# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS (PUCESE)

## FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

## ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

**INFORME FINAL DEL PROYECTO DE TESIS:**

"APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VARIABLES DURANTE LAS PRÁCTICAS DE CINEMÁTICA EN EL LABORATORIO DE FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS"

**PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

**AUTORA:**

LÓPEZ FERAUD MARTHA CECILIA

**ASESOR:**

MGT. MANUEL ROGELIO NEVAREZ TOLEDO.

**ESMERALDAS, 2016**

Trabajo de Tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grado de la PUCESE, previo a la obtención del título de "INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN"

---

**DIRECTOR DE DISERTACIÓN**

---

MGT. EDUARDO ALMEIDA CLAVIJO
**LECTOR 1**

---

ING. RONNIE NEVAREZ ROBINZON
**LECTOR 2**

---

MGT. XAVIER QUIÑONEZ KU
**DIRECTOR DE ESCUELA**

---

MGT. MANUEL NEVÁREZ TOLEDO
**ASESOR DE TESIS**

Fecha: _____

# AUTORÍA

"Yo, **LÓPEZ FERAUD MARTHA CECILIA**, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora" y de la PUCESE.

_____

Martha Cecilia López Feraud

CI: 0803067677

## AGRADECIMIENTO

*"Agradezco a mi familia y amigos por su apoyo incondicional."*

*"A los profesionales que brindaron asesoría y críticas constructivas al proyecto."*

*"A la PUCESE que consintió el desarrollo y uso del proyecto en la institución."*

*Martha López Feraud*

## DEDICATORIA

*El presente proyecto está dedicado a:*
*"Dios, mis padres y hermano*
*su fe hizo realidad el proyecto."*

*"A mi Ita (abuela materna) y*
*a mi Tío Gonzalo dos seres especiales*
*en mi vida y que desde el cielo apoyaron*
*mis decisiones."*

*Martha López Feraud*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN ..... II
AUTORÍA ..... III
AGRADECIMIENTO ..... IV
DEDICATORIA ..... V
ÍNDICE DE CONTENIDOS ..... VI
ÍNDICE DE TABLAS ..... XII
ÍNDICE DE FIGURAS ..... XII
RESUMEN ..... XV
ABSTRACT ..... XVI
INTRODUCCIÓN ..... 1
CAPÍTULO I ..... 3
MARCO TEÓRICO: ..... 3
1.1. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS (PUCESE) ..... 3
1.1.1. MISIÓN Y VISIÓN ..... 3
1.1.2. UBICACIÓN ..... 3
1.1.3. LABORATORIOS DE PUCESE ..... 4
1.2. CINEMÁTICA ..... 5
1.2.1. DEFINICIÓN ..... 5
1.2.2. CLASIFICACIÓN ..... 5
1.2.2.1. MOVIMIENTOS DE UNA DIMENSIÓN ..... 5
1.2.2.1.1. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME: ..... 5
1.2.2.1.2. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO O ACELERADO: ..... 6
1.2.2.1.3. MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE: ..... 8
1.2.2.2. MOVIMIENTOS EN DOS DIMENSIONES ..... 9

1.2.2.2.1. MOVIMIENTO SEMIPARABÓLICO O TIRO HORIZONTAL: 9

1.2.2.2.2. MOVIMIENTO PARABÓLICO O MOVIMIENTO DE UN PROYECTIL: ..... 10

1.2.2.2.3. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME: ..... 11

1.2.2.2.4. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO: 12

1.3. LABORATORIO DE FÍSICA ..... 13

1.3.1. DEFINICIÓN ..... 13

1.3.2. TIPOS DE LABORATORIOS ..... 13

1.3.2.1. LABORATORIO TRADICIONAL ..... 13

1.3.2.1.1. VENTAJAS ..... 14

1.3.2.1.2. DESVENTAJAS ..... 14

1.3.2.2. LABORATORIO VIRTUAL ..... 14

1.3.2.2.1. VENTAJAS ..... 15

1.3.2.2.2. DESVENTAJAS ..... 15

1.3.2.3. LABORATORIO REMOTO ..... 15

1.3.2.3.1. VENTAJAS ..... 16

1.3.2.3.2. DESVENTAJAS ..... 16

1.4. DISPOSITIVOS MÓVILES ..... 17

1.4.1. DEFINICIÓN DEL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 17

1.4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES ..... 17

1.4.3. TIPOS DE DISPOSITIVOS MÓVILES ..... 17

1.4.3.1. TELÉFONO MÓVIL ..... 17

1.4.3.1.1. DEFINICIÓN ..... 17

1.4.3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE UN TELÉFONO MÓVIL ..... 18

1.4.3.2. PDA (PERSONAL DIGITAL ASSISTANT) ..... 18

1.4.3.2.1. DEFINICIÓN: ..... 18

1.4.3.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES ..... 19
1.4.3.3. SMARTPHONES ..... 19
1.4.3.3.1. DEFINICIÓN ..... 19
1.4.3.3.2. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE UN SMARTPHONE ..... 20
1.4.3.4. TABLET ..... 21
1.4.3.4.1. DEFINICIÓN ..... 21
1.4.3.4.2. CARACTERÍSTICAS DE UNA TABLET ..... 22
1.4.4. TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ..... 23
1.4.4.1. ANDROID ..... 23
1.4.4.2. WINDOWS ..... 24
1.4.4.3. IOS ..... 24
1.5. APLICACIONES MÓVILES ..... 26
1.5.1. DEFINICIÓN ..... 26
1.5.2. TIPOS DE APLICACIÓN MÓVIL ..... 26
1.5.2.1. NATIVAS ..... 26
1.5.2.2. WEB ..... 28
1.5.2.3. HÍBRIDAS ..... 29
1.5.3. TIENDAS DE APLICACIÓN MÓVIL ..... 31
1.6. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO PARA APPS ..... 32
1.6.1. MODELO WATERFALL ..... 32
1.6.2. DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES ..... 32
1.6.3. DESARROLLO ÁGIL ..... 33
1.6.4. MOBILE-D ..... 34
1.7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO PARA APPS ..... 36
1.7.1. WEBSITES ..... 36
1.7.2. ENTORNO DE DESARROLLO ..... 39

1.7.3. BASE DE DATOS ..... 44
CAPÍTULO II ..... 46
2. DIAGNÓSTICO ..... 46
2.1. ANTECEDENTES DE DIAGNÓSTICO ..... 46
2.2. OBJETIVOS DE DIAGNÓSTICO: ..... 47
2.4. INDICADORES POR VARIABLES DIAGNÓSTICAS: ..... 47
2.5. MATRIZ DE RELACIÓN ..... 48
2.6. MECÁNICA OPERATIVA ..... 51
2.6.1. POBLACIÓN O UNIVERSO ..... 51
2.6.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA ..... 51
2.6.4. INFORMACIÓN PRIMARIA ..... 52
2.6.5. INFORMACIÓN SECUNDARIA ..... 52
2.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ..... 53
2.7.1. ENCUESTAS APLICADAS A ESTUDIANTES DE FISICA 1 DE LA PUCESE ..... 53
2.7.2. ENTREVISTAS APLICADAS A LOS DIRECTORES DE ESCUELA DE LA PUCESE ..... 62
2.7.3. ENTREVISTA APLICADA A LOS PROFESORES DE FÍSICA DE LA PUCESE. ..... 63
2.7.4. ENTREVISTA APLICADA AL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE LA PUCESE ..... 66
2.7.5. FICHA DE OBSERVACIÓN ..... 68
2.8. ANÁLISIS FODA ..... 69
2.8.1. FORTALEZAS ..... 69
2.8.2. OPORTUNIDADES ..... 69
2.8.3. DEBILIDADES ..... 70
2.8.4. AMENAZAS ..... 70
2.9. ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA ..... 71

2.10. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DE DIAGNÓSTICO ..... 72
CAPÍTULO III ..... 73
3. LA PROPUESTA ..... 73
3.1. MACRO LOCALIZACIÓN ..... 73
3.2. MICRO LOCALIZACIÓN ..... 73
3.3. PROPUESTA OPERATIVA ..... 73
3.3.1. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA ..... 73
3.3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS ..... 74
3.3.3. ANÁLISIS DE PROCESOS ..... 74
3.4. DISEÑO ..... 75
3.4.1. CASOS DE USO ..... 75
3.4.1.1. ESPECIFICACIONES DEL ESCENARIO ..... 75
3.4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES ..... 75
3.4.1.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES: ..... 75
3.4.1.4. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO ..... 76
3.4.1.4.1. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN ..... 76
3.4.1.4.2. CASO USO #1 PANTALLA PRINCIPAL: ..... 77
3.4.1.4.3. CASO USO #2 REGISTRO DE PRÁCTICA. ..... 77
3.4.1.4.4. CASO USO #3 REGISTRO Y CÁLCULO DE VARIABLES. 78
3.4.1.4.5. CASO USO #4 CONSULTA DE LOS DATOS REGISTRADOS. ..... 79
3.4.1.4.6. CASO USO #5 REPORTE GRÁFICO DE LA VARIABLE CALCULADA. ..... 79
3.4.2. MODELO RELACIONAL ..... 80
3.5. DESARROLLO ..... 81
3.5.1. HERRAMIENTA Y EQUIPO A UTILIZAR ..... 81
3.5.1.1. HARDWARE Se utilizó: ..... 81
3.5.1.2. SOTFWARE ..... 81

3.5.1.2.1. SISTEMAS OPERATIVOS: 81
3.5.1.2.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÒN 81
3.5.1.2.3. ENTORNO DE DESARROLLO 81
3.5.2. VIZUALIZACIÓN DE LAS VENTANAS DE LA APLICACIÓN 82
MENÚ PRINCIPAL: 82
3.6. PRUEBAS 85
3.6.1. PRUEBAS BETA: 85
3.6.2. PRUEBAS DE USUARIO 85
3.7. IMPLEMENTACIÓN 86
CAPÍTULO IV 87
4. ANÁLISIS DE IMPACTOS: 87
4.1. IMPACTO EDUCATIVO 87
4.2. IMPACTO ECONÓMICO 89
4.3. IMPACTO TECNOLÓGICO 90
4.4. IMPACTO AMBIENTAL 91
4.5. IMPACTO GENERAL 92
CONCLUSIONES 94
RECOMENDACIONES 95
BIBLIOGRAFÍA 96
GLOSARIO 98
ANEXOS 100
ANEXO 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PUCESE 101
ANEXO 2 LABORATORIO DE ROBÓTICA 101
ANEXO 3 FORMATO DE ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES 102
ANEXO 4 FORMATO DE ENTREVISTA 105
ANEXO 5 FORMATO DE ENTREVISTA TÉCNICA 107
ANEXO 6 FICHA DE OBSERVACIÓN 108

ANEXO 7 MANUAL TÉCNICO DE LA APLICACIÓN ..... 109
ANEXO 8 MANUAL DE USUARIO ..... 114

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS DE APPS ..... 26
TABLA 2 MATRIZ DE RELACIONAL ..... 49
TABLA 3 TIPO DEL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 53
TABLA 4 MARCA DEL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 54
TABLA 5 FRECUENCIA DE USO DEL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 55
TABLA 6 TIPO DE ACTIVIDADES MÁS REALIZADAS EN EL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 56
TABLA 7 CRITERIO SOBRE LAS APLICACIONES MÓVILES COMO RECURSO EDUCATIVO ..... 57
TABLA 8 IMPORTANCIA DE APLICACIÓN MÓVIL EN DESARROLLO DE LA MATERIA DE FÍSICA ..... 58
TABLA 9 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS RECURSOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO DE FÍSICA ..... 59
TABLA 10 PRINCIPAL NECESIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE CINEMÁTICA .. 60
TABLA 11 FRECUENCIA DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PROPUESTA . 61
TABLA 12 FICHA DE OBSERVACIÓN ..... 68
TABLA 13 MATRIZ DE ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA ..... 71
TABLA 14 MATRIZ DE IMPACTO EDUCATIVO ..... 87
TABLA 15 MATRIZ DE IMPACTO ECONÓMICO ..... 89
TABLA 16 MATRIZ DE IMPACTO TECNOLÓGICO ..... 90
TABLA 17 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 91
TABLA 18 MATRIZ DE IMPACTO GENERAL ..... 92

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME ..... 6
FIGURA 2 MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO ..... 7
FIGURA 3 CAÍDA LIBRE ..... 8
FIGURA 4 MOVIMIENTO SEMIPARABÓLICO ..... 9
FIGURA 5 TIRO PARABÓLICO ..... 10
FIGURA 6 MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME ..... 11

FIGURA 7 INSTRUMENTOS DE LABORATORIO TRADICIONAL ..... 13
FIGURA 8 VENTANA DE UN SIMULADOR ..... 14
FIGURA 9 EQUIPO DE FÍSICA CON TECNOLOGÍA ARDUINO ..... 15
FIGURA 10 TELÉFONO MÓVIL ..... 18
FIGURA 11 PDA ..... 19
FIGURA 12 SMARTPHONE ..... 20
FIGURA 13 PARTES DE UN SMARTPHONE ..... 20
FIGURA 14 TABLET ..... 21
FIGURA 15 ARQUITECTURA ANDROID ..... 23
FIGURA 16 ARQUITECTURA DE WINDOWS ..... 24
FIGURA 17 ARQUITECTURA IOS ..... 25
FIGURA 18 TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES ..... 26
FIGURA 19 ESTRUCTURA DE APLICACIONES NATIVAS ..... 27
FIGURA 20 ESQUEMA DE FUNCIÓN APLICACIÓN TIPO WEB ..... 28
FIGURA 21 ESQUEMA DE LA APLICACIÓN NATIVA ..... 28
FIGURA 22 ESQUEMA DE APLICACIÓN NATIVA ..... 29
FIGURA 23 TIENDA DE APLICACIÓN MÓVIL DE GOOGLE PLAY ..... 31
FIGURA 24 ESQUEMA DE MODELO WATERFALL ..... 32
FIGURA 25 ESQUEMA DE DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES ..... 33
FIGURA 26 ESQUEMA DE DESARROLLO ÁGIL ..... 33
FIGURA 27 ESQUEMA DE MOBILE-D ..... 34
FIGURA 28 VENTANA DE APPARCHITECT ..... 36
FIGURA 29 VENTANA DE APP PRESS ..... 37
FIGURA 30 VENTANA DE FORM.COM ..... 37
FIGURA 31 'KIT DE DESARROLLO MÓVIL CHROME' ..... 38
FIGURA 32 VENTANA TITANIUM STUDIO ..... 38
FIGURA 33 VENTANA ALFA ANYWHERE ..... 39
FIGURA 34 VENTANA APPCELERATOR ..... 40
FIGURA 35 VENTANA INDESIGN CS6 ..... 40
FIGURA 36 VENTANA DE ECLIPSE ..... 41
FIGURA 37 VENTANA ANDROID STUDIO ..... 42
FIGURA 38 ESQUEMA DE FUNCIÓN DE SQLITE ..... 44
FIGURA 39 TIPOS DE DISPOSITIVO MÓVIL ..... 53
FIGURA 40 MARCA DEL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 54

FIGURA 41 FRECUENCIA DE USO DEL DISPOSITIVO MÓVIL..... 55
FIGURA 42 TIPO DE ACTIVIDADES MÁS REALIZADAS EN EL DISPOSITIVO MÓVIL ..... 56
FIGURA 43 CRITERIO SOBRE LAS APLICACIONES MÓVILES COMO RECURSO EDUCATIVO..... 57
FIGURA 44 IMPORTANCIA DE APLICACIÓN MÓVIL EN DESARROLLO DE LA MATERIA DE FÍSICA ..... 58
FIGURA 45 NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS RECURSOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO DE FÍSICA..... 59
FIGURA 46 PRINCIPAL NECESIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE CINEMÁTICA . 60
FIGURA 47 FRECUENCIA DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PROPUESTA 61
FIGURA 48 DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN..... 76
FIGURA 49 DIAGRAMA DE CASO USO #1 PANTALLA PRINCIPAL..... 77
FIGURA 50 DIAGRAMA DE CASO USO #2 REGISTRO DE PRÁCTICA..... 77
FIGURA 51 DIAGRAMA DE CASO USO #3 REGISTRO Y CÁLCULO DE VARIABLES..... 78
FIGURA 52 CASO USO #4 CONSULTA DE LOS DATOS REGISTRADOS Y RESULTANTES. ..... 79
FIGURA 53 REPORTE GRÁFICO DE LA VARIABLE CALCULADA..... 79
FIGURA 54 MODELO RELACIONAL..... 80
FIGURA 55 MENÚ PRINCIPAL ..... 82
FIGURA 56 REGISTRO DE PRÁCTICAS..... 82
FIGURA 57 VENTANA CÁLCULO ..... 83
FIGURA 58 MENÚ OPCIONES ..... 83
FIGURA 59 NUEVO CÁLCULO..... 84
FIGURA 60 GRÁFICO GENERAL ..... 84
FIGURA 61 HISTORIAL ..... 84
FIGURA 62 SELECCIÓN DEL TIPO DE MOVIMIENTO ..... 115
FIGURA 63 REGISTRÓ DE PRÁCTICAS..... 115
FIGURA 64 VENTANA PARA LOS CÁLCULO ..... 115
FIGURA 65 MENÚ OPCIONES DE LA APP ..... 115
FIGURA 66 NUEVO CÁLCULO..... 115
FIGURA 67 OPCIÓN GRÁFICO GENERAL DE LA APP ..... 115
FIGURA 68 OPCIÓN HISTORIAL DE LA APP..... 115

**RESUMEN**

Las aplicaciones móviles dentro del campo educativo, se han convertido en una herramienta académica que por medio de la interacción individual el estudiante puede aplicar los contenidos planteados por el docente, generando en él una conceptualización de conocimientos de una forma práctica y personalizada.

Existen estudios desarrollados por universidades reconocidas a nivel mundial que lo demuestra, creando un nuevo espacio llamativo para el aprendizaje de hoy en los diferentes niveles de estudio como: colegios y universidades.

En el laboratorio de Física de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador Sede de Esmeraldas (PUCESE) se detectaron dificultades para realizar las prácticas correspondientes a medida que se desarrolle las temáticas en forma teórica, siendo el principal factor el tiempo; debido a que los estudiantes necesitan escuchar indicaciones, tomar apuntes, buscar o preparar materiales, montar los equipos, medir, calcular las variables y graficar el comportamiento del fenómeno físico simulado por medio de vectores. Esto ha causado que los docentes reduzcan las prácticas y se dediquen a la teoría, eliminando la posibilidad de experimentar a los estudiantes.

La aplicación móvil que se plantea en esta investigación permite al estudiante de Física de la PUCESE, registrar datos y calcular parámetros que son utilizados con frecuencia durante las prácticas de laboratorio, en el campo de la Cinemática. Este capítulo es escogido por los docentes durante las investigaciones preliminares de este proyecto por la prioridad de dominio que el estudiante requiere para continuar con las otras temáticas de Física según el pensum de estudio vigente en la universidad.

La herramienta propuesta, también realiza reportes de los diferentes cálculos ejecutados en la aplicación y pueden ser eliminados en base al interés del estudiante. Esto permite optimizar el tiempo de la práctica, dando la oportunidad al docente aumentar el número de prácticas en el laboratorio donde el estudiante puede comprobar las teorías planteadas o continuar con otras temáticas. Ante las ventajas planteadas, se considera que el proyecto es interesante para el campo educativo.

## ABSTRACT

Mobile applications within the educational field, have become an academic tool through individual interaction the student can apply the contents posed by the teacher, creating in him a conceptualization of knowledge in a practical and personalized.

There are studies by recognized worldwide that proves universities, creating a striking new learning today at different levels of study as space: colleges and universities.

In the laboratory of Physics at the Catholic University of Ecuador Esmeraldas Headquarters (PUCESE) difficulties were detected for corresponding practices as thematic develops theoretically, the main factor time; because students need to hear directions, take notes, search or prepare materials, assemble the equipment, measure, calculate variables and graph the behavior of the physical phenomenon simulated by vectors. This has caused teachers and reduce the practices engaged in theory, eliminating the possibility of experience to students.

The mobile application that arises in this research allows the student of Physics PUCESE, record data and calculate parameters that are used frequently during laboratory practices in the field of Kinematics. This chapter is chosen by teachers during preliminary investigations of this project for the priority domain requires the student to continue with other topics in physics as the current curriculum of study at university.

The proposed tool also provides reports on the different calculations performed in the application and can be eliminated based on student interest. This allows you to optimize practice time, giving the opportunity to increase the number of teaching practices in the laboratory where the student can test theories raised or continue with other topics. Given the advantages raised, it is considered that the project is interesting for the educational field.

# INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las aplicaciones móviles o también conocidas como *App*, están inmersas en el desarrollo de las actividades diarias del ser humano, por motivos de: portabilidad, interactividad y facilidad de adquisición; han causado en los usuarios, una tendencia tecnológica por estos tipos de software. El campo educativo, da origen a un nuevo modelo de aprendizaje denominado *Mobile Learning* que es utilizado, sobre todo, en la zona Europea dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cuando un estudiante no realiza la práctica del conocimiento adquirido en su entorno causa: la incomprensión, desinterés por la materia y falta de conceptualización del tema, dando origen a un aprendizaje lineal entre el estudiante y docente.

La PUCESE, es una institución destinada a la enseñanza superior a servicio de la comunidad Esmeraldeña. Actualmente sus instalaciones funcionan en el centro de la ciudad de Esmeraldas, tiene dos carreras que contienen dentro de su malla la materia de Física, ellas son: Ingeniería en Gestión Ambiental e Ingeniería en Sistemas.

Este grupo de estudiantes, puede caer en la realidad, la universidad tiene planteada dentro de su visión la búsqueda de la excelencia académica, por lo tanto está abierta a la innovación de sus recursos didácticos.

El presente proyecto se planteó como objetivo general complementar la interactividad de los recursos del laboratorio de Física 1 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, con la implementación de una aplicación móvil que permita el registro de las variables de Cinemática, generando la optimización del tiempo durante la práctica desarrollada, lo que le permitirá al docente dar una educación de calidad.

Para un eficiente desarrollo de la propuesta se estableció los siguientes objetivos específicos: Elaborar un marco teórico referente a temas puntuales para el desarrollo de la aplicación móvil. Determinar la situación actual de los recursos del laboratorio de Física de la PUCESE aplicando métodos y técnicas de investigación. Desarrollar

mediante herramientas informáticas una aplicación móvil que permita el registro de variables durante las prácticas de cinemática acorde a las necesidades que se detecte en materia de Física. Realizar un análisis de los impactos que el proyecto genere al ser implementado en los laboratorios de Física de la PUCESE.

La investigación se apoyó en técnicas de recolección de información como encuestas y entrevistas, las cuales permitieron realizar un análisis minucioso de la problemática suscitada. Las limitaciones que se presentaron en la investigación fueron: la constante actualización de herramientas para el desarrollo de las *Apps* y la escasa fuente de información científica o verificable sobre las mismas dificultando la determinación de recursos a utilizar.

Como solución a la problemática encontrada se propone el desarrollo de una aplicación móvil para el registro de variables durante las prácticas de Cinemática, generando la optimización del tiempo al docente creando el espacio adecuado para las prácticas de las teorías planteadas en esta materia.

# CAPÍTULO I

# MARCO TEÓRICO:

## 1.1. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS (PUCESE)

### 1.1.1. MISIÓN Y VISIÓN

Dentro de la estructura organizacional la PUCESE se plantea como misión: "Formar continua, personalizada e integralmente a seres humanos con sentido emprendedor social, ético, crítico y autocrítico, a la luz del evangelio, capaces de liderar y generar transformaciones en orden a una provincia solidaria, justa, pacífica y que respeta la biodiversidad, desarrollando propuestas científicas, innovadoras y sostenibles." (PUCESE, 2015)

En cambio la visión, propone que: "La PUCESE será una institución educativa en búsqueda permanente de la excelencia académica, con carreras acreditadas, apoyada en la estructura de trabajo por áreas de conocimiento; estrechamente vinculada a organizaciones de los sectores educativos, productivos, de salud y medioambientales de Esmeraldas, como provincia costera; participando en redes de investigación, intercambio y formación de estudiantes y docentes con instituciones de educación superior nacionales e internacionales, a través de trabajo cooperativo en propuestas de transformación social." (PUCESE, 2015)

### 1.1.2. UBICACIÓN

Se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Esmeraldas, provincia de Esmeraldas, de la República del Ecuador; dividida en dos partes: la primera en la Av. Espejo subida a Santa Cruz, siguiendo en la misma dirección en la cumbre de la misma loma está la segunda parte donde se encuentra un bloque de aulas y laboratorios para las carreras de laboratorio clínico, enfermería, gestión ambiental y turismo (Ver anexo 1).

Cabe mencionar, que la institución tiene la proyección de construir un nuevo campus en la parroquia Tachina al noreste de la ciudad y provincia de Esmeraldas.

### 1.1.3. LABORATORIOS DE PUCESE

La universidad cuenta con dos espacios para realizar prácticas de laboratorio de Física, el primero es un Laboratorio Física –Química que se encuentra en la parte superior de la universidad cuenta con recursos mecánicos armables para las prácticas.

En la parte de abajo se encuentra el Laboratorio de Robótica también denominado LITI, en donde se encuentra guardado mecanismos con tecnología Arduino, pista de carreras, trenes, computadoras y otros recursos propios de la institución, donde los docentes pueden realizar prácticas sobre el campo de la mecánica (Ver anexo 2).

Los docentes de Física, pueden hacer uso de los mencionados recursos con previo aviso a los docentes que los estén ocupándolos o a los directores de escuela.

## 1.2. CINEMÁTICA

### 1.2.1. DEFINICIÓN

Cinemática es una ciencia que forma parte de uno de los capítulos esenciales para el estudio inicial de la Física denominado Mecánica, Alonso Acosta (1983) menciona en sus escritos que su campo está enfocado en las características de los movimientos de los cuerpos independientemente de las causas que lo producen, en donde se destaca la velocidad y rapidez (también conocida como aceleración) (p.10).

Ambas magnitudes describen el cambio de posición del cuerpo en base a un tiempo determinado, siendo así, a la velocidad se la denomina como la relación que existe entre el desplazamiento y tiempo, en cambio la aceleración es la relación entre el cambio de velocidad en función al tiempo (Serway & Jewett, 2008, pp. 40).

### 1.2.2. CLASIFICACIÓN

Actualmente, se han establecido algunas formas de clasificar los movimientos, la utilizada por los docentes de la PUCESE es por dimensión (Urbina, 2015), el mismo que se lo detalla a continuación:

#### 1.2.2.1. MOVIMIENTOS DE UNA DIMENSIÓN

Son aquellos en donde el cuerpo se desplaza en una misma dirección, sea este vertical o horizontal, es decir, en forma vectorial el desplazamiento se da en un solo plano sea en *x* o en *y* (Acosta, 1983). A continuación se detalla las siguientes categorías (p. 9):

##### 1.2.2.1.1. **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME**:

Es el movimiento de un cuerpo que recorre espacios iguales en tiempos iguales cualesquiera, siendo su trayectoria en una línea recta, como se lo puede apreciar en el ejemplo que plantea la figura 1 (Acosta, 1983, p. 10).

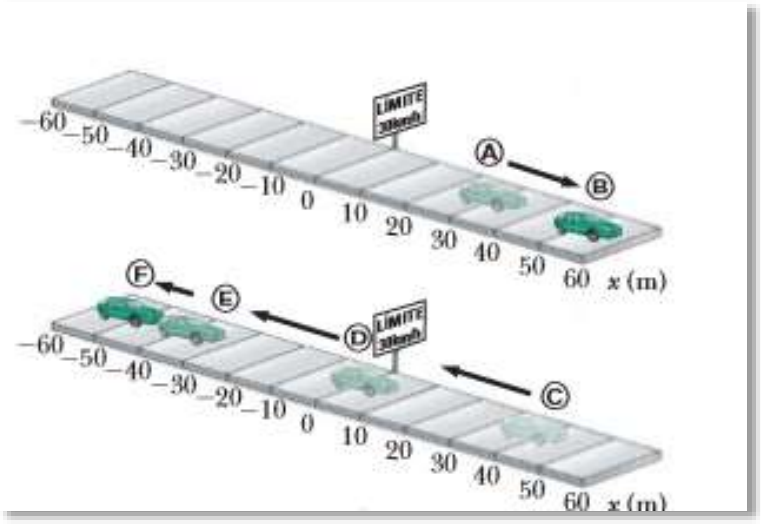



**Figura 1 Movimiento Rectilíneo Uniforme**
**Fuente:** Sermway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). Física para ciencias e ingeniería Volumen1. Mexico: CENGAGE Learning Editores.

**Ecuaciones:**

Para la velocidad se ha definido:

$$V = \frac{x}{t}$$

Dónde:

*V*: Velocidad

*x:* distancia

*t*: tiempo

Entonces, el desplazamiento en dicho intervalo es:

$$x = Vt$$

### 1.2.2.1.2. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO O ACELERADO:

Es el movimiento de un cuerpo cuya velocidad (instantánea) experimenta aumentos o disminuciones iguales en tiempos iguales cualesquiera, siendo su trayectoria una línea recta, como se lo aprecia en la figura 2 (Acosta, 1983, p.18).

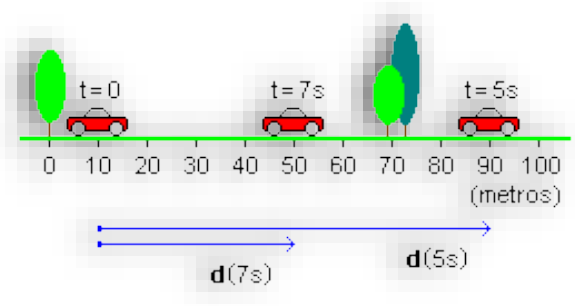



**Figura 2 Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado**
**Fuente:** Prado, C. (2014). Física. Quito: Santillana.

**Ecuaciones:**

Para la Velocidad media se plantea:

$$V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Siendo:

$V_m$:Velocidad media

$\Delta x$: Variación de distancia

$\Delta t$: Variación de tiempo

En la aceleración, $t_0$ parte de $0_s$ quedando

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

Siendo:

$a$: Aceleración

$V_f$: Velocidad final

$V_i$: Velocidad inicial

*t:* tiempo que dura el movimiento

*x:* distancia

Aplicando la técnica despeje de fórmulas se puede calcular el resto de las variables como:

$$V_f = V_i + at$$

$$x = \frac{V_f \pm V_i}{2} t$$

$$x = V_i t + \frac{at^2}{2}$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ax$$

Cabe resaltar que si la velocidad aumenta el movimiento es acelerado, pero si la velocidad disminuye es retardado.

### 1.2.2.1.3. MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE:

Es cuando un cuerpo se mueve libremente bajo la influencia de gravedad como se observa en la figura 3 (Serway & Jewett, 2008, p.53).



**Figura 3 Caída Libre**
**Fuente**: Prado, C. (2014). Física. Quito: Santillana.

**Ecuaciones:**

La aceleración del cuerpo *a* es reemplazado por la gravedad *g*; al ser vertical la distancia recorrida *x* es conocida como altura *y* planteando las siguientes fórmulas:

$$V_f = V_i + gt$$

$$y = \frac{V_f + V_i}{2}t$$

$$y = V_i t + \frac{gt^2}{2}$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2gy$$

$$y_m = \frac{V_i^2}{2g}$$

$$t_v = \frac{V_i}{g}$$

Dónde:

$y_m$: Altura máxima

$y$: Altura

$t_v$: Tiempo de bajada

$g$: Gravedad

### 1.2.2.2. MOVIMIENTOS EN DOS DIMENSIONES

En este capítulo se explora la cinemática de una partícula que se mueve en dos dimensiones, es decir, que hay desplazamiento vectorial tanto plano *x* que indica distancia como en *y* que indicará la altura, dando la posibilidad de estudio a una diversidad de movimientos que van desde el movimiento de satélites en órbita al movimiento de electrones en un campo eléctrico uniforme (Prado , 2014, p. 37).

#### 1.2.2.2.1. MOVIMIENTO SEMIPARABÓLICO O TIRO HORIZONTAL:

Se da cuando el cuerpo u objeto a estudiar dibuja una semiparábola en su trayectoria, dando un desplazamiento vertical *x* como horizontal *y* como se lo aprecia en ejemplo de la figura 4 (Acosta, 1983, p. 35).

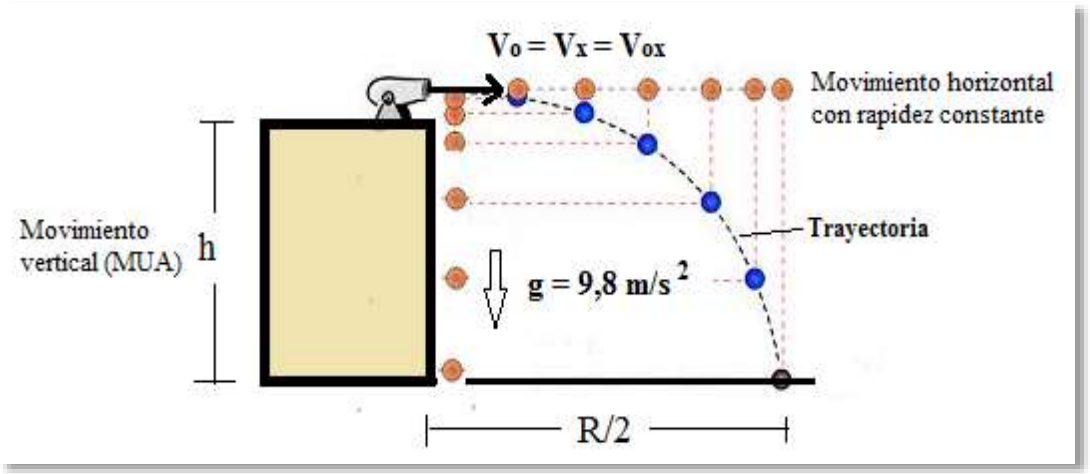



**Figura 4 Movimiento Semiparabólico**
**Fuente**: Prado, C. (2014). Física. Quito: Santillana.

**Ecuaciones:**

Partiendo que *a* es *g*, lo que quiere decir que se mantiene la aceleración planteándose las siguientes fórmulas:

$$x = V_i t$$

$$y = \frac{gt^2}{2}$$

$$V_f = \sqrt{(V_x)^2 + \left(V_y\right)^2}$$

Dónde:

*x:* Alcance horizontal

*y:* Altura

*g:* Gravedad

$V_f$*:* Velocidad Final

$V_x$*:* Velocidad en *x*

$V_y$*:* Velocidad en *y*

$V_i$*:* Velocidad Inicial

*t:* Tiempo

### 1.2.2.2.2. MOVIMIENTO PARABÓLICO O MOVIMIENTO DE UN PROYECTIL:

Es cuando el cuerpo u objeto en estudio, describe una parábola durante su trayectoria, observar la figura 5 (Prado , 2014, p. 39).

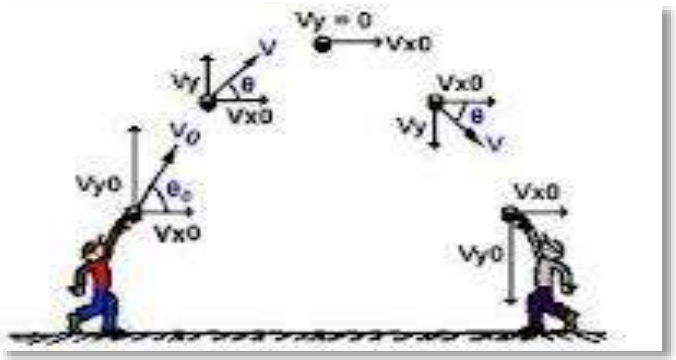



**Figura 5 Tiro Parabólico**
**Fuente:** Prado, C. (2014). Física. Quito: Santillana.

**Ecuaciones:**

Para el estudio del movimiento se plantea la descomposición vectorial del cuerpo en su trayectoria agregando ángulo, con las siguientes fórmulas:

$$y_m = \frac{(V_i sen\theta)^2}{2g}$$

$$V_{y=} V_i sen\theta \quad V_{x=} V_i cos\theta$$

$$t_v = \frac{2V_i sen\theta}{g}$$

$$t_s = \frac{V_i sen\theta}{g}$$

$$y_m = \frac{{V_i}^2 sen^2\theta}{2g}$$

$$x_m = \frac{{V_i}^2 sen2\theta}{g}$$

Dónde:

$x_m$: Alcance horizontal máximo

$y_m$: Altura máxima

$t_v$: Tiempo de bajada

$t_s$: Tiempo de subida

### 1.2.2.2.3. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME:

Cuando el cuerpo a estudiar dibuja en su trayectoria un círculo, por lo que se presenta otros factores, tal como se lo puede apreciar en la figura 6 (Prado , 2014, p. 50).

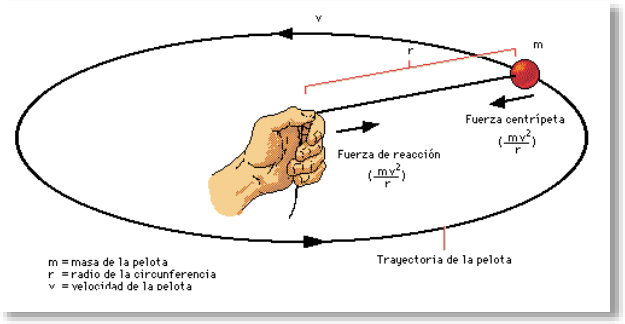



**Figura 6 Movimiento Circular Uniforme**
**Fuente**: Prado, C. (2014). Física. Quito: Santillana.

**Ecuaciones:**

La distancia del entorno lo marca el Radio de la trayectoria, quedando las fórmulas así:

$$\omega = \frac{\theta}{t} \, o \, \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{t}{n} \quad o \, T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{n}{t} \; o \; f = \frac{1}{T}$$

$$V = \frac{2\pi R}{T} \, o \, V = \omega R$$

$$a_c = \frac{V^2}{R} \, o \, a_c = \omega^2 R$$

Dónde:

$\omega$: Velocidad Angular

*t*: Tiempo

$\pi$: Pi

*T*: Periodo

*f*: Frecuencia

*n*: Número de revoluciones

*V*: Velocidad tangencial

*R*: Radio

$a_c$: Aceleración centrífuga

### 1.2.2.2.4. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO:

Cuando se da una varianza en la velocidad angular sobre un determinado tiempo da origen a la Aceleración Angular en un determinado tiempo (Acosta, 1983, p. 50).

**Ecuación:** Para lo cual se presenta la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{w_f - w_o}{t}$$

Dónde:

$\alpha$*:* Aceleración Angular

$W_f$*:* Velocidad angular final

$W_o$*:* Velocidad angular inicial

## 1.3. LABORATORIO DE FÍSICA

### 1.3.1. DEFINICIÓN

El laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, convirtiéndose en una característica distintiva de la enseñanza de las ciencias experimentales y, en particular, el laboratorio de física que desempeña un papel importante en la formación de científicos e ingenieros en todas las universidades (Rosado & Herreros, 2005, P. 2).

### 1.3.2. TIPOS DE LABORATORIOS

Ante la incorporación de la informática en el campo educativo, se puede establecer los siguientes tipos de laboratorio:

#### 1.3.2.1. LABORATORIO TRADICIONAL

Es el lugar donde se realiza los experimentos, permitiendo tanto al estudiante como el docente un estudio en tiempo real empleando varios instrumentos, como se lo aprecia en la figura 7 (Rosado & Herreros, 2005, p. 4).



**Figura 7 Instrumentos de laboratorio tradicional**
**Fuente:** Rosado, L., & Herreros, J. (2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. Obtenido de http://www.uv.es/eees/archivo/286.pdf

#### 1.3.2.1.1. VENTAJAS

- ✓ Alta interactividad.
- ✓ Permite el desarrollo de habilidades cognitivas.

#### 1.3.2.1.2. DESVENTAJAS

- ✓ Algunos de los instrumentos son caros.
- ✓ Se requiere de la presencia física del estudiante con la supervisión directa del docente.

### 1.3.2.2. LABORATORIO VIRTUAL

Se refiere a un *software* que simula ambiente de un laboratorio, los experimentos se realizan siguiendo un procedimiento similar al de una práctica real donde se visualizan instrumentos y fenómenos mediante imágenes o animaciones. Al finalizar se obtienen resultados de forma numérica y gráfica como se observa en la figura 8 (Rosado & Herreros, 2005, p. 6).

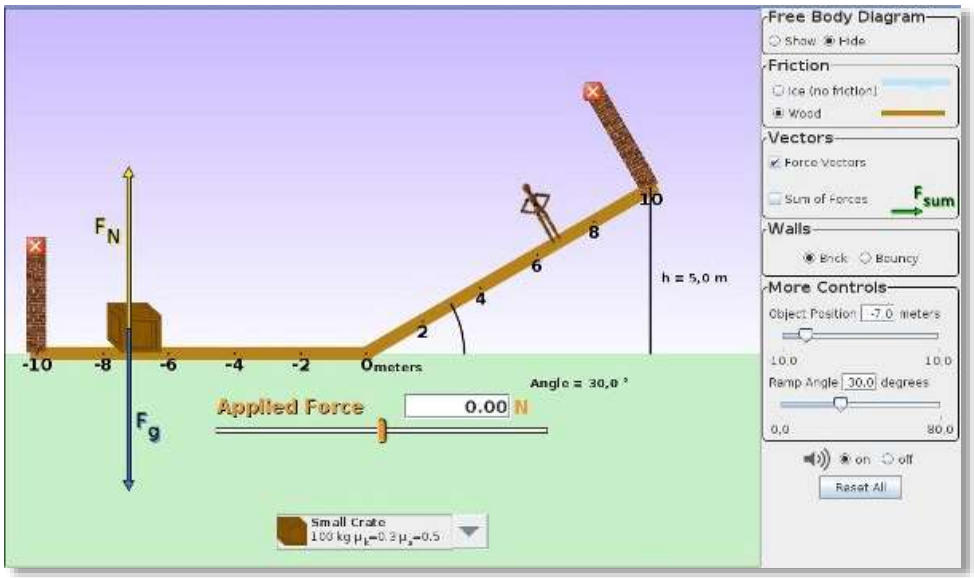



**Figura 8 Ventana de un simulador**

**Fuente:** Rosado, L., & Herreros, J. (2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. Obtenido de http://www.uv.es/eees/archivo/286.pdf

#### 1.3.2.2.1. VENTAJAS

- ✓ No requiere de mantenimiento permanente.
- ✓ Permite el autoaprendizaje, donde el estudiante puede configura nuevos experimentos manipulando las variables.
- ✓ El estudiante experimenta sin riesgo alguno.
- ✓ Da flexibilidad el horario de prácticas.

#### 1.3.2.2.2. DESVENTAJAS

- ✓ Provoca una pérdida parcial de la visión de la realidad.
- ✓ No siempre se dispone de un *software* de simulación para cada temática.

### 1.3.2.3. LABORATORIO REMOTO

Se puede decir, que es la mezcla de los dos laboratorios anteriores, es decir, son instrumentos de laboratorio elaborado con tecnología actual que permite al estudiante realizar la práctica en tiempo real, como se puede apreciar en la figura 9 (Rosado & Herreros, 2005, p. 8).

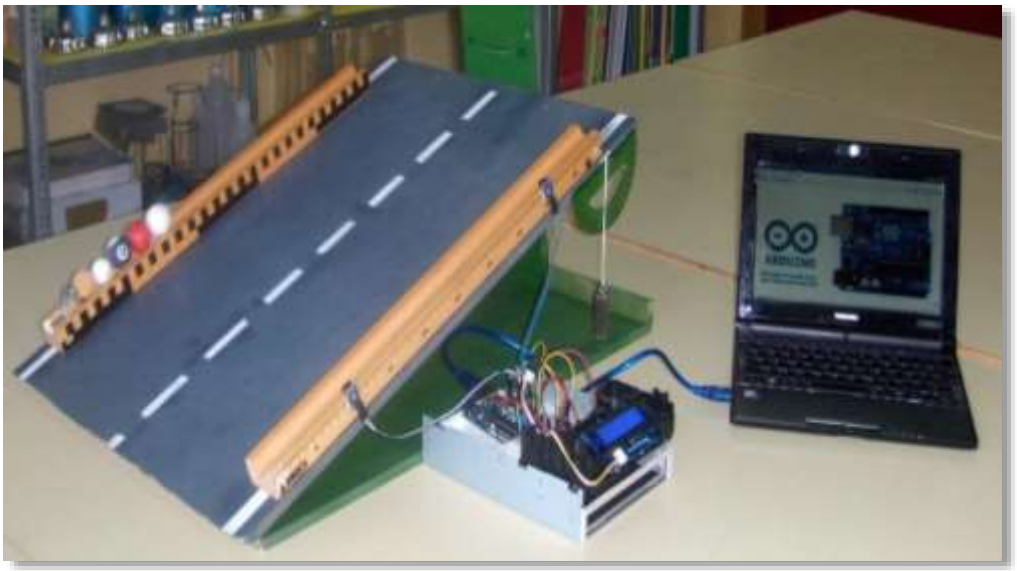


**Figura 9 Equipo de Física con Tecnología Arduino**

**Fuente:** Rosado, L., & Herreros, J. (2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. Obtenido de http://www.uv.es/eees/archivo/286.pdf

#### 1.3.2.3.1. VENTAJAS

- ✓ Permite fortalecer la habilidad de resolución de problemas mediante, la observación, interpretación y análisis de los resultados.
- ✓ Permite controlar el experimento de forma remota por medio del instrumento o una interfaz gráfica virtual.

#### 1.3.2.3.2. DESVENTAJAS

- ✓ Algunos equipos pueden llegar a ser demasiados costosos.
- ✓ Requieren de estructura tecnológica o internet.

## 1.4. DISPOSITIVOS MÓVILES

### 1.4.1. DEFINICIÓN DEL DISPOSITIVO MÓVIL

Son dispositivos electrónicos, normalmente de diseño reducido pero basados en la tecnología de radiofrecuencia, permitiéndole adquirir la misma de un teléfono de línea fija (Prieto, 2011, p.10).

### 1.4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Prieto Blázquez (2011) manifiesta en sus investigaciones que en estos equipos se resaltan cuatro características esenciales (p. 10):

- ✓ **Movilidad:** Por su tamaño son transportados con gran facilidad por el usuario.
- ✓ **Tamaño Reducido:** su tamaño facilita su manejo.
- ✓ **Comunicación Inalámbrica:** Capacidad que tiene el equipo de comunicarse con otro equipo inalámbricamente.
- ✓ **Interacción con los usuarios:** La interfaz es sencilla de manejar, lo que permite un aprendizaje rápido para su manejo.

### 1.4.3. TIPOS DE DISPOSITIVOS MÓVILES

En el trabajo de investigación realizado por Prieto Blázquez (2011), con un grupo de docentes de la universidad Oberta de Calunya de Chile, establece la presente categoría de dispositivos móviles (p. 11):

#### 1.4.3.1. TELÉFONO MÓVIL

##### 1.4.3.1.1. DEFINICIÓN

Es un dispositivo electrónico que posee un microprocesador para tratar todas las tareas de comunicación inalámbrica como: llamadas, mensajes de texto, radio, como se lo puede apreciar en la figura 10 (Ramírez, 2011, p. 2).




**Figura 10 Teléfono Móvil**

**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

#### 1.4.3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE UN TELÉFONO MÓVIL

- ✓ Se alimenta de electricidad por una batería interna recargable.
- ✓ Posee un teclado físico integrado.
- ✓ Cuenta con una memoria interna para almacenar datos propios del sistema.
- ✓ Tiene una ranura para memoria digital.
- ✓ Cuenta con una pantalla.
- ✓ En algunos casos tienen función de TV o de radio FM.
- ✓ Se puede conectar con otros dispositivos electrónicos.

### 1.4.3.2. PDA (PERSONAL DIGITAL ASSISTANT)

#### 1.4.3.2.1. DEFINICIÓN:

En un principio, estos dispositivos fueron diseñados para que el usuario llevara una especie de mesa de trabajo versión virtual, por eso sus aspectos han sido robustos poseen un MODEM o tarjeta inalámbrica para tener acceso a Internet con lo que es posible correr aplicaciones móviles, su proceso es de gran capacidad para procesamiento de datos como se aprecia en la figura 11 (Prieto, 2011, p.13).




**Figura 11 PDA**
**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

#### 1.4.3.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Entre las esenciales se destaca:

- ✓ Posee una pantalla táctil, que es sensible al toque de un lápiz especial que activa las funciones. El teclado puede ser un dispositivo opcional.
- ✓ Tienen un conector Jack 3.5 mm. para conectar audífonos convencionales y poder escuchar música.
- ✓ La pantalla es considerablemente grande para visualizar de manera correcta los gráficos.
- ✓ Posee una gran capacidad de memoria los datos pueden ser almacenados en la computadora y actualizarlos.

### 1.4.3.3. SMARTPHONES

#### 1.4.3.3.1. DEFINICIÓN

También reconocidos como Teléfonos Inteligentes, están reemplazando a los teléfonos celulares en varios países a nivel mundial, a gran escala debido a que combinan las funciones básicas de un teléfono móvil con las de un PDA, como se ve en la figura 12 (Ramírez, 2011, p. 27).



**Figura 12 Smartphone**

**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

### 1.4.3.3.2. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE UN SMARTPHONE

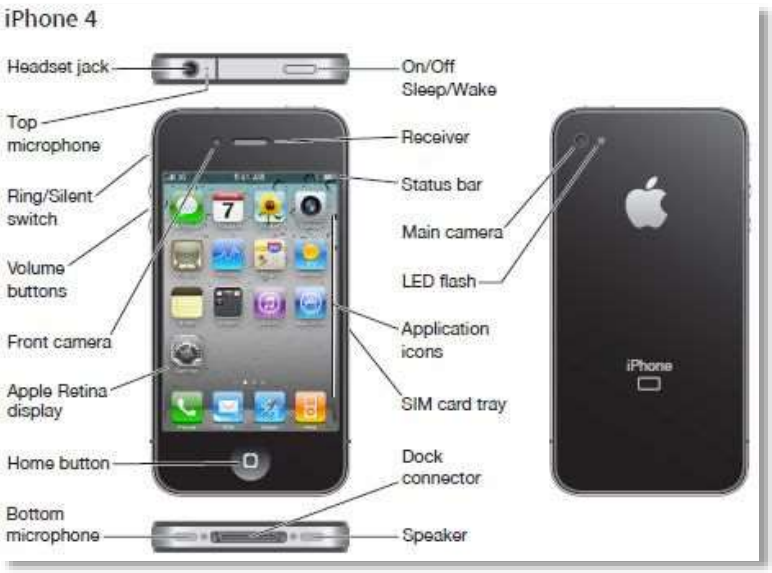



**Figura 13 Partes de un Smartphone**

**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

- ✓ El Sistema Operativo permite instalar programas con facilidad y a la vez expandir la capacidad de almacenamiento de datos.
- ✓ Soporte de Banda más amplio y depende exclusivamente del modelo del equipo.

- ✓ Poseen tecnología WiFi facilitando así su conectividad para navegar en la red o para transferir datos con otros dispositivos.
- ✓ Poseen sistemas de ahorro de energía.
- ✓ En algunos modelos, posee tecnología táctil que permite manipular cualquier aspecto que en ella se proyecta mejorando la interactividad con el usuario. En otros mantienen un teclado físico pero sencillo para ser utilizado intuitivamente.
- ✓ Posee una gama más amplia del entorno multimedia, gracias a la incorporación de sensores que ha permitido desarrollar nuevas aplicaciones.

#### 1.4.3.4. TABLET

##### 1.4.3.4.1. DEFINICIÓN

Es considerado como un ordenador portátil más grande que los dispositivos anteriormente mencionados, se caracteriza por su pantalla táctil, pero si el usuario desea le puede integrar un teclado para escribir, su potencia de almacenamiento y procesamiento depende en sí de las características del equipo, abordando en gran escala el mercado por su portabilidad, ver figura 14 (Pedrozo, 2012, p. 20).




**Figura 14 Tablet**

**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

### 1.4.3.4.2. CARACTERÍSTICAS DE UNA TABLET

La Tablet cuenta con los siguientes elementos característicos:

- ✓ **Chip (Procesador):** Es el cerebro encargado de realizar todas las operaciones aritméticas y lógicas requeridas para el proceso de los datos, permitiéndole tener varios componentes como brújula, localizador satelital GPS, cámara, tecnología celular y bocinas integradas.

- ✓ **Almacenamiento principal:** desde fábrica viene determinado una cantidad de memoria hasta 64 GB dependiendo del modelo.

- ✓ **Unidades para dispositivos extraíbles:** cuentan con ranuras para ampliar la memoria por medio de chips externos o puede conectar a computadoras y sincronizarse para descarga.

- ✓ **Tamaño y tipo de pantalla:** El tamaño de pantalla tiende a ser a mayor escala en comparación con los otros dispositivos, lo que le permite una mejor visualización al usuario.

### 1.4.4. TIPOS DE SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

Existen varios tipos de Sistemas Operativos para aplicación móvil, esta selección depende del fabricante. A continuación se detallan alguno de ellos.

#### 1.4.4.1. ANDROID

Android es un sistema operativo desarrollado para ser utilizado en dispositivos móviles con un lenguaje de programación sencillo como es Java. Al estar basado en Linux, mantiene la filosofía de Software Libre (gratuidad) y a la ve el principio de multiplataforma (González, 2012, p25).

Según el informe investigativo de Pedrozo (2012) indica que fue creada por Android Inc, firma comprada en el 2005 por Google (p. 60).

En su arquitectura se destaca cuatro capas, La primera capa corresponde al núcleo de Android que está basado en Linux 2.6, en la siguiente capa corresponde a las librerías que han sido escritas en C/C++, al mismo nivel está el entorno de ejecución. Los dos últimos niveles están escritos en java y son los que maneja las aplicaciones, tal como se aprecia en la figura 15.

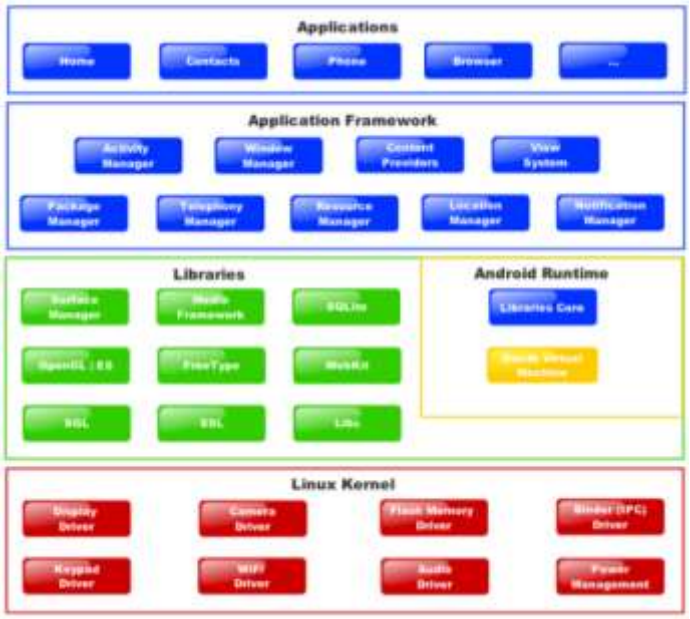



**Figura 15 Arquitectura Android**

**Fuente:** González, G. (2012). Software de desarrollo para aplicaciones móviles.

### 1.4.4.2. WINDOWS

Es creado por la compañía Windows, actualmente está abarcando el mercado Americano, la misma establece un rígido control en el hardware donde se emplee el sistema. Su visión es perfeccionarse para volverse un competidor permanente con Android (Pedrozo, 2012, p. 62).

En un trabajo monográfico Gonzales (2012) menciona a la arquitectura de Windows como: "2 áreas fundamentales, el kernel y nonkernel (traducción a gusto de lector); El kernel posee obviamente el núcleo, 2 sistemas de archivos (IMGFS y TexFAT), render gráfico y actualización de sistema, mientras la parte nonkernel contiene las aplicaciones, la shell y espacio de usuario" (p. 30). Ver figura 16.

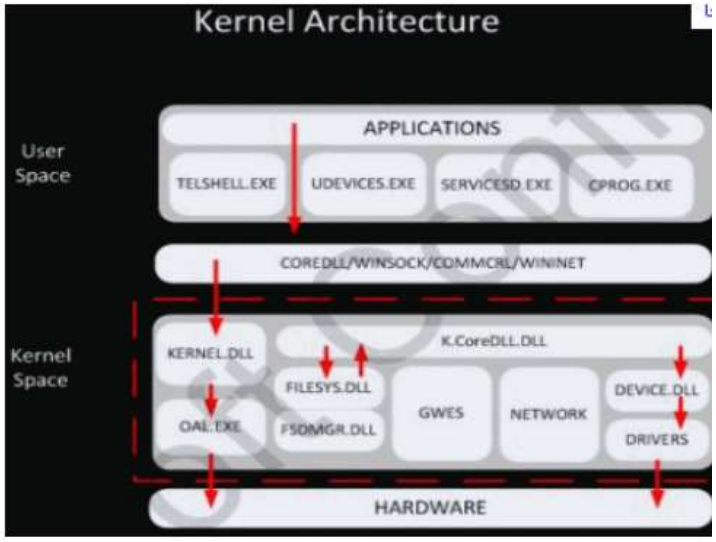



**Figura 16 Arquitectura de Windows**
**Fuente:** González, G. (2012). Software de desarrollo para aplicaciones móviles.

### 1.4.4.3. IOS

"Es un sistema operativo móvil de Apple. Originalmente desarrollado para el iPhone, siendo después usado en dispositivos como el iPod Touch, iPad y el Apple TV. Apple, Inc. no permite la instalación de iOS en hardware de terceros" (Pedrozo, 2012, p. 64); es decir este sistema es para uso exclusivo de los dispositivos móviles de Apple.

Según González (2012) en su arquitectura destaca cuatro capas: la capa del núcleo del sistema operativo, la capa de Servicios Principales, la capa de Medios de Comunicación y la capa de Cocoa Touch. Véase figura 17 (p. 39).

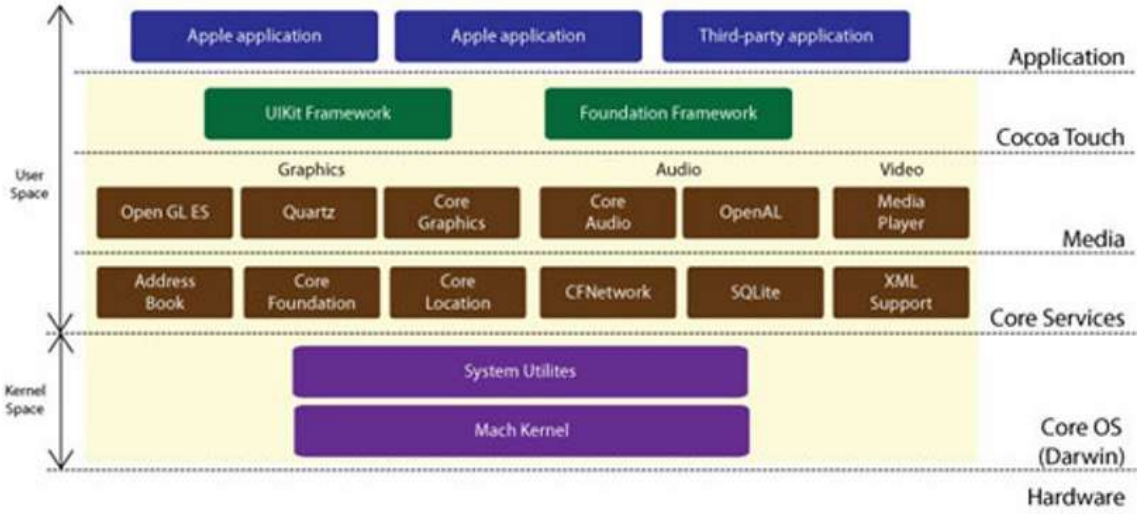



**Figura 17 Arquitectura IOS**
**Fuente:** González, G. (2012). Software de desarrollo para aplicaciones móviles.

## 1.5. APLICACIONES MÓVILES

### 1.5.1. DEFINICIÓN

Las *Apps* son *software* (programas), desarrolladas para ser utilizadas en dispositivos móviles dependiendo de sus características, para la que fueron desarrolladas (ISEA, 2009, p. 6).

Para poder desarrollar una aplicación móvil se recomienda saber el tipo de aplicación móvil que va a desarrollar como se detalla en el siguiente espacio:

### 1.5.2. TIPOS DE APLICACIÓN MÓVIL




**Figura 18 Tipos de Aplicaciones Móviles**

**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

#### 1.5.2.1. NATIVAS

Es cuando una *App* ha sido desarrollada específicamente para ejecutarse en el sistema operativo que posee el dispositivo móvil ver Tabla 1 (Prieto, 2011, p. 70).

**Tabla 1 Tipos de Sistemas Operativos de Apps**

**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

| Sistema operativo | Empresa | Lenguaje de programación |
|---|---|---|
| Symbian OS | Symbian Foundation | C++ |
| BlackBerry OS | RIM | Java |
| iPhone OS | Apple | Objetive C |
| Windows Phone | Microsoft | C# |
| Android | Google | Java |

En otras palabras, el código fuente de este tipo de aplicación, escrito en un lenguaje específico para el dispositivo a utilizar, se compila en un ejecutable, como se puede apreciar en la figura 19.

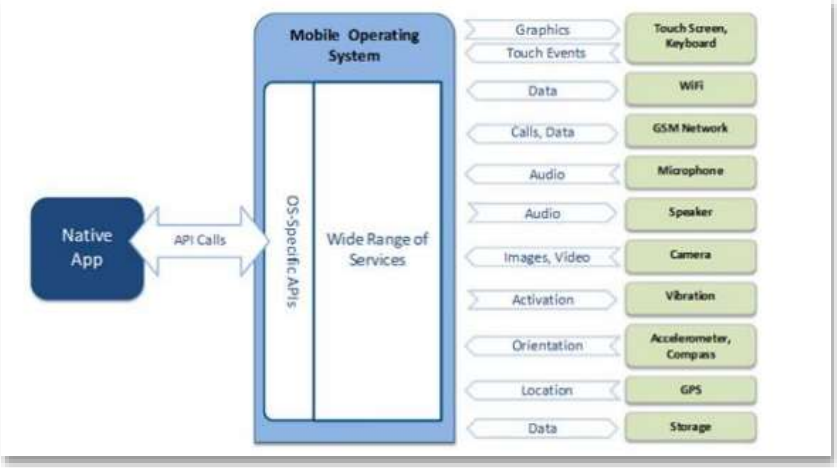



**Figura 19 Estructura de Aplicaciones Nativas**
**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

**Las ventajas de las aplicaciones nativas:**

- ✓ Acceso total al contexto, con todas las posibilidades que eso conlleva. Consigue las mejores experiencias de usuario.
- ✓ Posibilidad de gestión de interrupciones en la aplicación o en las capacidades del dispositivo. Desde saber si tenemos conexión de datos o conexión de localización hasta tener información sobre la batería.
- ✓ Son relativamente fáciles de desarrollar si solo se contempla una plataforma.
- ✓ Todas las novedades llegan primero a este tipo de aplicaciones, pues es en este tipo de aplicaciones donde se prueban.

**En cambio, tienen sus inconvenientes:**

- ✓ El costo de creación en algunos casos es alto cuando se desea hacer la aplicación para más de una plataforma.
- ✓ No existe un estándar, por lo que cada plataforma ofrecerá sus peculiaridades.
- ✓ Normalmente, para desarrollar, distribuir o probar estas aplicaciones en dispositivos reales, es necesario tener una licencia de pago, dependiendo de la plataforma.

### 1.5.2.2. WEB

"Las webs móviles son aquellas webs que ya existen actualmente y que son adaptadas específicamente para ser visualizadas en los dispositivos móviles" (Ramírez, 2011, p.41).

La arquitectura de una aplicación Web, se basa en una estructura que consta de tres-capas como se lo puede ver en la figura 20 (Glera, 2013, p.15).




**Figura 20 Esquema de función Aplicación Tipo Web**
**Fuente:** Glera, C. (27 de Junio de 2013). Académica Unavarra. Obtenido de http://academicae.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/7545/578082.pdf?sequence=1&isAllowed=y

En resumen, estas aplicaciones basadas en HTML se ejecutan dentro del navegador del teléfono. Por ejemplo, en el sistema operativo iOS, son ejecutadas en el navegador Safari, ver figura 21.

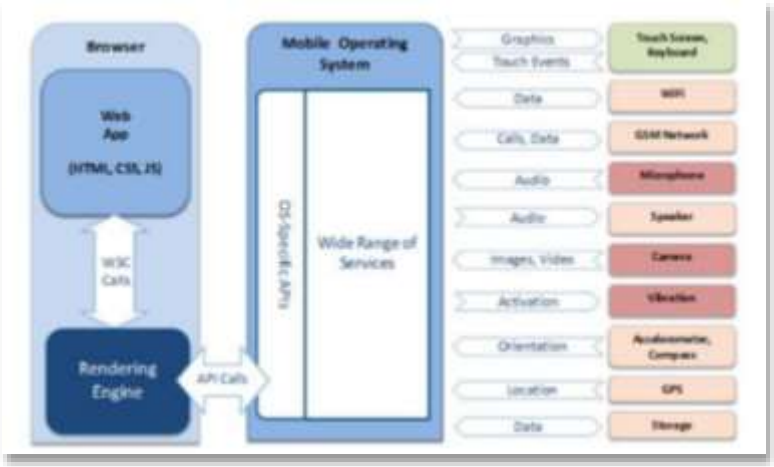



**Figura 21 Esquema de la Aplicación Nativa**
**Fuente:** Prieto Blázquez, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

**Ventajas de las aplicaciones web.**

- ✓ Fácil diseño.
- ✓ Menos complejidad de programación.
- ✓ Funciona en cualquier dispositivo.
- ✓ No ocupa espacio en el disco duro.
- ✓ Las actualizaciones son inmediatas.
- ✓ Los virus no dañan los datos.
- ✓ Pueden ser publicadas sin la aprobación de ningún fabricante.

**Desventajas de las aplicaciones web.**

- ✓ Es necesaria una conexión a internet para su ejecución.
- ✓ El acceso a los recursos del dispositivo móvil es muy limitado.
- ✓ Estas aplicaciones son lentas y solo se encuentra disponible la última versión.

### 1.5.2.3. HÍBRIDAS

Es una mezcla de los dos tipos de aplicaciones anteriormente citadas, se ejecutan con un navegador o, mejor dicho, con un componente nativo que delega en un navegador, y tienen algunas de las ventajas de las aplicaciones nativa, ver figura 22 (ISEA, 2009).

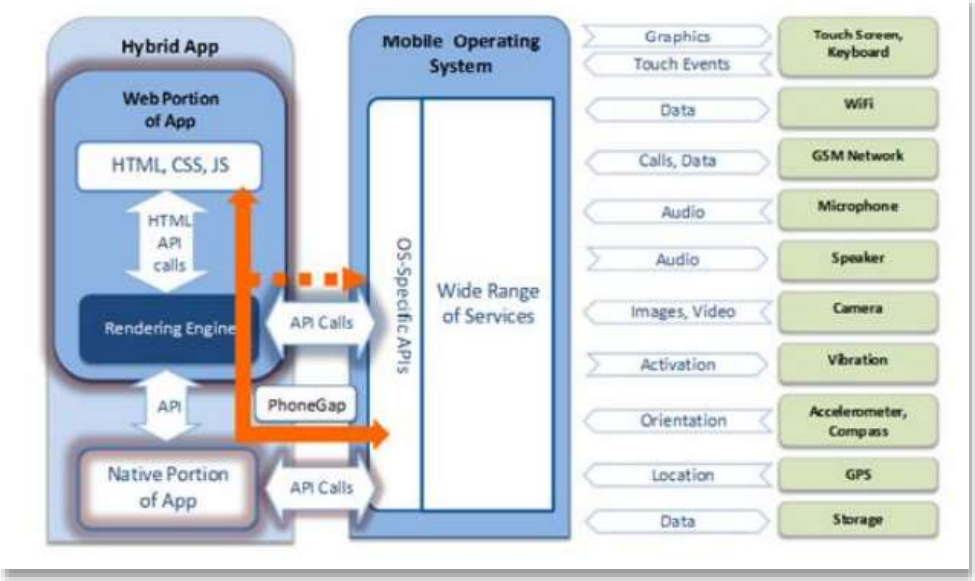



**Figura 22 Esquema de Aplicación Nativa**
**Fuente:** Prieto, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

**Ventajas de las aplicaciones híbridas.**

- ✓ La principal ventaja es que son multiplataforma, permiten que el código fuente se pueda ejecutar en diferentes plataformas.
- ✓ Estas aplicaciones permiten acceder a todos los recursos del móvil, como pueden ser la cámara o el sistema GPS.
- ✓ No es necesaria conexión a internet para ejecutar la aplicación a excepción de partes concretas de la aplicación que requieran dicha conexión.
- ✓ Une lo mejor de los dos tipos de aplicaciones, de modo que se tratan de una buena alternativa cuando existe duda en qué tipo de aplicación realizar.
- ✓ No es necesario utilizar un lenguaje específico para crear la aplicación íntegra, solo es necesario para la plataforma contenedor.
- ✓ Es posible subir estas aplicaciones a los market place, lo cual permite al usuario encontrarlas de una forma más rápida y por ello facilita la distribución de éstas.

**Desventajas de las aplicaciones híbridas.**

- ✓ Las actualizaciones son manuales, el usuario debe acceder al canal de compra de aplicaciones de las distintas plataformas para conseguir las actualizaciones de la aplicación.
- ✓ Al igual que en el caso de las aplicaciones nativas para poder distribuir las híbridas en los market place es necesario pasar unos procesos de validación que en ocasiones pueden resultar duros.
- ✓ La parte nativa que envuelve el código fuente basado en HTML, si debe ser programado con un lenguaje específico para las distintas plataformas.

### 1.5.3. TIENDAS DE APLICACIÓN MÓVIL

Son páginas, establecidas en la web, donde se ofrece servicio de descarga o ventas de aplicaciones móviles, entre otras palabras, es un espacio de descarga donde el usuario puede escoger según su necesidad, como se puede apreciar en la figura 23.

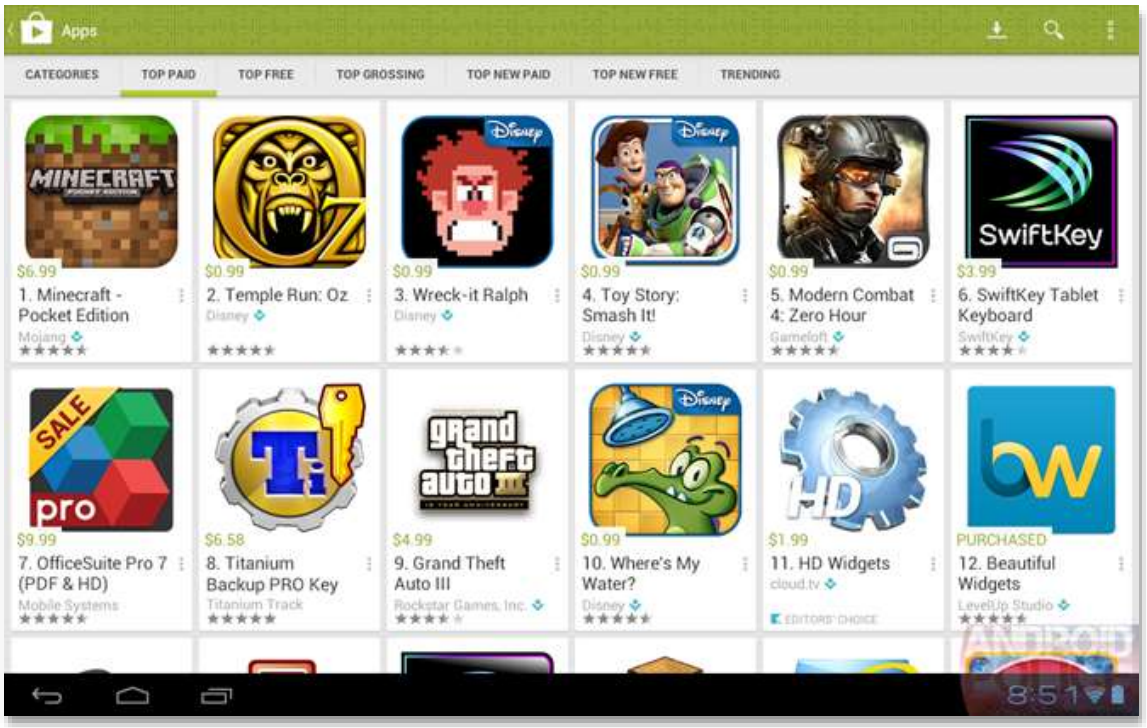



**Figura 23 Tienda de Aplicación Móvil de Google play**

**Fuente:** Prieto, J. (Septiembre de 2011). UOC. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec.

Hay que tener presente que algunas A*pps* no son gratuitas, por lo que hay que pagar para descarga o actualizar su última versión, su valor dependen del creador de la *Apps*.

Cabe indicar que hay que tener presente el tipo de sistema operativo que posee el dispositivo móvil porque las *Apps* nativas o híbridas funcionan de acuerdo al lenguaje que fue desarrollado.

## 1.6. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO PARA APPS

En la web existen varias propuestas para el desarrollo de las *Apps*, en el siguiente contenido se citan alguna de ellas:

### 1.6.1. MODELO WATERFALL

Según Ramírez Vique (2012) en sus investigaciones manifiesta que: "El modelo waterfall es el modelo más estático y predictivo. Es aplicable en proyectos en los que los requisitos están fijados y no van a cambiar durante el ciclo de vida del desarrollo. Esta aproximación divide el proyecto en fases estancas totalmente secuenciales. En este modelo, el desarrollo se interpreta como el agua que va cayendo de un estanque al siguiente. Se le da mucho énfasis a la planificación, a los tiempos, a las fechas límite y al presupuesto" (p. 45).

Este modelo tienden a desarrollar en un tiempo considerable por lo que no se aconseja utilizar en tareas cortas o específicas, como se indica en la figura 24.




**Figura 24 Esquema de MODELO**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

### 1.6.2. DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES

"Es un método de desarrollo iterativo cuyo objetivo es conseguir prototipos lo antes posible para mejorarlos después, poco a poco" (Ramírez & Murillo, 2012, 46).

Se suele usar cuando los plazos de entrega son muy cortos y se precisa tener un entregable de forma inmediata. No se descarta utilizar otras metodologías de forma posterior, ya que este tipo de desarrollo puede ser usado para mostrar un esbozo de la aplicación a un cliente, generalmente en un par de días, ver figura 25.




**Figura 25 Esquema de Desarrollo Rápido De Aplicaciones**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

### 1.6.3. DESARROLLO ÁGIL

"El desarrollo ágil se basa en los principios del manifiesto ágil y sus valores éticos, que tratan de dar más valor a algunos conceptos, pero sin dejar de lado los demás" (Ramírez & Murillo, 2012, p. 48), ver figura 26.




**Figura 26 Esquema de Desarrollo Ágil**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

En el estudio de Ramírez (2012), los métodos ágiles suelen ser muy adecuados para el desarrollo de aplicaciones móviles por las siguientes razones (p. 49):

• **Alta volatilidad del entorno:** Con cambios en entornos de desarrollo, nuevos terminales y nuevas tecnologías a un ritmo mucho más elevado que en otros entornos de desarrollo.
• **Equipos de desarrollo pequeños:** Dado que los desarrollos móviles suelen ser proyectos relativamente pequeños, los equipos no suelen ser muy grandes. Generalmente son llevados a cabo por desarrolladores individuales o por PYME.
• **Software no crítico:** No suelen ser aplicaciones de alto nivel de criticidad, dado que suelen ser aplicaciones para entretenimiento o gestión empresarial no crítica.
• **Ciclos de desarrollo cortos**: Dada la evolución constante de la industria, se requieren ciclos de vida realmente cortos para poder dar salida a las aplicaciones a tiempo.

### 1.6.4. MOBILE-D

"El objetivo es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños (de no más de diez desarrolladores) trabajando en un mismo espacio físico" (Ramírez & Murillo, 2012, p. 49), ver un ejemplo en la figura 27.

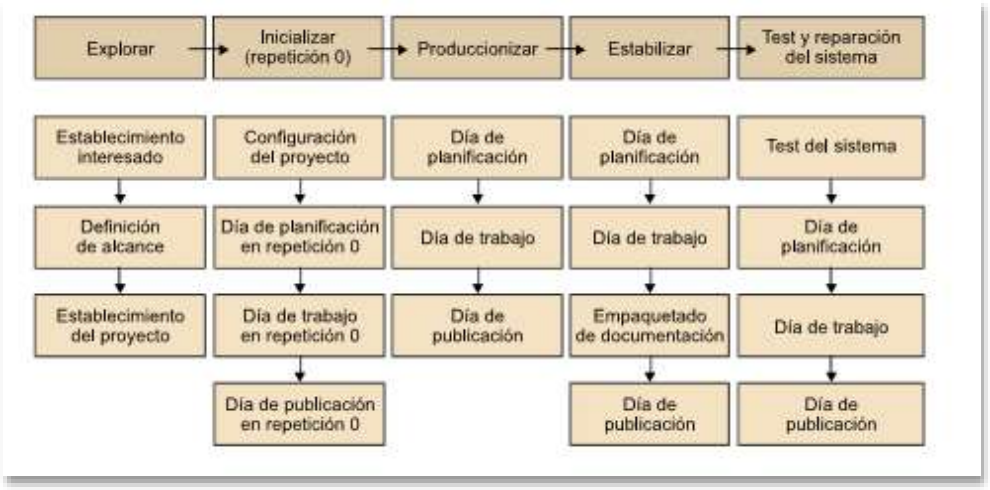



**Figura 27 Esquema de Mobile-D**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

La filosofía de este método permite además de priorizar ideas, plasmarla en módulo para trabajar con varios trabajadores a la vez, obteniendo un producto en la mitad de tiempo que por lo general se tiende a estimar.

Cada fase (excepto la inicial) tiene siempre un día de planificación y otro de entrega. Las fases son:

- ✓ **Exploración.** Se dedica a la planificación y a los conceptos básicos del proyecto. Es diferente del resto de fases.
- ✓ **Inicialización.** Se preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se establece el entorno técnico.
- ✓ **Productización o fase de producto**. Se repiten iterativamente las subfases, con un día de planificación, uno de trabajo y uno de entrega. Aquí se intentan utilizar técnicas como la del *test driven development* para conseguir la mayor calidad.
- ✓ **Fase de estabilización.** Se llevan a cabo las acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente.
- ✓ **Fase de pruebas y reparación.** Tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema según los requisitos del cliente.

## 1.7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO PARA APPS

Antes de escoger las herramientas de desarrollo, se debe tener definido el contenido que se va a mostrar o las tareas que se va a realizar en la *App*, como: tiendas, información de lugares, calculadoras; dependiendo de ello seleccionar el tipo de aplicación que se desea crear: nativa, web o híbridas, con estos datos se debe escoger las herramientas a utilizar según las posibilidades del desarrollador o del cliente destinado, a continuación se presentan algunas de ellas:

### 1.7.1. WEBSITES

Entre los más destacados tenemos:

**AppArchitect:** (actualmente beta libre) es un constructor sin código de arrastre y pegado basado en la web y también es una plataforma para aplicaciones nativas del iPhone y la iPad, las cuales se pueden previsualizar en la AppArchitect Preview *App* de la aplicación, como se aprecia en la figura 28 (ISEA, 2009, p. 67).




**Figura 28 Ventana de AppArchitect**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

**App Press:** Es un sitio web, diseñado para crear aplicaciones móviles sin código, para iPhone, iPad, y Android. Su costo de licencia varía desde 30 hasta los 460 dólares por mes; su entorno de desarrollo está direccionado para diseñadores por lo que su interfaz de usuario es parecida al de Photoshop, como se aprecia en la figura 29 (Heller, 2015).



**Figura 29 Ventana de App Press**

**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

**Form.com: "**Es una plataforma empresarial basada en web para soluciones web, con un constructor de formularios de arrastre y pegado y tecnología flexible de back-end" (Heller, 2015), como se ve en la figura 30.

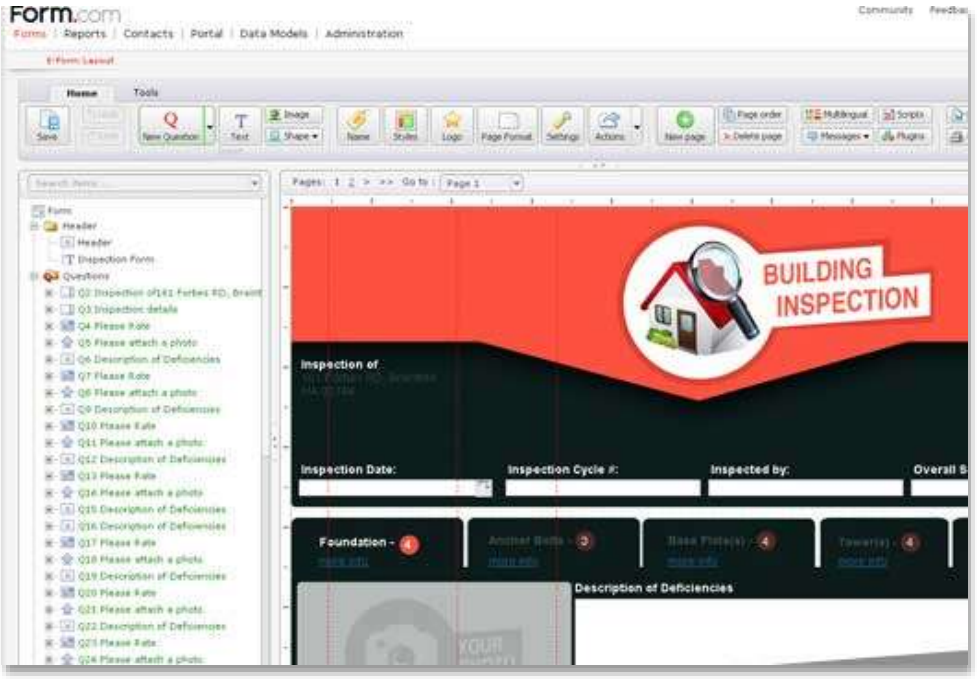



**Figura 30 Ventana de Form.com**

**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Cabe mencionar que el valor de licencia depende de los requerimientos del proyecto, la cotización básica es de 425 dólares americanos. En él se puede desarrollar formularios, configurar el flujo de trabajo, los procesos específicos o transiciones de función, lo interesante de este sitio es que los formularios móviles pueden recopilar información cuando se desconectan y transferirlos cuando se restablece la conexión.

**El 'Kit de Desarrollo Móvil Chrome' de Google (gratis)**, recientemente creado, es una herramienta de previsualización del desarrollo basado en Apache Córdoba, toma una estrategia de aplicación híbrida, es decir, práctico para trabajar acceder desde móvil a un servidor, ver figura 31 (Heller, 2015).

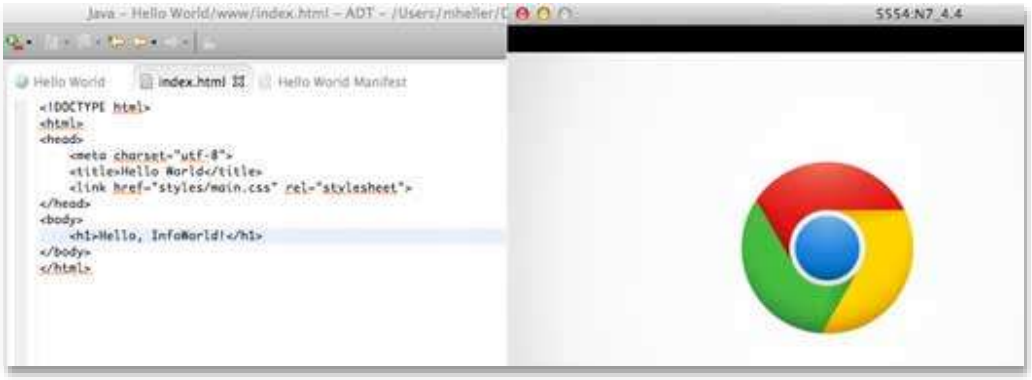



**Figura 31 'Kit de Desarrollo Móvil Chrome'**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

**Titanium Studio** "Es una IDE extensible, basada en Eclipse para la construcción de aplicaciones Titanium y Web, y Appcelerator Cloud Services proporciona un conjunto de características de la red a escala de forma automática y objetos de datos para su aplicación", ver figura 32. (Heller, 2015).




**Figura 32 Ventana Titanium Studio**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

### 1.7.2. ENTORNO DE DESARROLLO

Entre los destacados están:

**Alfa Anywhere:** Un constructor de extremo a extremo de poco código, rápido, basada en asistente, con un IDE basado en Windows, Alpha Anywhere (su licencia es de 99 dólares/mes) soporta muchas bases de datos y se dirige a las aplicaciones Web, móviles (iOS, Android y de Windows Phone), y a las aplicaciones de escritorio. En la figura 30 se puede apreciar la interfaz gráfica (Heller, 2015).

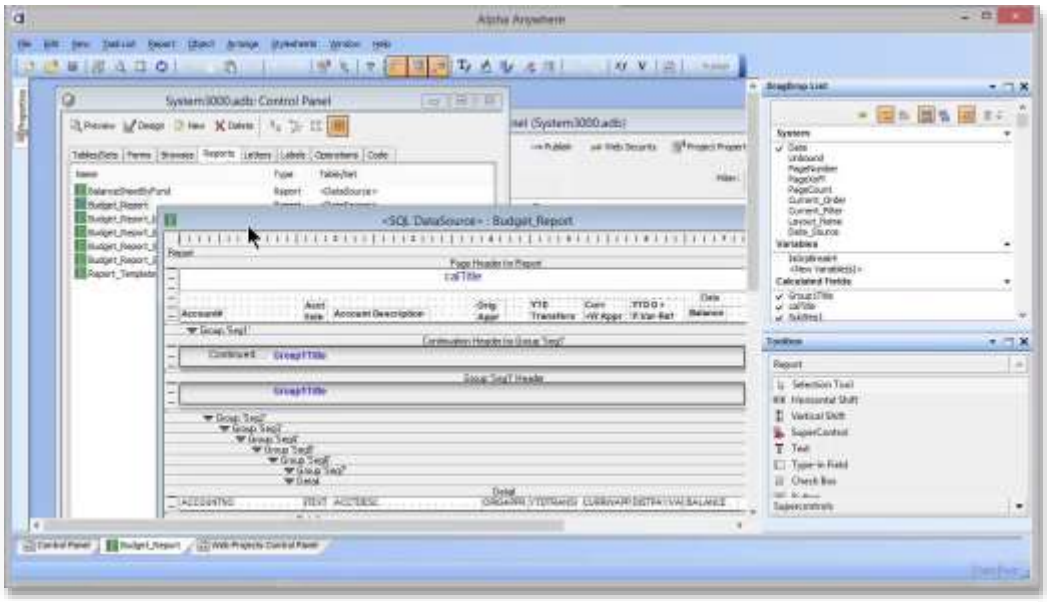


**Figura 33 Ventana Alfa Anywhere**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Las aplicaciones HTML pueden ser construidas usando un diseñador basado en componentes y para que se adapten a los tamaños de pantalla desde cuatro pulgadas a cuatro pies. Alfa Anywhere se integra con PhoneGap y PhoneGap Build de Adobe, lo que permite la fácil creación de aplicaciones móviles híbridas, sin requerir que el desarrollador instale varios entornos de desarrollo nativos o compre una Mac.

**Appcelerator:** Posee una increíble estructura que combina los servicios de fondo en la nube y múltiples marcos IDE, SDK, en un sistema de nivel empresarial para el desarrollo móvil. El SDK Titanium le permite desarrollar aplicaciones Web nativas, híbridas, y móviles desde una única base de código, tal como se ve en la figura 34 (Heller, 2015).



**Figura 34 Ventana Appcelerator**

**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

### InDesign CS6

Si el proyecto se trata de convertir publicaciones en *Apps* descargables, In Design CS6 es el programa ideal como: libros, revistas cómics a periódicos y catálogos, sin necesidad de programar, ver el ejemplo de la figura 35 (Heller, 2015)

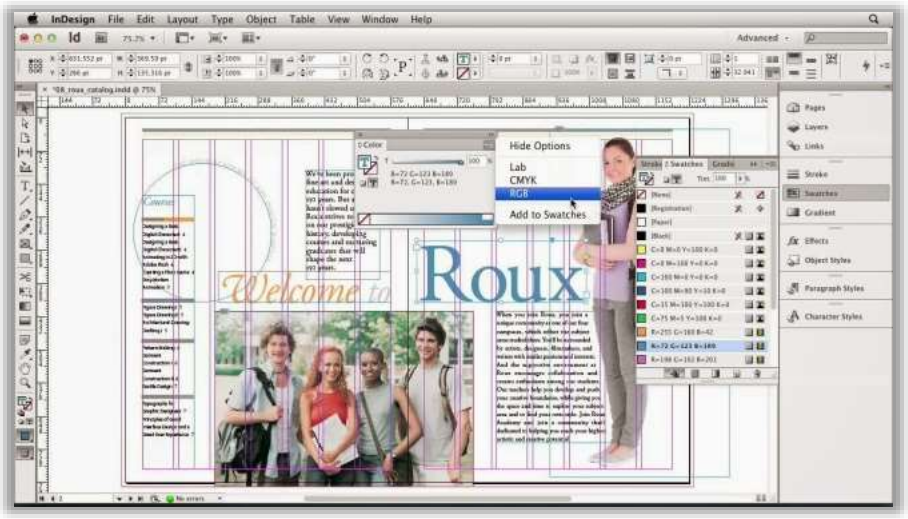



**Figura 35 Ventana InDesign CS6**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Con este CSE puedes conseguir crear *Apps* en Android basadas en los contenidos que ya has creado. Solamente tienes que seguir estos pasos:

- ✓ Descargar In Design CS6.
- ✓ Descargar Adobe Content View.

- ✓ Comprar una licencia dependiendo de cuántas publicaciones vaya a tener tu revista o periódico.

Después solamente tienes que encargarte del trabajo de diseño y el programa hace el resto del trabajo.

**Eclipse:**

Es un *software* compuesto por un conjunto de herramientas de código abierto muy utilizado en el campo de la programación porque su entorno de desarrollo facilita crear varios proyectos en una misma estructura y su acoplamiento a sistemas operativos permite ser utilizado en diferentes plataformas (Heller, 2015).

Esto se debe, a que el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Eclipse emplea módulos (en inglés plug-in) para proporcionar toda su funcionalidad al frente de la Plataforma de Cliente rico, a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no, como se aprecia en la figura 36.

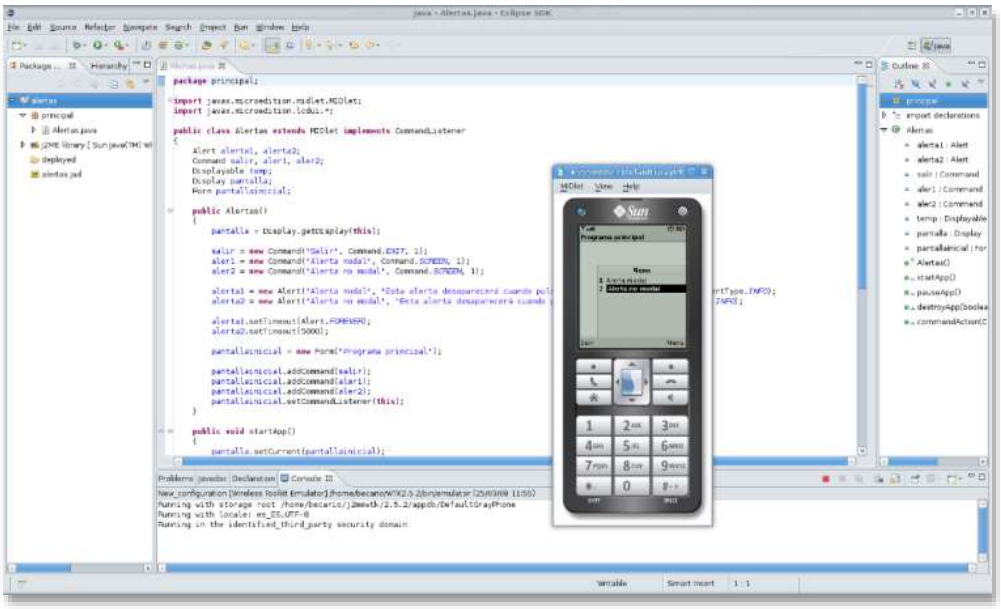


**Figura 36 Ventana de Eclipse**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

**Ventajas de eclipse**

- ✓ Es una plataforma ligera para componentes de software.

- ✓ La arquitectura plug-in permite escribir cualquier extensión deseada en el ambiente, como sería Gestión de la configuración. Se provee soporte para Java y CVS en el SDK de Eclipse.
- ✓ La definición que da el proyecto Eclipse acerca de su Software es: "una especie de herramienta universal - un IDE abierto y extensible para todo y nada en particular".
- ✓ Acoplarse a la librería de sdk para el desarrollo de aplicaciones para android no ha sido obstáculo incluso algunos sitios web que ofertan el servicio para crear Apps utilizan el entorno de eclipse para su desarrollo.

**Desventajas:**

- ✓ El consumo de recursos del sistema.
- ✓ Carece de soporte para *webapps*.

**Android Studio:** "Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), que proporciona varias mejoras con respecto al plugin ADT (Android Developer Tools) para Eclipse. Android Studio utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma", como se ve en la figura 37 (Heller, 2015).

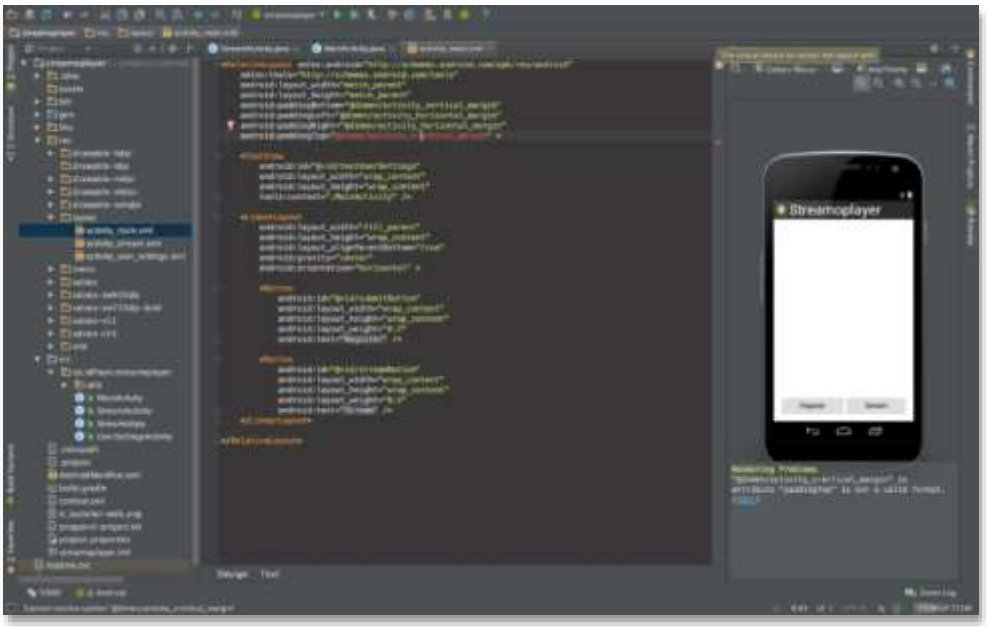



**Figura 37 Ventana Android Studio**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

**Ventajas de Android:**

- ✓ Android Studio permite la creación de nuevos módulos dentro de un mismo proyecto, sin necesidad de estar cambiando de espacio de trabajo para el manejo de proyectos, algo habitual en Eclipse.
- ✓ Con la simple descarga de Android Studio se disponen de todas las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones para la plataforma Android.
- ✓ Su nueva forma de construir los paquetes .apk, mediante el uso de Gradle, que facilita la distribución de código, y por lo tanto el trabajo en equipo.

**Desventajas:**

- ✓ Aunque ya se ha lanzado la primera versión estable, la v1.0, al estar en una fase inicial, siempre es susceptible de introducirse más cambios que puedan provocar inestabilidad entre proyectos de diferentes versiones.
- ✓ Curva de aprendizaje más lenta para nuevos desarrolladores de Android.
- ✓ El sistema de construcción de proyectos Gradle puede resultar complicado inicialmente.
- ✓ En comparativa con Eclipse, menor número de *plugins*.

### 1.7.3. BASE DE DATOS

El desarrollador de *Apps* busca un motor de base de datos, cuando requiere administrar información, un ejemplo es el SQLite como se detalla a continuación:

**SQLite**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con ACID, contenida en una relativamente pequeña biblioteca escrita en C, por lo que su librería es compacta, auto contenida de código abierto, distribuida bajo dominio público por su gran demanda ya tiene su propio entorno master dando posibilidad de desarrollo visual como MySQL o SQLServer. (Heller, 2015)

La biblioteca SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo, El programa utiliza la funcionalidad de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos. El conjunto de la base de datos (definiciones, tablas, índices, y los propios datos), son guardados como un sólo fichero estándar en la máquina host. En otras palabras según González (2012) manifiesta "SQLite puede compilar la forma de las declaraciones es un breve programa en un lenguaje de máquina como representación". Por lo que su arquitectura es muy sencilla" (p.72).Ver figura 38.

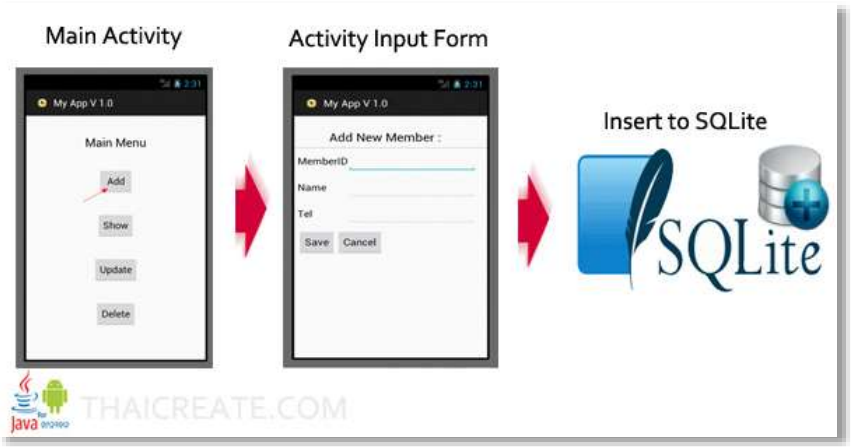



**Figura 38 Esquema de Función de SQLite**
**Fuente:** ISEA. (Enero de 2009). ISEA. Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

Esto permite que SQLite tenga dos formas de uso: Como gestor de base de datos local en un PC, Como una extensión más de PHP o como librería; sin necesidad de tener instalado o conectar con un servidor de base de datos.

**Ventajas:**

- ✓ Tamaño: SQLite tiene una pequeña memoria y una única biblioteca es necesaria para acceder a bases de datos, lo que lo hace ideal para aplicaciones de bases de datos incorporadas.
- ✓ Rendimiento de base de datos: SQLite realiza operaciones de manera eficiente y es más rápido que MySQL y PostgreSQL.
- ✓ Portabilidad: se ejecuta en muchas plataformas y sus bases de datos pueden ser fácilmente portadas sin ninguna configuración o administración.
- ✓ Estabilidad: SQLite es compatible con ACID, reunión de los cuatro criterios de Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad.
- ✓ SQL: implementa un gran subconjunto de la ANSI – 92 SQL estándar, incluyendo sub-consultas, generación de usuarios, vistas y triggers.
- ✓ Interfaces: cuenta con diferentes interfaces del API, las cuales permiten trabajar con C++, PHP, Perl, Python, Ruby, Tcl, Groovy, Qt ofrece el plugin qsqlite, etc.
- ✓ Costo: SQLite es de dominio público, y por tanto, es libre de utilizar para cualquier propósito sin costo y se puede redistribuir libremente.

**Usos no aconsejados de SQLite**

- ✓ Aplicaciones Cliente-servidor.
- ✓ Sitios web con gran cantidad de transacciones.
- ✓ Bases de datos muy grandes (SQLite soporta hasta 2 terabytes).
- ✓ Alta concurrencia.

# CAPÍTULO II

## 2. DIAGNÓSTICO

### 2.1. ANTECEDENTES DE DIAGNÓSTICO

La institución con el fin de brindar una educación de calidad a la comunidad esmeraldeña se encuentra en constante búsqueda o desarrollo de nuevos recursos didácticos que optimicen el conocimiento impartido por los docentes, siendo una de sus innovaciones el desarrollo de recursos tecnológicos para las prácticas de Laboratorio de Física en el campo de la Mecánica, el docente responsable es el Ing. Manuel Nevarez. (Quiñónez, 2015)

Actualmente, el proyecto se encuentra en un estado de mejoras, por lo tanto la institución tiene las puertas ante nuevas ideas que permitan ampliar la funcionalidad de estos equipos (Urbina, 2015).

Con el propósito de tener una visión clara del problema en estudio se aplicaron técnicas de investigación (entrevista, encuesta y observación) que permitan conocer los puntos de vistas de los estudiantes de Física 1, docentes de Física, directores de escuela: Gestión Ambiental y Sistemas (Solo ellos contienen Física en su malla académica). Ante la temática, se consideró oportuno conocer la Infraestructura Tecnológica de la universidad; por lo tanto se realizó una entrevista al Jefe del Departamento de Sistemas.

La recolección de información se realizó a finales del mes de Enero del 2015, pero por motivos de actividades académicas y feriados esta etapa se prolongó hasta la tercera semana del mes de Febrero del mismo año concluyendo con la Entrevista de la Ing. Mabel Astudillo docente de Física II de la Escuela de Ingeniería en Sistemas.

Cabe indicar que hubo total predisposición en el desarrollo de todas las actividades investigativas de parte las personas involucradas, obteniendo datos precisos para el desarrollo de un análisis profundo de la realidad.

## 2.2. OBJETIVOS DE DIAGNÓSTICO:

Para constatar la realidad los factores que infieren en problema, es factible el uso de una investigación de campo para lo cual se establecieron los siguientes objetivos:

- ✓ Conocer las necesidades de los estudiantes y docentes durante las prácticas de Cinemática en el laboratorio de Física.
- ✓ Conocer los recursos de laboratorio que se utilizan en las prácticas de Cinemática.
- ✓ Determinar las variables de Cinemática utilizadas en las prácticas de laboratorio.
- ✓ Identificar los recursos tecnológicos que posee la PUCESE para la implementación de aplicaciones móviles.
- ✓ Determinar el grado de aceptación de la aplicación móvil por parte de los estudiantes y docentes.

## 2.3. VARIABLES DIAGNÓSTICAS:

En base a los objetivos de diagnósticos establecidos, es necesario determinar aquellos aspectos generales que se van investigar, en este caso resultaron:

- ✓ Necesidades de los Usuarios.
- ✓ Recursos de Laboratorio.
- ✓ Variables de Cinemática.
- ✓ Infraestructura Tecnológica.
- ✓ Grado de Aceptación.

## 2.4. INDICADORES POR VARIABLES DIAGNÓSTICAS:

Con el fin de obtener mayor información de las variables establecidas para esta investigación, se determinaron los siguientes subaspectos:

- ✓ **Requerimientos de Usuarios**
  - ❖ Número de Estudiantes que reciben Física 1.
  - ❖ Nombre de docentes de Física.

- ❖ Principales necesidades en las prácticas de Cinemática.

- ✓ **Recursos de Laboratorio**
  - ❖ Recursos de laboratorio que se utiliza en el tema de Cinemática.
  - ❖ Recursos disponibles en la PUCESE.
  - ❖ Frecuencia de uso de los recursos.
  - ❖ Adquisición de nuevos recursos.
  - ❖ Nivel de satisfacción de los recursos.

- ✓ **Variables de Cinemática**
  - ❖ Contenidos de Cinemática.
  - ❖ Variables de Cinemática utilizadas en las prácticas de laboratorio.

- ✓ **Infraestructura Tecnológica**
  - ❖ Nombre de la persona responsable de las aplicaciones móviles de la PUCESE.
  - ❖ Plataforma Tecnológica de la PUCESE para aplicaciones móviles.
  - ❖ Reglamento para implementación de aplicación móvil en la PUCESE.

- ✓ **Grado de Aceptación**
  - ❖ Interés por el proyecto.
  - ❖ Disponibilidad de uso.

## 2.5. MATRIZ DE RELACIÓN

Con los objetivos, variables e indicadores determinados es necesario formular una Matriz de Relación que permitirá establecer la técnica adecuada para recolectar información de cada indicador.

**Tabla 2 Matriz de Relacional**
Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

| OBJETIVOS DE DIAGNÓSTICO | VARIABLES | INDICADORES | TÉCNICAS | FUENTES DE INFORMACIÓN |
|---|---|---|---|---|
| **Conocer las necesidades de los estudiantes y docentes durante las prácticas de Cinemática en el laboratorio de Física.** | Necesidades de los Usuarios | ✓ Número de Estudiantes que reciben Física 1.<br>✓ Nombre de docentes de Física.<br>✓ Principales necesidades en las prácticas de Cinemática. | Entrevista<br>Entrevista<br>Entrevista-Encuesta | Directores de Escuela<br>Directores de Escuela<br>Docentes –Estudiantes |
| **Conocer los recursos de laboratorio que se utilizan en las prácticas de Cinemática.** | Recursos de Laboratorio | ✓ Recursos de laboratorio que se utiliza en el tema de Cinemática.<br>✓ Recursos disponibles en la PUCESE.<br>✓ Frecuencia de uso de los recursos.<br>✓ Adquisición de nuevos recursos.<br>✓ Nivel de satisfacción de los recursos. | Entrevista-Observación<br>Entrevista-Observación<br>Entrevista<br>Entrevista<br>Entrevista-Encuesta | Docentes<br>Docentes<br>Docentes<br>Directores<br>Docentes-Estudiantes |
| **Determinar las variables de Cinemática utilizadas en las prácticas de laboratorio.** | Variables de Cinemática | ✓ Contenidos de Cinemática.<br>✓ Variables de Cinemática utilizadas en las prácticas de laboratorio. | Entrevista<br>Entrevista | Docentes<br>Docentes |
| **Identificar los recursos** | Infraestructura Tecnológica | ✓ Nombre de la persona responsable de las | Entrevista | Jefe de Sistemas |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **tecnológicos que posee la PUCESE para la implementación de aplicaciones móviles.** | | aplicaciones móviles de la PUCESE.<br>✓ Plataforma Tecnológica de la PUCESE para aplicaciones móviles.<br>✓ Reglamento para la implementación de las aplicaciones móviles en la PUCESE. | Entrevista<br><br>Entrevista | Jefe de Sistemas<br><br>Jefe de Sistemas |
| **Determinar el grado de aceptación de la aplicación móvil por parte de los estudiantes y docentes** | Grado de Aceptación | ✓ Interés por el proyecto.<br>✓ Disponibilidad de uso. | Entrevista-Encuesta<br>Entrevista-Encuesta | Estudiantes-Docentes<br>Estudiantes-Docentes |

## 2.6. MECÁNICA OPERATIVA

### 2.6.1. POBLACIÓN O UNIVERSO

En Febrero del 2015, la PUCESE cuenta con 71 estudiantes que se encuentran cursando la materia de Física1, cuatro docentes de Física (Solo uno no realiza Laboratorio), a dos Directores de Escuela (Gestión Ambiental y Sistemas por tener en su malla Física 1) y un Jefe de Departamento de Sistemas estos datos son reales, los mismos que se encuentran registrados en Secretaría General.

### 2.6.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Considerando que el número de estudiantes es 71, es necesario calcular la muestra con alguna de las fórmulas matemáticas.

### 2.6.3. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Al tratarse de una población finita, se utilizó la técnica estadística de muestreo aleatorio simple, calculando el tamaño de la muestra con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

**Dónde:**

**n:** Tamaño de la muestra

**N:** Población

**E:** Error de muestreo

**Por tanto, remplazando en la fórmula anterior:**

**N** = 71

**E** = 5%

$$n = \frac{71}{(0{,}05)^2(71-1)+1}$$

$$n = \frac{71}{1{,}175}$$

***n* = 40,57 estudiantes**

Para esta investigación, se trabajó con una muestra de 41 estudiantes.

### 2.6.4. INFORMACIÓN PRIMARIA

Las técnicas de recolección de información utilizadas son: Entrevistas, Encuestas, Observación y Cuestionario.

- **Encuestas:** La encuesta se aplica en el proyecto, con el fin de obtener una visión clara de la tendencia tecnológica de los Estudiantes de Física 1 y su opinión al respecto de los recursos utilizados para prácticas de Física en la PUCESE (Ver Anexo 3).

- **Entrevista:** Se realizó entrevistas estructuradas dirigidas a los profesores de Física de la PUCESE, a los directores de Escuela de Ingeniería en Sistemas y Ambiental, al jefe del departamento de Sistemas para adquirir datos específicos para el análisis de la investigación (Ver Anexo 4).

- **Observación:** Esta técnica permite confirmar de forma directa lo expresado por los estudiantes, docentes y Directores de Escuela acerca de la realidad de los Recursos Tecnológicos que posee la PUCESE para prácticas de Laboratorio de Física (Ver Anexo 5).

- **Cuestionario:** El cuestionario es un instrumento básico que permite formular de forma correcta una serie de preguntas para medir una o más variables esenciales en la investigación.

### 2.6.5. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para la elaboración de los instrumentos de cada una de las técnicas investigación y la interpretación de los resultados, se consultó en diversas fuentes secundarias tales como: Internet y Libros detallados en fuentes de Información.

## 2.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

### 2.7.1. ENCUESTAS APLICADAS A ESTUDIANTES DE FISICA 1 DE LA PUCESE

La presente encuesta se realizó en Febrero del 2015, en las aulas de clase de la PUCESE, donde los estudiantes de Física 1 reciben las clases teóricas.

**PREGUNTA 1:** En el día ¿Qué tipo de dispositivo móvil usted utiliza con mayor frecuencia?

**Tabla 3 Tipo del Dispositivo Móvil**

| TIPO DEL DISPOSITIVO MOVIL | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Teléfono Móvil** | 10 | 24% |
| **Smartphone** | 26 | 63% |
| **PDA** | 0 | 0% |
| **Tablet** | 5 | 12% |
| | **41** | **100%** |

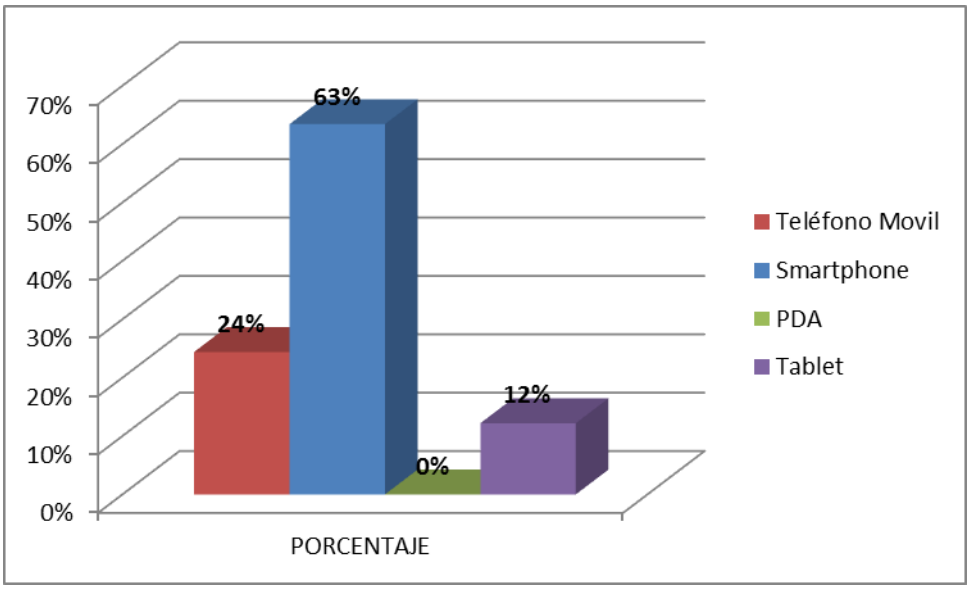



**Figura 39 Tipos de Dispositivo Móvil**

**ANÁLISIS:** El 63 % de la población manifiesta que el tipo de dispositivo móvil que utiliza es un Smartphone, el 24 % Teléfono Móvil, el 12 % Tablet el 0% PDA, por lo tanto los estudiantes en su mayoría puede utilizar *Apps* en clase dando la oportunidad al docente de contar con otro mecanismo para impartir los conocimientos de una manera práctica.

**PREGUNTA 2:** ¿Cuál es la marca del dispositivo móvil anteriormente seleccionado?

**Tabla 4 Marca del Dispositivo Móvil**

| MARCA DEL DISPOSITIVO MOVIL | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Alcatel** | 10 | 24% |
| **Apple** | 5 | 12% |
| **Blackberry** | 1 | 2% |
| **Huawei** | 2 | 5% |
| **LG** | 3 | 7% |
| **SAMSUNG** | 15 | 37% |
| **SONY** | 2 | 5% |
| **OTROS** | 3 | 7% |
| | **41** | **100%** |

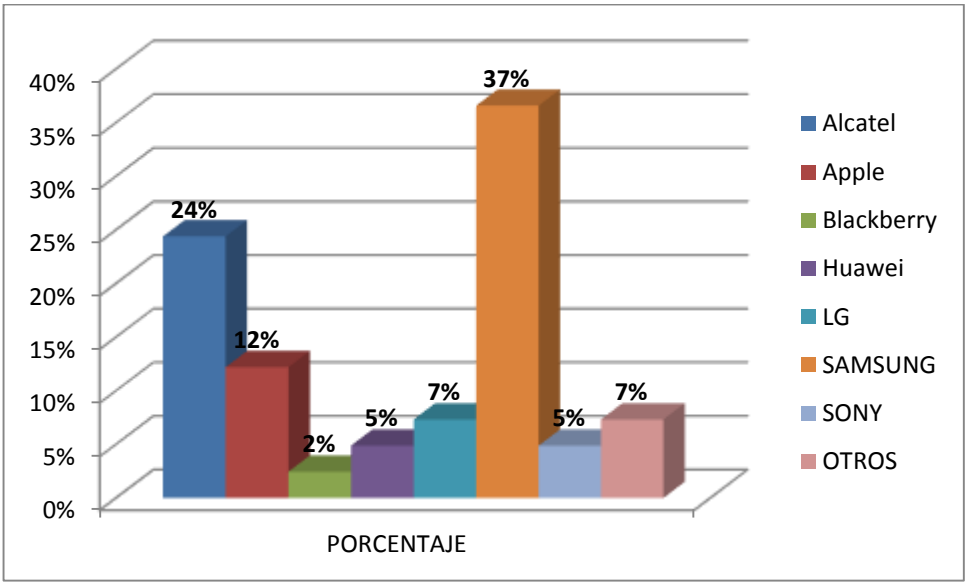



**Figura 40 Marca del Dispositivo Móvil**

**ANÁLISIS:** El 37% de la población encuestada posee un dispositivo móvil marca Samsung, el 24% Alcatel, el 12% Apple, el 7% LG, otros el 7%, 5% Huawey, 5% SONY Y 1% Blackberry por lo que el Sistema operativo móvil más utilizado es el Android.

**PREGUNTA 3:** En el día ¿Con qué frecuencia utiliza usted un dispositivo móvil?

**Tabla 5 Frecuencia de uso del Dispositivo Móvil**

| FRECUENCIA DE USO DEL DISPOSITIVO MOVIL | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Muy Frecuentemente** | 15 | 37% |
| **Frecuentemente** | 22 | 54% |
| **Parcialmente** | 4 | 10% |
| **Nunca** | 0 | 0% |
| | **41** | **100%** |

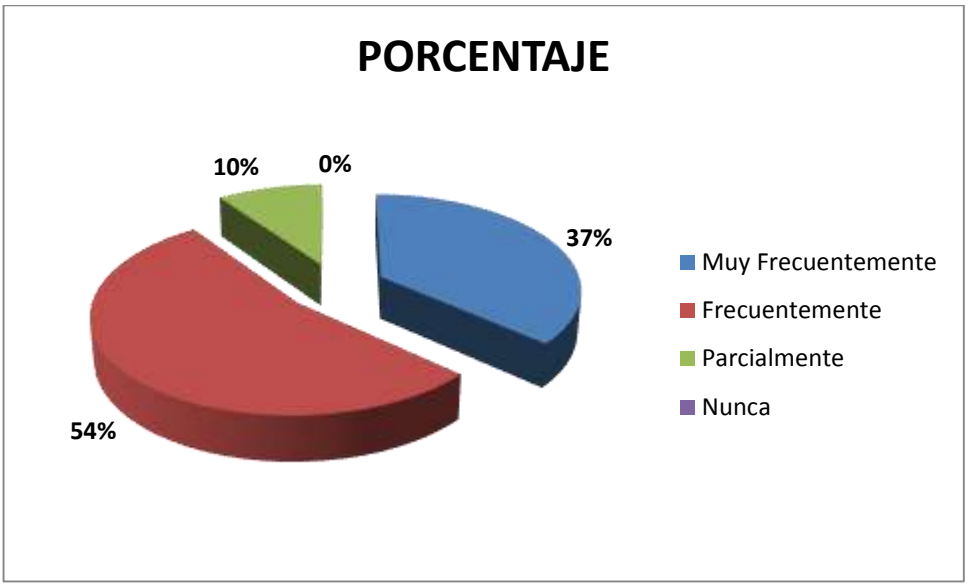



**Figura 41 Frecuencia de uso del Dispositivo Móvil**

**ANÁLISIS:**

El 54% de la población manifiesta utilizar Frecuentemente un dispositivo móvil, el 37% Muy frecuentemente y apenas el 10% Parcialmente, estos datos confirma la tendencia tecnológica por estos dispositivos por parte de los estudiantes, por lo que se puede

deducir, que ellos no requieren una capacitación precisa para la instalación y manejo de las *Apps* porque están familiarizados en el uso de estos equipos.

**PREGUNTA 4:** En el día ¿Qué actividad usted más realiza en un dispositivo móvil?

**Tabla 6 Tipo de Actividades más realizadas en el Dispositivo Móvil**

| ACTIVIDADES MÁS REALIZADAS EN EL DISPOSITIVO MOVIL | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Investigaciones** | 5 | 12% |
| **Descargas** | 5 | 12% |
| **Comunicación** | 21 | 51% |
| **Entretenimiento** | 10 | 24% |
| **Pagos** | 0 | 0% |
| **Organización** | 0 | 0% |
| **Otros** | 0 | 0% |
| | **41** | **100%** |

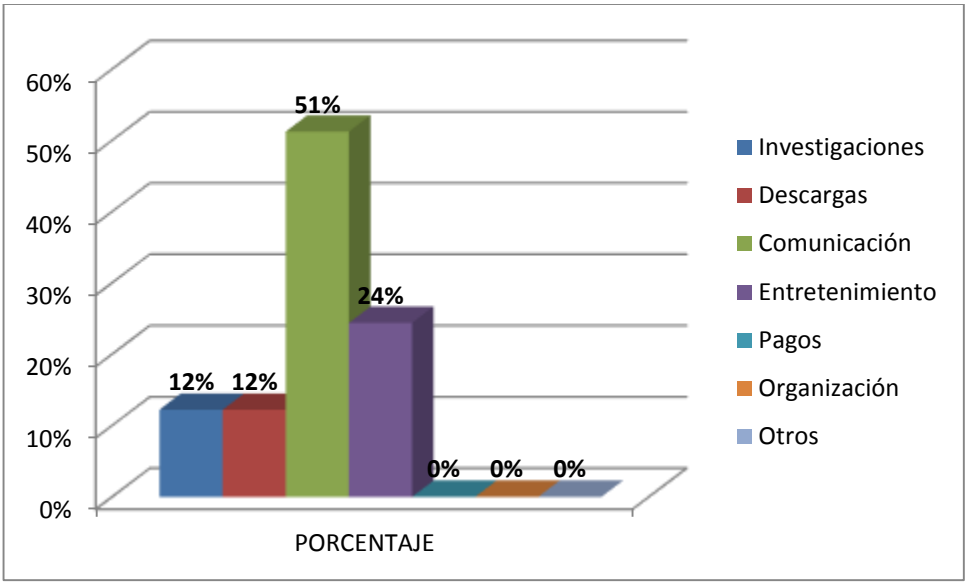



**Figura 42 Tipo de Actividades más realizadas en el Dispositivo Móvil**

**ANÁLISIS:**

El 51% de la población manifiesta que la principal utilización que le da a su equipo móvil es la Comunicación, el 24% Entretenimiento, un 12% realiza Investigación y el otro 12% en Descargas, esto indica que los estudiantes llevan consigo sus equipos por lo

que el docente puede aplicar con seguridad las *Apps* como recurso didáctico para la materia.

**PREGUNTA 5:** En base a su criterio ¿Considera usted que las aplicaciones móviles pueden ser consideradas como un recurso educativo?

**Tabla 7 Criterio sobre las Aplicaciones Móviles como Recurso Educativo**

| CRITERIO SOBRE LAS APLICACIONES MÓVILES COMO RECURSO EDUCATIVO | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Totalmente de acuerdo** | 15 | 37% |
| **De acuerdo** | 21 | 51% |
| **Parcialmente en desacuerdo** | 5 | 12% |
| **Desacuerdo** | 0 | 0% |
| | **41** | **100%** |

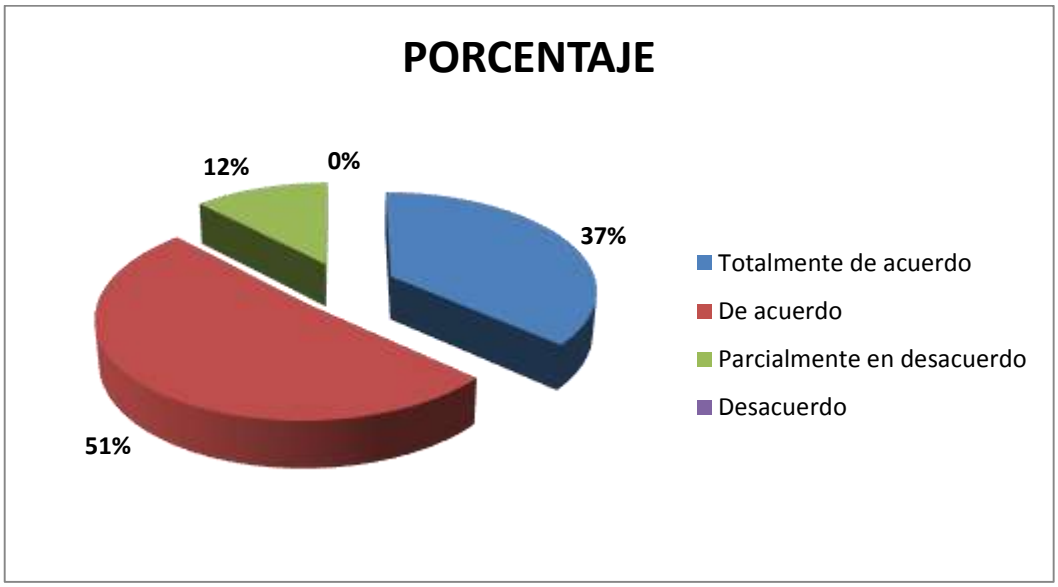



**Figura 43 Criterio sobre las Aplicaciones Móviles como Recurso Educativo**

**ANÁLISIS:** El 51% de la población están De acuerdo en la utilización de las aplicaciones móviles como un recurso educativo, el 37% está Totalmente de acuerdo y un 12% está Parcialmente en desacuerdo por lo tanto los estudiantes estarían predispuestos a ingresar a la nueva modalidad de estudio con la *Apps*.

**PREGUNTA 6:** En base a su criterio ¿Cree usted que sería importante el uso de las aplicaciones móviles para el desarrollo de la materia de Física?

**Tabla 8 Importancia de Aplicación Móvil en Desarrollo de La Materia de Física**

| IMPORTANCIA DE APLICACIÓN MÓVIL EN DESARROLLO DE LA MATERIA DE FÍSICA | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Totalmente de acuerdo** | 19 | 46% |
| **De acuerdo** | 20 | 49% |
| **Parcialmente en desacuerdo** | 2 | 5% |
| **Desacuerdo** | 0 | 0% |
| | **41** | **100%** |

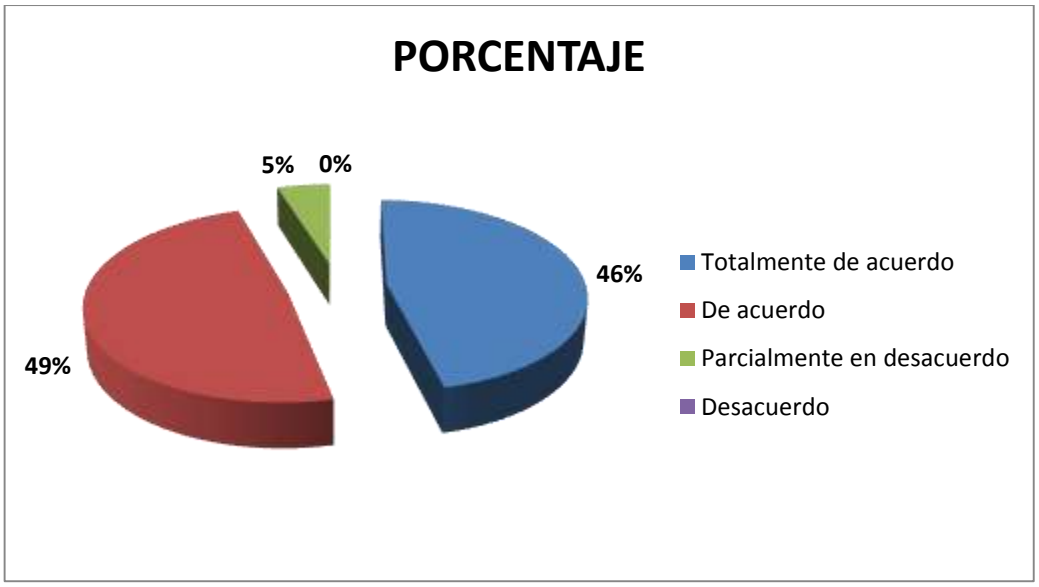



**Figura 44 Importancia de Aplicación Móvil en Desarrollo de La Materia de Física**

**ANÀLISIS:**

El 49% de la población está de acuerdo con el uso de las *Apps* en la materia de Física, el 46% está Totalmente de acuerdo y solo el 5% está parcialmente en desacuerdo, lo que garantiza la utilización del proyecto en futuros grupos de estudio.

**PREGUNTA 7:** En base a las prácticas de Cinemática que usted participó en el Laboratorio de Física de la PUCESE ¿Considera que los recursos empleados son?

**Tabla 9 Nivel de Satisfacción de los Recursos Empleados en el Laboratorio de Física**

| NIVEL DE SATISFACIÓN DE LOS RECURSOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO DE FÍSICA | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Muy satisfactorio** | 7 | 17% |
| **Satisfactorio** | 19 | 46% |
| **Poco Satisfactorio** | 13 | 32% |
| **Insatisfactorio** | 2 | 5% |
| | **41** | **100%** |

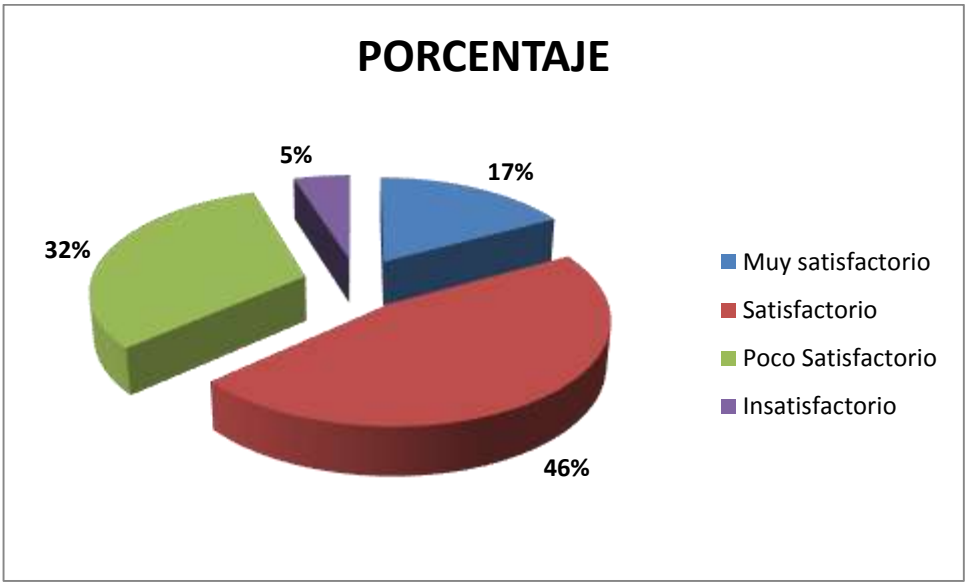



**Figura 45 Nivel de Satisfacción de los Recursos Empleados en el Laboratorio de Física**

**ANÁLISIS:** El 46% de la población encuestada se muestra satisfactoria con el uso de los actuales recursos pero con la nueva tendencia tecnológica se podría rebasar y llegar con una población muy satisfactoria en más de un 75%, garantizando la excelencia educativa en la materia de Física.

**PREGUNTA 8:** Durante las prácticas de cinemática en el laboratorio de física ¿Cuál es su principal necesidad?

**Tabla 10 Principal Necesidad En Las Prácticas De Cinemática**

| PRINCIPAL NECESIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE CINEMÁTICA | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Diseño de gráficas** | 10 | 24% |
| **Cálculos Matemáticos** | 15 | 37% |
| **Rapidez en registros de resultados** | 5 | 12% |
| **Tiempo para concluir la práctica** | 10 | 24% |
| **Tiempo para calcular Variables** | 1 | 2% |
| | **41** | **100%** |

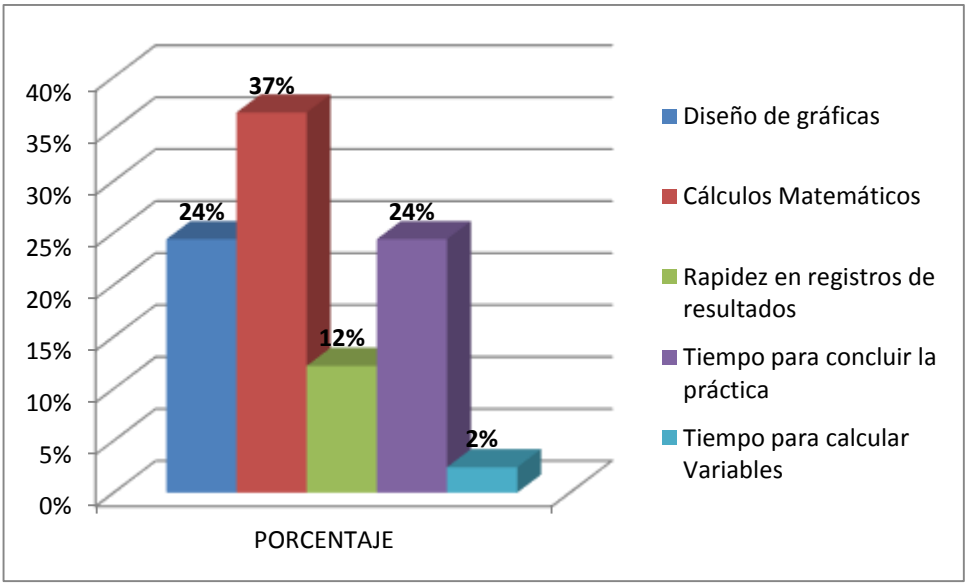



**Figura 46 Principal Necesidad En Las Prácticas De Cinemática**

**ANÁLISIS:**

El 37% de la población manifiesta que presenta dificultad en los cálculos matemáticos, el 24% en Diseño de gráficas, el otro 24% Tiempo para concluir la práctica, el 12% Rapidez en los registros de resultados, en cambio el 2% coincide en el tiempo de calcular variables, por lo que ofrecer un recurso que permite un cálculo matemático en las variables y reporte de gráficas aportaría al desempeño del estudiante, facilitando el registro de resultados.

**PREGUNTA 9:** Si se crea una aplicación móvil que realice cálculos de Cinemática. ¿Con que frecuencia usted lo utilizaría en las prácticas de laboratorio?

**Tabla 11 Frecuencia De Uso De La Aplicación Móvil Propuesta**

| FRECUENCIA DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL PROPUESTA | ESTUDIANTES | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| **Muy Frecuentemente** | 15 | 37% |
| **Frecuentemente** | 20 | 49% |
| **Parcialmente** | 6 | 15% |
| **Nunca** | 0 | 0% |
| | **41** | **100%** |

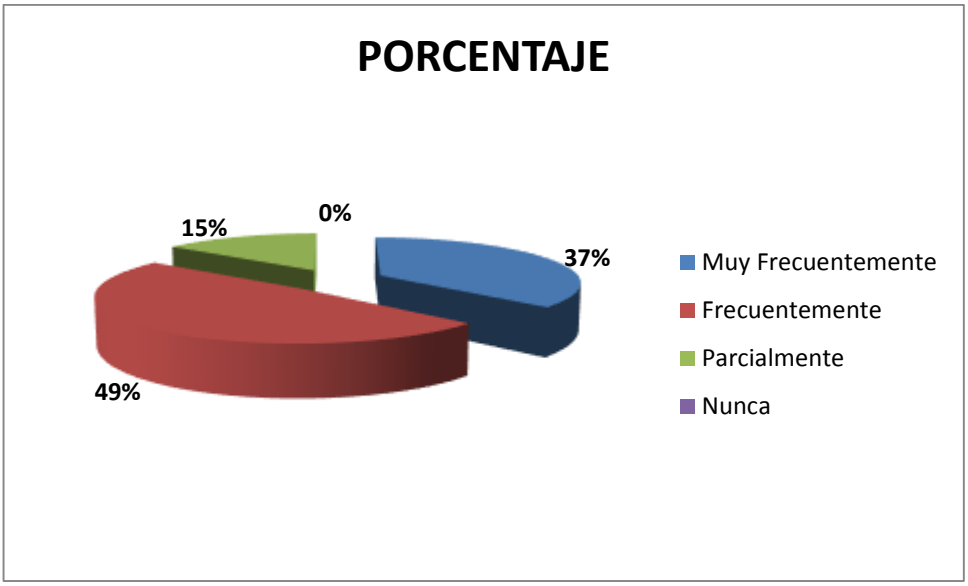



**Figura 47 Frecuencia De Uso De La Aplicación Móvil Propuesta**

**ANÀLISIS:**

El 49% de la población afirma que utilizaría la aplicación frecuentemente, el 37% muy frecuentemente, y el 15% Parcialmente, por lo que se podría estimar que el camino para una solución en el laboratorio de Física es la creación de Aplicaciones Móviles.

### 2.7.2. ENTREVISTAS APLICADAS A LOS DIRECTORES DE ESCUELA DE LA PUCESE

En Febrero del 2015, con el objetivo de definir la población de estudiantes que recibe Física 1 e identificar los docentes que les imparten la materia, se realizó una entrevista de forma presencial, con cita previa en las oficinas de cada director de escuela de las carreras que dentro de su pensum de estudio consta las asignatura de Física. En la PUCESE son dos: la escuela de Ingeniería en Sistemas y la de Gestión Ambiental.

Al momento de la investigación la dirección de la Escuela de INGENIERÌA EN GESTION AMBIENTAL está bajo la responsabilidad del Ing. Carlos Enrique Torres Alvarado, en cambio la Escuela de INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÒN está bajo la responsabilidad del Mgt. Xavier Quiñonez Ku, quienes contestaron las siguientes preguntas:

**PREGUNTA 1:** Número de Estudiantes de Física 1

**RESPUESTAS:**

- ✓ **ING. CARLOS ENRIQUE TORRES ALVARADO**
  - ❖ 51estudiantes matriculados (30 Paralelo “A” y 21 Paralelo “B”)

- ✓ **MGT. XAVIER QUIÑONEZ KU:**
  - ❖ 20 estudiantes matriculados

**ANÁLISIS:**

En laboratorio de Física 1 del II Semestre del 2014 en la PUCESE cursan un total de 71 estudiantes por lo que se debe aplicar una fórmula de muestreo.

**PREGUNTA 2:** Nombre de los Docentes de Física:-,

**RESPUESTAS:**

- ✓ **ING. CARLOS ENRIQUE TORRES ALVARADO**
  - ❖ Física 1 el Ing. Ronnie Nevarez.
  - ❖ Física 2 el Lic. Aitor Urbina.

- ✓ **MGT. XAVIER QUIÑONEZ KU:**
  - ❖ Física 1 - Laboratorio el Ing. Manuel Nevarez.
  - ❖ Física 2 – Ing. Mabel Astudillo (Teoría).

**ANÁLISIS:**

En este caso en la entrevista con la docente Mabel Astudillo se le aplicará las preguntas del 1-4 y 10-11, bajo a su realidad puede contestarlas.

**PREGUNTA 3:** 1. ¿Tiene conocimiento sobre la adquisición de nuevos recursos para prácticas de Física?

**RESPUESTAS:**

- ✓ **ING. CARLOS ENRIQUE TORRES ALVARADO :**

  No existe registro de solicitud para adquisición de materiales para Física.

- ✓ **MGT. XAVIER QUIÑONEZ KU:**

  Actualmente la universidad está en proceso de perfeccionamiento de infraestructuras mecánicas con dispositivos electrónicos para el estudio de la Física, el encargado de este proyecto es el Ing. Manuel Nevarez y se espera contar con este recurso en el próximo semestre.

**ANÁLISIS:**

La PUCESE apunta al medio tecnológico para confrontar los conocimientos de los estudiantes y generar nuevas teorías.

### 2.7.3. ENTREVISTA APLICADA A LOS PROFESORES DE FÍSICA DE LA PUCESE.

La entrevista se realizó de forma presencial a cada uno de los docentes que imparten la materia de Física, en las instalaciones de la PUCESE en Febrero del 2015.

Al momento de la investigación los docentes que imparten FÍSICA son el Ing. Ronnie Nevarez (FÍSICA 1), Lic. Aitor Ubina (FÍSICA 2) en la Escuela de GESTION AMBIENTAL, en cambio Ing. Manuel Nevarez (FISICA 1-LABORATORIO), Margarita en (FÌSICA 2) en la Escuela de SISTEMAS, quienes contestaron las siguientes preguntas:

**PREGUNTA 1:** ¿Qué temáticas trata en el campo de la Cinemática?

**RESPUESTAS:**

- ✓ Todos coinciden que en Cinemática se trata las siguientes temáticas
  - Movimientos de Una Dimensión:
    - Movimiento Rectilíneo.
    - Caída Libre.
  - Movimientos de Dos Dimensiones:
    - Movimiento Parabólico.
    - Movimiento Circular.

**ANÁLISIS:**

Se aprecia que el contenido impartido en las dos carreras es el mismo lo que disminuye el riesgo de especificar características propias según las carreras.

**PREGUNTA 2:** ¿Cuáles son las variables de Cinemática que se utiliza durante las prácticas de Laboratorio?

**RESPUESTAS:**

- ✓ Velocidad, Desplazamiento, Tiempo y aceleración como principales.
- ✓ En caída libre se aumenta la altura.
- ✓ En parabólico la altura, ángulo.
- ✓ Circular Velocidad Angular, Periodo, Frecuencia, Número de Vueltas y las Aceleraciones propias del movimiento.

**ANÁLISIS:**

Las fórmulas para calcular las variables son estándar por lo que se puede programar sin riesgo a cambio de variables

**PREGUNTA 3:** ¿Cuáles son las principales necesidades que se presentan durante las prácticas de Cinemática en el Laboratorio de Física?

**RESPUESTAS:**

- ✓ **ING. RONNIE NEVAREZ:** En adquirir los recursos para las prácticas y el tiempo.
- ✓ **LIC. AITOR URBINA:** En gestión ambiental solo son tres horas y el tiempo es limitado.
- ✓ **ING. MANUEL NEVAREZ:** En el manejo de fórmulas.
- ✓ **MABEL ASTUDILLO:** Presentan serias falencias en la descomposición de Vectores

**ANÁLISIS:**

Se recalca un problema en el tiempo, cálculos y manejo de variables aspectos que se pueden agilizar con una A*pps*.

**PREGUNTA 4:** ¿Cuáles son los recursos que usted utiliza durante prácticas de cinemática?

**RESPUESTAS:**

- ✓ Apps tipo cronómetro.
- ✓ Carros, pista, patinaje.
- ✓ Infraestructuras con tecnología arduino propias de la PUCESE.
- ✓ Simuladores web.

**ANÁLISIS:**

Existe una variedad de recursos que se utiliza en el laboratorio de Física.

**PREGUNTA 5:** De los recursos mencionados ¿Cuáles están disponibles en la PUCESE?

**RESPUESTAS:**

- ✓ Las pistas, infraestructuras con tecnología arduino están en el laboratorio de Robótica.
- ✓ Las Apps y simuladores se descargan en laboratorio o en lo equipo de los estudiantes.
- ✓ Los carros son lo único que debe buscar.

**ANÁLISIS:**

Los recursos están al alcance de los estudiantes.

**PREGUNTA 6:** ¿Con qué frecuencia los utiliza para las prácticas de laboratorio?

**RESPUESTAS:**

Todos coinciden que el uso es parcial dependiendo de la práctica.

**ANÁLISIS:**

Los recursos son utilizados en base al objetivo de la clase.

**PREGUNTA 7:** ¿Estos recursos satisfacen sus expectativas como docente?

**RESPUESTAS:**

- ✓ **ING. RONNIE NEVAREZ:** Si, satisfacen.

- ✓ **LIC. AITOR URBINA:** No, reúne las expectativas
- ✓ **ING. MANUEL NEVAREZ:** Si, satisfacen parcialmente, se está considerando otras opciones como las *Apps*.

**ANÁLISIS:**

Los recursos que utilizan si satisfacen pero no en su totalidad por razones del tiempo, se requiere otras opciones.

**PREGUNTA 8:** ¿Cree que sería útil una aplicación móvil, para recolección de datos durante las prácticas de cinemática, en el laboratorio de física? Si o No ¿Por qué?.

**RESPUESTAS:**

Todos coinciden que sí, porque agilizaría el proceso de cálculos facilitando el análisis a los estudiantes.

**ANÁLISIS:**

Hay interés por el proyecto, las *Apps* sería un camino de solución

**PREGUNTA 9:** Si el proyecto llegara implementarse en su institución ¿Usted lo aplicaría en desarrollo de su asignatura?

**RESPUESTAS:** Todos coinciden que sí, porque permitirá aplicar otra modalidad didáctica en la materia que son uno de los factores esenciales que todo docente busca para poder llegar al estudiante.

**ANÁLISIS:**

Existe predisposición por parte de los docentes para utilizar la aplicación dentro de su materia, por lo que el proyecto no quedaría solo en papeles.

### 2.7.4. ENTREVISTA APLICADA AL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE LA PUCESE

La entrevista se realizó en Febrero del 2015, al momento de la investigación la dirección del DEPARTAMENTO DE SISTEMAS está bajo la responsabilidad de la Ing. Susana Patiño, quien contestó las siguientes preguntas:

**PREGUNTA 1:** Nombre de la persona responsable de las aplicaciones móviles de la PUCESE

**RESPUESTA:** No se ha considerado ningún espacio para aplicaciones móviles en el departamento pero al ser un software se lo consideraría en el grupo de desarrollo de software, en este caso el responsable es el Ing. Klever Posligua.

**ANÁLISIS:**

La universidad no ha considerado a las *Apps* como una alternativa tecnológica, esto parcialmente la desvincularía de oportunidades de servicios a futuro.

**PREGUNTA 2:** ¿Cuál es la Plataforma Tecnológica de la PUCESE para aplicaciones móviles?

**RESPUESTA:** La PUCESE trabajó bajo la plataforma Windows por lo que se tienen las respectivas licencias, pero también se cuenta con la licencia de Scriptcase para el desarrollo de aplicaciones de forma inmediata.

**ANÁLISIS:**

Cuento con recursos para desarrollar sus propias aplicaciones móviles pero no las ocupan, por no ser una prioridad actual.

**PREGUNTA 3:** ¿Cuál es el Reglamento para la implementación de aplicaciones móviles en la PUCESE?

**RESPUESTA:**

El Reglamento se encuentra en desarrollo, pero al momento se tiene el siguiente proceso:

1. Cualquier TIC'S que se desee desarrollar, estudiar o implementar debe ser presentado al departamento de sistemas.
2. Dependiendo de la TIC se reúne un consejo de técnicos del departamento para analizar si es factible o no dar paso a la propuesta.
3. Cuando el consejo da paso se notifica al responsable de la propuesta.
4. De preferencia la TIC se debe desarrollar dentro del departamento y debe ser comprobada por el técnico responsable del área, para su posterior implementación o informe dependiendo del caso.

**ANÁLISIS:**

El departamento de sistemas no posee un reglamento para implementación de Apps específicamente, por motivo de que ese campo no ha sido explorado por la institución

pero se lo puede incluir en el área de trabajo como desarrollo de *software*, garantizando la calidad de la herramienta para los usuarios.

### 2.7.5. FICHA DE OBSERVACIÓN

**Tabla 12 Ficha de Observación**

| ***Análisis*** / ***Observación*** | **Funcionamiento** | **Responsable** | **Mantenimiento** | **Seguridad** |
|---|---|---|---|---|
| **Recursos Hardware** | Las pistas y las infraestructuras con arduino son utilizadas por un estudiante de cada grupo de estudio y los demás estudiantes lo observan. | Encargado del Laboratorio | Encargado del Laboratorio | Encargado del Laboratorio |
| **Recursos de Software** | Se utiliza una *Apps* con función de cronómetro para calcular el tiempo. | Cada Docente | Cada Docente | Cada Docente |
| **Recursos web** | Se utilizan sitios web que permiten simular los movimientos que se estudian, cada estudiante busca y realiza su análisis a partir de la observación. | Cada Docente | | |
| **Espacio Físico** | Para las prácticas se utiliza actualmente el laboratorio de Robótica que poseen mesas, proyector y computadoras para el estudio. | Cada Docente | Cada Docente | Cada Docente |

**ANÁLISIS:** Cada docente es responsable de los recursos a utilizar, la dificultad radica en los manejos de los equipos que solo un estudiante puede interactuar, la institución no cuenta con equipos para cada estudiantes, así que se aplica la opción de grupos presentándose la dificultad de tiempo en especial donde los experimentos contiene una cantidad considerables de variables a calcular.

## 2.8. ANÁLISIS FODA

Es un recurso esencial para la planificación de estrategias, proporcionando la información necesaria para tomar acciones correctivas para nuevos proyectos.

### 2.8.1. FORTALEZAS

**F1.** Disponibilidad para la recolección de la información por parte de los estudiantes, personal docente y Directores de Escuela.

**F2.** Interés de las autoridades por adquirir nuevas herramientas tecnológicas que aporten al desarrollo académico de los estudiantes.

**F3.** Interés de los estudiantes y docentes de Física en el uso de Aplicación Móvil para prácticas de Cinemática.

**F4.**Los docentes y estudiantes poseen conocimiento básico en el uso de aplicaciones móviles.

**F5.**La institución posee una moderna Infraestructura Tecnológica

**F6.**La universidad posee espacios físicos para desarrollar prácticas de laboratorio de Física.

### 2.8.2. OPORTUNIDADES

**O1.**Tendencia de las personas en estar actualizadas con la tecnológica en especial por Smartphone o Tablet.

**O2.**La universidad cuenta con el apoyo de instituciones para el desarrollo o aplicación de nuevos recursos Tecnológicos.

**O3.**Posibilidad de ofertar la aplicación móvil a instituciones educativas.

**O4.** Las aplicaciones móviles son consideradas como una nueva TIC, Estrategia didáctica a nivel mundial.

**O5.** Interés del gobierno del Ecuador en apoyar a nuevas ideas tecnológicas por parte de los estudiantes universitarios.

**O6.** Aumenta el número de espacios de Ferias Científicas en el país donde las universidades pueden dar a conocer sus proyectos y conseguir respaldo económico

### 2.8.3. DEBILIDADES

**D1.**La universidad no ha considerado a las Apps como una oportunidad tecnológica.

**D2.**Posibilidad de cambio en la infraestructura tecnológica de la institución.

**D3.**No existe un reglamento oficial para la implementación de nuevas tendencias tecnológicas

**D4.** Diversidad de sistemas operativos para los dispositivos móviles.

### 2.8.4. AMENAZAS

**A1.**Existencia de aplicaciones móviles que permiten realizar cálculos de Cinemática.

**A2.**Adquisición de un recurso tecnológico que sustituya la aplicación móvil planteada, por parte de la institución.

**A3.**Surgimiento de un nuevo recurso tecnológico que sustituya a los dispositivos móviles.

**A4.**Posibilidad de cierre de la universidad por parte del CEAACES.

**A5.** Existe competencia a nivel educativo.

## 2.9. ESTRATEGIAS FA, FO, DO, DA

La presente matriz permite la formulación de estrategias, mediante el cruce de información y determina los objetivos del proyecto.

**Tabla 13 Matriz de Estrategias FA, FO, DO, DA**

| | **AMENAZAS** | **OPORTUNIDADES** |
|---|---|---|
| **FORTALEZAS** | **F2.A5.** Buscar nuevos recursos didácticos que permita atraer a nuevos estudiantes a la universidad.<br><br>**F1.A2.**Crear una aplicación móvil orientada a la realidad académica de los estudiantes de Física de la PUCESE | **F3.O1.**Incorporar el uso de aplicaciones móviles en las prácticas de Cinemática como una estrategia didáctica.<br><br>**F5.O3.** Estudiar el espacio de creación de apps para el desarrollo educativo. |
| **DEBILIDADES** | **D4.A1.**Realizar un análisis de los sistemas operativos de las aplicaciones móviles existentes que permita realizar cálculos de cinemática, con el fin de obtener una referencia durante la selección de herramientas para el desarrollo del proyecto | **D2.O2.**Proponer la creación de un equipo de apoyo para el mantenimiento periódico de la aplicación. |

## 2.10. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DE DIAGNÓSTICO

Con los datos obtenidos durante el proceso de diagnóstico, se ha detectado dificultades en la realización de prácticas en el laboratorio de Física en la carrera de Gestión Ambiental por la poca disposición de horas en la materia, aunque la universidad posee recursos de laboratorios actuales el tiempo impide su uso.

En cambio en la carrera de sistemas se ven dificultades en el cálculo de las variables, lo que podría causar que el estudiante cayera en una conclusión errónea perjudicando su nota. Además, se aprecia un interés por parte de los docentes en aplicar nuevos recursos, en especial aquellos que sean aplicables a la realidad de los estudiantes.

En cuanto a los estudiantes se ha constatado una dependencia tecnológica con los dispositivos móviles por lo que se podría aprovechar ese interés para crear un vínculo de conocimiento con la materia de Física.

# CAPÍTULO III

# 3. LA PROPUESTA

## 3.1. MACRO LOCALIZACIÓN

El proceso de investigación de este proyecto fue desarrollado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas con los estudiantes y docentes de Física en ciudad y provincia de Esmeraldas perteneciente al territorio ecuatoriano.

## 3.2. MICRO LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrolló en el Laboratorio de Robótica que se encuentra dentro de los predios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas ubicada en el centro de Esmeraldas.

## 3.3. PROPUESTA OPERATIVA

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VARIABLES DURANTE LAS PRÁCTICAS DE CINEMÁTICA EN EL LABORATORIO DE FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS

### 3.3.1. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Actualmente, existe la necesidad de agilizar el proceso de la práctica de Cinemática de los estudiantes de Laboratorio de Física1 para dar prioridad a otras temáticas (Urbina, 2015). Los estudiantes para desarrollar una determinada práctica debe montar estructuras, determinar medidas iniciales como longitud y ángulo, todos estos datos son registrados en un cuaderno por medio de una matriz.

Al desarrollar la práctica los estudiantes determinan los datos y calculan las variables determinadas, además deben realizar las gráficas que indiquen el compartimiento de las variables. Todo el proceso de registro y cálculos de variables es manual ampliando el

tiempo que se había planificado; esta situación es recurrente lo que lleva al docente a limitar el número de prácticas o no realizarlas.

La *App* propuesta permite el ingreso y cálculo de las diferentes variables en el Campo de la Cinemática será automático en un ambiente amigable y de fácil acceso, optimizando el tiempo en el desarrollo de las prácticas. La interfaz permite registrar el nombre de la práctica, seleccionar el tipo de movimiento a utilizar, generar reportes acumulativos de los datos registrados por medio de tabla y gráficas, permitiendo al usuario un análisis profundo al movimiento en estudio.

### 3.3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

**REQUERIMIENTOS DE HARDWARE:**

Los requerimientos para instalar la aplicación son pocos, el usuario debe tener un dispositivo móvil Smartphone o Tablet con:

- Procesador ATOM u otro pero de Gama alta - 1 GB RAM – y un espacio de memoria 1GB

**REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE**

El dispositivo móvil debe tener como sistema operativo Android versión mínima 2.5 en adelante

### 3.3.3. ANÁLISIS DE PROCESOS

De acuerdo a la recopilación y análisis de la información se establecen las siguientes propuestas:

- ✓ Interfaz que permita al usuario guiarse a través de ella de una manera amigable e intuitiva a la vez.
- ✓ Menú para seleccionar el tipo de movimiento a utilizar.
- ✓ Opción de registro del nombre de práctica antes de realizar cualquier cálculo.
- ✓ Capacidad de calcular la velocidad y aceleración de los movimientos en estudio.
- ✓ Posibilidad de mostrar los datos calculados por práctica.
- ✓ Guardar automáticamente los datos obtenidos.
- ✓ Mostrar en forma gráfica el resultado de la variable en estudio.

## 3.4. DISEÑO

### 3.4.1. CASOS DE USO

Los casos de uso representan las actividades que se realizan para llevar a cabo determinado proceso permite al desarrollador determinar los personajes o entidades, además especificar los diferentes procesos o tareas que realiza cada uno dando mayor cobertura la visión del proyecto lo que ayuda a elaborar un diseño capaz de optimizar los procesos y conseguir los objetivos deseados.

#### 3.4.1.1. ESPECIFICACIONES DEL ESCENARIO

**ACTORES.-** Usuarios que interactúan con la aplicación.
**PRECONDICIÓN.-** Actividades que deben cumplirse para que el flujo de evento pueda continuar.
**FLUJO DE EVENTOS.-** Pertenece a la normal y efectiva ejecución del caso.
**FLUJO ALTERNATIVO.-** Permite identificar las vías a tomar en el caso de que no se ejecute en el flujo de eventos normal.
**POS CONDICIONES.-** Actividad que se cumplirá si el flujo de eventos normal se ejecuta la manera correcta.

Hay que recalcar que cada uno de los aspectos mencionados depende del proceso porque no existe un límite en su diseño.

#### 3.4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

**USUARIO.-** Es la única persona que administrará la aplicación, es decir, es el que ingresa los datos, calcula variables y genera los reportes. Cabe indicar que la aplicación es de tipo nativa y no requiere de un mantenimiento para su función, más bien depende de la capacidad del dispositivo móvil donde fue instalado.

#### 3.4.1.3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES:

La aplicación móvil propuesta tiene como referencia las siguientes funciones:

- ✓ Ingreso de la pantalla principal (Selección del movimiento).
- ✓ Registro de práctica.

- ✓ Registro y cálculo de variables.
- ✓ Reporte de los datos registrados.
- ✓ Reporte gráfico de la variable calculada.

### 3.4.1.4. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

#### 3.4.1.4.1. DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN

En el presente diagrama es un esquema general de las ventanas y formas de recorrer el usuario y la dependencia entre ellas a continuación se presenta las tareas o proceso que se puede realizar.

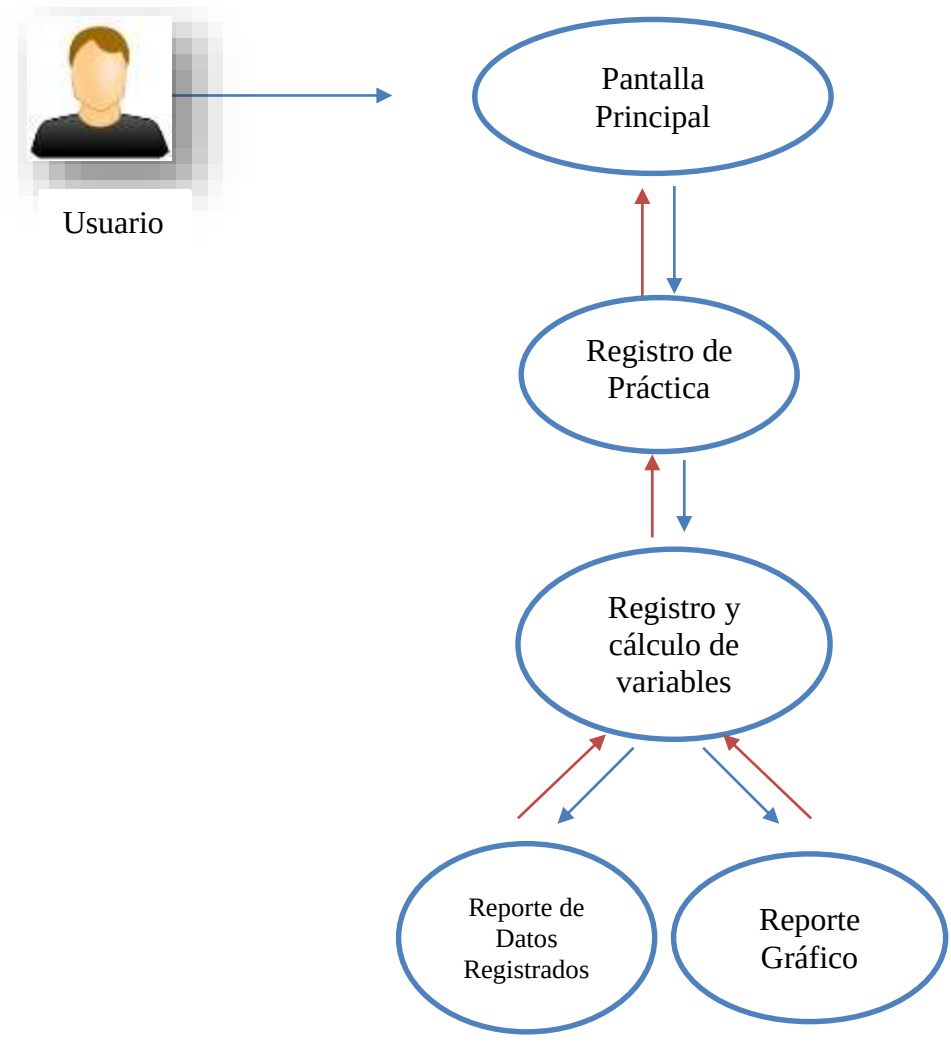



**Figura 48 Diagrama De Navegación**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

### 3.4.1.4.2. CASO USO #1 PANTALLA PRINCIPAL:

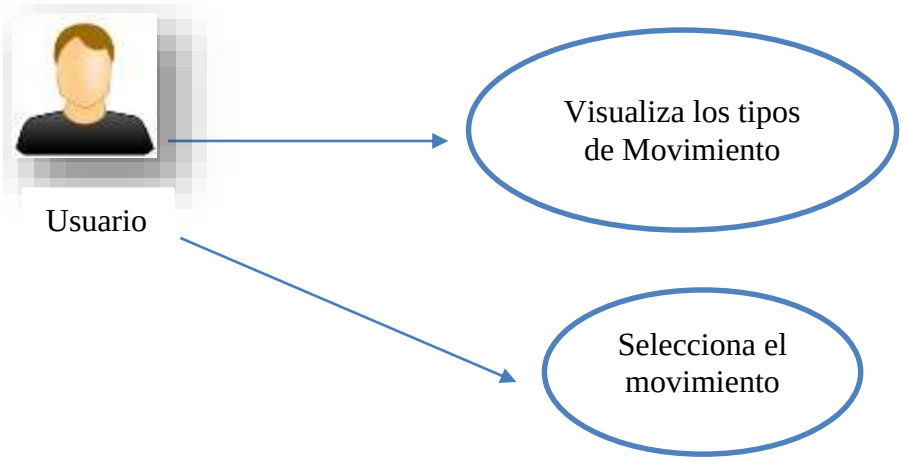



**Figura 49 Diagrama de Caso Uso #1 Pantalla Principal**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

En esta ventana el usuario podrá ver los tipos de movimientos, pero para poder avanzar deberá seleccionar uno ellos, y si desea podrá salir de la aplicación.

### 3.4.1.4.3. CASO USO #2 REGISTRO DE PRÁCTICA.

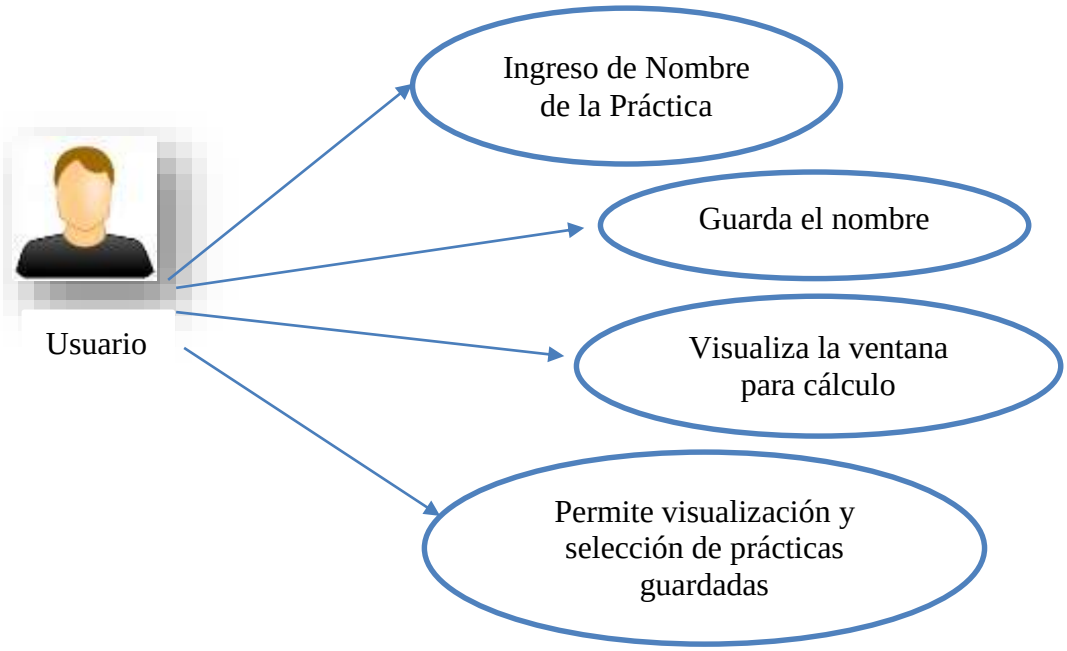



**Figura 50 Diagrama de Caso Uso #2 Registro De Práctica**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

Es viable que el usuario registre el nombre de la práctica para que organice y a la vez diferencie los datos ingresados; además en este espacio el usuario podrá revisar prácticas anteriormente guardadas.

### 3.4.1.4.4. CASO USO #3 REGISTRO Y CÁLCULO DE VARIABLES.

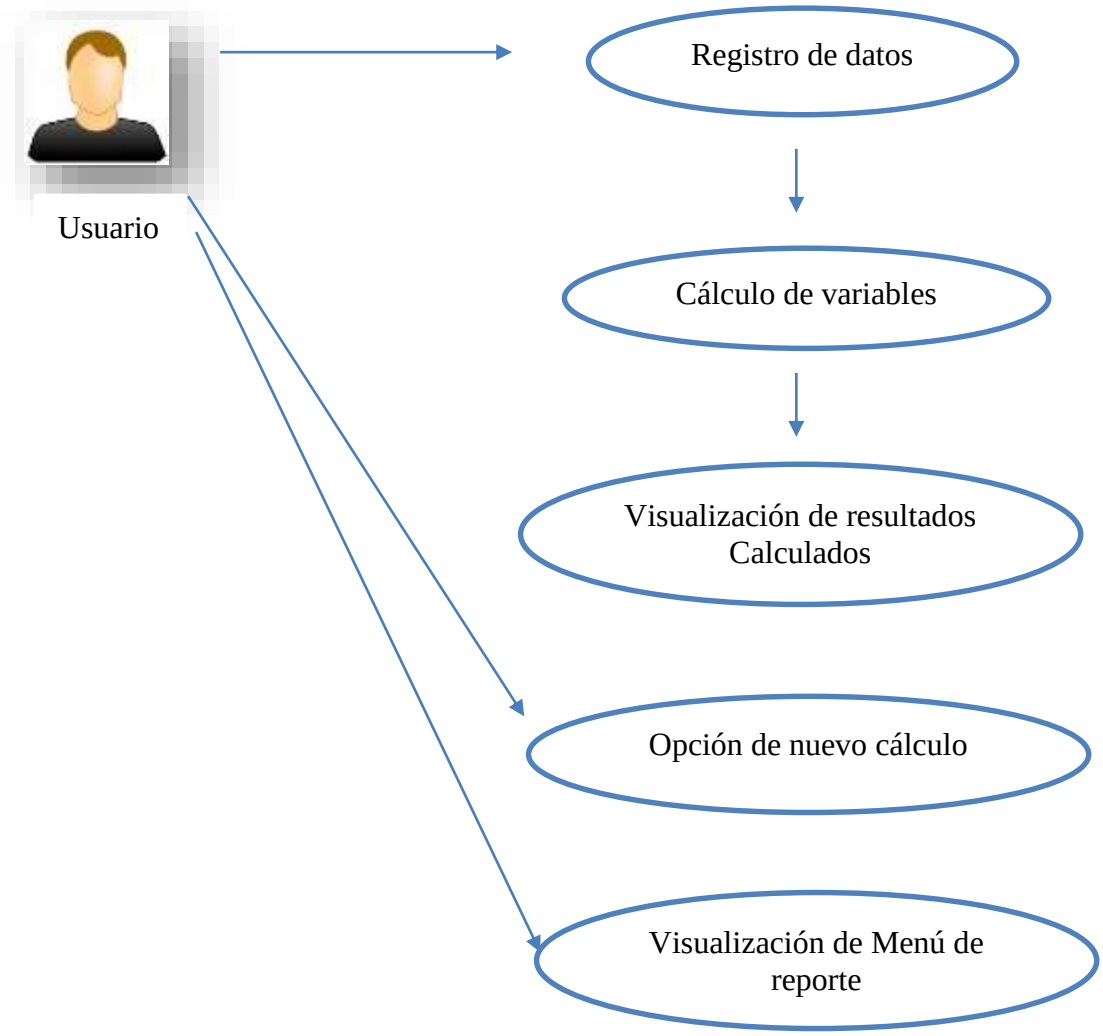



**Figura 51 Diagrama de Caso Uso #3 Registro y cálculo de variables**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

Esta parte es el central del proyecto, donde el usuario ingresa, calcula y registra los datos necesarios según el estudio de la práctica dirigida por el docente a cargo de la práctica, y la *Apps* debe dar la opción de volver a repetir los cálculos según lo amerite el caso

### 3.4.1.4.5. CASO USO #4 CONSULTA DE LOS DATOS REGISTRADOS.

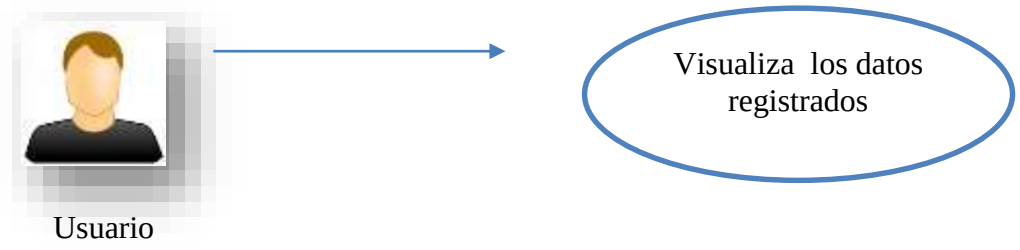



**Figura 52 Caso Uso #4 Consulta de los Datos Registrados y Resultantes.**
Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

Es necesario visualizar todos los datos que fueron registrados y calculados en la aplicación para un posterior análisis documentado.

### 3.4.1.4.6. CASO USO #5 REPORTE GRÁFICO DE LA VARIABLE CALCULADA.

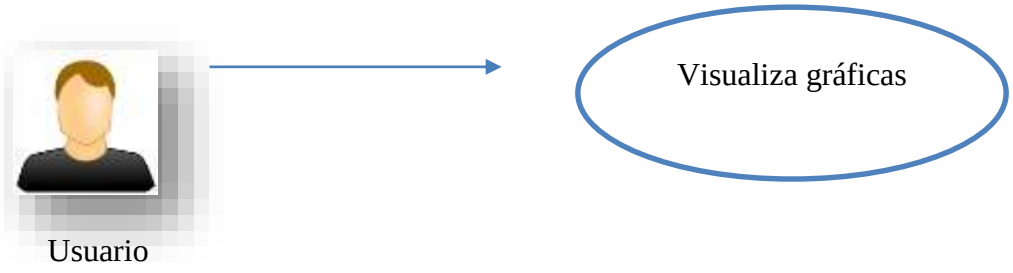



**Figura 53 Reporte Gráfico De La Variable Calculada.**
**Fuente:** Elaborado por la autora del proyecto

El usuario requiere visualizar en forma de entorno gráfico la velocidad y aceleración en los diferentes movimientos.

### 3.4.2. MODELO RELACIONAL

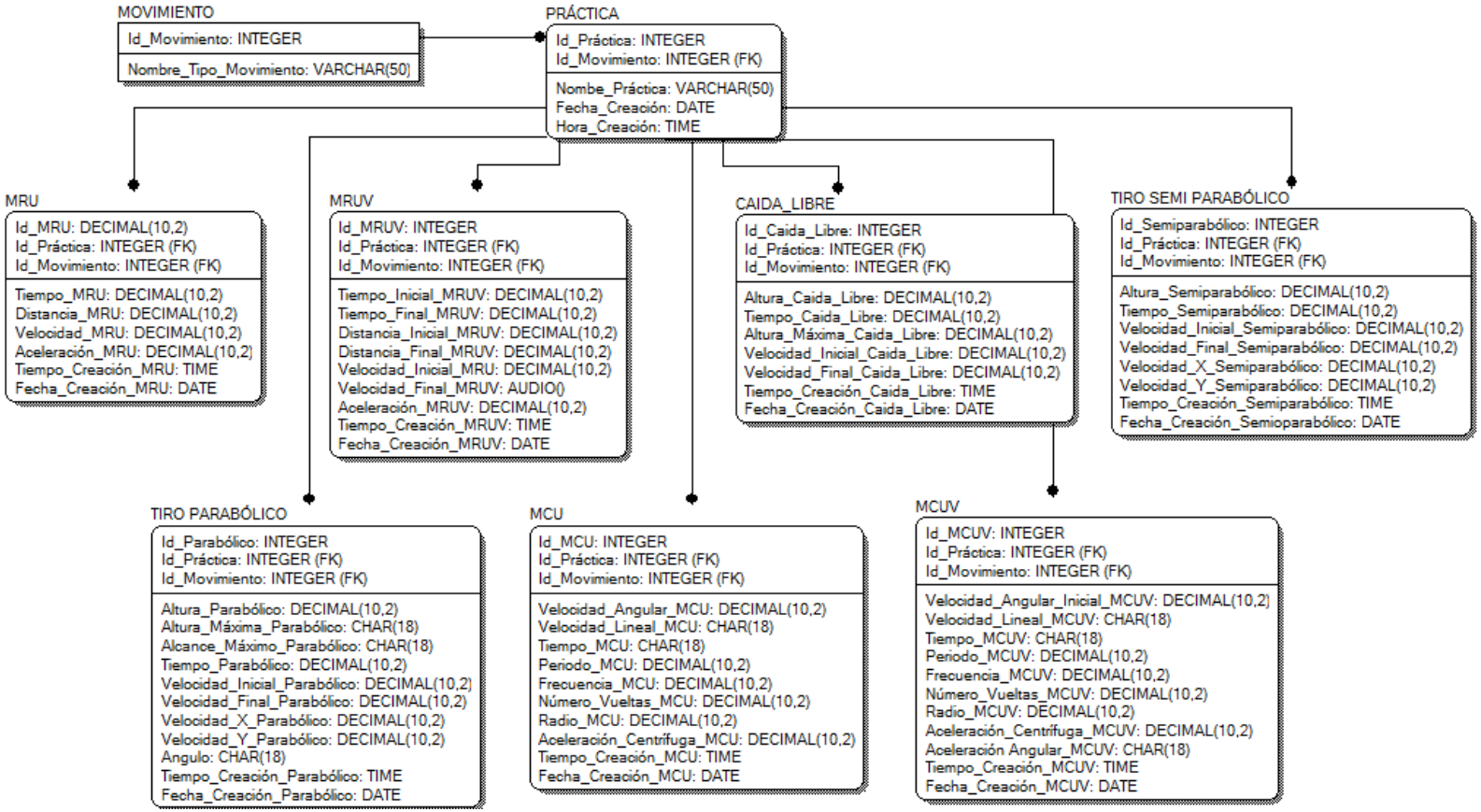



**Figura 54 Modelo Relacional**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

## 3.5. DESARROLLO

### 3.5.1. HERRAMIENTA Y EQUIPO A UTILIZAR

#### 3.5.1.1. **HARDWARE** Se utilizó:

- ✓ Una portátil Laptop HP 240 G3 Intel Celeron N2840 4 GB RAM 1 TB, cabe recalcar que también se puede desarrollar en pc o equipos Mac, debido a que los programas son de multiplataforma.

- ✓ Una Tablet SAMSUNG Tab2 modelo GT-P5100, memoria interna 16GB, 1GB de RAM, Tamaño de Pantalla 10.1" pulgadas. Procesador Cortex-A9 Dual Core de 1 GHz.

#### 3.5.1.2. SOTFWARE

##### 3.5.1.2.1. SISTEMAS OPERATIVOS:

- ✓ En la laptop Windows 10 versión actualizada de fabricante.
- ✓ En la Tablet Android Versión 4.1.2.

##### 3.5.1.2.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÒN

Al ser una *App* tipo nativa, se decidió desarrollar para dispositivos móviles con sistemas operativos Androide que son más comunes en la comunidad universitaria por lo que su lenguaje de programación es Java bajo el paquete JDK versión JavaSE 8u73 descargado de la página oficial Oracle.

##### 3.5.1.2.3. ENTORNO DE DESARROLLO

En este proyecto se trabajó con Eclipce Jee Mars versión 2.0 descargada de la página oficial de eclipse, www. eclipse.org. .

Para poder desarrollar en entorno Android se debe instalar:

- ✓ El SDK de Android de acuerdo al Sistema operativo del equipo a utilizar en este caso Windows.
- ✓ Los *plugin* ADT que permite el entorno gráfico para Android, y de SQLite para la conexión de la Base de dato.

### 3.5.2. VIZUALIZACIÓN DE LAS VENTANAS DE LA APLICACIÓN

**MENÚ PRINCIPAL:**

Ventana donde el usuario podrá seleccionar el tipo de movimiento a utilizar.




**Figura 55 Menú Principal**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**REGISTRO DE PRÁCTICAS:** Es donde se registra el nombre de la práctica, que servirá como identificador visual para una posible búsqueda, además el usuario podrá ver y seleccionar registros anteriores.




**Figura 56 Registro de Prácticas**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**VENTANA DE CÁLCULO:** Es donde el usuario va ingresar y calcular las variables de Cinemática, se visualiza un cronómetro donde el usuario controlará el tiempo, posee botón para controlar el tiempo una vez que se ingresa la distancia. El botón gráfico muestra un gráfico que permite apreciar el comportamiento del cuerpo de forma vectorial.




**Figura 57 Ventana Cálculo**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**MENÚ OPCIONES:** El usurario tendrá tres opciones Nuevo cálculo, Gráfico General e Historial este menú solo aparece en la ventana de cálculo.




**Figura 58 Menú opciones**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**OPCIÓN NUEVO CÁLCULO:** Reinicia la ventana poniendo los valores en blanco para que el usuario pueda hacer otra práctica en el mismo movimiento.




**Figura 59 Nuevo Cálculo**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**OPCIÓN GRÁFICO GENERAL:** En esta opción el usuario podrá ver en resumen el comportamiento de la las variables




**Figura 60 Gráfico General**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**OPCIÓN HISTORIAL:** Se visualizará todos los registros realizados y calculados durante la práctica, debidamente identificados por números según el orden guardado.




**Figura 61 Historial**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

## 3.6. PRUEBAS

### 3.6.1. PRUEBAS BETA:

En esta etapa se instala la aplicación en un dispositivo móvil y se manipula aplicación ingresando datos erróneos o apretando los botones sin datos de esta manera se verifica si la aplicación funciona de acuerdo a lo diseñado.

En este proyecto la prueba se lo hizo directamente con un grupo de estudiantes de la escuela de Ingeniería en Sistemas a quienes se les dio el prototipo sin explicación alguna para que desarrollaran una práctica.

Los resultados fueron satisfactorios porque tanto las ventanas y botones solicitaban los datos preliminares determinados para desarrollar las tareas.

### 3.6.2. PRUEBAS DE USUARIO

Son pruebas guiadas, donde el usuario va a comprobar el correcto funcionamiento de las opciones de la aplicación móvil, esto se lo hizo con el mismo grupo de estudiantes indicándoles las principales opciones que tiene la aplicación móvil y se les solicitó realizar una práctica de laboratorio con los recursos que utilizan.

Terminada la práctica se realizó un *focus group,* los resultados fueron satisfactorios, el prototipo funcionó de manera correcta en cada una de sus opciones. Los estudiantes manifestaron:

- ✓ Es fácil de manejar.
- ✓ Las ventanas tienen una secuencia lógica.
- ✓ La interfaz es versátil.
- ✓ Ahorra tiempo en la práctica.
- ✓ Evita la pérdida de datos.
- ✓ Las gráficas ayudan a la presentación de un buen informe final.

La satisfacción de los estudiantes y la optimización del tiempo eran los resultados esperados para esta investigación.

## 3.7. IMPLEMENTACIÓN

Se presenta las opciones:

- ✓ Entregar un disco Instalador a cada docente de Física para que pueda dar acceso a la aplicación a su grupo de estudiantes.
- ✓ Dar la opción descarga dentro del sitio oficial de la PUCESE.
- ✓ Creando una cuenta en la tienda de Google play donde el estudiante podrá descargarlo desde su dispositivo de manera personal.

# CAPÍTULO IV

## 4. ANÁLISIS DE IMPACTOS:

Culminada la investigación se ha determinado los siguientes impactos: Educativo, Económico, Tecnológico y Ambiental. Según Pozzo (2013), para un análisis profundo se sugiere utilizar matrices de impacto con la siguiente numeración de niveles:

-3 Impacto alto negativo
-2 Impacto medio negativo
-1 Impacto bajo negativo
0 no hay impacto
1 Impacto bajo positivo
2 Impacto medio positivo
3 Impacto alto positivo

### 4.1. IMPACTO EDUCATIVO

**Tabla 14 Matriz de Impacto Educativo**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

| Niveles de impacto / Indicador | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nivel de recurso didáctico | | | | | | | x |
| Nivel de desempeño del estudiante | | | | | | | X |
| Nivel de desempeño del docente | | | | | | X | |
| Integración de la comunidad educativa | | | | | | X | |
| **Total** | | | | | | **4** | **6** |

$$Nivel\ de\ Impacto\ Educativo = \frac{\Sigma}{Número\ de\ indicadores} \qquad \Sigma = 10$$

$$NI = \frac{10}{4} = 2{,}5$$

$$Nivel\ de\ Impacto\ Educativo = Alto\ Positivo$$

**ANÁLISIS**

- ✓ El nivel de recurso didáctico es positivo debido a que tanto docente como estudiante manejarán las nuevas tendencias tecnológicas en la materia Física garantizando su nivel de estudio.

- ✓ También el Nivel de desempeño del estudiante dentro el laboratorio de Física será favorecido porque disminuirá parcialmente los apuntes escritos y la posibilidad de pérdida de registros, obteniendo más tiempo para el análisis del evento con el aporte de las gráficas que genera la *App*.

- ✓ En cuanto Nivel de desempeño del docente, es medio positivo por la optimización de tiempo que se dará al utilizar la aplicación en las prácticas de Cinemática disminuyendo progresivamente la cantidad de actividades que el estudiante realiza por lo general para el desarrollo de una práctica.

- ✓ Sin duda la ventaja de optimización de tiempo brindará espacio Integración de la comunidad educativa compartiendo opiniones durante el desarrollo de la práctica fortaleciendo el ambiente educativo dando un aporte positivo a la comunidad educativa.

- ✓ La Apps una vez implementada presentará un alto positivo en ámbito educativo, por fortalecer la gestión educativa optimizando el proceso y tiempo de enseñanza en esta materia

## 4.2. IMPACTO ECONÓMICO

**Tabla 15 Matriz de Impacto Económico**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

| Niveles de impacto / Indicador | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Posibilidad de Ingreso Económico | | | | | | | X |
| Generación de Microempresa | | | | | | | X |
| Disminución de Recursos a utilizar | | | | | | x | |
| **Total** | | | | | | **2** | **6** |

$$Nivel\ de\ Impacto\ Económico = \frac{\Sigma}{Número\ de\ indicadores} \qquad \Sigma = 8$$

$$NI = \frac{8}{3} = 2{,}66$$

$$Nivel\ de\ Impacto\ Económico = Alto\ positivo$$

**ANÁLISIS**

- ✓ La universidad tendrá una posibilidad de Ingreso Económico a largo plazo, debido a que la *App* desarrollada puede ser vendida por medio de la Tienda de Google generando un beneficio económico garantizado por el mercado internacional y sin necesidad de una inversión fuerte porque no es necesario pagar periódicamente a la empresa por la subida o actualización de la *App*, debido a que cobra un porcentaje el 15% del valor de descarga propuesto por el creador.

- ✓ Este proyecto brinda la posibilidad a la institución la Generación de Microempresa al profundizar la idea de creación de *Apps* para el medio educativo debido a que los recursos didácticos son muy acogidos para mejorar las estrategias pedagógicas a nivel mundial.

- ✓ Aportará indirectamente al estudiante en Disminución de Recursos a utilizar, como papeles, calculadoras, cronómetros lo que le permitirá un pequeño ahorro económico a largo plazo.

## 4.3. IMPACTO TECNOLÓGICO

**Tabla 16 Matriz de Impacto Tecnológico**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

| Niveles de impacto / Indicador | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nivel Tecnológico | | | | | | | X |
| Aporte a la proyección tecnológica | | | | | | | X |
| Total | | | | | | | 6 |

$$Nivel\ de\ impacto\ Tecnológico = \frac{\Sigma}{Número\ de\ indicadores} \qquad \Sigma = 6$$

$$NI = \frac{6}{2} = 3$$

$$Nivel\ de\ Impacto\ Tecnológico = Alto\ Positivo$$

**ANÁLISIS**

- ✓ El Nivel Tecnológico de la universidad será potenciado porque el proyecto propicia el uso de tecnología móvil dentro del proceso educativo, incorporándose en la tendencia actual, sosteniendo el perfil de calidad que promociona la institución.

- ✓ El proyecto da un Aporte a la proyección tecnológica de la universidad dentro del marco de las *Apps*, debido a que este campo no ha sido explotado hasta la fecha de la investigación.

## 4.4. IMPACTO AMBIENTAL

**Tabla 17 Matriz de Impacto Ambiental**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

| Niveles de impacto / Indicador | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Disminución de consumo de papel | | | | | | | x |
| Reutilización de equipos tecnológico | | | | | | x | |
| Aporte al índice de compra de dispositivos móviles | | | | | x | | |
| **Total** | | | | | **1** | **2** | **3** |

$$Nivel\ de\ Impacto\ Ambiental = \frac{\Sigma}{N\acute{u}mero\ de\ indicadores} \qquad \Sigma = 6$$

$$NI = \frac{6}{3} = 2$$

$$Nivel\ de\ Impacto\ Ambiental = Medio\ Positivo$$

**ANÁLISIS**

- ✓ El proyecto da la posibilidad de la disminución de consumo de papel a largo plazo durante el desarrollo de las prácticas debido a que los registros y cálculos que ellos realizaban por escrito lo harán directamente en la aplicación.

- ✓ El uso de equipos tecnológico genera un grado de contaminación pero la aplicación se puede adaptar a los dispositivos móviles actuales dando la opción a la Reutilización de equipos tecnológico.

- ✓ La *App* al ser una aplicación nativa requiere que el equipo sea Android además el usuario deberá estar pendiente de dejar un espacio para la aplicación esto llevaría a algunos a adquirir equipos de mayor calidad, dando un aporte al índice de compra de dispositivos móviles.

## 4.5. IMPACTO GENERAL

**Tabla 18 Matriz de Impacto General**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

| Niveles de impacto / Indicador | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Impacto Educativo | | | | | | | X |
| Impacto Económico | | | | | | | x |
| Impacto Tecnológico | | | | | | | x |
| Impacto Ambiental | | | | | | x | |
| **Total** | | | | | | **2** | **9** |

$$Nivel\ de\ Impacto\ General = \frac{\Sigma}{Número\ de\ indicadores} \qquad \Sigma = 11$$

$$NI = \frac{11}{4} = 2{,}75$$

$$Nivel\ de\ Impacto\ General = Alto\ positivo$$

**ANÁLISIS**

- ✓ El Impacto Educativo es alto positivo debido a que la *App* crea un ambiente educativo de alto nivel donde prevalece una verdadera sociedad educativa con grandes posibilidades de profundizar en el campo de la investigación.

- ✓ En cambio en el Impacto Económico el proyecto generará una opción empresarial actual y a la vez rentable sin necesidad de inversión fuerte. Además favorece al ahorro de recursos tecnológicos en especial para la institución.

- ✓ En el proyecto se genera un Impacto Tecnológico positivo porque la universidad da abertura al campo de las *Apps* en el campo educativo dando garantías de eficiencia y calidad de sus servicios potenciando su capacidad tecnológica.

- ✓ Impacto Ambiental es medio positivo, debido a que el uso de equipos tecnológicos genera un cierto nivel de contaminación, pero a largo plazo se genera ahorro de papel por parte de los estudiantes y se potencia la reutilización de recursos.

- ✓ El proyecto presenta un nivel alto positivo debido a su usabilidad en el campo educativo pero a la vez su implementación no requiere gastos de nuevos recursos tecnológicos por lo contrario facilita la reutilización de recursos debido a que los requerimientos de sistema son básico comparado con otras herramientas. Además de la posibilidad para la obtención de recursos a largo plazo que permitirán el financiamiento de mejoras al proyecto o creación a ideas similares.

# CONCLUSIONES

- ✓ A pesar de las múltiples ventajas que presentan los tipos de aplicaciones hibridas y webs para disminuir el peso de uso de la aplicación, las nativas prevalecen por la capacidad de utilizar todo el recurso de hardware y la independencia de la red para su funcionamiento por lo que es muy recomendable utilizarlo para gestor de cálculos, aplicaciones de capacidad gráfica y seguridad.

- ✓ *Android* Estudio, es la herramienta oficial para la creación de aplicaciones móviles, pero al ser un programa reciente no se encuentra dentro de la curva tecnológica estable, convirtiendo a Eclipse en la opción versátil como entorno desarrollo para *Android*, por el momento. Para el nivel de aplicación que plantea el proyecto.

- ✓ Los estudiantes universitarios utilizan un porcentaje elevado de dispositivos móviles, por lo que la *App*, como recurso didáctico, es una estrategia aplicable para optimizar la capacidad conceptual de los estudiantes agilizando el proceso de enseñanza requerido dentro del plan de enseñanza de los docentes investigados durante el desarrollo del proyecto.

- ✓ El costo de mantenimiento y utilización de la App propuesta es económica, porque no requiere de un recurso extra para su uso, tampoco requiere una conexión a internet, por lo que su portabilidad es completa, más bien, depende de la capacidad del dispositivo móvil.

- ✓ El objetivo del proyecto apunta a la optimización de tiempo en las prácticas de Cinemática en el Laboratorio de la PUCESE, pero puede también ser utilizado en las instituciones educativas secundarias porque las fórmulas y magnitudes utilizadas en el desarrollo del proyecto son estándar, y son aplicadas en las instituciones de ese nivel educativo.

# RECOMENDACIONES

- ✓ Es fundamental que el docente que aplique la utilización de este recurso tenga presente que solo podrá ser usado en dispositivos móviles que tengan como sistema operativo Android de versión mínima 2,5 y una disponibilidad de memoria de 500 MB para su instalación y uso básico.

- ✓ Los estudiantes para poder utilizar la aplicación requieren de nociones básicas de Física en el campo de cinemática, sin esos criterios no podrá utilizar con eficiencia la aplicación y menos realizar un análisis adecuado de las gráficas que la aplicación genera.

- ✓ Es necesario que dentro de las competencias del departamento de TICS tenga el desarrollo y mantenimiento de *Apps* para funciones administrativas de la PUCESE, ya que su infraestructura tecnológica puede asumir esa capacidad.

- ✓ Se recomienda que el proyecto sea base para creación de otras *Apps* para abarcar los diferentes campos de la Física, consiguiendo el desarrollo de un laboratorio móvil donde los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas.

- ✓ Se recomienda que los proyectos integradores de la PUCESE de la carrera apunte a este campo, que en la actualidad se puede aplicar para diferentes tendencias tecnológicas, también posee un mercado con compradores potencias, favoreciendo la experiencia investigativa de los estudiantes en la especial de la Escuela de Ingeniería en Sistemas

- ✓ Se recomienda que la App sea la suba en la tienda Google play o cualquier otro repositorio de aplicaciones móviles, así la universidad podrá comprobar la factibilidad del producto creando un nuevo espacio de servicio para la comunidad.

# BIBLIOGRAFÍA


- Acosta, A. (1983). *Introducción a la Física.* Bogotá: Publicación Cultural.

- Glera, C. (27 de Junio de 2013). *Académica Unavarra.* Obtenido de http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/7545/578082.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- González, G. (2012). *Software de desarrollo para aplicaciones móviles.*

- Heller, M. (25 de Diciembre de 2015). *Cioperú.* Obtenido de http://cioperu.pe/fotoreportaje/16329/10-herramientas-para-la-creacion-de-aplicaciones-moviles/?foto=2

- ISEA. (Enero de 2009). *ISEA.* Recuperado el 5 de Febrero de 2015, de http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf

- Pedrozo, G. (Octubre de 2012). *Universidad Nacional de Nordeste.* Recuperado el 25 de Enero de 2015, de http://exa.unne.edu.ar/informatica/SO/Sistemas_ Operativos_en_Dispositivos_Moviles.pdf

- Pozzo, M. (2013). *Proyectos, Tesis y Marco Lógico.* Quito : Noción Imprenta.

- Prado , C. (2014). *Física.* Quito: Santillana.

- Prieto, J. (Septiembre de 2011). *Tecnología y desarrollo en Aplicaciones Móviles.* Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.ec

- PUCESE. (6 de 1 de 2015). *PUCESE*. Recuperado el 6 de Enero de 2015, de PUCESE: www.pucese.edu.ec

- Quiñónez, X. (5 de Febrero de 2015). Entrevista al Director de Escuela de Sistemas. (M. Lopez Feraud, Entrevistador).

- Ramírez, R. (Septiembre de 2011). *Métodos para el desarrollo de Aplicaciones Móviles.* Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.com.

- Ramírez, R., & Murillo, J. (Septiembre de 2012). *Estudio de la Tecnología Movil.* Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de UOC: www.uoc.edu.

- Rosado, L., & Herreros, J. (2005). *Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física.* Obtenido de http://www.uv.es/eees/archivo/286.pdf.

- Sermway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería Volumen1*. Mexico: CENGAGE Learning Editores.

- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería Volumen1*. Mexico: CENGAGE Learning Editores.

- SINAPUCE. (2014). *Sistema Nacional de la Pontificia Universidad Católica Ecuador*. Recuperado el 14 de 03 de 2014, de http://www.puce.edu.ec/sinapuce /index.php?pagina=esmeraldas.

- Urbina, A. (11 de Febrero de 2015). Entrevista sobre Recursos Tecnologicos en el Área de Física de la PUCESE. (M. Lopez, Entrevistador).

# GLOSARIO

- ✓ **Base de datos:** Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite.

- ✓ **Botón:** Los botones permiten al usuario comenzar un evento.

- ✓ **Hardware:** Conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático.

- ✓ **IDE:** (Integrated Drive Electronics) Electrónica de unidades integradas. Disco duro que contiene un controlador incorporado. Las unidades IDE se utilizan ampliamente en computadores personales y su capacidad varía de 40MB a 1GB.

- ✓ **Java:** Es un lenguaje de programación orientado a objetos que se popularizó a partir del lanzamiento de su primera versión.

- ✓ **JDK**: Java Development Kit Se trata de un conjunto de herramientas que permiten desarrollar programas en lenguaje Java.

- ✓ **Lenguaje de programación:** Con estas nociones en claro, podemos afirmar que un lenguaje de programación es aquella estructura que, con una cierta base sintáctica y semántica, imparte distintas instrucciones a un programa.

- ✓ **Navegación:** Utilización de una red informática o desplazamiento por ella.

- ✓ **Página web:** Páginas Web que contienen, además de texto y gráficos, archivos de sonido, de vídeo, animaciones o elementos interactivos. Para su correcta reproducción, suele requerir la instalación e integración en el sistema de pequeñas aplicaciones especiales.

- ✓ **Plug-in:** Plug-in es un programa que extiende las capacidades del navegador de un modo específico, dado por ejemplo la capacidad de mostrar vídeo, audio, ficheros de

un determinado formato (ficheros PDF, presentaciones de ASAP, fichero VRML, etc.).

- ✓ **Programación:** Conjunto de normas «lingüísticas» que permiten escribir un programa y que éste sea entendido por el ordenador y pueda ser trasladado a ordenadores similares para su funcionamiento en otros sistemas.

- ✓ **SDK:** (Software Development Kit) Kit de desarrollo de software. Incluye el software necesario para crear programas, compilarlos o depurarlos, además de todas las herramientas presentes en el RE (Ver. RE).

- ✓ **Sistema operativo:** Conjunto de programas fundamentales sin los cuales no sería posible hacer funcionar el ordenador con los programas de aplicación que se desee utilizar. Sin el sistema operativo, el ordenador no es más que un elemento físico inerte.

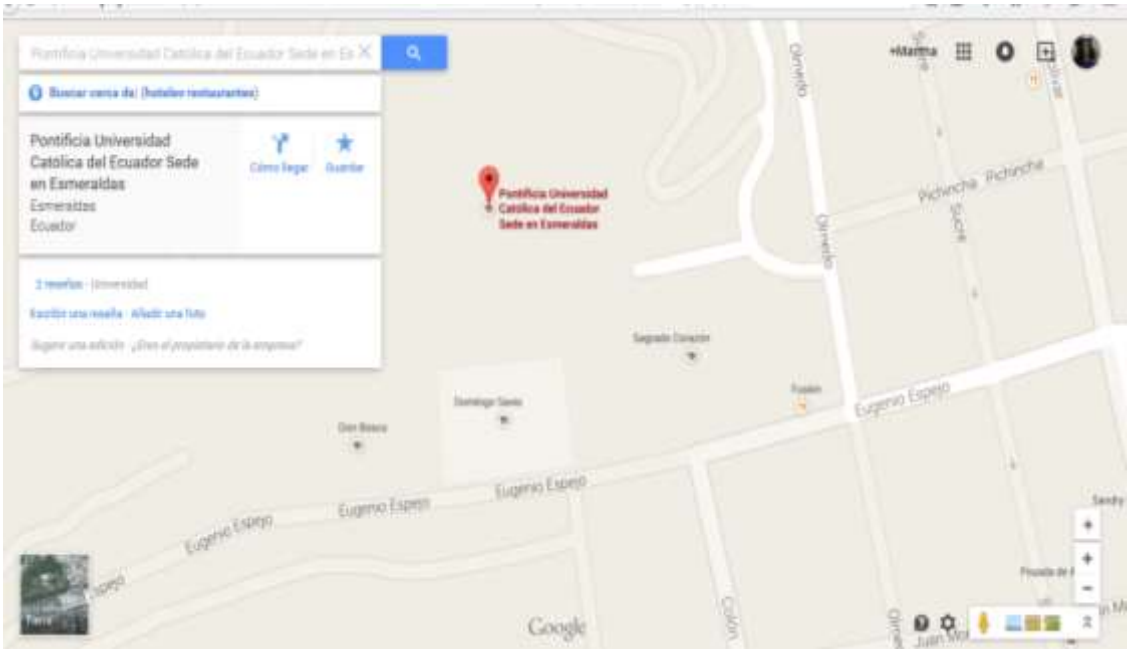
- ✓ **Software:** El término inglés original define el concepto por oposición a hardware: blando-duro, en referencia a la intangibilidad de los programas y corporeidad de la máquina.

- ✓ **Ventana:** Sector de la imagen en la pantalla del monitor que muestra distintas posibilidades de operar u opciones, el desarrollo de ciertos procesos, etc.

- ✓ **XML: XML** (Extensible Markup Language) Lenguaje de Marcado Extensible. Es un meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcado adecuados a usos determinados. En la práctica corresponde a un estándar que permite a diferentes aplicaciones interactuar con facilidad a través de La Red.

# Anexos

## ANEXO 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PUCESE




## ANEXO 2 LABORATORIO DE ROBÓTICA



## ANEXO 3 FORMATO DE ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE FÍSICA DE LA PUCESE**

La presente encuesta es de forma anónima, tiene como objetivo recopilar información relevante para el desarrollo de una "APLICACIÓN MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VARIABLES DE CINEMÁTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS"

**INSTRUCCIONES**

- ✓ Lea detenidamente cada pregunta antes de contestarla.
- ✓ Marque con una sola x en el paréntesis según su respuesta.

**1)** En el día ¿Qué tipo de dispositivo móvil usted utiliza con mayor frecuencia?

| | |
|---|---|
| Teléfono móvil | ( ) |
| Smartphone | ( ) |
| PDA | ( ) |
| Tablet | ( ) |

**2)** ¿Cuál es la marca del dispositivo móvil anteriormente seleccionado?

| | | | |
|---|---|---|---|
| Alcatel | ( ) | SAMSUNG | ( ) |
| Apple | ( ) | SONY | ( ) |
| Blackberry | ( ) | Otros | ( ) |
| Huawei | ( ) | ¿Cuál?_____ | |
| LG | ( ) | | |

**3)** En el día ¿Con qué frecuencia utiliza usted un dispositivo móvil?

| | |
|---|---|
| Muy Frecuentemente | ( ) |
| Frecuentemente | ( ) |
| Parcialmente | () |
| Nunca | ( ) |

**4)** En el día ¿Qué actividad usted más realiza en un dispositivo móvil?

Investigaciones ( ) Pagos ( )

Descargas ( ) Organización ( )

Comunicación ( ) Otros ( ) ¿Cuál?_____

Entretenimiento ( )

**5)** En base a su criterio ¿Considera usted que las aplicaciones móviles pueden ser consideradas como un recurso educativo?

Totalmente de acuerdo ( )

De acuerdo ( )

Parcialmente de acuerdo ( )

Desacuerdo ( )

**6)** En base a su criterio ¿Cree usted que sería importante el uso aplicaciones móviles para el desarrollo de la materia de Física?

Totalmente de acuerdo ( )

De acuerdo ( )

Parcialmente de acuerdo ( )

Desacuerdo ( )

**7)** En base a las prácticas de Cinemática que usted participó en el Laboratorio de Física de la PUCESE ¿Considera que los recursos empleados son?

Muy Satisfactorio ( )

Satisfactorio ( )

Poco Satisfactorio ( )

Insatisfactorio ( )

**8)** Durante las prácticas de cinemática en el laboratorio de física ¿Cuál es su principal necesidad?

Diseño de gráficas ( )

Cálculos Matemáticos ( )

Rapidez en registro de resultados ( )

Tiempo para concluir la práctica ( )

Tiempo para calcular Variables ( )

**9)** Si se crea una aplicación móvil que realice cálculos de Cinemática. ¿Con que frecuencia usted lo utilizaría en las prácticas de laboratorio?

Muy Frecuentemente ( )

Frecuentemente ( )

Parcialmente ( )

Nunca ( )

Muchas gracias

## ANEXO 4 FORMATO DE ENTREVISTA

**ENTREVISTA**

**A DOCENTES DE FÍSICA DE LA PUCESE**

Señor (a) / Ing. /Lic. /Msc.

Me encuentro realizando una investigación acerca de una APLICACIÓN MOVIL PARA EL REGISTRO DE VARIABLES DE CINEMÁTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS". Conociendo que usted es docente de Física, deseo pedirle que se sirva en contestar las siguientes preguntas:

1. Nombre completo del entrevistado:
2. Cargo o función que desempeña:
3. ¿Qué temáticas trata en el campo de la Cinemática?
4. ¿Cuáles son las variables de Cinemática que se utiliza durante las prácticas de Laboratorio?
5. ¿Cuáles son las principales necesidades que se presentan durante las prácticas de Cinemática en el Laboratorio de Física?
6. ¿Cuáles son los recursos que usted utiliza durante prácticas de cinemática?
7. De los recursos mencionados ¿Cuáles están disponibles en la PUCESE?
8. ¿Con qué frecuencia los utiliza para las prácticas de laboratorio?
9. ¿Estos recursos satisfacen sus expectativas como docente?
10. ¿Cree que sería útil una aplicación móvil, para recolección de datos durante las prácticas de cinemática, en el laboratorio de física? Si o No ¿Por qué?
11. Si el proyecto llegara implementarse en su institución ¿Usted lo aplicaría en desarrollo de su asignatura?

Le agradezco por su colaboración

**ENTREVISTA**

**A LOS DIRECTORES DE ESCUELA**

Señor (a) / Ing. /Lic. /Msc.

Me encuentro realizando una investigación acerca de unaAPLICACIÓN MOVIL PARA EL REGISTRO DE VARIABLES DE CINEMÁTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS". Conociendo que usted es el/la Director/a de Escuela, deseo pedirle que se sirva en contestar las siguientes preguntas:

1. Nombre completo del entrevistado
2. Cargo o función que desempeña
3. Número de Estudiantes de Física 1
4. Nombre de Docentes de Física
5. ¿Tiene conocimiento sobre la adquisición de nuevos recursos para prácticas de Física?

Le agradezco por su colaboración

## ANEXO 5 FORMATO DE ENTREVISTA TÉCNICA

**ENTREVISTA**

**A/EL JEFE DE SISTEMAS PUCESE**

Señor (a) / Ing. /Lic. /Msc.

Me encuentro realizando una investigación acerca de una APLICACIÓN MOVIL PARA EL REGISTRO DE VARIABLES DE CINEMÁTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE EN ESMERALDAS". Conociendo que usted es el/la Jefe/a de Sistemas de la PUCESE, deseo pedirle que se sirva en contestar las siguientes preguntas:

1. Nombre completo del entrevistado
2. Cargo o función que desempeña
3. Nombre de la persona responsable de las aplicaciones móviles de la PUCESE
4. ¿Cuál es la Plataforma Tecnológica de la PUCESE para aplicaciones móviles?
5. ¿Cuál es Reglamento para la implementación de aplicación aplicaciones móviles en la PUCESE?

Le agradezco por su colaboración

## ANEXO 6 FICHA DE OBSERVACIÓN

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DE LABORATORIO UTILIZADO EN PRÁCTICAS DE CINEMÁTICA

| *Análisis* / *Observación* | Funcionamiento | Responsable | Mantenimiento | Seguridad |
|---|---|---|---|---|
| **Recursos Hardware** | | | | |
| **Recursos de Software** | | | | |
| **Recursos web** | | | | |
| **Espacio Físico** | | | | |

**ANEXO 7 MANUAL TÉCNICO DE LA APLICACIÓN**

# Cinemática

# *Manual Técnico*



## 1. Recomendaciones

Antes de hacer un cambio o actualización a la App determina:

- ✓ Si vas a seguir utilizando las herramientas de desarrollo utilizadas inicialmente en el proyecto.
- ✓ Que recursos voy a necesitar para los cambios.
- ✓ Específicamente que opciones voy a modificar.
- ✓ Puede utilizar desde la versión 6.0 de Eclipse en adelante.
- ✓ El sistema operativo del computador o laptop que vaya a ocupar no es relevante porque las herramientas de desarrollo que se utilizaron son de característica multiplataforma.
- ✓ No olvidar instalar los paquetes esenciales para programar Android como el JDK.
- ✓ Siempre descargar los programas o paquetes desde sitios oficiales.

Una vez establecidos estos cambios y preparar el equipo, lee detenidamente estos códigos.

## 2. Líneas de Códigos esenciales

**2.1. Código para obtener el tiempo más extenso de las pruebas en una práctica**, Para ello se le debe pasar por parámetro la id de la práctica, esta función se utiliza para para hacer la gráfica general ya que siempre se debe establecer el valor del límite en eje X, el cálculo de estas variables se realiza a partir de los resultados obtenidos.

```
public float getMaxTiempoPruebaPractica(int idP)
{
    String countQuery = "SELECT  max(tiempo) " +
            " from prueba inner join practica on prueba.practica_id=practica.id " +
            "where practica.id="+idP+" " ;
    SQLiteDatabase db = this.getReadableDatabase();
    float tiempo=0;
    Cursor c = db.rawQuery(countQuery, null);

    if (c.moveToFirst())
    {
         do {
              tiempo = c.getFloat(0);
         } while(c.moveToNext());
    }

    c.close();
    return tiempo;
}
```

**2.2. Código para obtener la distancia más extensa de las pruebas en una práctica,** para ello se le debe pasar por parámetro la id de la práctica, este valor se usa en la gráfica general, para establecer el límite del eje Y

```
public float getMaxDistanciaPruebaPractica(int idP)
{
    String countQuery = "SELECT  max(distancia) " +
            " from prueba inner join practica on prueba.practica_id=practica.id " +
            "where practica.id="+idP+" " ;
    SQLiteDatabase db = this.getReadableDatabase();
    float tiempo=0;
    Cursor c = db.rawQuery(countQuery, null);

    if (c.moveToFirst()) {

         do {
              tiempo = c.getFloat(0);
         } while(c.moveToNext());
    }


    c.close();
    return tiempo;
}
```

**2.3. Código para la conexión con la base de datos.**

Esta App es nativa por ende la conexión de la base de datos es propia de la aplicación.

```
SqliteHelper usdbh = new SqliteHelper(this, "dbappCinematica", null, 1);
db = usdbh.getWritableDatabase();
```

**2.4. Función que realiza las operaciones**: En el caso de este código muestra cómo la aceleración y velocidad final en MRU, en base a este se desarrolla los otros movimientos

```
public void operaciones()
{
    seg=(String.format("%02d",secs));
    micros=(String.format("%03d",milliseconds));
    tiempo=Float.valueOf(seg)+(Float.valueOf(micros)/1000);


    dist=Float.parseFloat(distanciaValue.getText().toString());
    acel=(2*dist)/(tiempo*tiempo);
    aceleracionValue.setText(Float.toString(acel));
    v_final=acel*tiempo;
    velocidadFValue.setText(Float.toString(v_final));
}
```

**2.5. Función para almacenar una prueba en la base de datos**.

```
Time today = new Time(Time.getCurrentTimezone());
today.setToNow();
String fecha=today.year+"/"+(today.month+1)+"/"+today.monthDay;
String hora=today.format("%k:%M:%S");

ContentValues nuevoRegistro = new ContentValues();

nuevoRegistro.put("practica_id", idProyecto);
nuevoRegistro.put("tiempo", tiempo);
nuevoRegistro.put("distancia", dist);
nuevoRegistro.put("aceleracion", acel);
nuevoRegistro.put("velocidad_final", v_final);
nuevoRegistro.put("fecha_creacion", fecha);
nuevoRegistro.put("hora_creacion",hora );

db.insert("prueba", null, nuevoRegistro);
```

**2.6. Código para almacenar una práctica en la base de datos.**

```
String fecha=today.year+"/"+(today.month+1)+"/"+today.monthDay;
String hora=today.format("%k:%M:%S");

ContentValues nuevoRegistro = new ContentValues();
nuevoRegistro.put("nombre_practica", nombre_p);
nuevoRegistro.put("tipo", "mru");
nuevoRegistro.put("fecha_creacion", fecha);
nuevoRegistro.put("hora_creacion", hora);

idP_new=db.insert("practica", null, nuevoRegistro);
```

**2.7. Código para obtener las pruebas de una práctica, esta función se utiliza en la opción historial.**

```
public void getDatos()
{
    String[] items=new String[registros];

    try {
        Cursor c = db.rawQuery("SELECT tiempo,distancia, aceleracion, velocidad_final" +
                    " from prueba inner join practica on prueba.practica_id=practica.id " +
                    "where practica.id="+idProyecto+" order by prueba.hora_creacion asc "
                    , null);
        int pos=0;
        if (c.moveToFirst()) {
             do {
               items[pos]= "t="+String.format("%.2f", c.getFloat(0))+"  |  d="+String.format("%.2f", c.getFloat(1))+"  |  a="
                           +String.format("%.2f",c.getFloat(2))+"  |  vf="+String.format("%.2f",c.getFloat(3));
                  pos++;
             } while(c.moveToNext());
        }
        } catch (ActivityNotFoundException a) {
            Toast t = Toast.makeText(getApplicationContext(),
                    "Ops! Error al acceder a la base de datos",
                    Toast.LENGTH_SHORT);
            t.show();
        }

        ArrayAdapter  ListAdapter = new ArrayAdapter<String>(this, android.R.layout.simple_list_item_1, items);
        lst_resultado.setAdapter(ListAdapter);
}
```

**2.8. Código XML de la vista historial.**

```xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent" >
            <TextView
            android:id="@+id/textView1"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_centerHorizontal="true"
            android:text="@string/mru"
            android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceLarge" />
    <RelativeLayout
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_alignParentBottom="true"
        android:layout_alignParentLeft="true"
        android:layout_alignParentRight="true"
        android:layout_below="@+id/textView1" >
        <ListView
            android:id="@+id/lst_resultado"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginTop="15dp"
            android:layout_alignParentLeft="true" >
        </ListView>
    </RelativeLayout>
</RelativeLayout>
```

**2.9. Código para la gráfica general.** Este código se ejecuta cuando el usuario solicita la gráfica general en base a los resultados obtenidos de esta manera ahorramos la memoria interna del dispositivo donde se está ejecutando la App

```
plot.setDomainLabel("Tiempo");
plot.setRangeLabel("Distancia");
DatoX=0;
Vector.add(DatoX);
DatoY=0;
Vector.add(DatoY);


    try {
        Cursor c = db.rawQuery("SELECT tiempo,distancia" +
                " from prueba inner join practica on prueba.practica_id=practica.id " +
                "where practica.id="+idProyecto+" order by tiempo asc "
                , null);

            if (c.moveToFirst())
            {

             do {
                DatoX=DatoX+(c.getFloat(0));
                Vector.add(DatoX);

                DatoY=c.getFloat(1);
                Vector.add(DatoY);

             } while(c.moveToNext());
            }

        }
```

**ANEXO 8 MANUAL DE USUARIO**

# Cinemática

# *Manual de Usuario*



**Instalación:**

**1. Requerimientos de Sistemas**

- ✓ El Sistema Operativo del dispositivo móvil donde se va a instalar al App debe ser Android Versión mínima 2.3.
- ✓ Un espacio de memoria interna en el equipo mínimo de 500 MB para su instalación y uso.
- ✓ Si el instalador de la aplicación debe ser descargado de un sitio web tener acceso a internet.

**2. Instalación**

- ✓ Ejecutar el instalador y aceptar las condiciones.

**3. Funciones Básicas**

- ✓ Realiza cálculos sobre las variables ingresadas como velocidad.
- ✓ Genera dos reportes un historial donde se podrá ver los diferentes cálculos realizados y una gráfica donde se apreciará el comportamiento de las variables.

A continuación se detalla las opciones de la aplicación

**4. Selección de Tipo de Movimiento**

Una vez abierta la aplicación visualizará una ventana donde seleccionará en movimiento que desee utilizar como se aprecia en la Figura 62.




**Figura 62 Selección del Tipo de movimiento**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

5. **Registro De Prácticas:**

Automáticamente aparece una ventana en donde indica en que movimiento estas y te pide registrar una práctica en este caso se ha colocado el nombre mi práctica, selecciona el botón nueva o en su defecto puedes seleccionar una de los registros si tienes como se visualiza en la Figura 63




**Figura 63 Registró de Prácticas**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

6. **Cálculos.**

Para iniciar cualquier cálculo de ingresar los parámetros faltantes y oprimir el botón iniciar del cronómetro y parar cuando lo requiera.

Si omite estos campos la aplicación no genera los cálculos, cabe mencionar que cada cálculo que desarrolle se guarda automáticamente, por lo que sugiera eliminar la práctica si usted considera que no haya desarrollado bien la práctica ya que esta App no permite correcciones para garantizar la validez de los datos. Observar el gráfico 64.




**Figura 64 Ventana para los Cálculo**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

## 7. Reportes:

Para los reportes de Historial o Gráfica general, usted debe seleccionar el menú de la aplicación como se aprecia en el figura 65.




**Figura 65 Menú opciones de la App**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

En donde podrá realizar las siguientes opciones:

**NUEVO CÁLCULO:** Se colocan valores en blanco quedando la ventana lista para otro cálculo como se ve en la Figura 66




**Figura 66 Nuevo Cálculo**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**GRÁFICO GENERAL:** Por medio de un resumen se muestra en un gráfico el comportamiento de las varias en cada prueba registrada ver figura 67.




**Figura 67 Opción Gráfico General de la App**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto

**OPCIÓN HISTORIAL:** Permite la visualización de los datos registrados.




**Figura 68 Opción Historial de la App**

Fuente: Elaborado por la autora del proyecto