



## **UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

### **SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD BIOMÉTRICO DE DOS PASOS PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**Autor:** Rafael Arraez  
C.I.: V-24.917.022

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD BIOMÉTRICO DE DOS  
PASOS PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de**

**INGENIERO DE COMPUTACIÓN**

**Autor:** Rafael Arraez

C.I.: V-24.917.022

**Tutor:** Msc. Jetro López

C.I. V- 8.779.723

**San Diego, Julio de 2018**



Universidad José Antonio Páez  
Facultad de Ingeniería

FI-C-003-2018-11CR

Valencia, 06 de Noviembre de 2018

Ciudadano:  
Rafael Arraez  
C.I: 24.917.022  
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2018 de fecha 06-11-2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD BIOMÉTRICO DE DOS PASOS PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**. Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero de Computación.

Se ratifica la designación del Ing. Jetro López, C.I: 8.779.723 y la Ing. Alicia Yánez, C.I.: 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Zulay Salcedo  
Decana de la Facultad de Ingeniería



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

ZS/fr

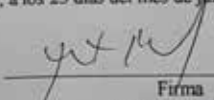


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

#### ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Msc. Jetro López, portadora de la cédula de identidad N° V-8.779.723 hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por el ciudadano Rafael Arraez, portador de la cédula de identidad N° V-24.917.022, titulado **SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD BIOMÉTRICO DE DOS PASOS PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de computación, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos.

En San Diego, a los 23 días del mes de julio del año dos mil dieciocho.

  
Firma  
Ing. Jetro López  
V- 8.779.723

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pp.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del Problema .....	3
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Especificos.....	5
1.4 Justificación de la Investigación .....	5
1.5 Alcance .....	6
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Bases Teóricas .....	9
2.3 Bases Legales.....	15
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	15
2.3.2 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación .....	15
2.3.3 Ley Orgánica del Trabajo, Los Trabajadores y Trabajadoras.....	16
2.3.4 Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat.....	18
2.3.5 Gaceta oficial No 38.095 del decreto No 3.390 Artículo No 1.....	19
2.4 Definición de Términos Básicos.....	19
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1 Tipo de Investigación.....	21
3.2 Diseño de la Investigación.....	21

3.3 Nivel de la Investigación .....	21
3.4 Población y Muestra .....	22
3.5 Técnicas de Recolección de Datos .....	22
3.6 Fases Metodológicas.....	24
<b>IV ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	
4.1 Fase 1: Iniciacion .....	28
4.2 Fase 2: Determinar Requerimientos.....	30
4.3 Fase 3: Diseño del sistema.....	30
4.4 Fase 4: Desarrollo .....	33
4.5 Fase 5: Pruebas .....	39
<b>V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones y Recomendaciones.....	40
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Caso de uso Administrador .....	32
Figura 2: Caso de uso Usuario .....	33
Figura 3, Vista Principal .....	34
Figura 4, Vista Escaneo de código QR mediante cámara IP .....	35
Figura 5, Vista Usuario, captura de código QR .....	35
Figura 6, Vista Administrador .....	36
Figura 7, Vista Carga Base de datos vía .CSV .....	37
Figura 8, Vista Generar Reportes .....	37
Figura 9, Vista Reportes .....	38
Figura 10, Vista Estadísticas .....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Preguntas de entrevista .....	29
Tabla 2, Diccionario de datos.....	31
Tabla 3, Cuadro comparativo.....	33
Tabla 4, Caso de prueba 1 .....	39
Tabla 5, Caso de prueba 2.....	39
Tabla 6, Caso de prueba 3 .....	39
Tabla 7, Caso de prueba 4.....	39



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA DE VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD BIOMÉTRICO DE DOS PASOS PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**Autor:** Rafael Arraez.

**Tutor:** Msc. Jetro López.

**Fecha:** Julio, 2018

**RESUMEN**

El presente proyecto se planteó el desarrollo de un sistema de verificación de identidad biométrica de dos pasos para el control de asistencia del personal de la Universidad José Antonio Páez, el mismo se propuso con el fin de mejorar y optimizar la manera en que se ejecutan y controlan los procesos actuales dependiente del departamento de sistema. Uno de los principales problemas actualmente es la falta de material para la creación de nuevo material para poder llevar dicho control, el cual dificulta la ejecución exitosa del proceso para miembros del personal que hace vida en la institución. Es por esto que se propuso el desarrollo de un sistema con uso de herramientas totalmente nuevas como lo son lectores de huella dactilar y lectores de código QR, teniendo así una verificación más personalizada e intransferible el cual dará resultados óptimos al momento de ejecutar este proceso del control de asistencia. Para la ejecución de los objetivos planteados se hará uso de la metodología XP, eXtreme Programming o Programación Extrema. Esta investigación se enmarca en un proyecto especial y un nivel descriptivo.

**Descriptor:** Sistema, Biométrico, Control de Asistencia, Lector de Huella, Código QR, Programación.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día los sistemas de control de asistencia son muy importantes en las empresas e instituciones ya que permiten verificar las asistencias de usuarios u empleado en su área determinada. Los controles de asistencia tienen mucha utilidad en cuanto a entornos laborales, centros de formación, entre otros. En los últimos años se ha vuelto muy común el uso mayormente en entornos laborales, ya que sirven para contabilizar el total de horas trabajadas por cada empleado, para llevar un control de la puntualidad y asistencia de los trabajadores, y así gestionar de manera automática las incidencias tanto de entradas, como de las salidas especiales del puesto de trabajo. En centros de formación pueden ser utilizados para detectar faltas injustificadas, absentismo o retardos, también para tener un entorno exclusivo de sus usuarios sin interrupciones de intruso teniendo así mayor seguridad y poder actuar en consecuencia de manera rápida.

Este proyecto tuvo como propósito desarrollar un sistema de control de asistencia de dos pasos utilizando la huella dactilar y lectura de código QR integrado en los carnets personales, lo cual, es una de las formas más convenientes y conocidas por excelencia para manejar este tipo de sistemas y así resolver los problemas que se vienen presentando actualmente. Si bien los sistemas de control de asistencia que utilizan la huella dactilar no son nuevos, las investigaciones las cuales utilicen este método son relativamente nuevas en el campo de la informática y computación.

**Capítulo I:** En este capítulo se define principalmente lo que es el problema, también se describe el planteamiento, la formulación, objetivo general, objetivos específicos y justificación de la investigación.

**Capítulo II:** Marco Teórico, Se establecen las teorías que sustentan la realización del proyecto al igual que los antecedentes que puedan aportar algo al mismo.

**Capítulo III:** En este capítulo se describe la metodología a seguir para desarrollar este trabajo y se especificarán los métodos utilizados para la recolección y el análisis de la información necesaria.

**Capítulo IV:** Se expone las fases que fueron desarrolladas para la realización de este sistema cumpliendo cada una de ellas para así llevar un desarrollo exitoso y bajos los requerimientos planteados.

**Capítulo V:** Este capítulo está destinado para exponer las conclusiones finales del investigador y expresar sus recomendaciones para un óptimo desempeño del sistema.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento Del Problema**

Con los avances tecnológicos actuales las empresas, organizaciones e instituciones cada día dependen más de la creación de nuevas tecnologías, para administrar, disponer y gestionar su información de manera eficaz y segura, esto lleva a tomar nuevas formas de realizar tareas por medios de software y hardware los cuales son más modernos y eficaces. En la actualidad muchas organizaciones invierten grandes sumas de dinero en la adquisición o actualización de sistemas los cuales son capaces de elaborar las tareas de forma más eficientes y en menor tiempo posible. Muchas empresas han dejado atrás los antiguos librereros evitando el malgasto de grandes cantidades de papel y pérdida de espacio adoptando bases de datos y sistema capaces de gestionar la información de manera mucho más rápida.

Dado que, el ser humano desde su inicio se ha dedicado a realizar actividades y trabajos los cuales le generan diversas recompensas, ya sea para tener un estatus social más alto y así poder complacer sus necesidades diarias, esto lo lleva a necesitar tener un registro el cual presente un control de su tiempo de servicio prestado a cualquier institución del mundo para que su esfuerzo sea remunerado en un pago.

Por esta razón, anualmente miles de empresas e instituciones a nivel mundial invierten altas sumas de dinero para mejorar su sistema de gestión y control del personal activo que labora en ellas, dependiendo así cada día más de un sistema de tecnología de punta que cada vez sea más seguro y privado para evitar así la falsificación de identidad a la hora de marcado de asistencia.

Es por ello que, desde la creación de la Universidad José Antonio Páez al igual que muchas otras universidades desea poseer un control y registro de asistencia de primera el cual con el paso del tiempo lo ha llevado a tener que ser actualizando constantemente para tener un sistema más estable y confiable para el personal que

labora en la institución. Actualmente se cuenta con un sistema de control el cual depende de un carnet con un chip integrado.

Debido a esto, algunos factores que afectaban el uso del antiguo sistema como la falta de carnets para las personas que recién ingresan al recinto universitario o para la reposición de carnets sea por perdida o desgastados de las personas con más antigüedad ya sea por la falta de materiales y altos costos para la elaboración de estos tipos de carnets creando un problema el cual impedía tener un completo control del personal de la institución nace la necesidad de buscar alternativas para la creación de un nuevo sistema de control, ya que el personal tanto nuevo como algunos miembros más antiguo no era poseedores del material necesario para realizar la verificación de su identidad impidiendo tener a la institución un control de su asistencia a su puesto habitual de trabajo complicándoles el cumplimiento de este proceso.

En consecuencia, basándose en lo descrito anteriormente se tomó la medida de realizar la creación de un nuevo tipo de carnet el cual dependerá de un código QR (Quick Response code, Código de Respuesta Rápida) y el desarrollo de un sistema de lectura de códigos QR en las estaciones de control de asistencia del personal, también contando con una verificación de dos pasos mediante la autenticación por lectura de huella dactilar, teniendo así una verificación más personalizada e intransferible para tener un control total del personal activo.

## **1.2. Formulación Del Problema**

Finalmente, de acuerdo con el planteamiento anterior, se presentó la siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar el sistema de control de asistencia del personal de la Universidad José Antonio Páez?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema de verificación biométrica para la optimización del control de asistencia mediante verificación de huella dactilar y escaneo de código QR del personal de la Universidad José Antonio Páez.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Describir la situación actual del proceso de control del personal mediante el marcado de asistencia de la Universidad José Antonio Páez.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales mediante las herramientas de recolección de datos.
- Diseñar un sistema de verificación biométrica del control de asistencia bajo los requerimientos y estándares sugeridos siguiendo la metodología XP.
- Desarrollar un sistema de verificación biométrica del control de asistencia usando herramientas computacionales.
- Establecer un plan de prueba del sistema para la depuración de posibles errores

### **1.4. Justificación Del Problema**

Esta investigación tuvo como finalidad el desarrollo de un software el cual permitirá reforzar y mejorar la verificación de identidad del personal, también le permitirá a la Universidad José Antonio Páez tener un mayor control del personal activo y el cumplimiento de sus jornadas laborales, siendo el personal los primeros usuarios beneficiados, ya que le permitirá un proceso más rápido, seguro e intuitivo a la hora de marcar su asistencia en sus respectivos horarios y puestos de trabajo.

Además, con el desarrollo de este nuevo sistema se verá beneficiada la Universidad José Antonio Páez ya que se busca reducir costos a la institución al momento de generar unos carnets de materiales más económicos, al personal el cual se verá beneficiado al momento de obtener su nuevo carnet por costos más económicos y en menor tiempo al solicitarlo y al estudiantado de la escuela de Ingeniería en Computación ya que con el desarrollo de esta investigación se está abriendo las puertas al desarrollo de sistemas más complejos, privados y seguros con tecnologías de primera.

Por otra parte, desde un punto de vista académico el llevar a cabo el desarrollo de este proyecto ayuda a aportar a futuros estudiantes información invaluable para cualquier interesado en desarrollar futuros sistemas de tecnología avanzada y sistemas biométricos sirviendo este como antecedentes de investigación, no solo para

los estudiantes de la escuela de ingeniería en computación sino para todo aquel estudiante de carreras afines interesado en este tipo de sistema.

### **1.5. Alcance**

La siguiente investigación fue dirigida hacia el departamento de sistema de la Universidad José Antonio Páez el cual se encarga de gestionar y analizar el buen desempeño de los sistemas automatizados de la institución, haciendo uso de las herramientas de recolección de datos para el desarrollo de software con el cual se busca realizar un sistema confiable y eficaz el cual pueda cumplir con su objetivo principal beneficiando así a todo el personal que hace vida en el recinto universitario. Con esto este proyecto se espera tener un desarrollo satisfactorio del sistema y realizar sus respectivas aplicaciones de prueba.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes.

Una vez definido los objetivos de la investigación es importante realizar una indagación sobre los antecedentes de previas investigaciones y poder entenderlos ya que son trabajos realizados anteriormente cuyo tema tiene coincidencia y permite evaluar dichas teorías y así pudimos dar estructura de una manera formal a la investigación para así obtener un modelo a seguir en el avance de la investigación, es por ello que se realizó la investigación mediante los siguientes antecedentes y así poder obtener una base para realizarlo.

Primeramente, Bouihrouzan B, O. (2016) Para optar por el título en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación en la Universidad de Madrid, presento su trabajo de grado titulado “**Seguridad e inseguridad en los sistemas biométricos: seguridad vs privacidad**” La cual tuvo como planteamiento informar cómo dichos sistemas ayudan a reforzar la seguridad en zonas públicas y privadas, restringiendo el acceso a zonas seguras, tanto físicas como virtuales. Su uso se está extendiendo cada vez más, motivado principalmente por los diferentes acontecimientos ocurridos en la última década y el auge de los dispositivos móviles inteligentes.

Para dar continuación, el trabajo anteriormente mencionado es de importancia para la presente investigación ya que se pudo obtener información referente a los sistemas biométricos y que tipo de formatos utilizaron para desarrollarlos. De igual manera, En su proceso utilizaron los rasgos biométricos de la mano de un individuo para desarrollar un escáner infrarrojo el cual obtiene el patrón venoso de la mano. Su objetivo fue obtener imágenes monocromáticas para posteriormente transformarla en una señal de tipo imagen, en señal cuantificada. es importante saber que los sistemas de arquitectura abierta se emplean con protocolos de compresión y transmisión

estandarizados para que la información del usuario transmitida pueda reconstruir, minimizando posibles pérdidas de calidad con la imagen original. Los estándares con los que trabajaron son: para huella digital, formato WSQ, imágenes, formato JPEG, datos de voz, formato CELP.

Así mismo, Calle Sánchez V, M. (2016) en la Universidad de Extremadura Centro Universitario De Mérida, ubicada en Mérida, Badajoz, España. Dio a conocer su trabajo de investigación titulado **“Control de asistencia a clase mediante un lector de huella dactilar”** para así poder optar por su título de ingeniero en informática en tecnologías de la información. Es así como el objetivo de dicha investigación va sujeto a estudiar y analizar los sistemas hardware de lectura de huella dactilar y así detallar acerca de la biometría y sus distintos sistemas.

Es importante destacar de dicha investigación va a sustentar y servir de soporte en el presente trabajo ya que su fin es desarrollar un sistema informático que permite, a través de un sensor de huellas dactilares, registrar la entrada y salida de profesores a sus clases y las autoridades oficiales validadas. Sus fichajes también podrían ser llevados a cabo a través de una aplicación web simple y corporativa, y que estos queden registrados en un servidor de base de datos.

Del mismo modo, Ayala Rojas, N, A. (2015) en La Escuela de Ciencias Básicas, Tecnológicas e Ingeniería, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Tunja, Colombia. Presento su trabajo de grado titulado **“Monografía de estudio sobre la aplicación de seguridad biométrica para la identificación de usuarios en entornos web”** y así poder optar por el título de especialista en seguridad informática. El trabajo ya antes mencionado presento como objetivo general Analizar y proponer un modelo de seguridad para el acceso a la plataforma virtual de aprendizaje de la UNAD, basados en la biometría, que le permita evaluar la certeza y efectividad de acciones en seguridad de autenticación.

La relevancia del trabajo antes mencionado con el presente es de importancia ya que Se analizará información sobre los sistemas de medición biométrica, como uno de los elementos importantes para la creación de aplicaciones en seguridad

informática, esta propuesta se centró en plantear un modelo de seguridad de acceso a la plataforma, basado en la biometría, que le permita evaluar con certeza la autenticación del aprendiz. Esta tecnología brinda herramientas eficientes para instaurar diferentes niveles de seguridad, ya sea en la industria, comercio o en la informática, sirviendo así de modelo de investigación para el presente trabajo.

Finalmente, Pérez A y El Safadi A. (2014) en la escuela de Ingeniería de la Universidad Rafael Urdaneta ubicada en Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, presentaron su trabajo de grado titulado **“Sistema biométrico de control de asistencia laboral mediante el uso de huella dactilar”** para así poder obtener su título como Ingeniero en Computación. Dicho trabajo tuvo como objetivo desarrollar un sistema biométrico de control de asistencia laboral mediante el uso de huella dactilar, para el desarrollo de dicho sistema codificaron con C#, HTML, JavaScript y JQuery.

Dicho esto, la investigación ya antes mencionada tiene relevancia con la presente ya que busca desarrollar un sistema para el control de asistencia tal cual es el objetivo planteado acá, es por ello que es importante destacar que desde el punto de vista social la ejecución de un sistema de control aplica como una respuesta para mejorar el proceso de toma de asistencia en cualquier empresa o institución, ya que provee a los empleados un sistema exacto y confiable, sobre todo al momento del pago, esto también beneficia al trabajador ya que no se cuestionan o crean confusiones acerca de la cantidad de horas trabajadas o acerca de remuneraciones por concepto de horas extraordinarias.

## **2.2. Bases Teóricas.**

### **2.2.1 Control de personal.**

Es el procedimiento administrativo, que consiste en la puesta en práctica de una serie de Instrumentos, con la finalidad de registrar y controlar al personal que labora en una determinada empresa o institución. Para que las acciones o actividades empresariales se cumplan, es necesario que haya un adecuado registro y control del capital intelectual. Con el control y registro del personal, se trata de asegurar que las

diversas unidades de la organización marchen de acuerdo con lo previsto. Los objetivos centrales de esta técnica es controlar las entradas y salida del personal, cumplimiento del horario de trabajo, controlar horas extras, permisos, vacaciones tardanzas, licencias, etc.

Este proceso técnico se aplica desde el momento en que el colaborador ingresa a laborar a la institución. Los instrumentos técnicos de registro y control del desarrollo del recurso humano serán establecidos de acuerdo a las necesidades, naturaleza y exigencias de la empresa o institución

### **2.2.2 Dispositivos Biométricos.**

Un sistema biométrico en general consta de componentes tanto hardware como softwares necesarios para el proceso de reconocimiento. Dentro del hardware se incluyen principalmente los sensores que son los dispositivos encargados de extraer la característica deseada. Una vez obtenida la información del sensor, será necesario realizar sobre ella las tareas de acondicionamiento necesarias, para ello se emplean diferentes métodos dependiendo del sistema biométrico utilizado. Por ello se han descrito los principales tipos de sistemas biométricos existentes:

- Reconocimiento de la huella dactilar.
- Reconocimiento de la cara.
- Reconocimiento de iris/retina.
- Geometría de dedos/mano.
- Autenticación de la voz.
- Reconocimiento de la firma.

Los sistemas biométricos se han desarrollado como respuesta a la creciente demanda de seguridad existente en la actualidad y aunque algunos de ellos son altamente fiables

### **2.2.3. Huellas Dactilares o Digitales.**

Las huellas dactilares o digitales son un ID único para cada ser humano, como las rayas del tigre, no hay dos tigres con las mismas rayas igual en el caso de las cebras, nunca coinciden dos huellas, ni en los gemelos idénticos.

Tiene muchos fines como proteger derechos de autor o en sistemas de seguridad de alta tecnología. También se llama DRM, sirven para proteger contenido digital por el "problema" de la copia pirata.

Son como marcas únicas en cada persona es como un comprobante perfecto de quien eres ya que no existe nadie más que tenga las mismas huellas, se utilizan para comprobar la identidad de las personas y además son importantes para el tacto por ejemplo para los cirujanos son muy necesarias al igual que para todo tipo de personas que en su trabajo necesite mucho usar las manos para sentir las cosas.

Está demostrado científicamente que los dibujos papilares, es decir, los dibujos que forman la impresión de la huella dactilar son permanentes, inmutables y diversiformes.

Son permanentes porque, desde que se forman en el sexto mes de vida, permanecen invariables en número, situación, forma y dirección.

Son inmutables debido a que las crestas papilares no pueden modificarse fisiológicamente. De hecho, si hay un traumatismo poco profundo, se regeneran y, si llega a ser profundo, las crestas no reaparecen con forma distinta a la que tenían, sino que la parte afectada por el traumatismo resulta invadida por un dibujo cicatrizal.

Por último, son diversiformes, pues aún no se ha dado el caso de encontrar dos impresiones idénticas producidas por dedos diferentes.

Dichas propiedades hacen de la huella dactilar un método de identificación muy seguro, en consecuencia, dicho método se presenta hoy en día como uno de los más reconocidos entre todas las técnicas biométricas existentes.

#### **2.2.4. Control de Asistencia en una Organización.**

Existen diversas formas para controlar la asistencia del personal, desde el reloj tradicional hasta equipos electrónicos con sofisticados lectores de huella digital, de banda magnética y de código de barras. Si bien es cierto que los dispositivos electrónicos son más costosos, también proporcionan un mayor número de ventajas en cuanto a la simplificación de procesos para el departamento de recursos humanos.

Además, el control de asistencia sirve como herramienta para tener los reportes de incidencias siempre actualizados. Así, cuando éstos se necesiten en alguna controversia laboral, el patrón podrá desvirtuar los hechos en su contra y ahorrarse el desgaste que conllevan los laudos laborales.

**Beneficio del control de asistencia.**

- Seguimiento del horario de trabajo de los trabajadores.
- Mejor control sobre ellos y hacer las correcciones del caso.
- Se adapta a los medios externos como (tarjetas, huella digital, comando de voz, etc.).
- Flexible a configuraciones de horario (cuando se cuenta con diferentes tipos de horarios).
- Permite justificar tardanzas e inasistencias.

**Las empresas obtendrán:**

- Permite hacer el seguimiento horas – hombres.
- Mejor control y pago de horas extra.
- Permite tener un orden para temas de control de auditoria

**2.2.5. Métodos de Reconocimiento de Huellas Dactilares.**

Los métodos existentes para almacenar y posteriormente comparar las plantillas de las huellas dactilares almacenadas en un repositorio de datos contra la capturada in-situ de la persona a identificar, son: el método basado en patrones y el método basado en minucias.

**Método basado en Patrones:**

Un dispositivo lector toma una imagen gráfica de la huella dactilar. La imagen gráfica recién obtenida del lector es conocida como una lectura en vivo (live scan) para distinguirla de una plantilla o huella almacenada en una base de datos. Un software de procesamiento examina la imagen de la huella digital y ubica el centro de la imagen, el cual podría ser distinto al centro de la huella digital. Luego se recorta la imagen a una distancia definida alrededor de ese centro de la imagen. El rectángulo

de la Ilustración 3 muestra esta región recortada. La región recortada se comprime, se almacena y es clasificada para posteriores comparaciones.

Este proceso consiste en ubicar una huella dentro de los varios tipos existentes, los cuales son clasificados de acuerdo al número y dirección de crestas presentes en: Anillo de crestas, Lado derecho, Lado izquierdo, Arco, Arco de capa.

Las comparaciones de huellas digitales con plantillas basadas en patrones implican realizar una comparación gráfica de las dos plantillas y determinar una medición de la diferencia. Mientras más grande es la diferencia, menos concuerdan las huellas, es decir, consiste en ubicar una huella dentro de las varias plantillas existentes.

### **Método basado en Minucias**

Tal como en el método basado en patrones, en el método basado en minucias un dispositivo lector toma una imagen gráfica de la huella dactilar (lectura en vivo). Un software especial analiza la imagen para determinar si realmente contiene la imagen de una huella dactilar, luego determina la ubicación del centro de la huella, el tipo de patrón (por ejemplo, de arco a la izquierda, de remolino u otro), estima la calidad de las crestas y finalmente extrae las minucias.

### **2.2.6. Código de Barras.**

El **código de barras** es un código basado en la representación de un conjunto de líneas paralelas de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información, es decir, las barras y espacios del código representan pequeñas cadenas de caracteres. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo de forma única, global y no ambigua en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas.

La correspondencia o mapeo entre la información y el código que la representa se denomina simbología. Estas simbologías pueden ser clasificadas en grupos atendiendo a dos criterios diferentes

- **Continua o discreta:** una simbología continua es aquella en la que los caracteres individuales no se pueden interpretar por sí mismos. Esto es debido al hecho de que los caracteres comienzan con una barra y finalizan con un espacio que "termina" en la barra inicial del siguiente carácter. Un carácter no puede ser interpretado individualmente, ya que no hay manera de conocer el ancho del último espacio sin saber dónde empieza el siguiente carácter. Las simbologías continuas normalmente implementan algún tipo de barra de terminación especial o una secuencia de terminación, tal que el último espacio del último carácter de datos acaba mediante la barra de terminación. Por el contrario, una simbología discreta es aquella en la que todos y cada uno de los caracteres codificados en el símbolo pueden ser interpretados individualmente sin tener en cuenta al resto del código de barras. Estas simbologías tienen caracteres que comienzan y terminan con una barra, y están separados por cierta cantidad de espacio en blanco. El espaciado entre caracteres no lleva ninguna información, su único cometido es el de separar los mismos.
- **Bidimensional o multidimensional:** en las simbologías bidimensionales las barras pueden ser anchas o estrechas. Sin embargo, las barras en las simbologías multidimensionales son múltiplos de una anchura determinada (X). De esta forma, se emplean barras con anchura X, 2X, 3X, y 4X.

### 2.2.7 Códigos QR.

Un **código QR** del inglés *Quick Response code*, "código de respuesta rápida". Es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. La matriz se lee en el dispositivo móvil por un lector específico (lector de QR) y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet y puede ser un mapa de localización, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social. Fue creado en 1994 por la compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota. Presenta tres cuadrados en las esquinas que permiten detectar la posición del código al lector. El objetivo de los

creadores (un equipo de dos personas en Denso Wave, dirigido por Masahiro Hara fue que el código permitiera que su contenido se leyera a alta velocidad. Los códigos QR son muy comunes en Japón, donde son el código bidimensional más popular.

### **2.2.8 Lenguaje de programación:**

Es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.

Está formado de un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación.

También la palabra programación se define como el proceso de creación de un programa de computadora, mediante la aplicación de procedimientos lógicos, a través de los siguientes pasos:

- El desarrollo lógico del programa para resolver un problema en particular.
- Escritura de la lógica del programa empleando un lenguaje de programación específico (codificación del programa)
- Ensamblaje o compilación del programa hasta convertirlo en lenguaje de máquina.
- Prueba y depuración del programa.
- Desarrollo de la documentación.

Existe un error común que trata por sinónimos los términos 'lenguaje de programación' y 'lenguaje informático'. Los lenguajes informáticos engloban a los lenguajes de programación y a otros más, como por ejemplo el HTML. (lenguaje para el marcado de páginas web que no es propiamente un lenguaje de programación sino un conjunto de instrucciones que permiten diseñar el contenido y el texto de los documentos)

Permite especificar de manera precisa sobre qué datos debe operar una computadora, cómo deben ser almacenados o transmitidos y qué acciones debe tomar bajo una variada gama de circunstancias. Todo esto, a través de un lenguaje que intenta estar relativamente próximo al lenguaje humano o natural, tal como sucede con el lenguaje Léxico. Una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador pueda usar un conjunto común de

instrucciones que sean comprendidas entre ellos para realizar la construcción del programa de forma colaborativa.

### **2.3. Bases legales**

Luego de realizar las respectivas indagaciones sobre las leyes que respaldan esta investigación, en donde el personal administrativo, docente y obrero de la UJAP juega un gran rol en cuanto a esta investigación.

#### **2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)**

**Artículo 98.** La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

#### **2.3.2 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)**

**Artículo 2.** Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés general.

**Artículo 9.** El Ministerio de Ciencia y Tecnología apoyará a los organismos competentes por la materia, en la definición de políticas tendentes a proteger y garantizar la propiedad intelectual colectiva de los conocimientos, tecnologías e innovaciones de los pueblos indígenas y los conocimientos tradicionales.

#### **2.3.3 Ley Orgánica del Trabajo, Los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT) 2012**

**Artículo 1.** Esta Ley tiene por objeto proteger al trabajo como hecho social y garantizar los derechos de los trabajadores y de las trabajadoras creadores de la riqueza socialmente producida, y sujetos protagónicos de los procesos de educación y trabajo para alcanzar los fines del Estado democrático y social de derecho y de

justicia, de conformidad con la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el pensamiento del padre de la patria Simón Bolívar

**Artículo 14.** El idioma oficial en la República Bolivariana de Venezuela es el castellano, los idiomas indígenas también son de uso oficial para los pueblos indígenas y deben ser respetados en todo el territorio de la República Bolivariana de Venezuela, por constituir patrimonio cultural de la Nación y de la humanidad. En consecuencia, las órdenes, instrucciones, manuales de formación y capacitación, entrenamiento y formación laboral y, en general, todas las disposiciones que se comuniquen a los trabajadores y a las trabajadoras serán en idioma castellano o indígena según sea el caso. Cuando por razones de tecnología sea necesaria la aplicación de un idioma distinto, llevará el equivalente en idioma castellano, o traducidos a sus idiomas para uso de los pueblos indígenas.

**Artículo 17.** Toda persona tiene derecho a la seguridad social como servicio público de carácter no lucrativo. Los trabajadores y trabajadoras sean o no dependientes de patrono o patrona, disfrutarán ese derecho y cumplirán con los deberes de la Seguridad Social conforme a esta Ley. El trabajo del hogar es una actividad económica que crea valor agregado y produce riqueza y bienestar. Las amas de casa tienen derecho a la seguridad social, de conformidad con la ley.

**Artículo 20.** El Estado garantiza la igualdad y equidad de mujeres y hombres en el ejercicio del derecho al trabajo. Los patronos y patronas aplicarán criterios de igualdad y equidad en la selección, capacitación, ascenso y estabilidad laboral, formación profesional y remuneración, y están obligadas y obligados a fomentar la participación paritaria de mujeres y hombres en responsabilidades de dirección en el proceso social de trabajo.

**Artículo 26.** Toda persona tiene el derecho al trabajo y el deber de trabajar de acuerdo a sus capacidades y aptitudes, y obtener una ocupación productiva, debidamente remunerada, que le proporcione una existencia digna y decorosa. Las personas con discapacidad tienen igual derecho y deber, de conformidad con lo

establecido en la ley que rige la materia. El Estado fomentará el trabajo liberador, digno, productivo, seguro y creador.

**Artículo 167:** Se entiende por jornada de trabajo, el tiempo durante el cual el trabajador o la trabajadora están a disposición para cumplir con las responsabilidades y tareas a su cargo, en el proceso social de trabajo. El patrono o patrona deberá fijar anuncios relativos a la concesión de días y horas de descanso en un lugar visible del establecimiento.

**Artículo 173:** La jornada de trabajo no excederá de cinco días a la semana y el trabajador o trabajadora tendrá derecho a dos días de descanso, continuos y remunerados durante cada semana de labor. La jornada de trabajo se realizará dentro de los siguientes límites:

- La jornada diurna, comprendida entre las 5:00 a.m. y las 7:00 p.m., no podrá exceder de ocho horas diarias ni de cuarenta horas semanales.
- La jornada nocturna, comprendida entre las 7:00 p.m. y las 5:00 a.m. no podrá exceder de siete horas diarias ni de treinta y cinco horas semanales. Toda prolongación de la jornada nocturna en horario diurno se considerará como hora nocturna.
- Cuando la jornada comprenda períodos de trabajos diurnos y nocturnos se considera jornada mixta y no podrá exceder de las siete horas y media diarias ni de treinta y siete horas y media semanales. Cuando la jornada mixta tenga un período nocturno mayor de cuatro horas se considerará jornada nocturna en su totalidad.

**Artículo 178:** Son horas extraordinarias, las que se laboran fuera de la jornada ordinaria de trabajo. Las horas extraordinarias son de carácter eventual o accidental para atender imprevistos o trabajos de emergencia. La duración del trabajo en horas extraordinarias, salvo las excepciones establecidas en la Ley, estarán sometidas a las siguientes limitaciones:

- § a) La duración efectiva del trabajo, incluidas las horas extraordinarias, no podrá exceder de diez horas diarias.
- § b) No se podrá laborar más de diez horas extraordinarias semanales.
- § c) No se podrá laborar más de cien horas extraordinarias por año.
- § El Ejecutivo Nacional cuando sea necesario, previa consulta a las organizaciones sindicales interesadas podrá modificar las limitaciones establecidas en este artículo respecto a determinadas actividades

**Artículo 183:** Todo patrono y patrona llevará un registro donde anotará las horas extraordinarias utilizadas en la entidad de trabajo; los trabajos efectuados en esas horas; los trabajadores y las trabajadoras que las realizaron; y la remuneración especial que haya pagado a cada trabajador y trabajadora. En caso de no existir dicho registro o de no llevarse de conformidad con lo establecido en esta Ley, sus reglamentos y resoluciones, se presumen ciertos, hasta prueba en contrario, los alegatos de los trabajadores y las trabajadoras sobre la prestación de sus servicios en horas extraordinarias, así como sobre la remuneración y beneficios sociales percibidos por ello.

#### **2.3.4 Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat (2012): Capítulo III Del Fondo de Ahorro Obligatorio para la Vivienda**

**Artículo 28.** El Fondo de Ahorro Obligatorio para la Vivienda estará constituido por el ahorro obligatorio proveniente de los aportes monetarios efectuados por las trabajadoras o los trabajadores bajo dependencia y sus patronas o patronos. Los recursos de este Fondo serán otorgados para los siguientes fines:

- § 1. Ejecución y financiamiento de planes, programas, Decreto 6.072 Pág. 37 proyectos, obras y acciones requeridas para la vivienda y hábitat.
- § 2. Financiamiento para la adquisición, construcción, sustitución, restitución, mejora para la reparación o remodelación, refinanciamiento o pago de créditos hipotecarios o cualquier otra actividad relacionada con la vivienda principal y el hábitat.

§ 3. Cubrir costos de los servicios provistos a este Fondo por los operadores financieros y el Banco Nacional de Vivienda y Hábitat, de conformidad a los criterios y límites que apruebe el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de vivienda y hábitat.

### **2.3.5 Gaceta oficial No 38.095 del decreto No 3.390 Artículo No 1 (2004)**

**Plan Migración al Software Libre.** Para cumplir con lo establecido en el Decreto 3.390 sobre el uso prioritario del Software Libre en la Administración Pública Nacional, se propone el presente “Plan Nacional de Migración”, que servirá como pilar fundamental para que los Órganos y Entes de la Administración Pública Nacional, diseñen y ejecuten sus respectivos planes de implantación progresiva del software libre desarrollado con estándares abiertos o “Planes Institucionales de Migración”, alcanzando de esta manera una Administración Pública Nacional con plataformas tecnológicas seguras, inter operables, escalables, fácilmente replicables, metodológicamente fundamentadas y técnicamente independientes, todo ello basado principalmente en la libertad de uso del conocimiento y la transferencia tecnológica.

**Artículo 1.** La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

### **2.4. Definición de Términos Básicos**

**Biometría:** Del griego bios vida y metron medida. En las tecnologías de la información, la autenticación biométrica es la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas sobre los rasgos físicos o de conducta de un individuo, para su autenticación, es decir, verificar su identidad.

**Lenguaje de programación:** Conjunto de instrucciones permitidas y definidas por sus reglas sintácticas y su valor semántico para la expresión de soluciones de problemas.

**Programación:** La programación es una actividad transversal asociada a cualquier área de la informática, aunque es la ingeniería del software el área específica que se ocupa de la creación del software.

**Sistema:** Del latín systema, es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización.

**Software:** Se conoce como software al equipo lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

**Sistema de Control:** El control de presencia es un sistema mediante el cual una empresa puede gestionar la entrada y la salida de los trabajadores, sus horarios y sus horas extras. Los sistemas de control de presencia facilitan el trabajo a las personas encargadas del control del personal

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Tipo de Investigación.**

Tomado en cuenta las necesidades que existían este proyecto fue definido en el marco de lo que es un proyecto especial, ya que estuvo dirigida al desarrollo de un software. Referente a esto, las Normas de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, julio 2007), define un proyecto especial como:

Consistirá en las creaciones tangibles, susceptibles de ser realizadas a problemas demostrados, o que respondan a necesidades o intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y productos tecnológicos en general (p. 5).

#### **3.2. Diseño de Investigación**

Según Arias, F. (2006), como: “La estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental” (p. 27). En el caso de la presente investigación fue realizada como una investigación de campo ya que la recolección de información será realizada directamente de la realidad en donde ocurre el problema. Arias, F. (2006), define la investigación de campo como:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental (p. 31).

#### **3.3. Nivel de la Investigación**

Según Arias, F. (2012), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). Dicho esto, la presente investigación fue una investigación descriptiva debido que permitió

abordar de manera concreta y más completa el comportamiento de los fenómenos de estudios como lo son los del control del personal de la Universidad José Antonio Páez, y un algoritmo que permite obtener los resultados deseados para permitir mejorar el proceso.

Así mismo Sabino (1992) afirma que “Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (p. 45), lo que concuerda con lo descrito anteriormente.

### **3.4. Población y Muestra**

Al momento de realizar una investigación es necesario establecer una población a la cual ira dirigida, esta población está definida por Arias, F. (2006) como “un conjunto finito o infinito con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

Una vez definido lo que es la población podemos abordar la definición de muestra que, según Arias, F. (2006), “la muestra es un subconjunto representativo y definitivo que se extrae de la población accesible” (p. 83). Para esta investigación la población seleccionada fue el personal docente de la Universidad José Antonio Páez.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Las técnicas de recolección de datos fueron vitalmente importantes a la hora de realizar un trabajo de investigación, ya que con ella podremos obtener información completa referente a los actuales problemas en plan de estudio. Respecto a esto Arias, F. (2006) expone: “se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, y los instrumentos como medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información” (p.67).

Según Arias, F (2006), la observación “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetos de

investigación” (p. 69). De la misma forma, Arias, F. (2006) haciendo referencia a las entrevistas dice:

Las entrevistas son más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación ‘cara a cara’, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida. (p.73).

Para la presente investigación, se utilizó como herramienta de recolección de datos, la observación directa, lo que permitió obtener la información mediante la observación del propio investigador, visualizando la actuación de su población de manera ajena al mismo, de esta forma poder ser evaluado el proceso y métodos de realización de este, también se realizaron entrevistas no estructuradas, con el fin de obtener información más puntual.

### **3.6. Fases Metodológicas**

La metodología que fue utilizada para el desarrollo de este proyecto es la XP (eXtreme Programming). La cual es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software formulada por Kent Beck, auto del libro Extreme Programming Explained: Embrace Change (1999). Es importante mencionar que la metodología XP es la metodología más famosa y utilizada entre procesos ágiles de desarrollo de software existentes debido a que es la metodología que más adaptabilidad posee. Joskowicz (2008), la define como:

XP es una de las llamadas metodologías ágiles de desarrollo de software más exitosas de los tiempos recientes. La metodología propuesta en XP está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan. XP alienta a los desarrolladores a responder a los requerimientos cambiantes de los clientes, aún en fases tardías del ciclo de vida del desarrollo

La metodología XP la caracteriza que posee un conjunto importante de reglas y prácticas. En forma genérica, se pueden presentar en cuatro fases:

1. Planificación.
2. Diseño.
3. Desarrollo.

#### 4. Pruebas

##### **Fase I: Planificación**

La metodología XP plantea la planificación como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores o gerentes. El proyecto comienza recopilando “Historias de usuarios”, las que sustituyen a los tradicionales “casos de uso”. Una vez obtenidas las “historias de usuarios”, los programadores evalúan rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una.

Si alguna de ellas tiene “riesgos” que no permiten establecer con certeza la complejidad del desarrollo, se realizan pequeños programas de prueba (“spikes”), para reducir estos riesgos. Una vez realizadas estas estimaciones, se organiza una reunión de planificación, con los diversos actores del proyecto (cliente, desarrolladores, gerentes), a los efectos de establecer un plan o cronograma de entregas (“Release Plan”) en los que todos estén de acuerdo. Una vez acordado este cronograma, comienza una fase de iteraciones, en dónde en cada una de ellas se desarrolla, prueba e instala unas pocas “historias de usuarios”.

Según Martín Fowler (uno de los firmantes del “Agile Manifestó”), los planes en XP se diferencian de las metodologías tradicionales en tres aspectos:

1. Simplicidad del plan. No se espera que un plan requiera de un “gurú” con complicados sistemas de gerenciamiento de proyectos.
2. Los planes son realizados por las mismas personas que realizarán el trabajo.
3. Los planes no son predicciones del futuro, sino simplemente la mejor estimación de cómo saldrán las cosas. Los planes son útiles, pero necesitan ser 16 cambiados cuando las circunstancias lo requieren. De otra manera, se termina en situaciones en las que el plan y la realidad no coinciden, y en estos casos, el plan es totalmente inútil.

##### **Fase II: Diseño**

La metodología XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño en esta metodología son los siguientes:

**1. Simplicidad:** Un diseño simple se implementa más rápidamente que uno complejo. Por ello XP propone implementar el diseño más simple posible que funcione. Se sugiere nunca adelantar la implementación de funcionalidades que no correspondan a la iteración en la que se esté trabajando.

**2. Soluciones “spike”:** Cuando aparecen problemas técnicos, o cuando es difícil de estimar el tiempo para implementar una historia de usuario, pueden utilizarse pequeños programas de prueba (llamados “spike”), para explorar diferentes soluciones. Estos programas son únicamente para probar o evaluar una solución, y suelen ser desechados luego de su evaluación.

**3. Recodificación:** La recodificación (“refactoring”) consiste en escribir nuevamente parte del código de un programa, sin cambiar su funcionalidad, a los efectos de hacerlo más simple, conciso y/o entendible. Muchas veces, al terminar de escribir un código de programa, pensamos que, si lo comenzáramos de nuevo, lo hubiéramos hecho en forma diferente, más clara y eficientemente. Sin embargo, como ya está pronto y “funciona”, rara vez es rescrito.

**4. Metáforas:** Una “metáfora” es algo que todos entienden, sin necesidad de mayores explicaciones. La metodología XP sugiere utilizar este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto, y guiar la estructura y arquitectura de este. Por ejemplo, puede ser una guía para la nomenclatura de los métodos y las clases utilizadas en el diseño del código. Tener nombres claros, que no requieran de mayores explicaciones, redundará en un ahorro de tiempo.

### **Fase III: Desarrollo o Codificación**

El cliente es una parte más del equipo de desarrollo; su presencia es indispensable en las distintas fases de XP. A la hora de codificar una historia de usuario su presencia es aún más necesaria. No olvidemos que los clientes son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas. Antes del desarrollo de cada historia de usuario el cliente debe especificar detalladamente lo que ésta hará y también tendrá que estar presente cuando se realicen las pruebas que verifiquen que la historia implementada cumple la

funcionalidad especificada. La codificación debe hacerse atendiendo a estándares de codificación ya creados. Programar bajo estándares mantiene el código consistente y facilita su comprensión y escalabilidad.

#### **Fase IV: Pruebas**

Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de pruebas para comprobar el funcionamiento de los códigos que vayamos implementando, el proceso de testeo es el siguiente:

- Se deben crear las aplicaciones que realizarán las pruebas con un entorno de desarrollo específico para test. Hay que someter a test las distintas clases del sistema omitiendo los métodos más triviales.
- Se deben crear las pruebas que pasarán los códigos antes de implementarlos; en el apartado anterior se explicó la importancia de crear antes los test que el código.
- Un punto importante es crear test que no tengan ninguna dependencia del código que en un futuro evaluará.
- Como se comentó anteriormente las distintas pruebas se deben subir al repositorio de código acompañados del código que verifican.
- Test de aceptación. Las pruebas mencionadas anteriormente sirven para evaluar las distintas tareas en las que ha sido dividida una historia de usuario.
- Al ser las distintas funcionalidades de nuestra aplicación no demasiado extensas, no se harán test que analicen partes de estas, sino que las pruebas se realizarán para las funcionalidades generales que debe cumplir el programa especificado en la descripción de requisitos.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

El desarrollo de sistemas es un área de trabajo compleja que requiere el análisis de diferentes elementos de manera individual, y en forma de conjunto. Todos estos análisis son importantes para crear una estructura de trabajo, definir objetivos y tener un control eficiente de los recursos destinados para un proyecto. Con esta finalidad, surgen diferentes metodologías que se pueden adaptar a un proyecto en específico. Debido a esto, se evaluaron las diferentes vías metodológicas a través de las cuales es más factible desarrollar una aplicación de estas características, llegando así a la conclusión de que la mejor vía a utilizar es Extreme Programming (XP), ya que ésta es una metodología de desarrollo ligero (o ágil) basada en una serie de valores y de prácticas de buenas maneras que persigue el objetivo de aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas, logrando de esta manera dividir el desarrollo de esta aplicación en cuatro fases, tal y como lo dicta la metodología, siendo éstas los cuatro objetivos fundamentales de la metodología, estos están divididos como objetivos específicos con los nombres de diagnóstico (planificación), diseño, desarrollo y pruebas, buscando lograr a través de estos el desarrollo óptimo de la aplicación.

#### **4.1 Fase I: Iniciación.**

En esta fase se procedió a conocer la opinión de las personas involucradas o seleccionadas como muestra de la investigación, esto se realizó mediante el uso de dos instrumentos siendo la primera una entrevista no estructurada donde se realizaron una serie de preguntas a una sola persona cuyo nombre es Salvador Liga y tiene tanto cargo Docente como directora del Departamento de recursos Humanos de la Institución

Preguntas	Respuestas
<b>Pregunta numero 1:</b> ¿Cómo se realiza el proceso de verificación de identidad actual?	<b>Salvador Liga:</b> El proceso actual se realiza mediante la lectura de un carnet con un chip integrado en él, el cual almacena la información del usuario y esta es verificada en un base de datos.
<b>Pregunta numero 2:</b> ¿Cómo clasificaría usted el proceso actual?	<b>Salvador Liga:</b> El proceso actual funciona bien pero no obstante a esto es un proceso muy costoso a nivel de materiales y los tiempos de entrega de materiales son muy elevados.
<b>Pregunta numero 3:</b> ¿De qué manera ha sido afectada el personal de la Universidad debido a este problema?	<b>Salvador Liga:</b> El personal se ha visto afectado por falta de materiales, debido a esto el nuevo personal que aún no tiene sus respectivos instrumentos para el marcado de su asistencia y personal antiguo que han perdido o deteriorado el suyo no ha podido obtener un nuevo material en su debido tiempo teniendo que llevar a realizar procesos manuales.
<b>Pregunta numero 4:</b> ¿Cómo se realiza el proceso manual de asistencia? Y ¿En que afecta este proceso?	<b>Salvador Liga:</b> La idea es tener un sistema automatizado, no un proceso en donde el personal tiene que llenar una planilla, luego llevarla a sistema y ahí es donde se vacía en la base de datos, esto lleva al problema de tener la información del tiempo trabajo en el momento oportuno y de llevar un buen registro de asistencia.
<b>Pregunta numero 5:</b> ¿Alguna recomendación o sugerencia para la realización del sistema?	<b>Salvador Liga:</b> Lo único que deseamos es tener un sistema de registro y verificación de identidad para poder seguir llevando nuestro proceso con eficiencia.

Tabla 1: Preguntas de entrevista Fuente: Arraez (2018)

## **Análisis de los resultados**

De esta manera una vez terminada la entrevista al Profesor le permitió al investigador identificar de manera más cómoda cuales serían los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el sistema de verificación de identidad el personal de la Universidad, para así garantizar que el sistema se ajuste a las necesidades y lograr un excelente proceso de desarrollo.

A continuación, se describirán los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema:

### **4.2 Fase II: Determinar requerimientos**

De acuerdo con los datos obtenidos se pudo llegar a la deducción de los requerimientos necesarios para la realización de un eficaz sistema bajos las necesidades actuales que existen en la universidad. Los requerimientos son los siguientes:

#### **Requerimientos funcionales:**

- Registro de usuario
- Registro de huella de usuario
- Administración de usuarios
- Generar reportes
- Generar grafica de comportamiento

#### **Requerimientos no funciones:**

- Crear ventana que muestre la imagen captada por la cámara
- Lectura de huella
- Seguridad
- Fiabilidad
- Creación de modelos para registrar usuario e iniciar sesión

### **4.3 Fase III: Diseño del sistema**

Siguiendo la metodología XP, dentro de la fase de diseño se tuvo que realizar distintos prototipos simples, de los cuales se seleccionó el más eficiente en cuanto

consumir el menor tiempo y esfuerzo posible a la hora de ser maquetados y anexados al sistema, asegurándose, además, de su fácil entendimiento para el usuario. Para esto, se precedió a estudiar a través de diferentes estrategias las características del sistema para poder así realizar un diseño completamente adaptado a los requerimientos del mismo, iniciando con un diagrama de casos de uso, el cual, ofrece al desarrollador una idea concreta y simplificada de cómo debe comportarse desde el punto de vista de los usuarios, facilitando de esta manera la planificación del desarrollo, el modelado de datos y además dejando clara las principales funciones que el sistema debe cumplir. Continuando con estos elementos que conforman la infraestructura del sistema para permitir el funcionamiento del sistema, tomando en cuenta que se utilizó un modelo de base de datos no relacional se procede a describir cada una de las variables insertadas o modificadas dentro de la base de datos, además de también detallar aspectos como el nombre del dato o atributo, tipo de dato, así como también una descripción del uso del dato.

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	OjectId	Esta variable representa el número de identificación del usuario dentro de la base de datos
Cedula	String	Esta variable almacena el número de cedula de identidad del usuario el cual será aplicado para la verificación
Nombre	String	Almacenara el nombre del usuario
Correo	String	Almacenara el correo institucional del usuario
Vencimiento	String	Almacenará una cadena de texto en la que estará la fecha de vencimiento del carnet

Username	String	Nombre de usuario de UJAP en línea
Tipo	String	Identificación de nivel de personal de la Universidad
Huella	String	Almacenara la huella dactilar la cual será usara para verificar su identidad con la variable cedula
Entrada	Date	Almacena la hora de entrada del usuario a la institución.
Salida	Date	Almacena la salida del usuario de la institución

Tabla 2, Diccionario de datos, Fuente: Arraez (2018)

Además, se realizó un diagrama de caso de uso para determinar las actividades que el usuario podrá usar en el sistema, teniendo en cuenta su rol y capacidades para usar este

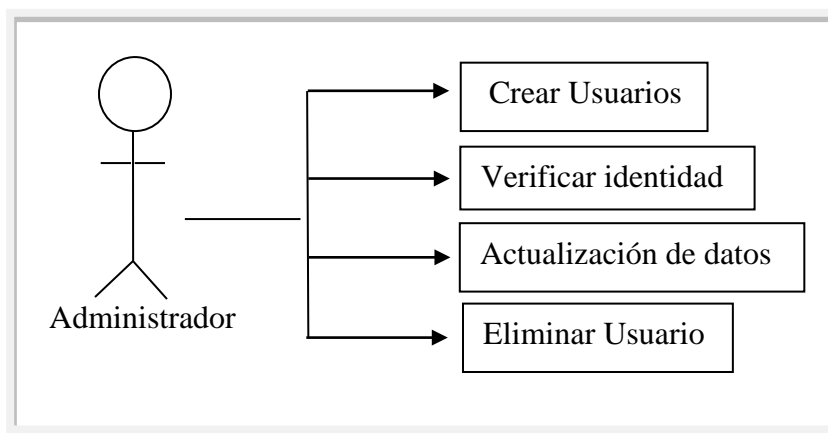


Figura 1: Casos de uso del rol Administrador Fuente: Arraez (2018)

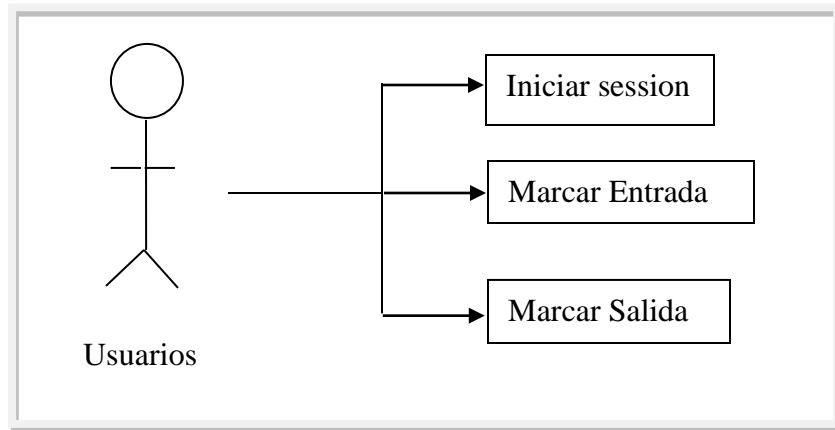


Figura 2: Casos de uso del rol Usuario Fuente: Arraez (2018)

#### 4.4 Fase IV: Desarrollo

Para dar inicio a la fase de desarrollo se realizó un estudio de los diferentes lenguajes de programación viables para la codificación del sistema, determinando las diferencias y así teniendo las diferencias y características de cada una de estas herramientas para determinar la más eficiente o más adecuada para la realización del sistema.

Debido a esto siendo un sistema de escritorio se decidió realizar en un lenguaje amigable, con soporte en todos los sistemas operativos, siendo este un lenguaje de programación muy fácil de usar y entender, flexible y seguro. El lenguaje seleccionado para la realización del sistema sería Python teniendo ventajas sobre otros lenguajes como lo sería Java.

<b>Python</b>	<b>Java</b>
Una persona puede empezar a hacer programas sencillos en Python en muy poco tiempo. A esto contribuye la gestión automática de memoria o las operaciones sencillas de lectura y escritura.	Se necesita un conocimiento avanzado en la lógica de programación para lograr la realización de aplicaciones en este lenguaje
Hay muchas bibliotecas disponibles para extender la funcionalidad básica de Python a cualquier campo.	Las librerías son más limitadas y muchas más excusas.
La estructura del código es bastante natural y promueve una forma de escribir que facilita su lectura.	La estructura de código es más complicada al momento de desarrollar esto dificulta la lectura del código.

Tabla 3, Cuadro comparativo, Fuente: Arraez (2018)

De esta manera, una vez decidido qué lenguajes que se utilizara para el desarrollo del sistema, se procedió con la construcción de la tabla de la base de datos con sus respectivos campos, lo cual inició el diseño de las tablas necesarias y al tener la estructura de las tablas definidas se procedió a crear los modelos de NoSQL en MongoDB. Asimismo, al realizar la migración de datos, crearan los campos necesarios en la base de datos para cargar la información y realizar sus respectivas consultas cuando sea alojada en el servidor.

Las interfaces fueron diseñadas de acuerdo con lo acordado en las entrevistas realizadas anteriormente, enfocado en satisfacer las necesidades de una manera sencilla, rápida y ágil. A continuación, se presentarán capturas del sistema para verificación de identidad

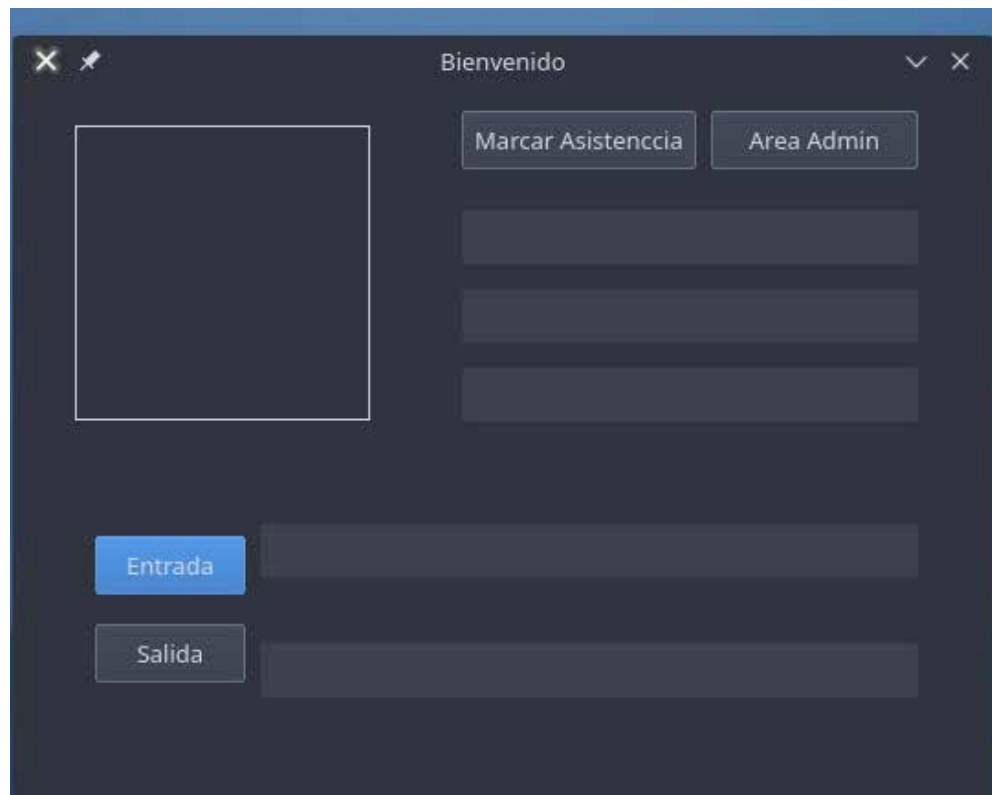


Figura 3: Vista Principal. Fuente Arraez (2018)

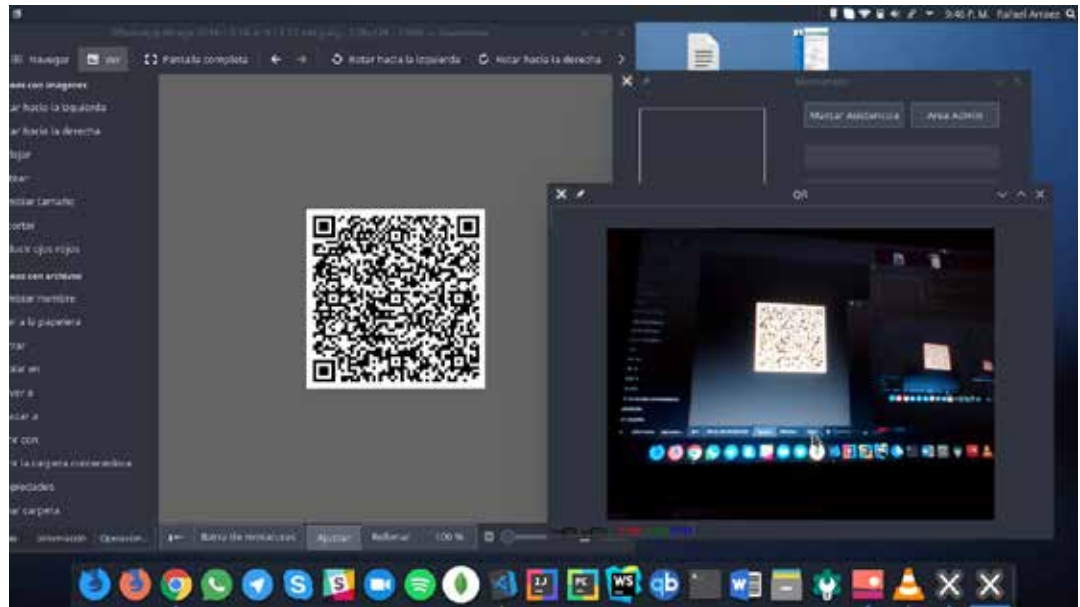


Figura 4: Escaneo de código QR mediante cámara IP Fuente Arraez (2018)



Figura 5: Vista Usuario, captura de código QR.

Fuente Arraez (2018)

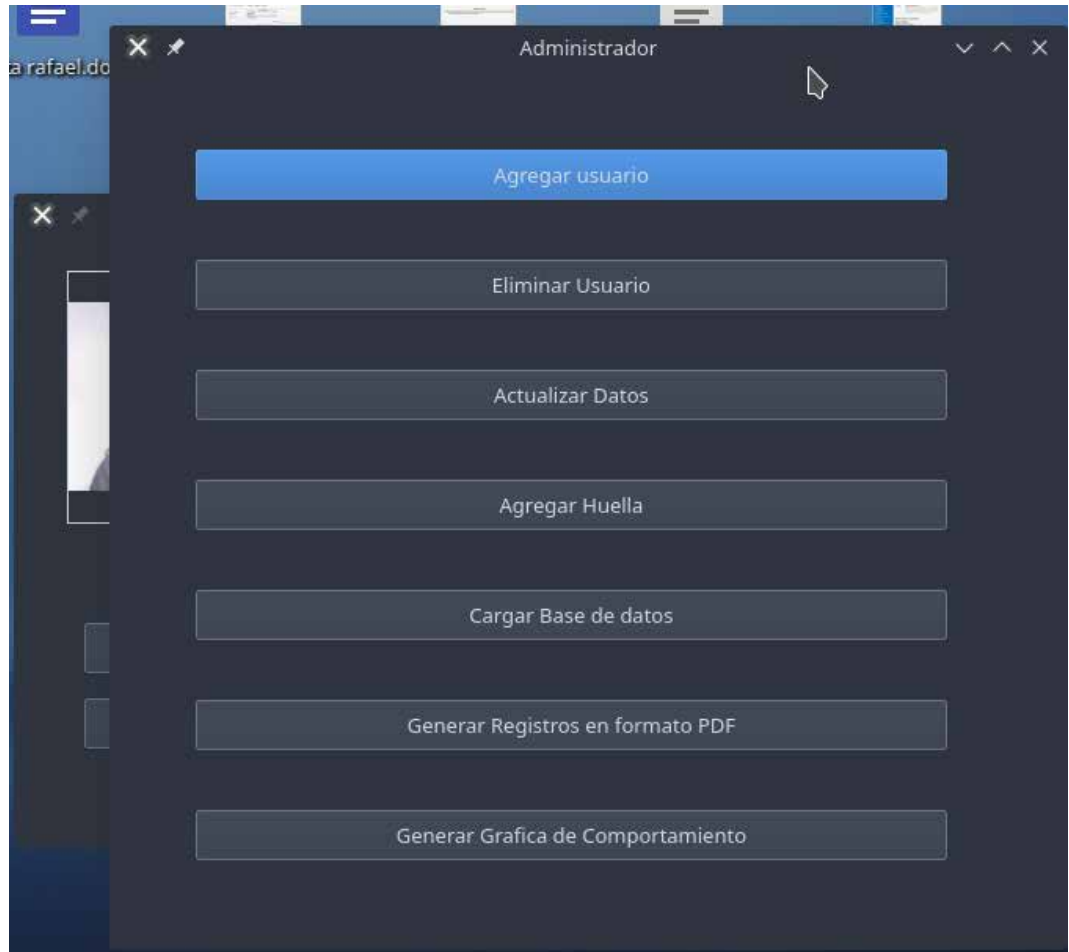


Figura 6: Vista Administrador, Fuente Arraez (2018)

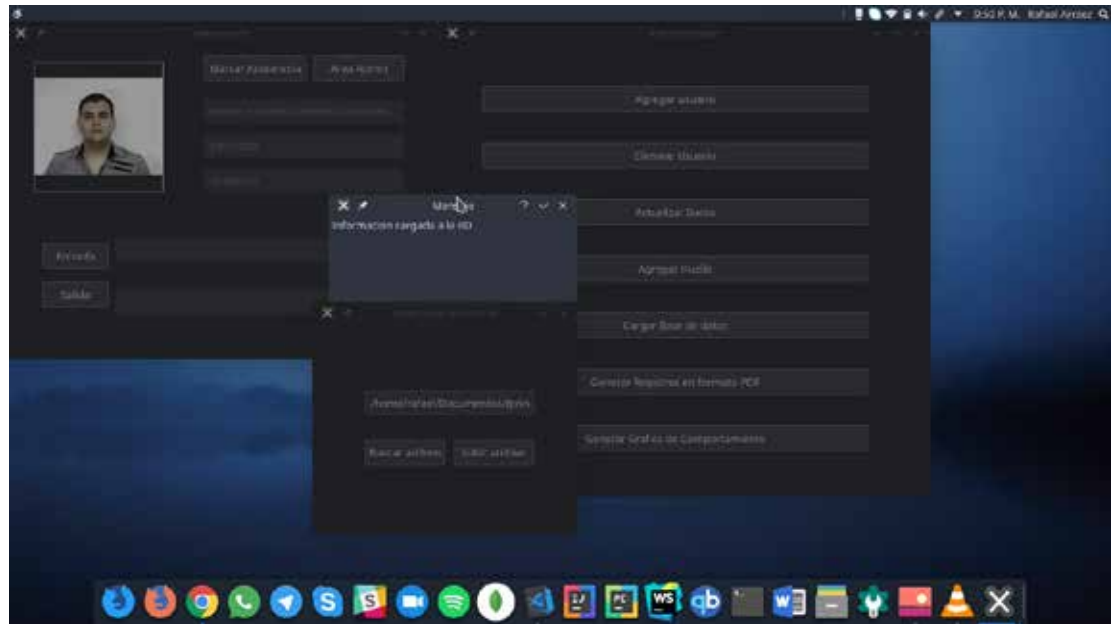


Figura 7: Vista Carga Base de datos via .CSV, Fuente Arraez (2018)

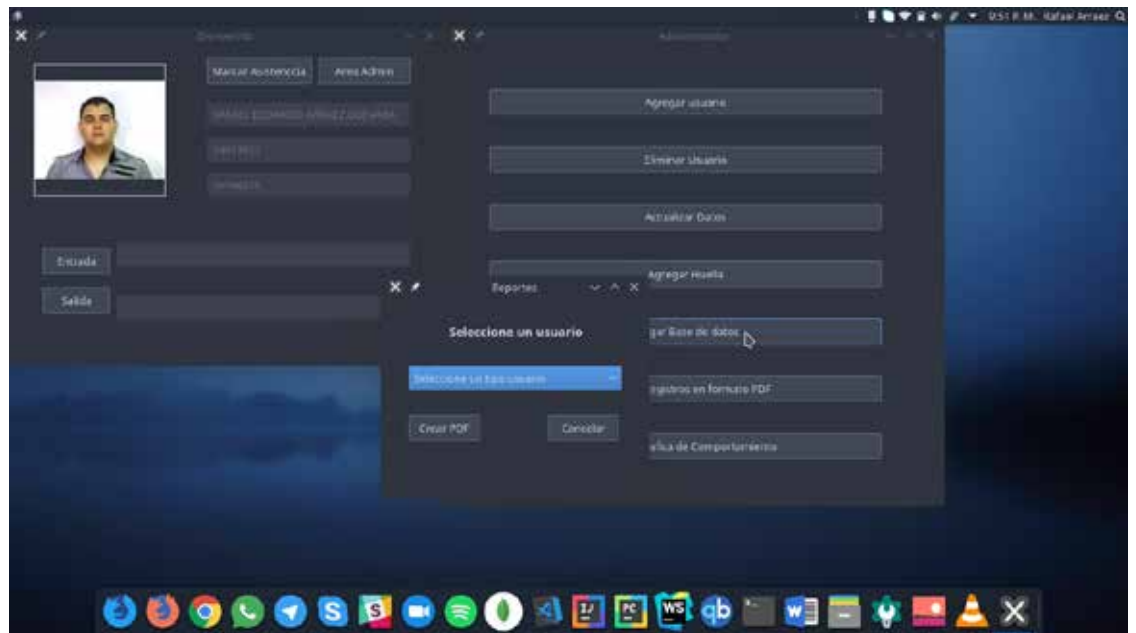


Figura 8: Vista Generar Reportes, Fuente Arraez (2018)

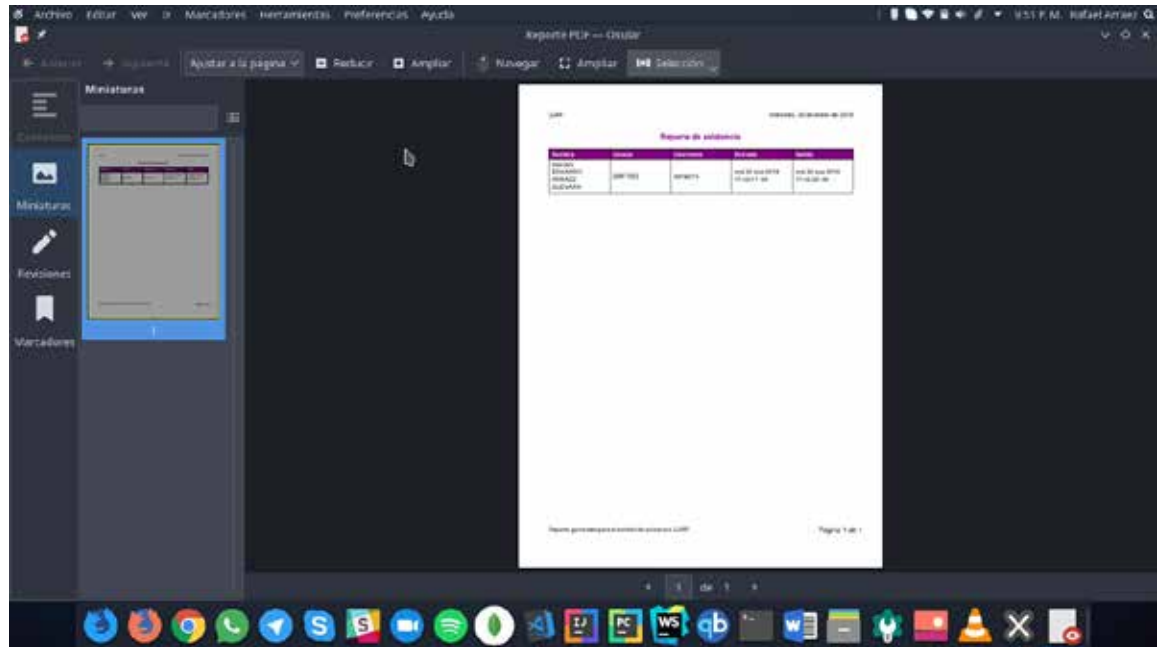


Figura 9: Vista Reportes, Fuente Arraez (2018)



Figura 10: Vista Estadísticas, Fuente Arraez (2018)

#### 4.5 Fase V: Pruebas

##### Caso de prueba 1:

<b>Acción</b>	Escaneo de Código QR
<b>Estrategia</b>	Caja negra
<b>Esperado</b>	Almacenamiento de datos del usuario en la base de datos
<b>Resultado</b>	Satisfactorio

Tabla 4, Caso de prueba 1, Fuente: Arraez (2018)

##### Caso de prueba 2:

<b>Acción</b>	Escaneo de huella dactilar
<b>Estrategia</b>	Caja negra
<b>Esperado</b>	Almacenamiento de datos de la huella del usuario en la base de datos
<b>Resultado</b>	Satisfactorio

Tabla 5, Caso de prueba 2, Fuente: Arraez (2018)

##### Caso de prueba 3:

<b>Acción</b>	Inicio de sesión de usuario
<b>Estrategia</b>	Caja negra
<b>Esperado</b>	Verificación de la cedula de identidad y la huella en la base de datos coincidan
<b>Resultado</b>	Satisfactorio

Tabla 6, Caso de prueba 3, Fuente: Arraez (2018)

##### Caso de prueba 3:

<b>Acción</b>	Entrar al administrador de usuario sin poseer privilegio
<b>Estrategia</b>	Caja negra
<b>Esperado</b>	No conceder acceso a esta área.
<b>Resultado</b>	Satisfactorio

Tabla 7, Caso de prueba 4, Fuente: Arraez (2018)

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Finalmente, para concluir el desarrollo de cada una de las fases propuestas para la realización del sistema en la investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

En primer lugar, durante la fase de inicio llevo a cabo el proceso de análisis y mediante a este se obtuvo la determinación de los objetivos de la investigación, luego se desglosaron las actividades y se listaron todas y cada una de las funcionalidades del sistema, se mantuvo en contacto constante con el personal encargado de realizar este proceso, lo cual permitió una mejor apreciación de las necesidades que se tenían. Además, se realizó un planteamiento referente a tecnologías de alto nivel para la construcción del sistema eficiente, acompañado de la toma de decisión de la misma.

Seguidamente, en la fase dos se logra determinar todos los requerimientos funcionales y no funcionales listados anteriormente, convirtiéndose así en las necesidades principales del sistema.

Ahora bien, durante la fase de diseño, se ratificó la metodología que se utilizaría y se realizó la elaboración de las tablas con las variables necesarias para que nuestra base de datos se adaptara a las necesidades con las que el sistema tendrá que liderar al momento de estar en funcionamiento.

Posteriormente en la fase cuatro se lleva a cabo la programación del sistema con los lenguajes previamente definidos bajo los requerimientos definidos previamente en la fase dos de acuerdo a las necesidades que estos presentan. Por último, durante la última fase, se realizaron las pruebas de caja negra y blanca para la validación y el correcto funcionamiento del sistema.

Para finalizar, se recomienda a la institución la actualización de los dispositivos existentes que conforman la infraestructura tecnológica de la universidad, la actualización del software utilizado y la adquisición de dispositivos de código abierto, ya que al momento de desarrollar sistemas estos dan más libertad de desarrollo presentando así un mayor alcance para sus aplicaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias. Fidas (2006) **“El proyecto de investigación introducción a la metodología científica”** Quinta edición, Editorial Episteme, C.A. Caracas, Venezuela.
- Ayala Rojas, N, A. (2015) **“Monografía de Estudio Sobre la Aplicación de Seguridad Biométrica Para la Identificación de Usuarios en Entornos Web”** Escuela de Ciencias Básicas, Tecnológicas e Ingeniería, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Tunja, Colombia.
- Bouihrouzan B, O. (2016) **“Seguridad e Inseguridad En Los Sistemas Biométricos: Seguridad vs Privacidad”** Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación en la Universidad de Madrid, España.
- Calle Sánchez V, M. (2016) **“Control de Asistencia a Clase Mediante un Lector de Huella Dactilar”** Universidad de Extremadura Centro Universitario De Mérida, ubicada en Mérida, Badajoz, España.
- César Tolosa Borja, Álvaro Giz Bueno. **Sistemas Biométricos.**
- Colegio de Bachilleres de Baja california, (2014) **“Procedimiento para el Control de Asistencia del Personal Administrativo y de Confianza”.**
- Diputación de Cádiz, Residencia y Coordinación. **“Códigos QR”.**
- Fausto Ramiro, Luis E Salazar, (2013). **“Sistema de control de asistencia de personal del instituto de suelos de Granma”.**
- G Aguilar, G Sánchez, K Toscano, M Nakano, H Pérez (2008) **“Reconocimiento de huellas dactilares usando características locales”** Revista Scielo.

Lic. Oscar Ricardo Bruno, MDU **“Programación y Algoritmia Un enfoque práctico y didáctico para el diseño de algoritmos”**

Mijares, Héctor (2007). **“Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado”**. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Pérez A y El Safadi A. (2014) **“Sistema Biométrico de Control de Asistencia Laboral Mediante el Uso de Huella Dactilar”** escuela de Ingeniería de la Universidad Rafael Urdaneta ubicada en Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

Sabino, C. (1992). **El Proceso de Investigación** (2da Edición ed.). Caracas: Editorial Panapo.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006). **“Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales”**. 4ta edición.