayes se basa en el teorema de bayes mediante una hipótesis este teorema se lo clasifica como Naive que significa "ingenio". Naives Bayes estudia las probabilidades de una clase por la representación de la probabilidad una de las grandes ventajas de este teorema es que pueden utilizar pocos datos y sacar grandes características sobresaliente y conseguir un buen desempeño, mediante este método se puede implementar en proyectos que utilicen códigos abiertos. (Pilar, 2018)

1.1.4 Redes neuronales artificiales

Las redes neuronales artificiales están conformadas en el área de inteligencia artificial, se encuentran diseñada para identificar los patrones de los datos y aprender de ellos, también permite establecer los reconocimientos de patrones. En las redes neuronales se pueden utilizar varias tareas como clasificación, regresión, segmentación estudia y diseña la implementación de modelos

biológica, algoritmos genéticos, la programación evolutiva, los sistemas difusos y los sistemas híbridos inteligentes. (Prateek , 2017)

Las redes neuronales artificiales forman parte de la inteligencia artificial en la cual se analiza los reconocimientos de patrones, en que las redes neuronales estudian los algoritmos genéticos, la programación evolutiva, los sistemas difusos y los sistemas híbridos inteligentes. También son modelos matemáticos basados en el comportamiento de las neuronas biológicas y las redes neuronales se caracterizan por ser paralelas, interconectadas y adaptables al medio. (Pilar, 2018)

Las redes neuronales artificiales es un modelo computacional que estudia el comportamiento de la anatomía cerebral con las neuronas biológicas en la que presentan grandes características interesantes y apropiadas para encontrar una solución al problema. Las redes neuronales artificiales son capaces de almacenar información basada en la experiencia. (Pineda, 2017)

1.1.5 Modelos de Markov

Los modelos de Markov son modelos estocásticos, se basan en los momentos futuros de un sistema que depende del momento presente, en que se conoce como propiedad de Markov, los modelos más comunes de Markov son las cadenas de Markov, y los modelos ocultos de Markov. (Banafa, 2016)

1.1.5.1 Cadenas de Markov

Las cadenas de Markov se encuentran compuesta por una secuencia de variables aleatorias denominadas estados en que se encuentra en la propiedad de Markov, en que cada estado de la cadena de Markov se encuentra distribuidas en una probabilidad inicial en la que se puede representar como una tabla. (Pilar, 2018)

1.1.5.2 Modelos ocultos de Markov

Estos modelos fueron propuestos por L E. Baum ya que son populares debido a su simplicidad y capacidad inferencial. Mediante los modelos ocultos de Markov asumen que el sistema se ajusta es una cadenas de Markov, en que sus estados están ocultos que no se pueden ver en simple vista, en lo que los estados se distribuyen como probabilidad de una variable visible en la que se extrae información en los estados ocultos. (Banafa, 2016)

Los modelos ocultos de Markov utilizan los siguientes parámetros como son los conjuntos de estados, posibles variables observables, la distribución inicial de probabilidades, las probabilidades de transición y probabilidades de variables observadas; los modelos de Markov se pueden escribir en tuplas y es utilizado para solucionar los problemas clásicos como la evaluación, decodificación, y el aprendizaje. (Pilar, 2018).

1.1.6 Redes basadas en aprendizaje profundo

El aprendizaje profundo es un contexto de la inteligencia artificial que se refiere al conocimiento mediante el uso de las máquinas con niveles de extracción, en el aprendizaje profundo se utiliza el adjetivo profundo en que analiza la forma que se adquiere el conocimiento. (Pineda, 2017)

El aprendizaje profundo adquiere mayor relevancia en la inteligencia artificial, ya que estudia el aprendizaje de máquinas a través de una experiencia supervisada, mientras que el aprendizaje profundo se trata del uso de las redes neuronales que es un sistema de programas o estructura de datos que se aproxima al funcionamiento del cerebro de una persona. (Banafa, 2016)

El aprendizaje profundo tiene como ventaja que no requiere definir características o atributos que puedan identificar los patrones sino generar automáticamente la manipulación de datos, en que se conoce como aprendizaje de representaciones para poder utilizar gran cantidad en los niveles jerárquicos de extractores. (Pineda, 2017)

Las redes basadas en aprendizaje profundo se basa en el conocimiento de las redes neuronales artificiales utilizando niveles de abstracción, en que muestran la forma que las redes aprendan en gran detalle, unas de las ventajas de Deep Learning es que no requieren de los vectores sino que generen automáticamente las representaciones, una de las arquitecturas que se basan son las redes rofundas de convolución, las redes de creencia profundas. (Pilar, 2018)

1.1.7 Máquinas de soporte vectorial

Las máquinas de soporte vectorial es un conjunto de algoritmo del aprendizaje supervisado que se encuentran relacionados con problemas de clasificación y regresión, donde se puede etiquetar clases, que constituye un conjunto de hiperplano en un espacio de dimensionalidad alta que se utiliza para problemas de clasificación y regresión. (Prateek , 2017)

Las máquinas de soporte vectorial se orientan a alcanzar el hiperplano con un margen de separación, y poder identificar los puntos cercanos para tomar una decisión que se denomina vectores de soporte, para ello se puede tomar en cuenta dos planos en que su ubicación define un margen de separación, en que el hiperplano de separación que se encuentre ubicado lejos de los vectores de soporte. (Pilar, 2018)

Las máquinas de soporte vectorial es un clasificador que utiliza un hiperplano de separación entre las clases, tienen en cuenta los datos etiquetados, donde el hiperplano es óptimo para separar los datos entre dos clases. Se puede visualizar los vectores y los hiperplanos en un espacio de alta dimensional en un problema simplificada de las máquinas de soporte vectorial, para ello es importante entender cómo aplicar los datos de alta dimensión. (Prateek , 2017)

Las máquinas de soporte vectorial se consideran como sistemas de mapeo y clasificación en funciones lineales, en las características de algoritmo de aprendizaje estadístico. Estos datos conllevan a un espacio de mayor dimensión

en las cuales se pueden encontrar funciones cuadráticas, funciones de base radial, exponencial. (Pilar, 2018)

1.1.8 Reconocimiento de patrones en grandes bases de datos

El reconocimiento de patrones en la base de datos ha ido evolucionando en la actualidad, ya que las tecnologías que almacenan datos han tenido como consecuencia que ya no sea posible analizar estos recursos con herramientas comunes. Por eso para poder analizar la información una de las nuevas tendencias es el big data que consiste en analizar grandes cantidades de información disponibles de hoy en día en sistemas de GPS, dispositivos móviles, redes sociales, sensores digitales, etc. (Pineda, 2017)

El reconocimiento de patrones en grandes bases de datos es un proceso de identificar la información recogida de los datos, para poder evaluar la calidad de la información, y así poder analizar e interpretar los datos que se obtiene en la base de datos desde sus dispositivos móviles en cualquier lugar que se encuentre la persona. (Riquelme, Ruiz, & Gilbert, 2006)

Una de la herramienta fundamental para la toma de decisiones en grandes bases de datos es la minería de datos o big data, ya que apoyan automáticamente a un sistema de agrupamiento de datos en el proceso de información de sensores e internet de las cosas y así poder obtener seguridad de sus datos en dispositivos móviles. (Pineda, 2017)

1.1.9 Clasificación y control para interfaces cerebro/ computadora

La clasificación y control de interface permite a un ser humano controlar a un dispositivo como por ejemplo, manejar un carro mediante una señal producida de nuestro cerebro nos presenta como resultado una gran atención a algo específico como algo concreto utilizando algoritmo de aprendizaje de máquina supervisado en que la entrada es la característica de la señal cerebral mientras que la salida es la acción de interés. (Pineda, 2017)

La interface cerebro / computadora forma parte de la tecnología y se basa en ondas cerebrales para después ser procesada por una computadora, en la clasificación de la interfaces cerebro / computadora se dividen en invasivas y utilizan electrodos que se implementa directamente en el cerebro en un procedimiento quirúrgico, esta interfaz obtiene mediciones de la actividad cerebral. (Valencia, Juarez , Cortés, & Velazquez, 2016)

La clasificación y control para interfaces cerebro computadora consta de dos fases que son: la fase de entrenamiento en este proceso al realizar cada una de las acciones se deben controlar la interfaz cerebral, en la fase de uso se cuenta con un clasificador en donde el sujeto toma en cuenta el objeto para procesar la señal y alimenta al clasificador enviando señales de control correspondiente para habilitar al dispositivo. (Pineda, 2017)

Para la clasificación y control de interfaz cerebro / computadora existen varios métodos para poder monitorizar las actividades cerebrales que son: Electroencefalografía, Magnetoencefalografía, tomografía por emisión de positrones, Resonancia magnética funcional e imagen óptica. (Valencia, Juarez , Cortés, & Velazquez, 2016)

1.1.10 Análisis y predicción de series de tiempo

La serie de tiempo es un conjunto de observaciones de valores que se toma en una variable en diferente momento de tiempo en que se pueden presentar en un ciclo y no tener una forma aleatoria, en lo que se toma en cuenta los modelos de serie de tiempo y que tienen un enfoque predictivo y el pronóstico que se elaboran a base del comportamiento pasado en una variable de interés. (Gonzalo, 2008)

El análisis y predicción de series de tiempo consiste en predecir los valores de las variables y ver las características de un fenómeno o procedimiento de un sistema base a los valores del pasado, es un problema complejo porque intenta aplicar un sistema de alternativas no lineales, el análisis y predicción de serie de tiempo consta de dos pasos básicos de predicción que son: a corto plazo y a largo plazo el segundo es difícil de resolver pero se debe tener en cuenta para obtener valores a futuro de una serie en el tiempo. (Pineda, 2017)

Para el análisis y predicción de serie de tiempo se debe tomar en cuenta dos tipos de modelos que son: los modelos deterministas están relacionado con los modelos e promedio móvil en que calculan el pronóstico de una variable para determinar los valores, en los modelos estocástico se basan en la descripción de procesos aleatorios en una serie de tiempo que asumen y extrae en un grupo de variables la distribución conjunta para determinar y generar un pronóstico. (Gonzalo, 2008)

1.2 Movimiento lineal

1.2.1 Aceleración

Al cambiar la velocidad, rapidez y dirección de un objeto esto se denomina aceleración; ya que la aceleración puede reducir como aumentar la velocidad del objeto o cuerpo por ejemplo al manejar un carro el conductor acelera en una trayectoria y se mueve con una rapidez constante; ya que la aceleración cambia constantemente por esa razón se puede distinguir la rapidez, velocidad y aceleración. (Hewitt , 2016)

La aceleración es la variación que se establece la velocidad que experimenta una partícula y el tiempo de la variación, en la que la aceleración que tiene la misma dirección que el vector cambio la velocidad en aceleración instantánea para ello se debe tomar intervalos pequeños, ya que mide los cambios que experimenta el vector de velocidad en el tiempo. (Vallejo & Zambrano, 2012)

La aceleración tiene como objetivo medir el cambio de la velocidad con respecto al tiempo en que la aceleración es una cantidad vectorial en que puede cambiar la dirección de la velocidad en el tiempo, para poder conocer la dirección de la aceleración se toma en cuenta la aceleración tangencial a la trayectoria recorrida del cuerpo e objeto, cuando no existe ambigüedad se puede hablar de magnitudes de aceleración. (Bueche, 2007).

- a) **Aceleración media o promedio:** Se define el cambio de vector de velocidad en el intervalo del tiempo, en donde se divide la variación de la velocidad y el tiempo transcurrido.
- b) **Aceleración instantánea:** Se puede calcular la aceleración de un móvil en que al instante puede realizar una velocidad instantánea en que se puede derivar en una aceleración instantánea con la velocidad con respecto al tiempo. (Trenzado Dieta, 2014).

1.2.2 Objetivo en caída libre

Se denomina caída libre de un cuerpo cuando un objeto cae desde una distancia predeterminada y no sufre ninguna resistencia causada por el aire, ya que la resistencia ocasionada por el aire en el cuerpo puede ser tan pequeña y pueda ser visible en el movimiento y se considera caída libre. La interpretación de un objeto en la caída libre también se debe considerar la aceleración de gravedad en una magnitud vectorial. (Pérez Montiel, 2016).

En el momento que cae un objeto está libre de restricción y bajo la influencia de la gravedad ese objeto se denomina caída libre ya que al momento de dejar caer el objeto no se toma en cuenta la partida inicial, sino al caer el objeto se libera un reposo que se mueve con la gravedad en donde se puede ver la magnitud de la aceleración que cae el objeto. (Hewitt , 2016)

Cuando se habla de caída libre es bajo la influencia de la gravedad, ya que al lanzar un objeto que se encuentre en reposo o se deja caer se lo considera caída libre en que se toma en cuenta la aceleración de la gravedad y la aceleración constante del objeto sin tomar en cuenta la masa o peso del objeto. En la teoría de Aristóteles se pensaba que los objetos más pesados caían más rápidamente que los objetos ligeros. (Wilson, D., Buffa, & J., 2003)

El objeto de caída libre es un objeto que se mueve con la gravedad, sin importar su movimiento inicial en el cual se lanza un objeto hacia arriba o abajo en el que se libera un reposo y se encuentra en caída libre en donde se denota la magnitud de la aceleración en caída libre con un símbolo g . El valor de g disminuye al aumentar la altitud y también varía ligeramente con la latitud. (Serway & Vuille, 2018)

1.2.3 Velocidad

La velocidad y la rapidez se pueden usar de manera cambiante en la vida cotidiana, mientras que en la física cada una tienen significados diferentes en que la velocidad es un vector que consta con magnitud y dirección en cambio la rapidez es una cantidad escalar y solo tiene magnitud. En la física también se habla de la rapidez promedio en que es un objeto al intervalo del tiempo dando una longitud del trayecto que recorre dividida en el tiempo total transcurrido. (Serway & Vuille, 2018)

La velocidad puede ser una cantidad vectorial ya que necesita magnitud como dirección para obtener una descripción, en que la cantidad se describe como magnitud escalar que se define como la rapidez.

- a) **La velocidad constante:** en que consiste en una rapidez que no cambia, también significa como dirección constante en que se denomina en una línea recta ya que la trayectoria del objeto no curva. (Hewitt , 2016)

En física cuando se habla de velocidad no solo se refiere con la rapidez que se mueve un cuerpo, también analiza la dirección y sentido que se está moviendo el cuerpo u objeto. La dirección de la velocidad de un móvil puede determinar la dirección de línea de acción que se está desplazando en que la velocidad del cuerpo puede ser constante o variable, en que la variable es una rapidez o dirección que cambia en una velocidad cambiante es decir que puede ser una línea recta o de curva. (Pérez Montiel, 2016).

La velocidad es una cantidad vectorial en que incluye la rapidez y la dirección de un movimiento de un objeto que experimenta el desplazamiento vectorial en el intervalo del tiempo, en que la dirección el vector velocidad es semejantes al vector de desplazamiento.

- b) **La velocidad instantánea:** que es la velocidad promedio que evalúa el intervalo del tiempo desde cero, en que si un objeto se desplaza en el tiempo la notación se va a evaluar desde cero. (Bueche, 2007).

La velocidad está relacionada con el desplazamiento de una partícula en el intervalo del tiempo, en que la velocidad no tiene un significado físico, ya que la velocidad le interesa saber la instancia de la partícula con un intervalo pequeño que llegue casi cero en una velocidad límite en que se ve la velocidad instantánea. (Vallejo & Zambrano, 2012)

1.2.4 Vectores posición

El vector de posición es la posición que se encuentra un cuerpo o partícula en un instante del tiempo que se representa analíticamente en el plano cartesiano gráficamente como el vector que une al origen de las coordenadas de la partícula o cuerpo, con el vector de posición se puede medir la distancia que se encuentra la partícula mediante la gráfica para poder analizar diferentes pruebas en el tiempo que se mueve el cuerpo o partícula y poder ver la distancia que recorre. (Trenzado Dieta, 2014)

Los vectores de posición ocupan una partícula en movimiento en el tiempo se elige un sistema de referencia que se traza en el vector que se une al origen de sistemas de referencia, el vector al estar definido por un módulo y su dirección correspondiente a los ejes de referencia en que determina la posición de una partícula. (Vallejo & Zambrano, 2012)

El vector de posición toma en cuenta la referencia de la posición que se encuentra la partícula, para así poder determinar el movimiento y el tiempo que hace dicha partícula y poder trazar en la gráfica, en que el vector de una partícula se encuentra representado en el tiempo y así poder representar en el plano cartesiano con las coordenadas de la partícula, para poder analizar e interpretar mediante varias pruebas y con diferentes objetos en que tiempo y distancia se encuentra el cuerpo.

1.2.4.1 Vectores colineales y concurrentes, en forma gráfica y analítica

Los vectores colineales son de dos o más vectores que están en una misma dirección o línea de acción, para ello se va a tomar en cuenta los sistemas de fuerzas colineales, ya que este sistema es cuando un objeto actúa entre dos o más impulsos que tienen una misma dirección en una línea de acción. (Bueche, 2007)

Los vectores colineales son aquellos cuando dos o más vectores se encuentran en una misma dirección son iguales y equivalentes a 0, ya que al trazar en el plano cartesiano se encuentra en una misma dirección se denomina vectores colineales y los vectores concurrentes son aquellos que al momento de trazar en el plano cartesiano los vectores se cruzan en algún punto ya que al momento de cruzarse forman un ángulo entre ellos por esos también se lo conocen como angulares. (Pérez Montiel, 2016)

1.2.5 Aceleración sobre los planos inclinados de Galileo

Galileo creó un concepto de aceleración en sus experimentos de los planos inclinados, el principal interés de Galileo eran los objetos de caída, en que utilizó planos inclinados para investigar de una manera efectiva los movimientos acelerados, en que Galileo descubrió que un objeto redondo sobre un plano inclinado adquiere una misma rapidez en segundos sucesivos. (Hewitt , 2016)

Galileo se basó en los experimentos para encontrar la lógica de cómo se mueve un objeto y porque se mueve en que se basa en las pruebas del conocimiento. En que el movimiento se implicaba en medio de resistencia en el aire, Galileo decía que mientras un objeto se encuentre en movimiento y no interfiera nada en ese objeto, entonces seguirá moviéndose en línea recta sin hacer fuerza de algún tipo. De tal manera Galileo hizo algunos experimentos sobre planos inclinados. (Vallejo & Zambrano, 2012)

1.2.6 Desplazamiento

El desplazamiento comprende el movimiento de un objeto desde un lugar en el espacio, el tiempo hasta el otro punto, el movimiento requiere de un sistema de coordenadas en un origen específico en donde un marco de referencia es una selección de ejes coordenadas del punto de inicio para poder calcular o medir el objeto que se está desplazando en ese momento y dar una solución del problema. (Serway & Vuille, 2018)

El desplazamiento de un móvil es una magnitud vectorial, ya que corresponde medir la distancia entre dos puntos que son la partida y la llegada, en que si se desplaza 10cm a un lado y regresa 10cm al mismo lado llegara al mismo punto del desplazamiento en que sería de cero porque regresa al mismo lugar de la partida; mientras que la distancia de un móvil es una magnitud escalar, ya que solo le interesa saber la distancia recorrida del móvil durante su trayectoria. (Pérez Montiel, 2016).

El desplazamiento de un objeto o cuerpo es una variación de un vector de posición en el tiempo, ya que ese objeto se mueve de una posición a otra en el tiempo y en el desplazamiento se toma en cuenta el vector que se está desplazando y no la distancia recorrida, porque la distancia es una magnitud escalar positiva en que si el movimiento del objeto va en el sentido positivo del eje, pero si es negativo se tomara en cuenta que el desplazamiento del objeto es cero. (Roller & Blum, 2017).

El desplazamiento de una partícula de un lugar a otro se denomina cantidad vectorial, ya que se toma en cuenta la posición inicial y final de movimiento de la partícula en que desplazamiento que realiza la partícula se puede llamar trayectoria que es un lugar en donde la partícula va ocupando un lugar en el espacio, ya que los componentes vectoriales de una posición en el tiempo se nombra ecuaciones paramétricas de la trayectoria. (Trenzado Dieta, 2014)

1.2.7 Movimiento en una dimensión

En un movimiento de una dimensión es cuando un objeto se mueve con aceleración constante, la aceleración instantánea en cualquier punto en un intervalo de tiempo es igual al valor de la aceleración promedio sobre todo del intervalo. La velocidad aumenta o disminuye a la misma razón en todo el movimiento del objeto. (Serway & Vuille, 2018)

El movimiento en una dimensión es cuando un objeto sigue una trayectoria recta y realiza en el mismo tiempo desplazamientos iguales, también se lo conoce como movimientos rectilíneos uniformes, ya que al desplazarse un auto en un segundo se desplazaría dos metros y al transcurrir dos segundos el auto se desplazará cuatro metros en ese caso se podrá tomar en cuenta que el movimiento que realiza el vehículo es una velocidad constante. (Pérez Montiel, 2016)

1.2.7.1 Movimiento rectilíneo

El movimiento rectilíneo es aquel que la trayectoria es en línea recta y que el vector de velocidad permanece constante en una sola dirección, pero su módulo puede variar, y se clasifica en:

- a) **Movimiento rectilíneo uniforme:** Cuando se mantiene constante en un módulo de dirección y sentido, ya que con el MRU se toma en cuenta que una partícula que se encuentra en movimiento recorre distancias iguales en tiempos iguales.
- b) **Movimiento rectilíneo uniformemente variado** se toma en cuenta que la variación sea contante y uniforme, ya que la rapidez de un objeto varía según la velocidad aumente o disminuya de dicho objeto. (Vallejo & Zambrano, 2012)

1.2.8 Velocidad relativa

Velocidad relativa es cuando el objeto se encuentra en reposo como por ejemplo que el objeto se mueva alrededor del sol y las estrellas, cuando se estudia el movimiento de algún objeto se toma como referencia ejemplos que se relaciones mediante la velocidad relativa de un coche en una carretera alcanza una rapidez que tenga relación con la carretera. (Iparraguirre, 2017)

La velocidad relativa no es absoluta ya que depende del observador en que al momento de observa un objeto que se mueve a cierta velocidad y aquella velocidad debe ser relativa ya que depende de algo más, como ejemplo en un juego de bolos en donde la bola se mueve en la pista con una cierta velocidad en lo que se encuentra relativa a la pista, entonces podemos decir que la velocidad relativa es cuando se analiza un movimiento en otro marco de referencia y no se altera la situación física, ya que la velocidad es la suma y resta de vectores que ayudan a establecer la velocidad relativa. (Bueche, 2007)

- a) **Velocidad relativa en una dimensión:** Cuando la velocidad es rectilínea, es decir en línea recta o en sentido opuesto y tienen un marco de referencia se calcula la velocidad relativa usan los vectores de resta, ya que al tomar en cuenta un auto que vaya a velocidad constante en una carretera recta la velocidad del auto es relativa al suelo.
- b) **Velocidad relativa en dos dimensiones:** Se toma en cuenta la velocidad relativa en dos dimensiones porque la velocidad no tiene direcciones iguales u opuestas, en donde se usa componentes rectangulares para sumar y restar vectores. (Vallejo & Zambrano, 2012)

1.2.9 Diagramas de movimiento

El diagrama es una representación de un objeto que se encuentra en movimiento para poder describir e interpretar la velocidad y la aceleración en el momento que dicho objeto este en movimiento, para ello se considera una fotografía estroboscópica de un objeto en movimiento, en donde muestre diferente imágenes del objeto tomadas acorde a la luz del estroboscópico para destellar los intervalos constantes. (Raymond, Serway, & Jewwett, 2008)

Un diagrama de movimiento es la representación del diagrama de un objeto en movimiento en el intervalo del tiempo, con vector de velocidad y aceleración de la posición de la partícula que es iguales al objeto del movimiento por ejemplo un automóvil que se mueve por una dirección recta, la velocidad de cada instante se indica con una flecha a la posición que se dirige el automóvil. (Serway & Vuille, 2018)

En el diagrama de movimiento los vectores se muestran durante el movimiento del objeto, en el cual se toma en cuenta el movimiento de un auto, mediante el estroboscópico se tomara diferentes fotografías en que una imagen los automóviles se encuentran con iguales espacios y tienen el mismo desplazamiento en cada intervalo del tiempo y su velocidad es constante y la aceleración es cero, en la siguiente imagen se separan más conforme pasa el tiempo ya que la velocidad aumenta y el desplazamiento aumenta en el tiempo, en que el automóvil se mueve en una velocidad positiva y una aceleración positiva. (Raymond, Serway, & Jewwett, 2008)

1.2.10 Movimiento en una dimensión con aceleración constante

En el movimiento en una dimensión con aceleración constante varía con el tiempo ya que el movimiento es complejo y difícil de analizar, para ello se toma en cuenta la aceleración promedio en cualquier intervalo del tiempo, ya que es numéricamente igual a la aceleración instantánea en un instante dentro del intervalo, en que la velocidad cambia durante el movimiento esto ocurre para poder tomar en cuenta en un modelo de análisis. (Raymond, Serway, & Jewwett, 2008)

El movimiento en una dimensión con aceleración constante es importante ya que aplica numerosos objetos en caída libre, ya que un objeto se mueve con aceleración constante, la aceleración instantánea en cualquier punto de intervalo del tiempo da igual a la aceleración promedio en todo el intervalo ya que la velocidad aumenta o disminuye en todo el movimiento de la gráfica en una recta con pendiente ya sea positivo, negativo o en cero dicha pendiente (Serway & Vuille, 2018)

Para poder representar la aceleración constante en una gráfica en que la línea es recta la aceleración constante vendría a ser la pendiente en función del tiempo ya que la pendiente es cero, en que la velocidad con aceleración constante es linealmente en el tiempo de acuerdo a la ecuación, en que la aceleración constante se debe tomar en cuenta en la velocidad promedio ya que se puede calcular el intervalo en el tiempo. (Raymond, Serway, & Jewwett, 2008)

CAPÍTULO II

2 ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Tipos de investigación

2.1.1 Descriptiva

La investigación descriptiva comprende registros, análisis e interpretación de datos reales, así como considerar la población del objeto de investigación para la descripción de sus actores y hechos que lo conforman, también incluye el diseño de la investigación, los tipos de datos a estudiar y las variables de la investigación. (Rodríguez, 2005)

Este tipo de investigación descriptiva sirve de referencia para obtener información con mayor claridad en la descripción de los elementos involucrados en el estudio del tema de reconocimiento de patrones en el movimiento lineal, y así propone encontrar las características de los elementos involucrados.

2.1.2 De campo

Este tipo de investigación consiste en recolectar datos primarios, es decir directamente de la realidad en donde ocurren los hechos, sin manipular cualquier proceso efectuado, también en una investigación de campo se pueden emplear datos secundarios en donde se puedan observar las principales fuentes que generen resultados. No obstante, para lograr los objetivos y la solución del problema planteado se debe utilizar los datos primarios. (García Avendaño, 2006)

Este tipo de investigación permitió recopilar información de las aplicaciones actuales para calcular la distancia y el movimiento lineal, por medio de una ficha de observación y así obtener información requerida para los resultados.

2.2 Métodos de investigación

2.2.1 Método inductivo

A través del método inductivo el investigador establece soluciones generales, a partir de la observación y análisis de hechos específicos, que considera positivas para la investigación, en virtud de que están basados en la experiencia directa. Este método se basa mediante cuatro pasos que son la observación y registro, análisis y clasificación, generalización de hechos e integración. (Priero & Herminio, 2017).

Con el método inductivo se estudió el área en donde se procedió a recolectar la información, en la que se tomó diversos ángulos de la posición del celular para el desplazamiento móvil y determinar la distancia entre dos puntos, después con los resultados obtenidos del desplazamiento móvil se establecieron gráficos utilizando la aceleración lineal.

2.2.2 Método analítico

Con el método analítico se diferencia los elementos de un fenómeno, para proceder a revisarlos ordenadamente. En la que las ciencias que utilizan este método son la física, la química y la biología; ya que estas ciencias utilizan este método para la experimentación y el análisis. Mediante este método se observan fenómenos a través de una síntesis, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado. (Rodríguez, 2005)

Con el método analítico se utilizó para realizar el marco teórico, y seleccionar los temas de cada una de las variables de reconocimiento de patrones y movimiento lineal, y así analizar el contenido de cada una de ellas para lograr el objetivo que se estableció en el presente estudio.

2.3 Técnicas - instrumentos de investigación

2.3.1 La observación

Consiste en el registro sistemático, confiable del comportamiento o conducta para analizar y observar el detalle de la naturaleza, datos, hechos y fenómenos que se van a investigar seleccionando un examen profundo que seguramente exigirá el uso del instrumento que permitan precisión y exactitud de la investigación. (Baustista, 2009).

Para hacer la presente investigación se utilizó la técnica de observación, para ello se tomó en cuenta una ficha de observación para detallar datos característicos de un grupo de aplicaciones que puedan calcular el desplazamiento de un celular con aceleración lineal.

2.3.2 La encuesta.

Es una recopilación de opiniones por medio de cuestionarios o entrevistas en un universo o muestras específicas, con el propósito de aclarar un asunto de interés para el encuestador. Se recomienda buscar siempre agilidad y sencillez en las preguntas para que las respuestas sean concretas y centradas sobre el tema en cuestión. (Ledesma, 2017).

Con esta técnica permitió encuestar un grupo de estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas, en base al tema de estudio y analizar los resultados obtenidos en el conocimiento de APP que puedan medir distancia con el uso del sensor de aceleración lineal.

2.4 Población y muestra

2.4.1 Población

La población con la que se realizó el estudio fueron los estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen, de la carrera de ingeniería en sistemas con un total de 281 estudiantes, que hagan uso de

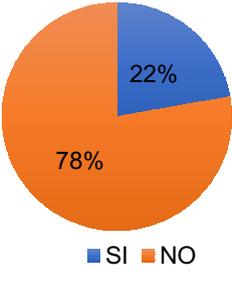
aplicaciones para determinar distancia entre dos puntos en sus dispositivos móviles, por motivo que esta aplicación lleva incluido el reconocimiento de patrones para el movimiento lineal en áreas sin señal de GPS.

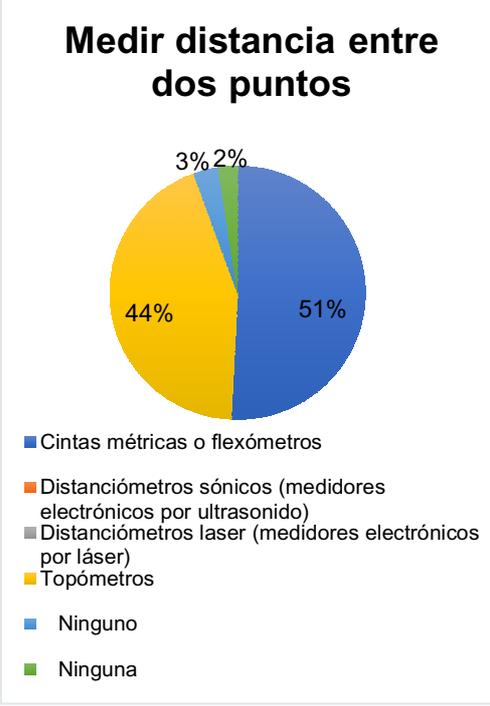
2.4.2 Muestra

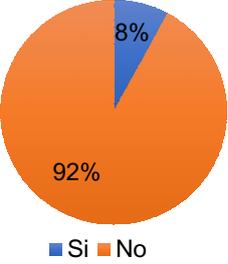
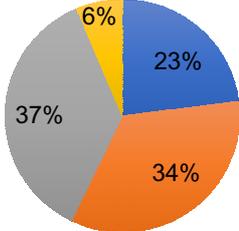
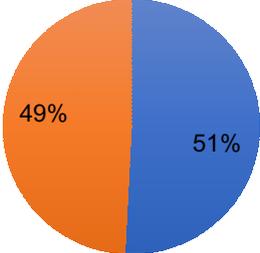
Se estableció una muestra discrecional de 281 estudiantes, en la que se tomó en cuenta a 126 estudiantes aleatoriamente para realizar la encuesta, debido a que se encuentran relacionados con dispositivos móviles con características necesarias para realizar el siguiente estudio. También se tomó en cuenta la realización de una ficha de observación de 20 aplicaciones móviles en calcular la distancia y movimiento lineal para determinar las metodologías que emplean en calcular la distancia entre dos puntos.

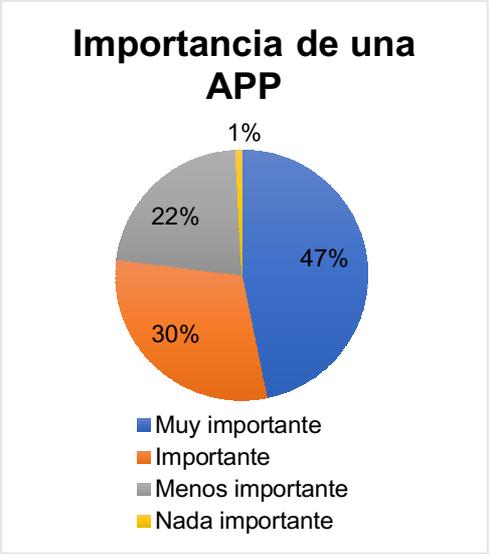
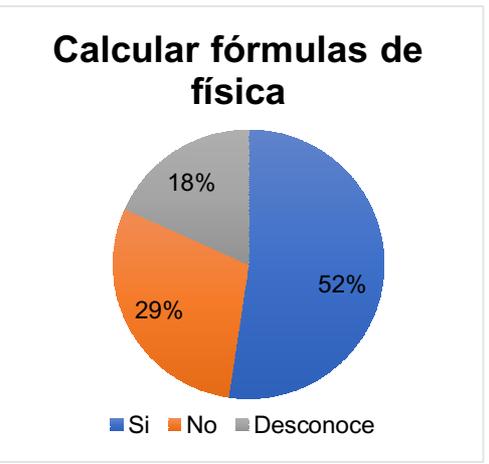
2.5 Resultados de la investigación de campo.

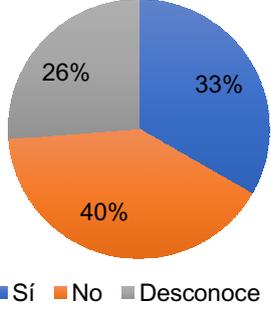
2.5.1 Encuesta de reconocimiento de patrones

Preguntas	Gráfica	Análisis
<p>1. ¿Conoce una APP para determinar distancias en puntos sin señal de GPS?</p>	<p style="text-align: center;">APP para determinar distancia</p>  <p style="text-align: center;">■ SI ■ NO</p>	<p>Los resultados obtenidos de la encuesta es que la mayoría de los estudiantes de sistemas no conocen APP para determinar distancias en puntos sin señal de GPS.</p>

Preguntas	Gráfica	Análisis														
<p>2. ¿Qué tipo de herramienta utiliza para medir la distancia recorrida entre dos puntos?</p>	<p style="text-align: center;">Medir distancia entre dos puntos</p>  <table border="1" data-bbox="560 315 1050 1021"> <thead> <tr> <th>Herramienta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cintas métricas o flexómetros</td> <td>51%</td> </tr> <tr> <td>Distanciómetros sónicos (medidores electrónicos por ultrasonido)</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Distanciómetros láser (medidores electrónicos por láser)</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Topómetros</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Ninguna</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Herramienta	Porcentaje	Cintas métricas o flexómetros	51%	Distanciómetros sónicos (medidores electrónicos por ultrasonido)	2%	Distanciómetros láser (medidores electrónicos por láser)	3%	Topómetros	44%	Ninguno	0%	Ninguna	0%	<p>El resultado obtenido de los encuestados es que un 51% utilizan cintas métricas y un 44% utilizan topómetros para medir distancias entre dos puntos.</p>
Herramienta	Porcentaje															
Cintas métricas o flexómetros	51%															
Distanciómetros sónicos (medidores electrónicos por ultrasonido)	2%															
Distanciómetros láser (medidores electrónicos por láser)	3%															
Topómetros	44%															
Ninguno	0%															
Ninguna	0%															
<p>3. ¿Cree que existe una APP para calcular el desplazamiento lineal en un lugar sin señal de GPS?</p>	<p style="text-align: center;">Calcular el desplazamiento lineal</p>  <table border="1" data-bbox="560 1133 1050 1541"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>Desconoce</td> <td>53%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	8%	No	39%	Desconoce	53%	<p>La mayoría de los encuestados desconocen si existe una APP para calcular el desplazamiento lineal, y un 39% dice que no existen aplicaciones para calcular el desplazamiento lineal en lugares sin señal de GPS.</p>						
Respuesta	Porcentaje															
Si	8%															
No	39%															
Desconoce	53%															

Preguntas	Gráfica	Análisis										
<p>4. ¿Ha utilizado un APP que permita calcular el desplazamiento en un dispositivo móvil?</p>	<p style="text-align: center;">Calcular el desplazamiento en APP</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>92%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	92%	No	8%	<p>Los resultados de la encuesta arrojan que un 92% de estudiantes de sistemas no han utilizado un APP que permita calcular el desplazamiento en un dispositivo móvil.</p>				
Respuesta	Porcentaje											
Si	92%											
No	8%											
<p>5. ¿Cuánto tiempo se demora en medir la distancia entre dos puntos entre uno a cinco metros?</p>	<p style="text-align: center;">Medir la distancia</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 1 minuto</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>De 1 a 2 minutos</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>De 2 a 4 minutos</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>Más de 5 minutos</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Menos de 1 minuto	23%	De 1 a 2 minutos	34%	De 2 a 4 minutos	37%	Más de 5 minutos	6%	<p>Las estudiantes al momento de medir una distancia entre dos puntos de cinco metros, la mayoría se demora un 37% de 2 a 4 minutos, un 34% de 1 a 2 minutos.</p>
Categoría	Porcentaje											
Menos de 1 minuto	23%											
De 1 a 2 minutos	34%											
De 2 a 4 minutos	37%											
Más de 5 minutos	6%											
<p>6. ¿Conoce usted que es el movimiento lineal en el móvil?</p>	<p style="text-align: center;">Movimiento lineal</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>51%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>49%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	51%	No	49%	<p>Las personas encuestadas para saber si conocen lo que es el movimiento lineal en móvil, dicen que un 51% si conoce lo que es movimiento lineal y un 49% no conoce.</p>				
Respuesta	Porcentaje											
Si	51%											
No	49%											

Preguntas	Gráfica	Análisis										
<p>7. ¿Qué tan importante considera un APP para calcular el desplazamiento entre dos puntos sin señal de GPS?</p>	<p style="text-align: center;">Importancia de una APP</p>  <table border="1" data-bbox="549 315 1038 869"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy importante</td> <td>47%</td> </tr> <tr> <td>Importante</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Menos importante</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Nada importante</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Muy importante	47%	Importante	30%	Menos importante	22%	Nada importante	1%	<p>Al realizar la encuesta de la importancia de una APP para calcular el desplazamiento entre dos puntos en áreas sin señal de GPS, la mayoría de los encuestados dice que es muy importante, mientras que la minoría de los encuestados dice que es menos importante.</p>
Categoría	Porcentaje											
Muy importante	47%											
Importante	30%											
Menos importante	22%											
Nada importante	1%											
<p>8. ¿Considera que se puede utilizar fórmulas de física para calcular la distancia de dos puntos?</p>	<p style="text-align: center;">Calcular fórmulas de física</p>  <table border="1" data-bbox="549 1025 1038 1489"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Desconoce</td> <td>18%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Si	52%	No	29%	Desconoce	18%	<p>Dentro de las personas encuestadas la mayoría consideran que si se puede utilizar fórmulas de física para calcular la distancia entre dos puntos, y un 18% desconocen si se puede utilizar fórmulas de física.</p>		
Categoría	Porcentaje											
Si	52%											
No	29%											
Desconoce	18%											

Preguntas	Gráfica	Análisis								
<p>9. ¿Conoce algún procedimiento para calcular el área de figuras geométricas no regulares?</p>	<p style="text-align: center;">Figuras geométricas no regulares</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Desconoce</td> <td>26%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	33%	No	40%	Desconoce	26%	<p>Los resultados de la encuesta arrojan que 40% de estudiantes no conocen procedimientos para calcular el área de figuras geométricas, mientras que un 26% desconocen si hay algún procedimiento para calcular el área de figuras geométrica.</p>
Respuesta	Porcentaje									
Sí	33%									
No	40%									
Desconoce	26%									

Tablas 1: Resultados de la encuesta

2.5.2 Resultados de ficha de observación

APP para calcular distancias						
nº	Nombre APP	Numero de descarga	Sensor	Observación	Lanzamiento	Actualización
1	Telémetro: Smart Distance	3,19MB	Cámara	No permite calcular a distancia larga	28/02/2011	24/06/2019
2	EasyMeasure	18,18MB	Cámara	No permite calcular a distancia corta	31/05/2014	30/06/2019
3	Planimeter GPS	8,00MB	GPS	Se utiliza con conexión a la red para calcular la distancia.	02/01/2012	09/07/2018
4	AndMeasure	1,66MB	GPS	Utiliza conexión a red	-----	22/10/2019
5	Medir y Alinear – 3D Plomada	4,13MB	Cámara	Funciona con conexión a la red	20/12/2011	18/12/2019
6	Medición rápida con GPS	1,83MB	GPS	No es segura accede a comandos del proveedor de la red.	02/09/2012	01/09/2016
7	Contador de pasos - podómetro	8,39MB	Sensor integrado	Para tener una medición precisa de la distancia se debe se introducir una longitud de paso precisa.	28/07/2017	27/12/2019
8	Medidor de distancia	3,38MB	Cámara	Permite medir una distancia aproximada	28/10/2014	3/11/2018
9	Mouse – medidor inteligente	70,90MB	Sensor integrado	No permite medir a corta distancia	18/10/2017	26/11/2019
10	Mide distancia y apunta	3,01MB	Cámara	Permite medir la distancia y altura si se conoce la altura	25/08/2015	26/11/2019

Tablas 2: Resultados de la ficha de observación

Movimiento Lineal / Aceleración / Giroscopio					
nº	Nombre APP	Numero de descarga	Uso	Lanzamiento	Actualización
1	Aceleración coche GPS	2,39MB	Ayudará a comprobar la aceleración	23/03/2017	17/07/2018
2	GPS Race Time	13,54MB	Permite medir los tiempo 0-60mph, 60-120mph y 1/4	11/08/2018	16/12/2019
3	Velocímetro GPS	3,47MB	Permite medir la velocidad	5/12/2016	2/12/2019
4	Speed Logic Lite	2,57MB	Permite medir la velocidad máxima, y aceleración de un vehículo	07/07/2015	23/09/2019
5	Car Performance Free	396KB	Utiliza el chip GPS (no el acelerómetro) en el teléfono junto con algoritmos complejos	26/06/2010	01/04/2011
6	Planner 5D – diseño interior	88,22MB	Permite diseñar en 2D, 3D y HD en línea o fuera de línea	27/05/2015	12/12/2019
7	FullDive VR – realidad virtual	44,47MB	Audiovisual en realidad virtual en que permite transmitir directamente desde la pantalla	28/01/2015	24/12/2019
8	Movimiento Rectilíneo Uniforme	2,79MB	Calcula la velocidad distancia y tiempo	01/06/2019	01/06/2019

Tablas 3: Resultados de la ficha de observación

2.5.3 Análisis de resultados

La utilización de la ficha de observación determinó que no existen aplicaciones para medir en forma exacta la distancia entre dos puntos en lugares sin señal de GPS, ya que las aplicaciones que se encontraron tienen como requisito para medir la distancia la utilización de una red o acceso a internet.

Mientras que la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas arrojó como resultados que no conocen ninguna aplicación para poder calcular la distancia entre dos puntos en el desplazamiento móvil para el movimiento lineal en áreas sin señal de GPS.

En la pregunta ocho arrojó que si se puede utilizar fórmulas de física para calcular la distancia entre dos puntos, en el cual permite determinar que se puede hacer una aplicación en donde utilice el movimiento lineal para medir la distancia entre dos puntos en áreas sin señal.

CAPÍTULO III

3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Antecedentes

3.1.1 Título de la propuesta

Estudio de reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicado al desplazamiento de móviles en áreas sin señal GPS.

3.1.2 Objetivo

3.1.2.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil, que permita calcular la distancia entre dos puntos, utilizando el sensor de aceleración lineal para áreas sin señal de GPS.

3.1.2.2 Objetivos específicos

- Diseñar un prototipo de aplicación con tablas de pruebas en el reconocimiento de patrones para desplazamiento de móviles en áreas sin señal de GPS.
- Proporcionar una aplicación móvil, fácil de entender donde puedan utilizar los usuarios para calcular la distancia entre dos puntos.

3.1.3 Recursos disponibles

Mediante esta investigación los recursos disponibles que se va a utilizar para realizar este estudio son los dispositivos móviles, en la cual se presenta a continuación.

Dispositivos	Sensor	Versión del sistema operativo	Resolución (Píxeles)
Huawei P20 Lite	Giroscópico	8.0.2 Android	1080 x 2280
Huawei Y9	Giroscópico	8.0.0 Android	1080 x 2160
Samsung J8 2018	Giroscópico	7.0.3Android	1480 x 720

Tablas 4: Recursos disponibles

3.1.3.1 Sensor de aceleración lineal

El sensor de aceleración lineal es capaz de medir datos en movimiento, en el cual facilita un vector tridimensional que representa la aceleración en cada eje del dispositivo, y no incluye la gravedad y es representado por unidades de medida (m/s^2). En esta aplicación móvil el sensor de aceleración lineal cumplirá el papel de medir los datos de la aceleración sin incluir la gravedad.

3.1.4 Ambiente

La aplicación funcionará para ambientes donde no se requiera conexión de internet, ya que la conexión está en el mismo dispositivo móvil para que el usuario pueda acceder a la aplicación en cualquier momento que él lo requiera, como en lugares del campo o en donde no existe conexión a internet.

Ya que algunas aplicaciones no le permiten calcular la distancia con exactitud, en el cual la aplicación permitirá calcular la distancia utilizando el sensor de aceleración lineal, y así los usuarios puedan obtener los datos más precisos posibles, ya que esta aplicación también le permite obtener el vector, tiempo y la distancia calculada.

3.2 Análisis

3.2.1 Procedimientos

Realizar un prototipo de aplicación móvil, en la plataforma Android Studio, ya que esta plataforma sirve para desarrollar aplicaciones que utilizan los dispositivos móviles, el prototipo pretende aplicar el desplazamiento de móviles con el sensor

de aceleración lineal en áreas sin señal de GPS, para poder así que el usuario pueda acceder a la aplicación y calcular la distancia entre dos puntos.

A continuación, se detalla los casos de uso, diagramas de secuencia, diagrama de estado y diagrama de objetos que debe cumplir la aplicación móvil, para el correcto funcionamiento y ayude a los usuarios a obtener información de los datos calculados al realizar el desplazamiento móvil con aceleración lineal, y así les ayude a tener la distancia recorrida entre dos puntos.

3.2.2 Casos de uso: obtener datos

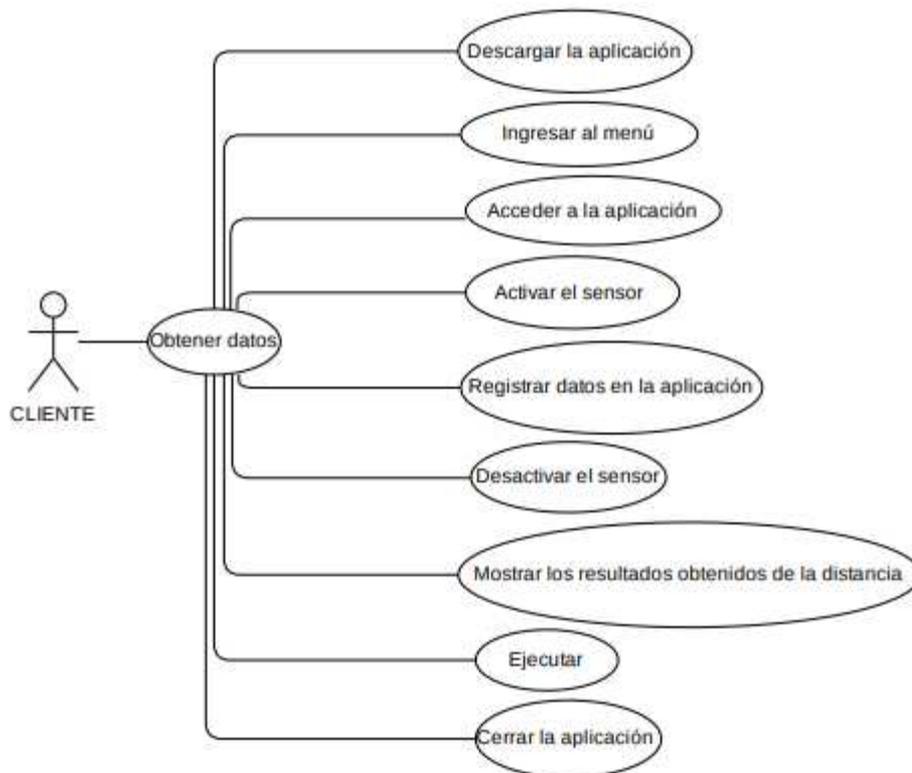


Ilustración 1: Caso de uso

3.2.3 Diagramas de secuencia: obtener datos

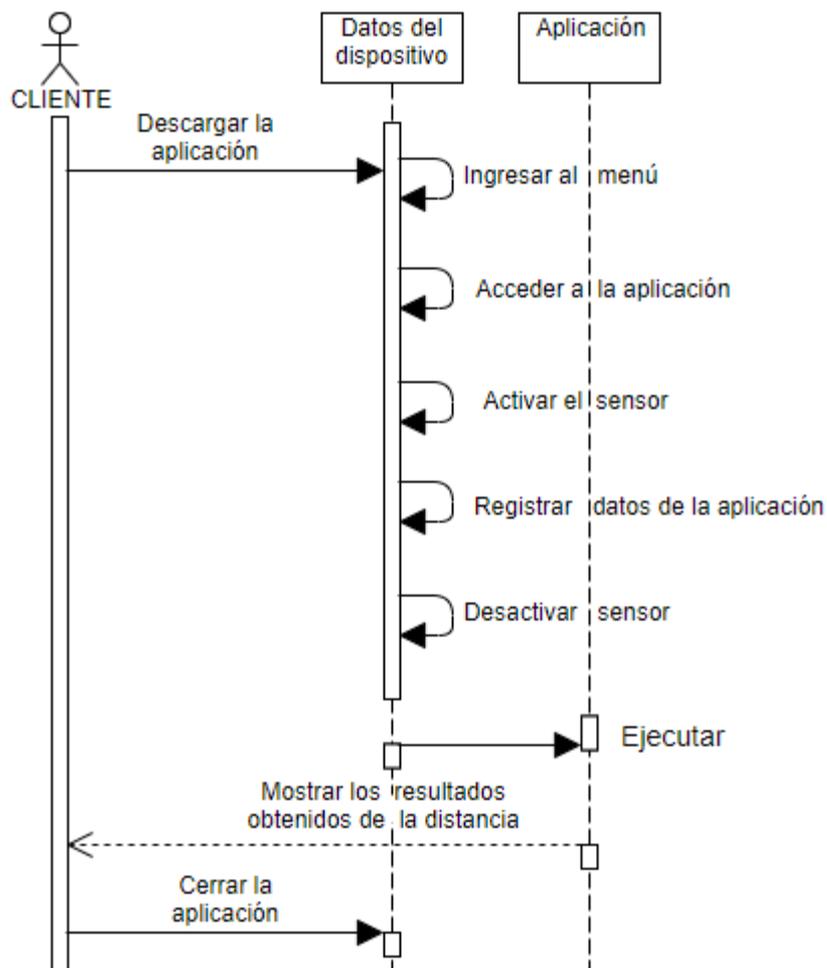


Ilustración 2: Diagrama de secuencia

3.2.4 Diagramas de estado de Red Neuronal

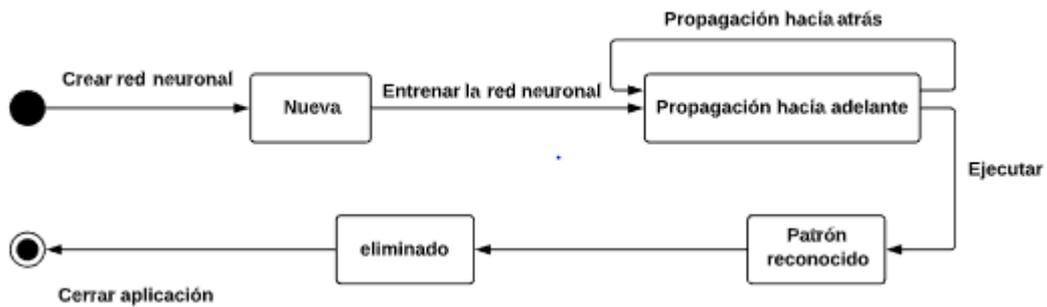


Ilustración 3: Diagrama de estado

3.2.5 Diagramas de objetos

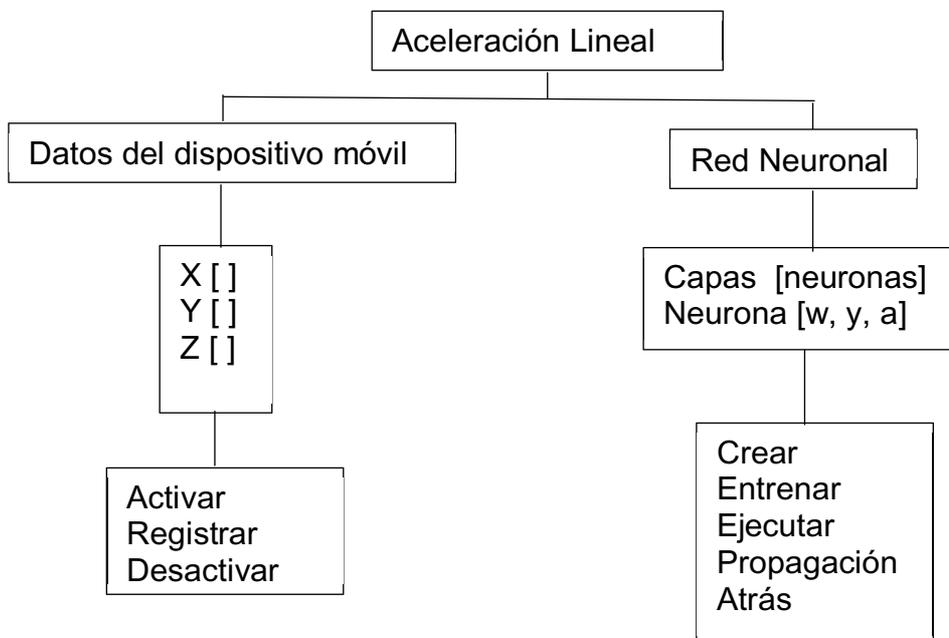


Ilustración 4: Diagrama de objeto

3.3 Diseño

3.3.1 Interfaz

3.3.1.1 Colores

En el diseño la aplicación móvil que se desarrolló debe ser clara y fácil de usar para los usuarios, en que puedan acceder a la aplicación sin ningún inconveniente, la aplicación permite calcular la distancia entre dos puntos mediante el desplazamiento móvil en áreas sin señal de GPS.

Los colores que se utilizó en el diseño de la aplicación son de tonalidad baja, ya que permite apreciar y distinguir los procesos a desarrollarse, visualizar los datos obtenidos al calcular la distancia entre dos puntos y de tal manera sea cómodo para los usuarios a utilizar la aplicación.

3.3.1.2 Mapa del menú

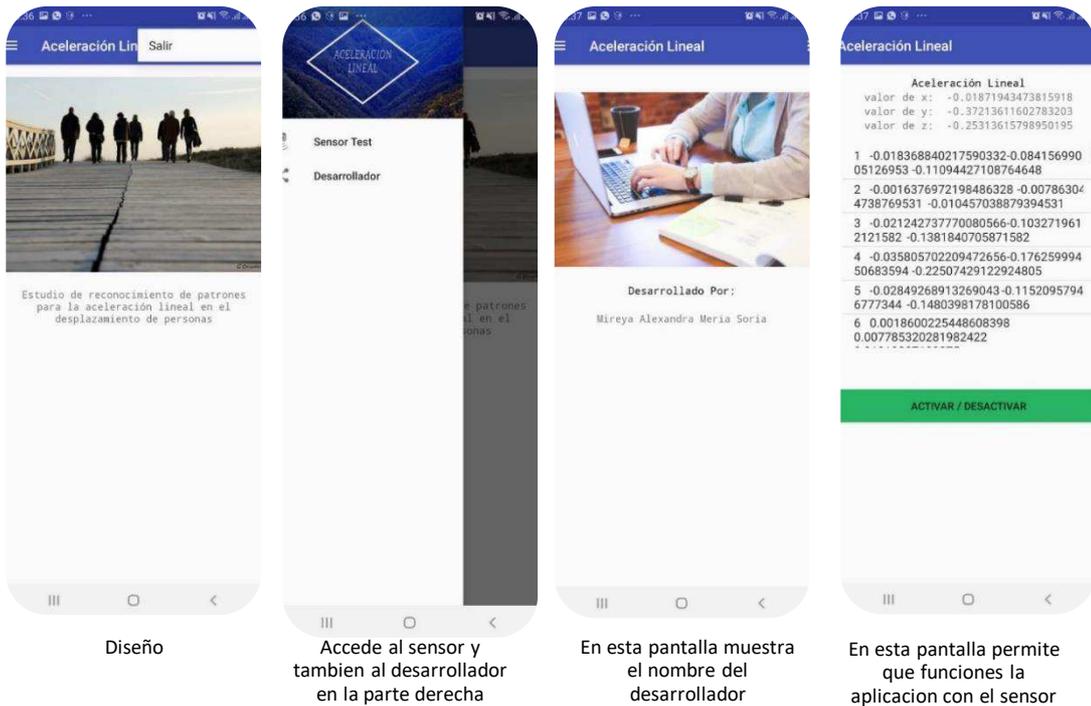


Ilustración 5: Mapa de menú

3.3.1.3 Pantallas

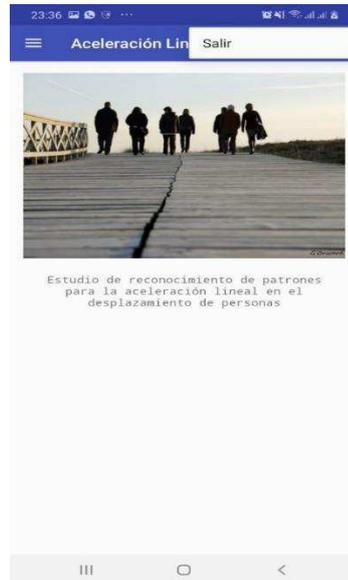
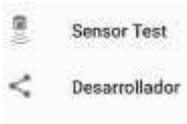


Ilustración 6: Diseño

-  ○ Muestra a otra ventana donde se puede acceder a la aplicación
-  ○ Muestra la aplicación para calcular la distancia y por quien fue desarrollado la aplicación.
-  ○ En este botón permite salir de la aplicación

3.3.2 Almacenamiento de datos

3.3.2.1 Dispositivo

Los datos que almacenan la aplicación para la aceleración lineal es calcular el vector, el tiempo y la distancia calculada, para así poder representar y hacer las pruebas en la red neuronal, aplicando el sensor de aceleración lineal en el cual se utilizará en dispositivos móviles para área sin señal de GPS.

3.3.3 Modelo de conexión

El modelo de conexión de la aplicación será en el mismo dispositivo móvil, ya que no es necesario utilizar conexión a internet, en que la aplicación servirá para calcular distancia entre dos puntos por medio del desplazamiento móvil en áreas sin señal de GPS.

3.4 Implementación

3.4.1 Clases

Las clases que se utilizó en esta investigación son:

cNeurona: En esta clase se declara el peso de aprendizaje para obtener los resultados del valor de activación.

CRN: En esta clase se utilizó para programar la capa oculta en donde genera los números aleatorios que se van a utilizar en la matriz de objeto, ajustando los datos en una regla de 3, también se programó lo que es el error cuadrático y a su vez crear el método para guardar los archivos de la matriz donde generen los datos reales.

Dentro de esta clase se realizó el vector de double para el peso de aprendizaje, considerando el número de neuronas de cada columna, y así almacenar los datos del peso de aprendizaje en la red neuronal, en el cual se implementó la formula signoidad.

3.4.2 Métodos

Los métodos que se utilizó en esta investigación son:

Ajustar: En este método ajusta datos en una regla de tres.

Error cuadrático: Genera una tabla de datos donde muestra los datos de salida en datos reales utilizando el error cuadrático.

Guardar matriz: Guarda una matriz en un archivo donde se obtiene un nuevo dato.

3.4.3 Código relevante

3.4.4 Captura de datos del sensor

Código donde permite la declaración de variables para obtener y usar los datos del sensor de aceleración lineal

```

20     int tiempo= SensorManager.SENSOR_DELAY_GAME;//10000;
21     ListView listav;
22     TextView x, y, z, ml;
23     SensorManager sm;
24     List<Sensor> sensor;
25     Boolean bandera;
26     Button bot;
27     int cont;
28     ArrayList<String> listaDatos= new ArrayList<>();
29     double Xt, Yt, Zt, d,t,xCal;
30     ArrayAdapter adaptador;

```

Ilustración 7: Declaración de variables

Nº de línea	Descripción de línea de código
20	Esta variable permite obtener el tiempo del sensor.
23	Esta variable permite acceder a los sensores.
28	Muestra la lista donde carga la lista de datos

Tablas 5: Datos del sensor lineal

Accediendo al sensor de aceleración lineal

```

43     bandera= true;
44     sm =(SensorManager) getSystemService(SENSOR_SERVICE);
45     sensor = sm.getSensorList(Sensor.TYPE_LINEAR_ACCELERATION);
46

```

Ilustración 8: Datos del sensor lineal

Nº de línea	Descripción de línea de código
44	Enlista los servicio de los sensores existentes en el móvil
45	Vinculación para obtener el sensor que se necesita

Tablas 6: Datos del sensor lineal

Condición para reiniciar la lista y los datos obtenidos por el sensor además de obtener el tiempo y vector

```

47     if(sensor.size()>0)
48         sm.registerListener((SensorEventListener) this,sensor.get(0),tiempo);
49         bot.setOnClickListener((v) > {
50             bandera= !bandera;
51             if (bandera){
52                 cont=0;
53                 listaDatos.clear();
54             }else{
55                 d= Math.sqrt(Xt*Xt+ Yt*Yt+Zt*Zt);
56                 t= cont*tiempo; // cambiar a 10000 y arriba
57                 xCal= d/(t*t);
58
59                 listaDatos.add("vector "+d+"\n tiempo "+t+"\n di Ca "+ xCal+"\n");
60                 listav.setAdapter(adaptador);
61             }
62         });
63     }
64 }
65 }
66 }
67 }

```

Ilustración 9: Datos obtenidos del sensor

Nº de línea	Descripción de línea de código
47	Esta condición es para saber si existe o no el sensor en el celular
58	Calcula el tiempo
61	Agregar el tiempo a la lista que se visualiza en la interfaz
62	Establece el adaptador en la lista.

Tablas 7: Datos del sensor lineal

Método para obtener los datos del sensor, los resultados se plasman en los texview

```

69     @Override
70     public void onSensorChanged(SensorEvent event) {
71
72         if (bandera) {
73             double Xl=event.values[SensorManager.DATA_X], Yl=event.values[SensorManager.DATA_Y], Zl=event.values[SensorManager.DATA_Z]
74             x.setText("valor de x: " + Xl);
75             y.setText("valor de y: " + Yl);
76             z.setText("valor de z: " + Zl);
77             cont+= bandera ? 1 : 0;
78             adaptador=new ArrayAdapter(this,android.R.layout.simple_list_item_1, listaDatos);
79
80
81             listaDatos.add(cont +"\t" + "\t"+ Xl + "\t" + Yl + "\t" + Zl);
82             Xt=Xl;
83             Yt=Yl;
84             Zt=Zl;
85             listav.setAdapter(adaptador);
86
87         }
88     }
89 }
90 }
91 }
92 }

```

Ilustración 10: Datos del sensor

Nº de línea	Descripción de línea de código
73	Muestra los valores de "X", "Y", y "Z"
81	Agregando todos los registros del sensor mientras se va moviendo el celular

Tablas 8: Datos del sensor lineal

3.4.4.1 Red neuronal

Muestra la capa oculta de la red neuronal

```

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

```

Ilustración 11: Código de red neuronal

Nº de línea	Descripción de línea de código
35	En esta línea se crea para transformar en vector double, generando tres pesos de aprendizaje.
36	Es un For en donde pregunta si es menor para hacer distanciar
47	Presenta 50 datos de prueba
49	Son los datos generados
50	Presenta los datos reales

Tablas 9: Datos de la red neuronal

```

137 public void propHacAdelante() {
138     for (int c = 0; c < 3; c++) {
139         for (int f = 0; f < 5; f++) {
140
141             capOcu[f][c].y = 0;
142             for (int i = 0; i < (c > 0 ? 5 : 3); i++) {
143                 if (c == 0) {
144                     capOcu[f][c].y += capOcu[f][c].w[i] * datEntAju[i];
145                 } else {
146                     capOcu[i][c - 1].a = sigmoidal(capOcu[i][c - 1].y);
147                     if (capOcu[i][c - 1].a > 0.5)
148                     {
149
150
151                         capOcu[f][c].y += capOcu[f][c].w[i] * capOcu[i][c - 1].y;
152                     }
153                 }
154             }
155         }
156     }
157 }
158
159

```

Activar Winc

Ilustración 12: Código de red neuronal

Nº de línea	Descripción de línea de código
138	Recorre las capas
139	Recorren las neuronas de cada caso
142	Recorrer las deudas de la capital
144	Calcular la sumatoria de los

Tablas 10: Datos de la red neuronal

```

161 public double sigmoidal(double x) {
162     return 1 / (1 + Math.pow(Math.E, -x));
163 }
164
165

```

Ilustración 13: Código de red neuronal

Nº de línea	Descripción de línea de código
162	Retorna los datos función de activación sigmoial

Tablas 11: Datos de la red neuronal

3.5 Pruebas de validación

3.5.1 Datos de validación

Aceleración lineal					
Nº		Distancia calculada	Tiempo	Vector	Dirección del celular
1	10cm	0.29444333703161024	517.0	78701.46511184207	Norte
2	15cm	0.6076522289727514	368.0	82290.69545640588	Norte
3	20cm	0.5084722314406369	412.0	86310.11045365948	Norte
4	25cm	0.8627321014342487	322.0	89451.51520510865	Norte
5	30cm	0.8875982322006196	323.0	92602.23596725844	Norte
6	10cm	0.0016082849955193128	6037.0	58614.5401188647	Sur
7	15cm	0.529571057952837	342.0	61940.74922239563	Sur
8	20cm	0.3903439935518623	411.0	65937.29773477413	Sur
9	25cm	0.4631175399008695	388.0	69719.5669268365	Sur
10	30cm	0.4512947382567454	404.0	73658.52199931296	Sur
11	10cm	0.3041827148481076	568.0	98136.64419515587	Este
12	15cm	0.4728344529388559	466.0	102678.8384623902	Este
13	20cm	0.5574782462102481	438.0	106948.85666595884	Este
14	25cm	0.6150484348388062	425.0	111093.12354275938	Este
15	30cm	0.14125493196345001	922.0	120078.55758321744	Este
16	10cm	0.23741218481308973	732.0	127211.14651528899	Oeste
17	15cm	0.694700232829512	435.0	131454.6515571644	Oeste
18	20cm	1.259211820275307	327.0	134646.26073021832	Oeste
19	25cm	1.6346916433162422	290.0	137477.56720289597	Oeste
20	30cm	0.9431412189643888	387.0	141253.31722307755	Oeste

Tablas 12: Pruebas de validación

3.5.2 Resultados de las pruebas de validación

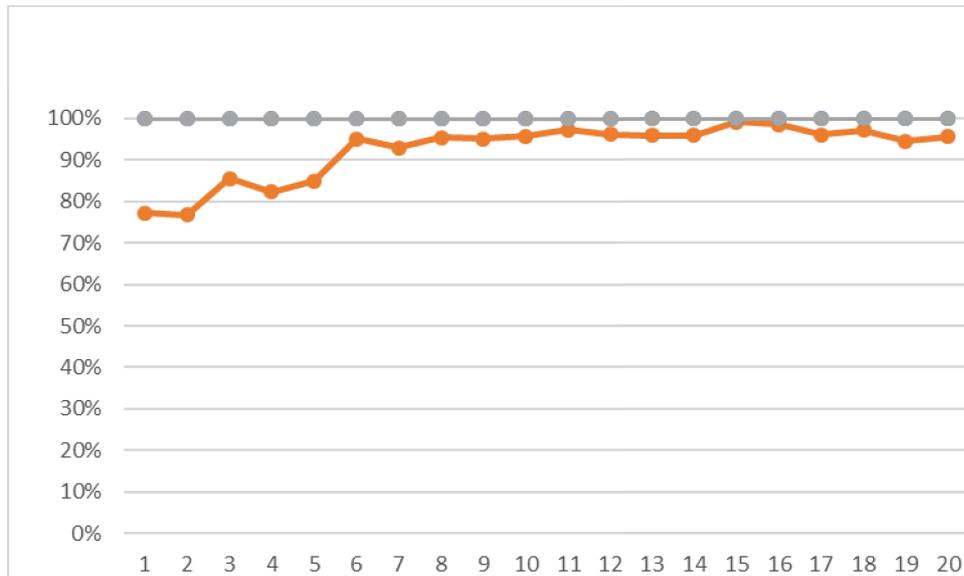


Ilustración 14: Resultados de pruebas de validación

Para graficar los resultados de la tabla se puede verificar que existen equivalencias similar o superior al 80 por ciento determinando que los datos pueden ser proporcionales a las distancias recorridas por el dispositivo.

3.6 Factibilidad

3.6.1 Económica

A continuación, se detalla el costo que tuvo para desarrollar la aplicación:

Detalle	Costo parcial	Costo total
Desarrollador	40 horas (\$10)	\$400
1 computadora	\$600	\$600
Celular	\$250	\$250
1 regla	\$0.50	\$0.50
	TOTAL	\$1.250.5

Tablas 13: Factibilidad económica

Los recursos que se emplearon para realizar esta aplicación los financiará el desarrollador en su totalidad para una donación a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen.

3.6.2 Técnica

Los resultados técnicos determinan que no es viable desarrollar una aplicación considerando que el 80 por ciento de los datos es adecuado se debería realizar mayor cantidad de pruebas para ajustar los valores y que se logre un 100 por ciento y la aplicación pueda ser utilizada en la medición las distancias.

3.6.3 Operativa

La aplicación móvil se encuentra diseñada de tal manera que los usuarios puedan acceder sin ningún inconveniente, ya que es fácil de usar en la que cuenta con un menú en el cual debe acceder al sensor para así puedan hacer uso de esta aplicación móvil.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se elaboró un prototipo de aplicación móvil para determinar la distancia entre dos puntos y así establecer una tabla de pruebas en el cual permitió verificar su funcionamiento.

Las metodologías que se utilizaron en este estudio fueron de gran ayuda para realizar esta investigación, ya que con ellas sirvieron de apoyo para realizar las pruebas reales, mientras que las técnicas que se utilizaron determinaron que no hay aplicaciones que puedan calcular la distancia entre dos puntos con movimiento lineal en áreas sin señal de GPS

La aplicación móvil que se realizó en Android Studio permitió realizar las diferentes pruebas de campo para el desplazamiento móvil las cuales se desplazó el dispositivo móvil a diferentes distancias.

RECOMENDACIONES

En caso de que exista nuevos requerimientos para ser implementados en la aplicación móvil, deberán desarrollar nuevas versiones y realizar las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento, antes de ser facilitada a los usuarios finales.

Utilizar aplicaciones que implementa medidas de seguridad, para así lograr tener un alto nivel de integridad en sus datos que almacena en sus celulares y no sea expuesto a casos de intrusos.

Para mantener la integridad de sus datos se recomienda implementar medidas que cumplan varios parámetros de autenticación de usuario, para lograr mantener y controlar la seguridad en el acceso lógico de sus dispositivos.

BIBLIOGRAFÍA

Banafa, P. A. (2016). ¿Que es el aprendizaje profundo? *OpenMind*.

Baustista. (2009). *Manual de metodología de investigación*. Caracas Venezuela: Talitip.

Bueche, F. (2007). *Física General*. México: Printed.

Charu C. , A. (2015). *Data Mining*. Nueva York: Springer.

García Avendaño, P. (2006). *Introducción a la investigación bioantropológica en actividades física, deporte y salud*. Caracas, Venezuela.

Gonzalo, R. (2008). Serie de tiempo. *Universidad de chile*, 4.

Hewitt , P. (2016). *Física conceptual 12ª edición*. México: Pearson.

Iparraquirre, L. M. (2017). *Física 1 para ciencias químicas* . Córdoba-Argentina: Brujas.

Ledesma, R. (2017). Técnicas de investigación. En R. L., *Metodologías de la investigación* (págs. 92-108). México: A. S.A.

Pérez Montiel, H. (2016). *Física 1 serie integral por competencias*. México: Patria.

Pilar, G. G. (2018). *El reconocimiento de patrones y su aplicación a las señales digitales*. México: CONACyT.

Pineda, L. A. (2017). *La Computación en México por especialidades académicas*. México: amexcomp.

- Prateek , J. (2017). *Inteligencia Artificial con Python*. Reino Unido.: Packt.
- Priero, P., & Herminio, J. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Pearson.
- Raymond, A., Serway, J., & Jewwett, J. (2008). *Física para ciencia e ingeniería*. México: Editec S. A. de CV.
- Riquelme, J., Ruiz, R., & Gilbert, K. (2006). Minería de datos: conceptos y tendencias . *Universidad de Sevilla*, 13.
- Rodríguez, H. M. (2005). *Metodología de la investigación*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Roller, D., & Blum, R. (2017). *Física tomo I: Mecánica, ondas y termodinámica volumen 1*. Barcelona - España: Reverté.
- Serway, R. A., & Vuille, C. (2018). *Fundamentos de física*. México-Toluca: Compañía de Cengage Learning, Inc.
- Trenzado Dieta, J. (2014). *Física* . España: dilve.
- Valencia, A., Juarez , B., Cortés, A., & Velazquez, E. (2016). Estudio del estado del arte para el desarrollo de un motor gráfico que utilice Interfaz Cerebro-Computadora (BCI)para el aprendizaje de las TI. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC^{as}*, 7.
- Vallejo, A. P., & Zambrano, J. (2012). *física vectorial 1*. Ecuador: RODIN.
- Wilson, D., J., Buffa, & J., A. (2003). *Física 5^a edición*. México: Pearson.

ANEXOS

Anexo a: Plantilla de encuesta

	Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen	
	CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS	
ENCUESTA		
<p>Reciba un cordial saludo, como estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen, de la carrera Ingeniería en Sistemas, estamos interesados en conocer su valiosa opinión sobre la existencia de un prototipo reconocimiento de patrones para el movimiento lineal aplicado al desplazamiento de desplazamiento de móviles, además; la misma tiene la intención de fundamentar nuestros conocimientos como futuros profesionales de ingeniería en sistemas del cantón El Carmen.</p>		
<p>Encuesta dirigida a: Estudiantes de Ingeniería en Sistemas.</p>		
<p>Objetivos:</p>		
<p>Estimado (a), sírvase contestar las preguntas con la mayor sinceridad posible, de antemano muy agradecidos.</p>		
<p>DATOS GENERALES:</p>		
<p>Género: _____ Nivel: _____</p>		
<p>MARQUE CON (X) SU RESPUESTA</p>		
PREGUNTAS		
<p>1. ¿Conoce una APPs para determinar distancias en áreas sin señal de GPS?</p>		
<p>() Si</p>		
<p>() No</p>		
<p>2. ¿Qué tipo de herramienta utiliza para medir la distancia recorrida entre dos puntos?</p>		
<p>() Cintas métricas o flexómetros</p>		
<p>() Distanciómetros sónicos (medidores electrónicos por ultrasonido)</p>		
<p>() Distanciómetros laser (medidores electrónicos por láser)</p>		
<p>() Topómetros</p>		
<p>Otras especifiquen</p>		
<p>3. ¿Cree que existe una app para calcular el desplazamiento lineal en un lugar sin señal de GPS?</p>		
<p>() Si</p>		
<p>() No</p>		
<p>() Desconoce</p>		

Anexo b: Plantilla de encuesta

4. ¿Ha utilizado un APP que permita calcular el desplazamiento en un dispositivo móvil?
 Si
 No
5. ¿Cuánto tiempo se demora en medir la distancia entre dos puntos entre uno a cinco metros?
 De 5 a 10 minutos
 De 10 a 15 minutos
 Más de 15 minutos
Menos de 5 minutos
6. ¿Conoce usted que es el movimiento lineal en el móvil?
 Si
 No
7. ¿Qué tan importante considera un APP para calcular el desplazamiento entre dos puntos sin señal de GPS?
 Muy importante
 Importante
 Menos importante
 Nada importante
8. ¿Considera que se puede utilizar fórmulas de física para calcular la distancia de dos puntos?
 Si
 No
 Desconoce
9. ¿Conoce algún procedimiento para calcular el área de figuras geométricas no regulares?
 Si
 No
 Desconoce

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN...

Anexo c: Plantilla de la ficha de observación

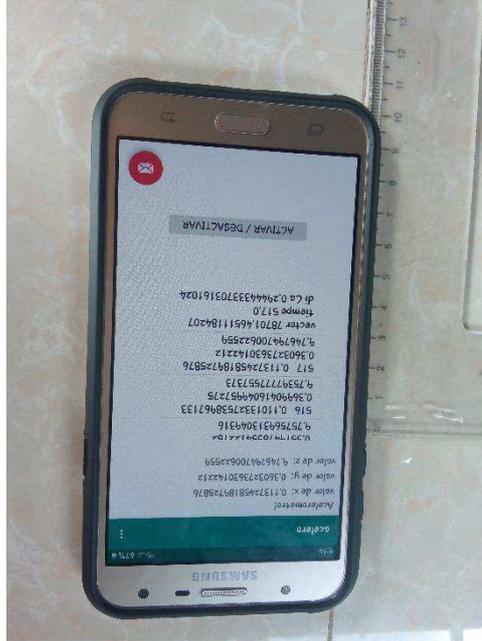
APP para calcular distancias						
nº	Nombre APP	Numero de descarga	Sensor	Observación	Lanzamiento	Actualización
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Anexo d: Plantilla de la ficha de observación

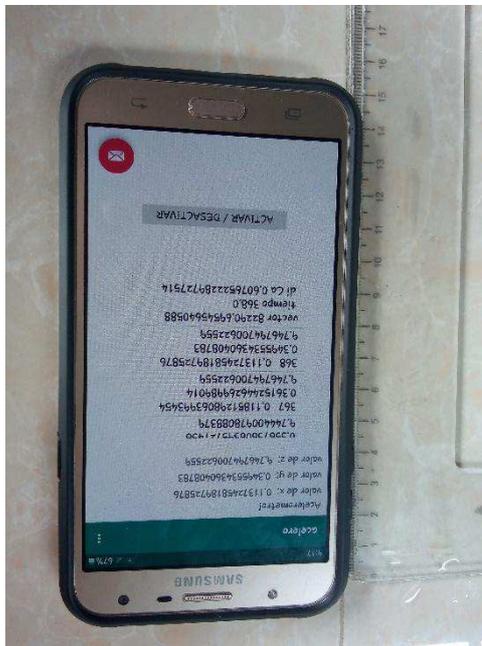
Movimiento Lineal / Aceleración / Giroscopio					
nº	Nombre APP	Numero de descarga	Uso	Lanzamiento	Actualización
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fotos de las pruebas

Anexo e: Dirección al Norte 10cm



Anexo f: Dirección al Norte 15cm



Anexo m: Procesamiento de datos mediante Excel

Entrada_1	Entrada_2	Entrada_3	Salida
0.00829999987035989	-0.00810000021010637	0.00209999992512166	0,1
0.270099997520446	-0.170000001788139	0.0015999999595806	0,2
0.296999990940094	-0.115199998021125	-0.00889999978244304	0,3
-0.00649999966844918	0.0156999994089337	-0.0167999994009733	0,4
0.0758000016212463	0.353199988603591	0.00820000004023313	0,5
0.0195000004023313	-0.020899998867511	-0.00799999944865703	0,6
0.0436999984085559	0.00759999968248869	0.0110999997705221	0,7
0.031199999153614	0.0256999991834163	0.05969999730587	0,8
-0.00699999975040555	0.0164000000804662	0.00370000000111758	0,9
0.0149999996647238	0.0203999988734722	0.0122999995946884	1
-0.0169999990612268	-0.043199997395277	0.0128999995067715	0,1
-0.0143999997526407	0.011799999512732	-0.00649999966844918	0,2
0.00130000000353902	0.0193999987095594	0.00239999988116323	0,3
-0.0414999984204769	-0.0220999997109174	0.0145999994128942	0,4
-0.37389999628067	0.0109000001102685	0.0195000004023313	0,5
0.0991000011563301	-0.033900000154972	0.089599996805191	0,6
-0.0575999990105629	-0.0354999974370002	-0.00269999983720481	0,7
0.0405999980868909	0.103900000452995	0.00279999990016222	0,8
-0.189999997615814	-0.0238999985158443	0.0370000004768371	0,9
-0.0608999989926815	-0.12219999730587	0.0538999997079372	1
-0.0252999998629093	-0.0359999984502792	0.0113999992609024	0,1
-0.0850000008940696	-0.0154999997466802	-0.00789999961853027	0,2
0.0576999969780445	-0.00230000005103647	0.00230000005103647	0,3
0.004900000005811452	0.00789999961853027	0.0128999995067715	0,4
0.162399992346763	0.231699988245964	0.0731999948820796	0,5
-0.00230000005103647	-0.0494999997317791	0.0206000003963708	0,6
-0.0626000016927719	0.0124999992549419	-0.00579999992623925	0,7
-0.0144999995827674	0.0107999993488192	0.00589999975636601	0,8
0.135399997234344	-0.008599999836074018	0.0109000001102685	0,9
0.0181999988853931	0.0319999977946281	0.0224999990314245	1
-0.0118999993428587	0.014439999975264	0.04279999980747699	0,1
-0.0182999987155199	-0.00339999981224536	0.0720999985933303	0,2
0.0423999987542629	-0.031599998474121	-0.0089999996125698	0,3
-0.0378999974250793	-0.0046999999932199	0.001699999990612268	0,4
0.0714999958872795	0.0855999961495399	-0.122399993240822	0,5
0.0614000000059604	-0.0603000000119209	-0.0262000001966953	0,6
-0.0158999990671873	-0.0281999986818757	0.0052000000141561	0,7
-0.0992999970912933	-0.143299996852874	0.00429999988037009	0,8
-0.0474999994039535	-0.0667999982833862	0.00260000000707805	0,9
0.0137999998405575	-0.0137000000104308	0.0219000000506639	1

Anexo n: Ejecución de pruebas en la Red Neuronal y registro de resultados

Plan de pruebas					
Número de datos de entrenamiento 45 Neuronas de estrada 3 Salida 1					
Nº	Tasa de aprendizaje	Número de niveles	Neuronas por nivel	Número de Interacción	Error mínimo
1	0,1	3	2	42	2,00
2	0,1	3	3	47	1,50
3	0,1	3	4	34	1,33
4	0,1	2	2	53	2,00
5	0,1	2	3	46	1,49
6	0,1	2	4	59	1,33
7	0,1	1	2	86	2,00
8	0,1	1	3	66	1,49
9	0,1	1	4	94	1,33
10	0,2	3	2	40	2,00
11	0,2	3	3	29	1,50
12	0,2	3	4	26	1,33
13	0,2	2	2	52	2,00
14	0,2	2	3	30	1,50
15	0,2	2	4	25	1,33
16	0,2	1	2	40	1,99
17	0,2	1	3	49	1,50
18	0,2	1	4	42	1,33
19	0,3	3	2	28	2,00
20	0,3	3	3	28	1,50
21	0,3	3	4	26	1,33
22	0,3	2	2	40	2,00
23	0,3	2	3	28	1,50
24	0,3	2	4	22	1,33
25	0,3	1	2	40	2,00
26	0,3	1	3	38	1,50
27	0,3	1	4	32	1,33
28	0,4	3	2	28	2,00
29	0,4	3	3	22	1,50
30	0,4	3	4	17	1,33
31	0,4	2	2	33	2,00
32	0,4	2	3	24	1,50
33	0,4	2	4	24	1,33
34	0,4	1	2	32	2,00
35	0,4	1	3	28	1,50
36	0,4	1	4	29	1,33
37	0,5	3	2	27	2,00
38	0,5	3	3	22	1,50
39	0,5	3	4	14	1,33
40	0,5	2	2	28	2,00
41	0,5	2	3	24	1,50
42	0,5	2	4	21	1,33
43	0,5	1	2	30	2,00
44	0,5	1	3	45	1,50
45	0,5	1	4	44	1,33

Anexo o: Asignación del 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

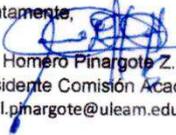
En cumplimiento a la distribución de la carga horaria dispuesta dentro de la planificación académica de esta unidad y considerando los artículos 76 y 77 del proceso de titulación del Reglamento de Régimen Académico, la Comisión Académica de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Extensión El Carmen 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 p: Certificación de director 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 **MERA SORIA MIREYA ALEXANDRA**, ha realizado el trabajo de investigación: "ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES PARA EL MOVIMIENTO LINEAL APLICADO AL DESPLAZAMIENTO DE MÓVILES EN ÁREAS SIN SEÑAL GPS", 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. **MERA SORIA MIREYA ALEXANDRA**, 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

