



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“SISTEMA EXPERTO PARA MEJORAR LAS VENTAS DE LA EMPRESA NAHARA NOW DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autores:

Kevin Wilmer Guanilo Dulanto  
Kenneth Bryan Chirinos Peralta

Asesor:

Dr. Edward Flores

Lima - Perú

2020

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Ing. Edward Flores, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Guanilo Dulanto, Kevin
- Chirinos Peralta, Kenneth

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: INFLUENCIA DE SISTEMA EXPERTO DE COMPRAS EN LAS VENTAS DE LA EMPRESA NAHARA NOW DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, 2019 para aspirar al título profesional de: Ingeniero de Sistemas Computacionales por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, AUTORIZA al o a los interesados para su presentación.

---

Dr. Edward Flores  
Asesor

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto*, para aspirar al título profesional con la tesis denominada: Ingeniero de Sistemas Computacionales

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

**Aprobación por unanimidad**

**Aprobación por mayoría**

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos  
Jurado  
Presidente

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos  
Jurado

---

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos  
Jurado

## DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude alcanzar mis metas.

A mis padres y hermanos por su apoyo y confianza.

Kenneth Chirinos Peralta.

La presente tesis se la dedico a las personas que estuvieron conmigo en este largo proceso,  
me apoyaron y me dieron ánimos para poder cumplir un objetivo más en mi carrera.

Kevin Guanilo Dulanto.

## AGRADECIMIENTO

Gracias a mi familia por su apoyo incondicional.  
Chirinos Peralta, Kenneth

Gracias a Dios por permitirme llegar a este punto de mi carrera y a todas las personas que  
me apoyaron y confiaron en mi siempre.  
Guanilo Dulanto, Kevin

## ÍNDICE

<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....</b>	<b>2</b>
<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Formulación del problema .....	14
1.3. Justificación .....	15
1.4. Objetivos.....	15
1.5. Antecedentes .....	16
1.6. Hipótesis.....	22
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>24</b>
2.1. Tipo de investigación.....	24
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	25
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	26
2.4. Aspectos Éticos.....	26
2.5. Procedimiento .....	26
2.6. Desarrollo del Sistema .....	32
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>56</b>
3.1. Estadística Descriptiva .....	56
3.2. Estadística Inferencial .....	66
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>811</b>
4.1. Discusión .....	81
4.2. Conclusiones .....	83
4.3. Recomendaciones .....	84
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>855</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Software Utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil.....	28
Tabla 2: Software necesario para el desarrollo del sistema experto.....	28
Tabla 3: Recursos Humanos Necesario Para El Desarrollo Del Proyecto.....	29
Tabla 4: Proyección De Recuperación de Inversión.....	30
Tabla 5: Proyección De Recuperación de Inversión.....	30
Tabla 6: Definición de Roles Del Proyecto.....	31
Tabla 7: Product Backlog.....	33
Tabla 8: Historias de Usuario – Sprint 1.....	33
Tabla 9: Historias de Usuario – Sprint 2.....	33
Tabla 10: Descripción de Historia De Usuario 1.....	34
Tabla 11: Descripción de Historia de Usuario 2.....	35
Tabla 12: Descripción de Historia de Usuario 3.....	36
Tabla 13: Descripción de Historia de Usuario 4.....	37
Tabla 14: Descripción de Historia de Usuario 5.....	38
Tabla 15: Descripción de Historia de Usuario 6.....	39
Tabla 16: Descripción de Historia de Usuario 7.....	40
Tabla 17: Descripción de Historia de Usuario 8.....	41
Tabla 18: Avance Primera Semana - Sprint 1.....	44
Tabla 19: Códigos de Prendas.....	47
Tabla 20: Códigos de Estatura.....	47
Tabla 21: Códigos de Complexión.....	47
Tabla 22: Códigos de Color de Piel.....	48
Tabla 23: Códigos de Ocasión.....	48
Tabla 24: Avance Segunda Semana - Sprint 1.....	50
Tabla 25: Avance Primera Semana – Sprint 2.....	53
Tabla 26: Avance Segunda Semana – Sprint 2.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n° 1: Diseño Pre-Experimental.....	25
Figura n° 2: Cálculo de Tamaño de Muestra.....	25
Figura n° 3: Scrum Póker APP .....	32
Figura n° 4: Estimación HU1 .....	34
Figura n° 5: Estimación HU2 .....	35
Figura n° 6: Estimación HU3 .....	36
Figura n° 7: Estimación HU4 .....	37
Figura n° 8: Estimación HU5 .....	38
Figura n° 9: Estimación HU6 .....	39
Figura n° 10: Estimación HU7 .....	40
Figura n° 11: Estimación HU8 .....	41
Figura n° 12: Pantalla Selección Características.....	42
Figura n° 13: Declaración de Arreglos Modelo.....	42
Figura n° 14: Validación de Arreglo X.....	43
Figura n° 15: Validación de Arreglo Y .....	43
Figura n° 16: Definición de Número de Iteraciones .....	43
Figura n° 17: Entrenamiento del Modelo.....	44
Figura n° 18: Exportación del Modelo Entrenado .....	44
Figura n° 19: Pantalla de Recomendaciones .....	45
Figura n° 20: Creación de Base de Conocimientos.....	45
Figura n° 21: Validación De Base De Conocimiento .....	46
Figura n° 22: Asignación De Valores Aleatorios A Probar .....	46
Figura n° 23: Prueba Unitaria Del Modelo.....	46
Figura n° 24: Prueba Con Iteraciones Del Modelo .....	47
Figura n° 25: Combinaciones De Faldas .....	48
Figura n° 26: Combinaciones De Pantalones.....	48
Figura n° 27: Combinaciones De Tops .....	49
Figura n° 28: Combinaciones De Shorts.....	49
Figura n° 29: Combinaciones De Vestidos.....	49
Figura n° 30: Combinaciones De Blusas .....	50
Figura n° 31: Combinaciones De Blazers .....	50
Figura n° 32: Combinaciones De Casacas .....	50
Figura n° 33: Pantalla De Sugerencias .....	51
Figura n° 34: Código De Servicio Web .....	52
Figura n° 35: Requerimientos De Despliegue .....	53
Figura n° 36: Implementación Backend .....	54
Figura n° 37: Pruebas De Servicio Web .....	54
Figura n° 38: Pruebas de Servicio Web.....	55
Figura n° 39 Nivel de Efectividad pre-experimento - Junio .....	57



Figura n° 40: Nivel de Efectividad pre-experimento - Julio .....	57
Figura n° 41: Nivel de Efectividad post experimento - Noviembre .....	58
Figura n° 42: Nivel de Efectividad post experimento - Diciembre .....	59
Figura n° 43: Eficacia de ventas pre-experimento - Junio .....	60
Figura n° 44: Eficacia de ventas pre-experimento - Julio.....	60
Figura n° 45: Eficacia de ventas post-experimento - Noviembre .....	61
Figura n° 46: Eficacia de ventas post-experimento - Diciembre.....	62
Figura n° 47: Comparativa Nivel de Efectividad - Ventas Regulares (Junio - Noviembre).....	63
Figura n° 48: Comparativa Nivel de Efectividad - Ventas Altas (Junio - Diciembre) .....	64
Figura n° 49: Comparativa Eficacia de Ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre).....	65
Figura n° 50: Comparativa Eficacia de Ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre).....	66
Figura n° 51: Ventas Junio - Noviembre .....	67
Figura n° 52: Prueba de Normalidad para las Ventas Regulares(Junio - Noviembre) .....	67
Figura n° 53: Prueba T-Student para las Ventas Regulares (Junio - Noviembre).....	68
Figura n° 54: Ventas (Julio - Diciembre) .....	69
Figura n° 55: Prueba de Normalidad para las Ventas Altas (Julio - Diciembre).....	69
Figura n° 56: Prueba T Student para las Ventas Altas (Julio - Diciembre) .....	70
Figura n° 57: Nivel de Efectividad (Junio - Noviembre) .....	72
Figura n° 58: Prueba de Normalidad para Nivel de Efectividad - Ventas Regulares (Junio - Noviembre) .....	72
Figura n° 59: Prueba de T Student para Nivel de Efectividad - Ventas Regulares (Junio - Noviembre) .....	73
Figura n° 60: Nivel de Efectividad (Julio - Diciembre).....	74
Figura n° 61: Prueba de Normalidad para Nivel de Efectividad - Ventas Altas (Julio - Diciembre) 74	
Figura n° 62: T Student para Nivel de Efectividad - Ventas Altas (Julio - Diciembre) .....	75
Figura n° 63: Eficacia de Ventas (Junio - Noviembre).....	77
Figura n° 64: Prueba de Normalidad para Eficacia de ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre) .....	77
Figura n° 65: Prueba de T Student para Eficacia de Ventas Regulares (Junio - Noviembre) .....	78
Figura n° 66: Eficacia de Ventas (Julio - Diciembre) .....	79
Figura n° 67: Prueba de Normalidad para Eficacia de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)...	79
Figura n° 68: Prueba T Student para Eficacia de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre) .....	80
Figura n° 69: Matriz de Consistencia .....	89
Figura n° 70: Operacionalización de Variables .....	90
Figura n° 71: Validación de Instrumento 1 .....	97
Figura n° 72: Validación de Instrumentos 2 .....	98
Figura n° 73: Descomposición de una serie temporal .....	116
Figura n° 74: Proyección de ventas .....	117
Figura n° 75: Pantalla de Instalación .....	118
Figura n° 76: Pantalla de uso de aplicación .....	119

Figura n° 77: Pantalla de uso de aplicación 2 .....	119
Figura n° 78: Pantalla de uso de aplicación 3 .....	120
Figura n° 79: Pantalla de uso de aplicación 4 .....	120
Figura n° 80: Pantalla de uso de aplicación 5 .....	121
Figura n° 81: Pantalla de uso de aplicación 6 .....	122

## RESUMEN

La presente investigación aplicada tiene como objetivo determinar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría las ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019. En esta investigación, se utilizó un diseño experimental tipo pre - experimental y se hizo uso de información histórica de la empresa, consolidándola en una ficha de datos para obtener un estado de las ventas antes del experimento. Al finalizar con la aplicación del experimento se realizó una comparación utilizando los indicadores de ventas elegidos con la finalidad de identificar si existe una mejora en las ventas. Se identificó la oportunidad de mejora en las ventas de la empresa Nahara Now, enfocándonos en sus dimensiones; tasa de conversión y porcentaje de cumplimiento de objetivos. Para ello se diseñó un sistema experto, el cual captó el conocimiento básico de un experto personal shopper y eso le permitió desempeñar dicha función en base a diferentes parámetros ingresados en la aplicación móvil como las características físicas del cliente y la ocasión para la cual se necesita la prenda. La aplicación móvil personal shopper recomendará una prenda ideal para la persona, ayudando de esta manera a concretar las ventas de clientes indecisos. Con ello se logró mejorar la tasa de conversión y el porcentaje de cumplimiento de objetivos de ventas de la empresa, y todo ello generó que se incrementen las ventas, representando un crecimiento en la empresa “Nahara Now”. En conclusión, con este trabajo de investigación se comprobó que la implementación del sistema experto sí incrementan las ventas en la empresa “Nahara Now”, igualmente se recomienda seguir alimentando la base de conocimientos del sistema experto y disponibilizar más dispositivos móviles en las distintas sedes para poder tener un mayor incremento en las ventas y poder atender la demanda en los próximos años.

**Palabras clave:** Sistema experto, personal shopper, tasa de conversión.

## SUMMARY

The purpose of this investigation is to determine how the expert Personal Shopper system would improve "Nahara Now" company's sales in 2019. In this investigation, a quasi-experimental type of experimental design was used, and we made use of historical data, consolidating it into a data sheet to obtain a state of sales before the experiment. At the end of the application of the experiment, a comparison was made using the sales indicators chosen in order to identify if there is an improvement in sales. The opportunity for improvement in the sales of the Nahara Now company was identified, focusing on its dimensions; conversion rate and percentage of achievement of objectives. For this, an expert system was designed, which captured the basic knowledge of an expert personal shopper and that allowed the app to perform this function based on different parameters entered in the mobile application such as the physical characteristics of the client and the occasion for which it is needed. The personal shopper mobile application will recommend an ideal garment for the person, thus helping to finalize the sales of undecided customers. With this, it was possible to improve the conversion rate and the percentage of fulfillment of the company's sales objectives, and all of this led to increased sales, representing growth in the company "Nahara Now". In conclusion, with this research work it was verified that the implementation of the expert system does increase sales in the company "Nahara Now", it is also recommended to continue feeding the knowledge base of the expert system and make more mobile devices available in the different locations to have a greater increase in sales and to meet demand in the coming years.

**Keywords:** Expert system, personal shopper, percentage of compliance.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

A nivel mundial, la industria textil es un factor relevante en la economía de muchos países, a lo largo de los años se ha incrementado el número de empresas dedicadas a actividades en este rubro. Se espera que el mercado mundial de textiles crezca a una tasa compuesta anual de aproximadamente 5.0% en los próximos cinco años, alcanzando los 114,740 millones de dólares en 2023 (The Expresswire, 2019). Sin embargo, el mercado de hoy es altamente competitivo, ya que los consumidores son más exigentes y muchos de estos negocios son liderados empíricamente por empresarios que desarrollaron sus habilidades en el día a día, basándose en la experiencia, pero sin una clara estrategia de desarrollo empresarial, a causa de que los empresarios tienen como objetivo común obtener utilidades en el menor tiempo posible sin una visión de largo plazo (Mesones y Roca, 2010). Además, cada mercado tiene una demanda distinta y cambiante, por lo que, para poder mantener las ventas y lograr un crecimiento en las mismas, las empresas deben tener un producto y servicio diferenciado que logre capturar al cliente y cumplir con sus necesidades y expectativas.

En el Perú, la industria textil representa el 1.9% del PBI nacional (2008-2017) por lo que el crecimiento del rubro es muy importante para la economía del país. Las exportaciones en la industria textil y confecciones sumaron 1,400 millones de dólares en el 2018, monto mayor en 11.5% respecto al año previo (Cesar Tello, presidente del Comité de Confecciones Adex, 2019). Uno de los lugares centrales del rubro textil peruano son las Galerías de Gamarra, estos reciben aproximadamente medio millón de personas en temporadas altas y con el reciente reordenamiento aplicado por el municipio de la Victoria, se está viendo un Gamarra más ordenado que atraerá a un mayor flujo de personas, que antes por la inseguridad no venían (García, 2019). Sin embargo, en este centro textil existe una alta competitividad debido a la gran cantidad de pequeñas y medianas empresas reconocidas que ofrecen productos similares por lo que muchas de ellas no han podido mantenerse en el mercado debido al bajo número de ventas de sus productos y a los altos costos incurridos.

Una de las preguntas que más ronda en el mundo empresarial relacionado con la tecnología es, ¿La inteligencia artificial podrá aportar en el crecimiento de una empresa? Esta interrogante ya se ha comprobado en muchos casos, el objetivo final de la implementación de la inteligencia artificial no es otro que afinar la precisión para producir series cortas o productos personalizados sin penalizar la rentabilidad (Riera, 2017), como lo es el de Yoox, la compañía de e-commerce ha incorporado inteligencia artificial a su equipo con una “Personal Shopper” virtual, con el objetivo de lograr un contacto más directo con sus clientes y poder incrementar sus ventas al personalizar cada compra.

Este es el caso de Nahara Now, el cual es un negocio que se dedica a la producción y venta de ropa juvenil que busca posicionarse y crecer en el emporio de Gamarra. Sin embargo, debido a la alta demanda y competitividad que existe en el Emporio de Gamarra, Nahara Now busca destacarse de sus competidores mediante métodos disruptivos de atención a sus clientes. Como indica Trelles, D. (2014), en todas las sociedades que viven un crecimiento económico, nuestro país comienza a tener más personas avocadas al éxito profesional y también a disfrutar de su tiempo al máximo, es ahí donde surge la necesidad de un experto que facilite y dirija con éxito nuestro presupuesto destinado a las compras.

Según lo mencionado líneas arriba, la empresa Nahara Now presenta la necesidad de incrementar sus ventas mediante una solución tecnológica que le permita mejorar el nivel de efectividad de ventas de la empresa y también la eficacia de ventas de la misma.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general:**

¿De qué manera un sistema experto Personal Shopper mejoraría las ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019?

### **1.2.2. Problemas específicos:**

- a) ¿De qué manera un sistema experto Personal Shopper mejoraría el nivel de efectividad de las ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019?
- b) ¿De qué manera un sistema experto Personal Shopper mejoraría la eficacia de ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019?

### 1.3. Justificación

Los asistentes/asesores de ventas son uno de los pilares más importantes en las empresas retail (venta de ropa), siendo estos la primera línea de contacto con los clientes, y teniendo además un papel muy importante al momento de que una posible venta llegue a concretarse. Por lo tanto, contar con asesores de ventas eficientes podría no solo dejar una buena impresión a tus clientes y así generar publicidad directa para la empresa, sino también impacta directamente a los ingresos de la empresa. Teniendo en cuenta lo líneas arriba mencionado, y enfocándonos en que la eficacia de un asesor de ventas podría impactar en los ingresos de una empresa, nace la propuesta de implementar “máquinas” que, cumpliendo a la perfección las funciones de un asesor de ventas (personal shopper), puedan satisfacer a los clientes con sus acertadas recomendaciones y rápida atención en tienda.

Los sistemas expertos que ya han sido implementados y conocemos comercialmente están orientados a temas científicos que van desde un sistema experto que diagnostica infecciones en la sangre y meningitis hasta un sistema experto que realiza simulaciones de guerras completas y guía de mejores acciones posibles a realizar como los mencionados en el apartado 1.5 antecedentes en la presente tesis. El presente estudio busca la creación de un sistema experto que realice las funciones de un experto Personal Shopper, orientado a los clientes de la empresa Nahara Now en sus compras, y de esta forma asegurando atención eficiente en la tienda.

Además, la presente investigación permite aplicar los conocimientos aprendidos durante el transcurso de la carrera profesional y a su vez profundizar dichos conocimientos mediante el estudio y la experimentación.

### 1.4. Objetivos

#### 1.4.1. Objetivo general

Determinar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría las ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.

#### 1.4.2. Objetivos específicos

- a) Identificar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría el nivel de efectividad de las ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.
- b) Determinar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría la eficacia de las ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.

## 1.5. Antecedentes

### 1.5.1. Antecedentes nacionales

Cárdenas y Gonzales (2015), realizaron el trabajo de investigación: *Sistema Experto de Soporte en el Planeamiento Estratégico Militar*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. La investigación tiene como objetivo general desarrollar un sistema basado en conocimiento capaz de determinar maniobras ofensivas a realizar en un campo de batalla y como objetivos específicos identificar las herramientas y stakeholders que intervienen en el proceso de análisis de los escenarios de batalla, y establecer un conjunto de reglas básicas que permitan evaluar un escenario de batalla, concluye que el proceso de llenado de la base de conocimiento del sistema tiene alta criticidad, debido a que al omitir reglas o colocarlas inadecuadamente el sistema podría llegar a conclusiones erróneas, haciendo que disminuya el índice de acuerdo del software. Además, nos deja de recomendaciones ampliar la base de conocimiento para cubrir no solo maniobras ofensivas sino también defensivas o retrógradas, crear un módulo de mantenimiento hacia la base de conocimiento, de tal forma que los comandantes puedan agregar o eliminar reglas de la base, con la finalidad de que el conocimiento vaya actualizándose, y complementar el sistema desarrollado con un componente que permita identificar posibles acciones que podría tomar el enemigo. El aporte de la tesis indicada nos permite conocer la importancia de la base de conocimiento al momento de desarrollar un sistema experto, puesto que, al no tener una buena base de conocimientos, este tendrá un bajo porcentaje de confiabilidad.

Espinoza (2015), realizó la investigación: *Análisis, diseño e implementación de un sistema experto para la evaluación de la calidad de tanques de almacenamiento de combustibles*, en la Escuela de Post Grado de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La investigación tiene como objetivo general realizar el análisis, diseño e implementación de un sistema experto que evalúe la calidad de los tanques de almacenamiento de distintos tipos de líquidos o gases y como objetivos específicos construir una base de datos para el conocimiento, en el cual el experto registrará sus conocimientos sobre la evaluación de la calidad de los tanques de almacenamiento siguiendo una metodología de encadenamiento regresivo, construir un motor de inferencia que relacione los conocimientos y las reglas ingresadas a las bases de dato con la información ingresada por los usuarios e implementar la base de hechos y el módulo adquisición de conocimientos para que el experto ingrese la información necesaria, concluye que se debe contar con una persona experta en el tema para poder realizar un proyecto de sistemas expertos, ya que sobre su conocimiento se construirá la base de la aplicación,



asimismo concluye que los sistemas expertos son herramientas ideales para la evaluación de la calidad, no solo de tanques de almacenamiento, sino para cualquier tipo de producto y que los sistemas expertos no pueden reemplazar a un experto humano en la labor que este realiza, pero sí puede apoyarlo en su labor, realizando un rápido análisis del producto, el cual luego puede ser revisado por el experto humano. Además, nos recomienda el uso de los sistemas expertos para todas las aplicaciones relacionadas con la evaluación o análisis de un producto determinado. A su vez es sumamente importante contar con un experto en el tema que tenga la disponibilidad y disposición de apoyar el proyecto. El aporte de la tesis mencionada nos ayuda a comprender la importancia de un experto en el tema de estudio para poder generar unas bases de conocimientos, ya que en base a su conocimiento se construirá la misma.

Mendoza y Cáceres (2016), realizó la investigación: *Sistema experto para la selección de postulantes en puestos de una agencia bancaria usando la metodología CommonKads*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La investigación tiene como objetivo general implementar un sistema experto mediante la metodología CommonKADS que posea un conjunto de procesos de razonamiento y conocimientos requeridos por un experto en selección de personal, y que sirva de apoyo para la toma de decisiones dentro de la organización y como objetivos específicos modelar la Base de conocimientos de acuerdo a las experiencias e información que posea el experto para poder tener un sistema experto con alto rendimiento, desarrollar un sistema experto en un lenguaje de acuerdo a los requisitos y modelo para crear el motor de inferencia, base de conocimiento, interfaz de usuario; y realizar las pruebas que permitan comprobar la confiabilidad en el resultado arrojado por el sistema, concluye que no se puede automatizar al %100 el proceso de selección de personal, mientras más específico sea el campo de aplicación del Sistema Experto, mejores serán los resultados. Delimitar adecuadamente el uso del Sistema Experto permitirá tener una claridad de base de conocimiento y las reglas necesarias para obtener las conclusiones correctas y que el uso de Sistema expertos de apoyo a la toma de decisiones, y en específico para este trabajo, ayudó a reducir el tiempo, costos y que los resultados sean más exactos. Además, como recomendaciones nos deja la posibilidad de mejorar el acceso al sistema experto desarrollándolo en un entorno web y móvil, para que la accesibilidad a la herramienta sea más dinámica. El aporte de la tesis citada nos ayuda a conocer que mientras sea más reducido el campo de aplicación de un sistema experto, este se desempeñará mejor, asimismo nos sirve para resaltar las bondades de la implementación de un sistema experto como es la fácil toma de decisiones, reducción de tiempo empleado y la reducción de costos.

Calisaya (2016), realizó la investigación titulada: *Aplicación de Sistema Experto para el Diagnóstico de fallas en Networking de área local de la Ciudad de Chucuito Juli*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. La investigación tiene como objetivo general diagnosticar fallas en networking con la aplicación del sistema experto para solucionar las fallas de una red de área local y como objetivos específicos analizar y emplear principios, métodos y herramientas de la inteligencia artificial en el área de los sistemas expertos utilizando la programación lógica, y detectar fallas de hardware de conectividad, concluye que el sistema experto solucionó los problemas de la red LAN eficientemente, tanto en el hardware de conectividad, de redes, hardware de interfaz, software de comunicaciones y las fallas de usuario, asimismo concluyeron que fue útil desarrollar un módulo de mantenimiento de la base de conocimientos ya que le permite a los ingenieros de conocimiento actualizar la misma. Además, como recomendaciones nos deja la posibilidad de mejora implementando el sistema experto en un servidor web para su operación en el entorno de la web, semejante a las aplicaciones de tipo distribuido, en el cual tan sólo se requiere un navegador y una conexión a internet. El aporte de la tesis indicada nos permite saber que la aplicación de un sistema experto para la solución de problemas cotidianos específicos es efectiva y se puede lograr con éxito mientras se tenga una buena base de conocimientos para poder alimentar al sistema, asimismo nos ayuda para tener en cuenta que es necesaria la constante actualización de la base de conocimientos para que el sistema experto tenga un mejor desempeño.

Lip (2016), realizó la investigación titulada: *Sistema Experto Para Apoyar En La Correcta Planificación De La Estimulación Temprana De Niños Entre Las Edades De 0-3 Años*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. La investigación tiene como objetivo general contribuir en el proceso de estimulación temprana de los niños entre las edades de 0 - 3 años del CET Creciendo Juntos a través de la construcción de un software y objetivos específicos aumentar el número de evaluaciones completas semestrales al menor, disminuir el tiempo empleado al transportar los materiales, automatizando varias actividades y aumentar el nivel de información gracias a las sesiones realizadas para plantear en base a la información las rutinas adecuadas, asimismo concluyó que el sistema se va adecuando internamente en base a los resultados obtenidos por el menor en las distintas sesiones propuestas. El aporte de la tesis indicada nos permite comprender que el sistema experto infiere en base a las iteraciones que se tiene en la etapa de pruebas, por lo que es importante alimentar la base de conocimientos.

Barros Del Castillo (2017), realizó la investigación titulada: *Mejora de Eficiencia de proceso de ventas en restaurantes utilizando sistemas expertos*, en la Universidad Católica de Santa María. La investigación tiene como objetivo general desarrollar un sistema experto que permita aumentar la eficiencia de los

restaurantes y como objetivos específicos analizar los puntos críticos de ventas para poder identificar los puntos críticos del mismo, determinar y especificar los requerimientos en conjunto con las personas involucradas en el proceso de ventas de los módulos que presentará el sistema experto, analizar y desarrollar un data warehouse de los datos transaccionales de la empresa para poder analizar la evolución de las ventas del restaurante de una forma más óptima, y finalmente, realizar el desarrollo de un sistema experto que permita realizar la funcionalidad del proceso de ventas. El aporte de la tesis indicada nos da las bases para confirmar que la implementación de un sistema experto impacta positivamente en las ventas de la empresa mediante la automatización de procesos tal y como se dio en el restaurant trabajado en la tesis en mención.

### **1.5.2. Antecedentes internacionales**

Gimeno (2016), realizó la investigación titulada: *La Influencia De Las Nuevas Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones Y Su Repercusión En Las Estrategias Empresariales. La Banca Online Su Aplicación En Las Cooperativas De Crédito*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad de Valencia. La investigación tiene como objetivo general desarrollar un análisis exploratorio de cómo las TIC e Internet han incidido en la estrategia de las empresas y objetivos específicos Describir los fundamentos de las TIC desde el enfoque estratégico empresarial, así como las distintas informaciones localizadas que relacionan las TIC con la estrategia. Así, tratamos de profundizar en la influencia de las TIC en las estrategias corporativas y en sus modalidades de crecimiento y analizar las repercusiones de las TIC en las estrategias competitivas o de negocio, y en particular, en las ventajas en costes, diferenciación y segmentación. Así, se analiza y reflexiona acerca de las repercusiones que la banca online está teniendo en el ámbito de actuación de las entidades de crédito, a través del estudio de las estrategias competitivas genéricas; en particular, se pretende determinar en qué medida lo están haciendo en el subsector de las Cooperativas de Crédito, asimismo concluyó que la implementación de tecnologías genera ventajas estratégicas competitivas, produciéndose la creación de valor con la adopción de las TIC, tanto por el uso exclusivo para mejorar la eficiencia, como por la búsqueda del aprovechamiento para fidelizar clientes, así como para atraer a nuevos clientes y explotar nuevas oportunidades de negocio. El aporte de la tesis indicada nos permite saber que la implementación de tecnologías permitirá tener un valor agregado en las ventas de esta manera fidelizando a los clientes. Asimismo, también nos indica que la implementación de una tecnología nos permitirá explorar nuevas oportunidades de negocio para la empresa.

Yacelga (2018), realizó la investigación titulada: *Sistema Experto Web y Móvil para la determinación de rutinas y dietas en el gimnasio Fuerza Extrema utilizando la herramienta libre Clips*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. La investigación tiene como objetivo general desarrollar un sistema experto web y móvil para la determinación de rutinas y dietas en el gimnasio “Fuerza extrema”, y como objetivos específicos el desarrollo de un sistema experto mediante la tecnología XP, la identificación de la funcionalidad del sistema experto mediante pruebas piloto a fin de validar requerimientos de software y la elaboración de un manual técnico del uso del sistema experto, concluye que el desarrollo de la aplicación móvil optimizó e trabajo de los entrenadores para crear una rutina de ejercicios y dieta personalizada con sus valores nutricionales logrando cumplir los objetivos propuesto. Además, también se concluye que la implementación de la metodología XP permitió que el proceso de desarrollo y de calidad de software se dé de forma ágil y sin contratiempos. En adición a lo mencionado, el trabajo de investigación citado nos deja como recomendaciones establecer un formato de los datos a utilizar en el sistema experto que permitirá evaluarlos, clasificarlos y estructurarlos a fin de crear la base de conocimientos. Además, al momento de escoger las herramientas de desarrollo hay que tener en cuenta si estas son compatibles entre sí y que exista la información necesaria para su integración y todo lo que se va a requerir en el desarrollo del sistema. Todo lo mencionado en el presente párrafo nos sirve de precedente para saber que es importante trabajar bajo un marco de desarrollo ágil, ya que nos permite generar valor constantemente y en cortos plazos.

Cepeda (2016), realizó la investigación titulada: *Prototipo de sistema experto para el diagnóstico de la PYME enfocado al área funcional de medio ambiente y calidad*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Colombia. La investigación tiene como objetivo general adquirir y representar conocimiento que permita diseñar un prototipo de modelo integral de diagnóstico para el área de Medio Ambiente y Calidad en las PYMES, basado en sistemas expertos, combinando adecuadamente modelos de procesamiento de conocimiento, para obtener un modelo que facilite la toma de decisiones en la resolución de la problemática en cuestión, y como objetivos específicos plantear las principales dificultades por las que atraviesa la Pyme en el área funcional de Medio Ambiente y Calidad, y también desarrollar un prototipo de reglas para enfocar el diagnóstico de las áreas funcionales de Medio Ambiente y Calidad en la PYME y proponer posibles tratamientos de solución para dichas problemáticas, concluye que el prototipo generado es una herramienta adecuada para la medición de las condiciones que afectan a las áreas funcionales de medio

ambiente y calidad. En adición a lo mencionado, el trabajo de investigación citado nos deja como recomendación acortar y enfocar el alcance del sistema experto ya que este fue hecho con desde una perspectiva general y por lo tanto que el programa no identifique ninguna enfermedad no exime a la Pyme de estar afectada por problemas que requieran un análisis más detallado. Todo lo mencionado en el presente párrafo nos permite saber que al desarrollar un sistema experto es muy importante definir el alcance que este tendrá y en base a eso alimentarlo con la información correspondiente.

Giraldo y Rodríguez (2016), realizó la investigación titulada: *Implementación de un sistema experto para la predicción de nuevos sectores de influencia de un producto o servicio a partir de la red social twitter*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad de San Buenaventura Medellín de Colombia. La investigación tiene como objetivo general implementar un sistema basado en conocimiento para apoyar la toma de decisiones en las organizaciones durante sus estudios de mercado, utilizando información presente en la red social Twitter, y como objetivos específicos diseñar un repositorio para almacenar el conocimiento del sistema, definir las reglas de inferencia que permitan al sistema apoyar el estudio de mercados y desarrollar el motor de inferencia para el sistema basado en conocimiento concluye que con los modelos de raciocinio establecidos para el prototipo y las pruebas realizadas se evidencia que los resultados son suficientemente acertados como para tratarse de una herramienta sin procesamiento neuronal avanzado ni uso de lógica compleja. Además, nos deja como recomendación indagar más en las soluciones que nos brinda la inteligencia artificial para mejorar la comprensión y el modelado de los procesos organizacionales. El aporte de la tesis citada nos permite saber que se necesita tener bien definidas las reglas de inferencia para que el sistema experto brinde una respuesta más fidedigna, asimismo nos permite saber la importancia de tener una base de conocimientos que se encuentre en constante actualización.

Velasco y Hernandez (2019), realizaron la investigación titulada: *Aplicación web para generar el reporte del estado académico del estudiante unadista*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia. La investigación tiene como objetivo general desarrollar una aplicación web para generar un reporte del estado académico de un estudiante de la UNAD comparando el plan de estudios y el registro histórico de notas, y como objetivos específicos definir los requerimiento del sistema para generar un reporte del estado académico de un estudiante de la UNAD, modelar el sistema propuesto usando lenguaje unificado de modelo (UML) y codificar el sistema de información usando lenguajes de programación y aplicando reglas de inferencia basado en sistemas expertos, concluye que el aplicativo se desarrolló usando la tecnología de sistemas

expertos, una técnica de la inteligencia artificial, siendo útil para informar a los estudiantes cual es el avance con relación al plan de estudios del programa que está adelantando de una forma rápida y eficaz. Además, nos deja como recomendación el uso de los dispositivos móviles ya que cada vez aumenta el desarrollo de aplicaciones que se convierten en una estrategia que aporta ventajas para quienes las desarrollen. El aporte de la tesis citada nos permite afianzar el desarrollo del sistema experto en un aplicativo móvil ya que su uso esta incrementando cada vez más, lo que nos permite una fácil accesibilidad al sistema experto.

Wormer (2019), realizó la investigación titulada: *Los sistemas expertos en las relaciones internacionales: aplicación a la clasificación de conflictos violentos*, en la Escuela de Post Grado de la Universidad Complutense de Madrid de España. La investigación tiene como objetivo general estudiar la repercusión de la inteligencia artificial en el ámbito de las ciencias sociales y más concretamente en el campo de las relaciones internaciones, y como objetivos específicos adquirir los suficientes conocimientos teóricos para lograr desarrollar un modelo teórico de sistema experto para ser utilizado en el campo de investigación de las llamadas ciencias políticas y más concretamente en el ámbito de las relaciones internacionales, concluye que la técnica de la simulación, y por consiguiente los SSEE, muestran una gran utilidad en el campo de estudio que nos ocupa, así lo demuestran los excelentes resultados obtenidos con la aplicación de esta técnica ya que el porcentaje de acierto en cuanto a la realidad que configuraba el objeto de estudio y la problemática planteada eran muy elevados. Por ende, podemos afirmar que los SSEE son una técnica de gran utilidad y de mayor potencial en el estudio de las RRII. El aporte de la tesis citada nos permite conocer las utilidades y beneficios de implementar un sistema experto utilizando la técnica simulación, asimismo nos permite saber que será necesario contar con un porcentaje de aciertos elevados para poder obtener una mayor ventaja del sistema experto

## 1.6. Hipótesis

Para el presente estudio se plantearon las siguientes hipótesis:

### 1.6.1. Hipótesis general

Las ventas en la empresa “Nahara Now” en el año 2019 mejoran con la implementación del sistema experto Personal Shopper.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- a) El sistema experto Personal Shopper mejora el nivel de efectividad de las ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.
- b) El sistema experto Personal Shopper mejora la eficacia de las ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.

## CAPITULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### 2.1.1. Según el propósito

Según su propósito, la presente investigación es de tipo aplicada, ya que tiene como objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. (Lozada, 2014, p. 35).

#### 2.1.2. Según el diseño de investigación

El diseño de la investigación es experimental, dado que se basa en una situación de control en la cual se manipula de manera intencional, una o más variables independientes para analizar las consecuencias sobre una o más variables dependientes. Hernandez, Fernandez y Baptista (2014), en su Libro Metodología de la Investigación se refiere al diseño experimental de la siguiente manera: “se trata de estudios que se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula.” (p.130).

Campbell y Stanley (1966), clasifican los diseños experimentales en tres clases: a) pre-experimentos, b) experimentos “puros” y c) cuasi experimentos. Citado por (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014, p. 129).

En lo que se refiere a los diseños preexperimentales, Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirma que “Los preexperimentales se llaman así porque su grado de control es mínimo.” (p.141). En el contexto de los argumentos citados en el presente párrafo, el diseño de esta investigación es preexperimental porque su propósito es evaluar el impacto de un sistema experto en las ventas de la empresa Nahara Now.

En lo que se refiere a los diseños preexperimentales, Hernández, Fernández y Baptista (2014) lo clasifica de la siguiente manera: “Estudio de caso con una sola medición y Diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo” (p. 141).

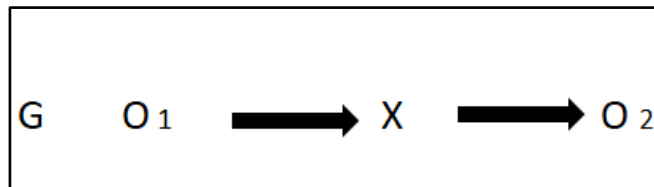
Respecto a los diseños de preprueba/posprueba con un solo grupo, Hernández, Fernández y Baptista (2014), afirman que “A un grupo se le aplica una



prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo.” (p. 141).

En el marco de las definiciones planteadas, en la presente investigación se utilizará el diseño de investigación de preprueba/posprueba con un solo grupo debido a que se busca determinar la influencia de la variable Diseño de un sistema experto personal shopper sobre las ventas de la empresa, antes del experimento y después del experimento, el cual se grafica de la siguiente manera:

Figura n° 1: Diseño Pre-Experimental



X: Sistema experto Personal Shopper.

## 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La población objeto del presente proyecto de investigación está conformada por las ventas de la empresa Nahara Now entre los meses Junio y Julio. Para cuantificar esto nos apoyamos del Anexo N° 3 en donde se muestra el histórico de ventas de la empresa y se detalla la cantidad de ventas entre los dos meses antes mencionados, siendo un total de 907 ventas nuestra población.

Variables:

N=907

S=0.5 (varianza poblacional ajustada)

Z=0.95 (nivel de confianza)

E=0.05 (margen de error)

Figura n° 2: Cálculo de Tamaño de Muestra

$$n = \frac{z^2 s^2 N}{e^2 (N - 1) + z^2 s^2} \qquad n = \frac{z^2 s^2}{e^2}$$

En cuanto al proceso de cálculo de la muestra, Hernandez, Fernandez y Baptista (2014), menciona que su cálculo se realiza mediante el uso de la aplicación STATS, en base al número de unidades, el error máximo aceptable y el nivel de confianza. Dando como resultado un tamaño de muestra de 271 ventas con un nivel de confianza de 95% y un

margen de error de 5%, el cual se encuentra dentro de lo estipulado por el centro de estudios.

### **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) “la recolección de los datos está orientada a proveer un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas.” En la presente investigación se empleará la recolección de datos mediante la técnica de la Observación y Análisis. Esto apoyándonos del instrumento de recolección Datos Estadísticos brindados por el dueño de la empresa y elaborados por el equipo de investigación luego de haber realizado el experimento, el cual se encuentra en el anexo nº2 de la presente tesis. Asimismo, en el mismo anexo se puede encontrar la validación de expertos realizada sobre estos instrumentos. Adicionalmente, cabe resaltar que los indicadores mostrados en los instrumentos de recolección y las fórmulas de cálculo de los mismos se encuentran resumidas en el anexo nº3 operacionalización de variables y explicadas a detalle en el anexo nº5 marco teórico.

### **2.4. Aspectos Éticos**

En los aspectos éticos se considera el respeto a la auditoría de trabajos de investigación realizados por otras personas, de acuerdo a lo estipulado en el decreto legislativo N° 822, Derechos de propiedad intelectual, los cuales son referenciados de acuerdo a las normas y estilos de redacción aplicados para el presente trabajo de investigación. Gisbert y Piqué (2009), sobre este tema señalan lo siguiente:

Un autor o coautor debe ser capaz de asumir pública responsabilidad del contenido del artículo, debe poder señalar por qué y cómo se realizaron las observaciones y cómo se establecieron las conclusiones a partir de los resultados; por último, debe también ser capaz de defenderse de las críticas a su trabajo (p. 55).

### **2.5. Procedimiento**

#### **2.5.1. Tratamiento y Análisis de Datos**

Según lo mencionado en el punto 2.1.2. diseño de investigación, en donde Hernandez, Fernandez y Baptista (2014) sostienen que un diseño de tipo preexperimental se utiliza debido a que su propósito es evaluar el impacto de un fenómeno antes y después de la aplicación del mismo, se detalla el procedimiento seguido para el tratamiento y análisis de datos.

Inicialmente, se recolectaron los históricos de ventas de la empresa Nahara Now de los meses Junio y Julio, los cuales son los meses Pre – Experimento. Con ello, se obtuvieron

los valores iniciales de los indicadores tasa de conversión y porcentaje de cumplimiento de objetivos de ventas.

Luego de tener los datos pre – experimento, se procedió con la construcción e implementación de la aplicación móvil sistema experto Personal Shopper en la tienda Nahara Now, buscando lograr un impacto positivo en las ventas de la empresa. Teniendo la aplicación lista e implementada, fue puesta en marcha y evaluada por 2 meses, el mismo tiempo tomado inicialmente como pre - experimento.

Finalmente, se compararon los datos históricos de ventas proporcionados inicialmente con las ventas registradas dos meses después de implementada la aplicación sistema experto Personal Shopper y también se efectuaron pruebas estadísticas para validar si aceptaban las hipótesis propuestas con respecto a la variable principal y sus indicadores.

## 2.5.2. Estudio de Factibilidad

### 2.5.2.1. Factibilidad Técnica

El presente estudio es factible técnicamente, ya que, en primer lugar, se cuenta con el acceso a toda la información necesaria para desarrollar de forma adecuada el sistema experto y por consiguiente también la aplicación móvil. Es preciso mencionar que el proceso que se desea automatizar es el asesoramiento a los clientes de la tienda Nahara Now y para esto un experto Personal Shopper se encargará de alimentar la base de conocimientos del sistema experto definiendo las reglas esenciales para su correcto funcionamiento. En seguida se detallarán los aspectos técnicos involucrados en el desarrollo del proyecto.

**Servidor Cloud.** La necesidad de un servidor cloud se da debido a que es la forma que encontramos más conveniente para que la aplicación móvil pueda comunicarse con el sistema experto. Para cumplir esta tarea se usará Heroku, una plataforma cloud que nos permite exponer la API que será consumida desde el front.

**Equipo Celular (Iphone).** El aplicativo móvil se desarrollará para el Sistema Operativo IOS, por tanto, se necesita un Iphone para poder instalar la aplicación y esta pueda ser usada por los clientes de la tienda. Se tomó la decisión de realizar el aplicativo para este sistema operativo ya que, junto con el Product Owner (dueño de la tienda), nos basamos en que el sistema operativo IOS es más intuitivo y amigable de cara al usuario, permitiendo así una mejor experiencia al cliente.

**Herramientas de Desarrollo.** A continuación, se mostrarán dos tablas con el software necesario para la elaboración de la aplicación móvil y el sistema experto.

Tabla 1: Software Utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil

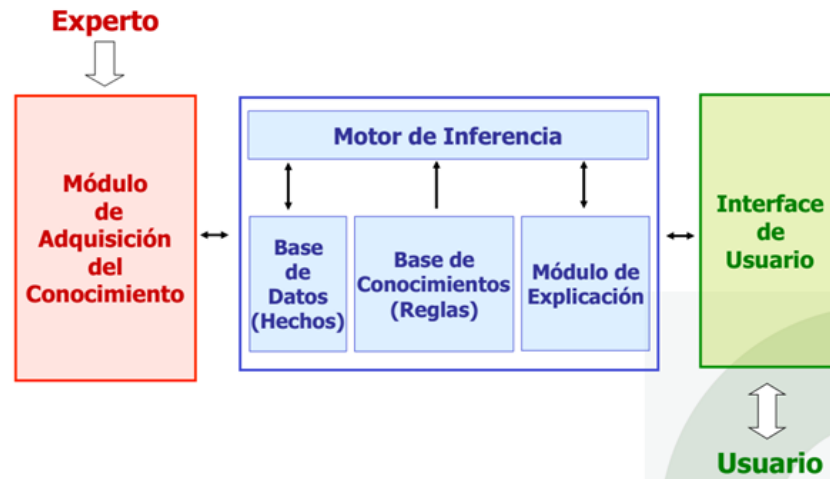
Nº	Tipo	Descripción
1	Sistema Operativo	MacOS Mojave
2	Lenguaje de Programación	Swift 4
3	Entorno de desarrollo	Xcode 10

Tabla 2: Software necesario para el desarrollo del sistema experto

Nº	Tipo	Descripción
1	Sistema Operativo	Windows 10
2	Lenguaje de Programación	Python
3	Librerías	Flask - Versión : 1.1.1 (Despliegue en web) Flask-Cors - Versión : 3.0.2 (Despliegue en web) Numpy - Versión : 1.16.4 (Base de conocimientos) Numpydoc - Versión : 0.9.1 (Base de conocimientos) Scikit-image - Versión : 0.15.0 (Motor de inferencia) Scikit-learn - Versión : 0.21.2 (Motor de inferencia) Scipy - Versión : 1.2.1 (Motor de inferencia) Joblib - Versión : 0.13.2 (Motor de inferencia) Json5 - Versión : 0.8.4 (Resultado de Sistema experto) Jschema - Versión : 3.0.1 (Resultado de Sistema experto) Gunicorn (Despliegue web)
4	Entorno de desarrollo	Anaconda - Jupyter

**Sistema Experto.** A continuación, se mostrará la estructura del Sistema Experto Basado en Reglas, el cual está diseñado para trabajar como si fuera una persona experta en algún tema específico. Trata de replicar o de simular el conocimiento que han adquirido estas personas basándose en las herramientas que ofrece la inteligencia artificial (Denís Mauricio Sánchez, Román Josué de las Heras, 2016).

*Figura n° 3: Estructura del Sistema Experto*



Fuente: Sistema Experto Basado en Reglas (M. Sanchez; R. de las Heras, 2016)

### 2.5.2.2. Factibilidad Operativa

Esta tesis es factible operativamente, porque se tiene el conocimiento del proceso de asesoramiento de imagen y también los conocimientos necesarios para el desarrollo y puesta en marcha del aplicativo móvil que serán mostrados durante el desarrollo de la presente tesis.

La necesidad y deseo de automatizar el proceso de asesoramiento al cliente que presentan en la empresa, expresada por el gerente de ventas, llevó a la aceptación del aplicativo móvil que, de manera más sencilla y amigable, cubrirá todos los requerimientos y expectativas manifestadas.

Recurso Humano: Los recursos humanos necesarios para el desarrollo e implementación de la solución informática (aplicativo móvil) son los que se muestran a continuación:

### Recursos Humanos Necesarios Para El Desarrollo Del Proyecto

Tabla 3: Recursos Humanos Necesario Para El Desarrollo Del Proyecto

Nº	Cargo	Funciones
1	Desarrollador Backend	Encargado de construir el sistema experto y el API que permitirá su consumo.
2	Desarrollador FrontEnd	Encargado de desarrollar el Aplicativo Móvil
3	Especialista Personal Shopper	Encargado de establecer las reglas que seguirá el sistema experto

### 2.5.2.3. Factibilidad Económica

Esta tesis es factible económicamente, debido a que el gerente de la tienda Nahara Now evaluó y acepto nuestra propuesta en donde detallamos el tiempo en el que recuperará su inversión y empezará a sacar provecho de la implementación del aplicativo móvil, la cual se muestra a continuación:

#### Proyección De Recuperación De Inversión

Tabla 4: Proyección De Recuperación de Inversión

NAHARA NOW FLUJO DE CAJA PROYECTADO (Expresado en soles)							
INGRESOS	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Ventas		30,483.35	39,790.30	37,954.63	32,773.29	36,196.16	35,614.87
<b>TOTAL INGRESOS</b>	0.00	30,483.35	39,790.30	37,954.63	32,773.29	36,196.16	35,614.87
<b>EGRESOS</b>							
Inversión	13,200.00						
Costos		18,048.10	23,462.53	22,289.40	19,168.89	21,085.78	20,664.06
Gastos operativos		10,580.00	10,791.60	11,007.43	11,227.58	11,452.13	11,681.17
<b>TOTAL EGRESOS</b>	13,200.00	28,628.10	34,254.13	33,296.84	30,396.47	32,537.91	32,345.24
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	-	1,855.25	5,536.17	4,657.80	2,376.83	3,658.25	3,269.63
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO ACUMULADO</b>	13,200.00	11,344.75	-5,808.58	-1,150.78	1,226.05	4,884.30	8,153.93

Tabla 5: Proyección De Recuperación de Inversión

NAHARA NOW FLUJO DE CAJA PROYECTADO (Expresado en soles)							
INGRESOS	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	
Ventas	41,121.12	35,092.37	32,413.25	34,168.59	39,448.76	47,524.36	
<b>TOTAL INGRESOS</b>	41,121.12	35,092.37	32,413.25	34,168.59	39,448.76	47,524.36	
<b>EGRESOS</b>							
Inversión							
Costos	23,763.67	20,199.12	18,583.19	19,512.35	22,439.20	26,927.04	
Gastos operativos	11,914.80	12,153.09	12,396.16	12,644.08	12,896.96	13,154.90	
<b>TOTAL EGRESOS</b>	35,678.47	32,352.21	30,979.35	32,156.43	35,336.16	40,081.94	
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	5,442.65	2,740.16	1,433.90	2,012.16	4,112.59	7,442.42	

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO ACUMULADO	13,596.58	16,336.74	17,770.64	19,782.80	23,895.39	31,337.82
---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

**Beneficio/Costo = 1.02**

El proyecto es rentable debido a que el indicador es mayor a 1.

**VAN = 2,744.80**

El proyecto agrega valor económico debido a que se recupera la inversión y se obtiene un remanente sobre el retorno requerido.

**TIR = 25%**

Es financieramente atractivo debido a que los ingresos cubren los egresos y además genera un beneficio adicional.

**PRI = 4.43**

La inversión se recupera en 4 mes y 13 días.

**Definición de roles del proyecto:**

Tabla 6: Definición de Roles Del Proyecto

Definición de roles del proyecto	
<b>SCRUM MASTER</b>	Kevin Guanilo
<b>PRODUCT OWNER</b>	Manuel Chanduvi
<b>EQUIPO DE DESARROLLO</b>	KevinGuanilo Kenneth Chirinos

**a) Scrum Máster**

Se encargará de administrar el proceso del proyecto, su planificación, coordinación con el equipo y realizar un seguimiento e informes del progreso del proyecto, en términos de calidad, costo y plazos de entrega.

- Dirige la planificación de todas las actividades generales del proyecto.
- Encargado de velar por el cumplimiento de los valores y normas de SCRUM
- Gestiona oportunamente los impedimentos
- Promueve y facilita la comunicación fluida entre todos los miembros del equipo.

**b) Product Owner**

Es la persona responsable de asegurar que el equipo aporte valor al negocio. Se encargará de crear la lista de funcionalidades del sistema, planificar el inicio de cada sprint y la revisión del producto al término de cada sprint. Representa las partes interesadas internas y externas, por lo que debe comprender y apoyar las necesidades de todos los usuarios en el negocio, así como también las necesidades y el funcionamiento del Equipo Scrum.

### c) Equipo de Desarrollo

Las principales funciones son:

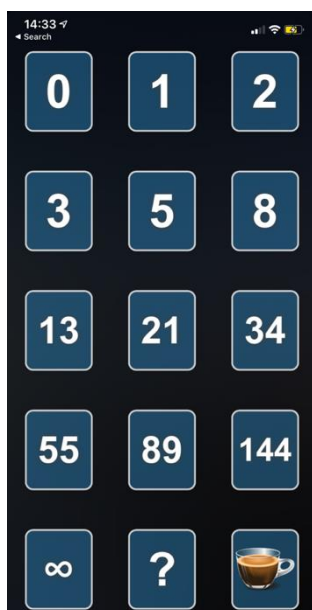
- Son responsables de entregar un producto a cada término de sprint.
- Comprometerse al inicio de cada sprint a desarrollar todas las funcionalidades en el tiempo establecido.
- Indicar los impedimentos que tienen oportunamente.

## 2.6. Desarrollo del Sistema

### Historias De Usuario

Las historias de usuario que se realizaron fueron desarrolladas en conjunto con los usuarios involucrados en la ceremonia scrum Planning. La priorización de las historias la realizó el product owner y la estimación de estas fue realizada por los miembros del equipo de desarrollo siguiendo la escala de Fibonacci.

Figura n° 4: Scrum Póker APP



Fuente: Elaboración propia



Luego de la ceremonia, el product backlog quedó de la siguiente forma:

### Product Backlog

Tabla 7: Product Backlog

App Personal Shopper - Backlog	
1º	Creación pantalla selección de características
2º	Creación pantalla recomendación
3º	Creación pantalla todas las sugerencias
4º	Creación base de conocimiento
5º	Creación de motor de inferencia
6º	Creación API
7º	Integración Front con API
8º	Pruebas

Y los sprint para completar la Épica “App Personal Shopper” quedaron organizados de la siguiente forma:

Tabla 8: Historias de Usuario – Sprint 1

SPRINT 1	
HU1	Creación pantalla selección de características
HU2	Creación pantalla recomendación
HU3	Creación de motor de inferencia
HU4	Creación base de conocimiento

Tabla 9: Historias de Usuario – Sprint 2

SPRINT 2	
HU5	Creación pantalla todas las sugerencias
HU6	Creación API

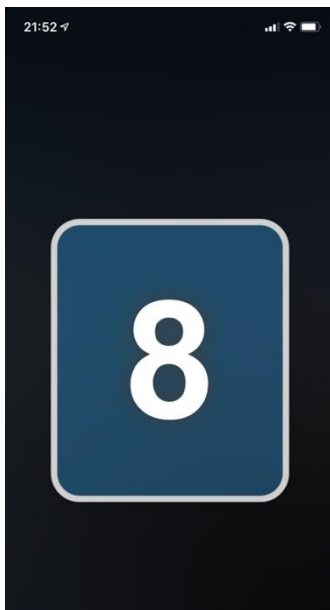
- HU7 Integración Front con API
  - HU8 Pruebas funcionales e integrales
- 

El detalle de las historias se muestra a continuación:

### Sprint 1

#### HU1: Creación pantalla selección de características

Figura n° 5: Estimación HU1



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU1

Tabla 10: Descripción de Historia De Usuario 1

---

#### HISTORIA DE USUARIO

---

**ID:** HU1

**Usuario:** Clientes Nahara Now

**Nombre historia:** Creación pantalla selección de características

**Responsable:** Kevin Guanilo

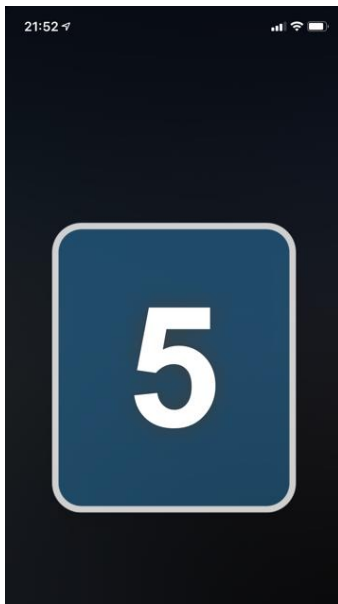
**Estimación:** 8 puntos

**Tareas:**

- Maquetación pantalla
  - Componentes de selección por característica
  - Lógica de selección
  - Implementación comboBox
  - Validaciones y alertas de error
  - Aplicación estilos y colores
- 

**HU2: Creación pantalla recomendación**

*Figura n° 6: Estimación HU2*



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU2

Tabla 11: Descripción de Historia de Usuario 2

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

**ID:** HU2

**Usuario:** Clientes Nahara Now

**Nombre historia:** Creación pantalla recomendación

**Responsable:** Kevin Guanilo

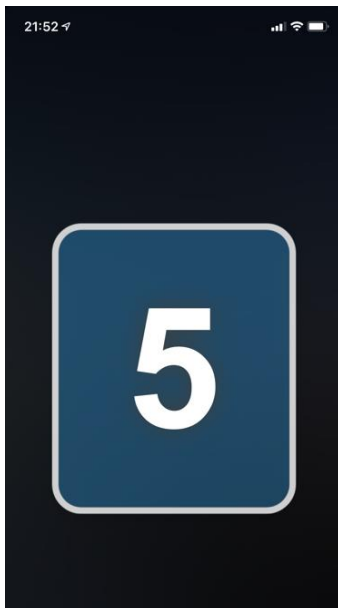
**Estimación:** 5 puntos

**Tareas:**

- Maquetación pantalla
  - Creación pantalla loader
  - Mock respuesta API
  - Mapeo de imágenes
  - Link a mostrar todas las sugerencias con lógica
  - Funcionalidad botones back con diferente comportamiento
- 

**HU3: Creación motor de inferencia**

*Figura n° 7: Estimación HU3*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Descripción de Historia de Usuario 3

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

**ID:** HU3

**Usuario:** Clientes Nahara Now

**Nombre historia:** Creación motor de inferencia

**Responsable:** Kenneth Chirinos

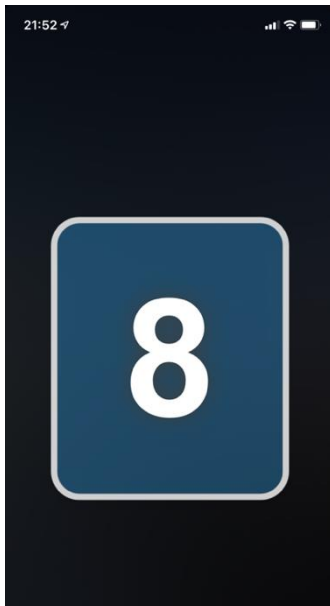
**Estimación:** 5 puntos

**Tareas:**

- Desarrollo de Motor de Inferencia con Modelo Predictivo
- Pruebas de servidor local python
- Refinamiento de Modelo Predictivo

**HU4: Creación base de conocimiento**

*Figura n° 8: Estimación HU4*



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU4

Tabla 13: Descripción de Historia de Usuario 4

**HISTORIA DE USUARIO**

**ID:** HU4

**Usuario:** Clientes Nahara Now

**Nombre historia:** Creación base de conocimiento

**Responsable:** Kenneth Chirinos

**Estimación:** 8 puntos

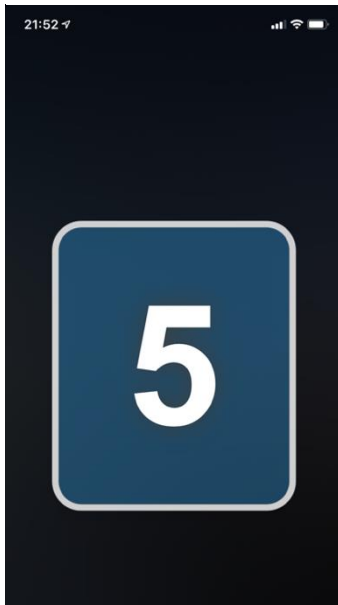
**Tareas:**

- Reunión con especialista Personal Shopper
  - Recolección de datos para la base de conocimiento
  - Desarrollo de la base de conocimiento
  - Reunión de refinamiento con Personal Shopper
  - Correcciones y/o mejoras base de conocimiento
- 

**Sprint 2**

**HU5: Creación pantalla todas las sugerencias**

*Figura n° 9: Estimación HU5*



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU5

Tabla 14: Descripción de Historia de Usuario 5

---

**HISTORIA DE USUARIO**

---

**ID:** HU5

**Usuario:** Clientes Nahara Now

**Nombre historia:** Creación pantalla todas las sugerencias

**Responsable:** Kevin Guanilo

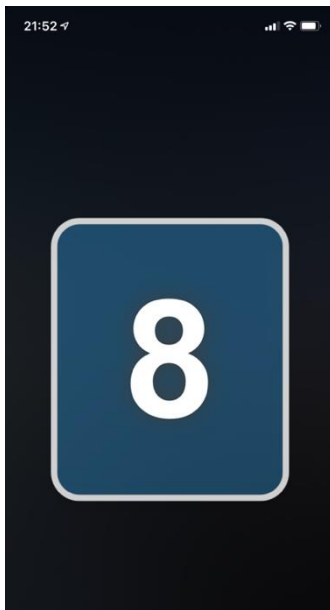
**Estimación:** 5 puntos

**Tareas:**

- Maquetación pantalla
- Creación carrusel de imágenes
- Mock respuesta API
- Integración flujo de pantallas

**HU6: Creación API**

*Figura n° 10: Estimación HU6*



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU6

Tabla 15: Descripción de Historia de Usuario 6

**HISTORIA DE USUARIO**

**ID:** HU6

**Usuario:** Clientes Nahara Now

**Nombre historia:** Creación API

**Responsable:** Kenneth Chirinos

**Estimación:** 8 puntos

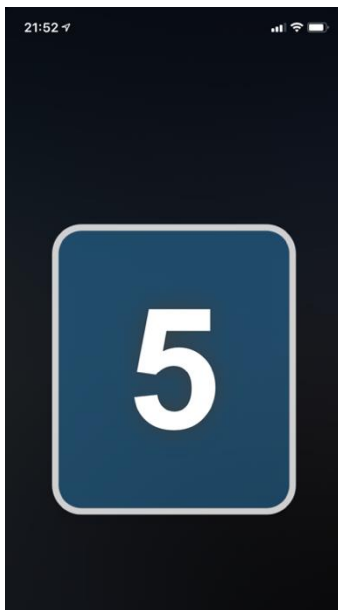
**Tareas:**

- Desarrollo de API en servidor web local
- Pruebas de comunicación de API- Servidor
- Levantamiento de servicio Heroku
- Enlace API - Heroku

- Pruebas de comunicación desde acceso remoto
- Despliegue de API en servidor Heroku

## HU7: Integración Front con API

Figura n° 11: Estimación HU7



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU7

Tabla 16: Descripción de Historia de Usuario 7

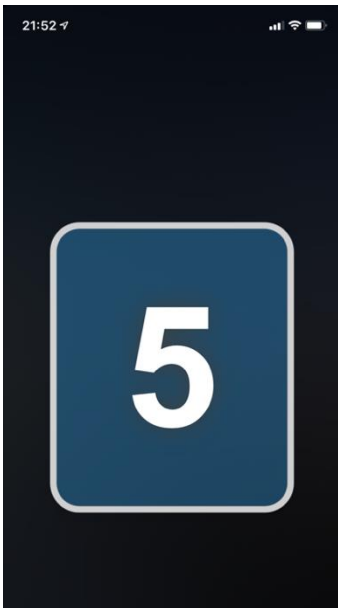
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HU7	<b>Usuario:</b> Clientes Nahara Now
<b>Nombre historia:</b> Integración Front con API	
<b>Responsable:</b> Kenneth Chirinos	<b>Estimación:</b> 5 puntos
<b>Tareas:</b>	
-Mapeo endpoint y contrato request/response	
-Implementación métodos de llamada a backend	



- Métodos parseo de respuesta
- Evaluación variando parámetros esperando diferentes respuestas

### HU8: Pruebas funcionales e integrales

Figura n° 12: Estimación HU8



Fuente: Elaboración propia

Descripción HU8

Tabla 17: Descripción de Historia de Usuario 8

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>ID:</b> HU8	<b>Usuario:</b> Clientes Nahara Now
<b>Nombre historia:</b> Pruebas funcionales e integrales	
<b>Responsable:</b> Kevin Guanilo / Kenneth Chirinos	<b>Estimación:</b> 5 puntos
<b>Tareas:</b>	
-Pruebas mediante postman	
-Pruebas de respuesta UI	
-Pruebas endpoint desde app	

### Sprint 1 – Semana 1

## HU1: Creación pantalla selección de características

En las figuras N° 13 se observan la parte superior e inferior de la pantalla de selección de características en donde se permite al usuario seleccionar sus facciones físicas con respecto a la estatura, compleción, tono de piel, así como también seleccionar la ocasión y el tipo de prenda que busca.

Figura n° 13: Pantalla Selección Características



Fuente: Elaboración propia

## HU3: Creación motor de inferencia

En la figura N° 14 se observa la declaración de los datos en los arreglos a insertar en el modelo

Figura n° 14: Declaración de Arreglos Modelo

```
In [1]: data_x = [[2,2,1,1,1],[2,2,1,1,2],[2,2,1,2,1],[2,2,1,2,2],[2,2,2,1,1],[2,2,2,1,2],[2,2,2,2,1],[2,2,2,2,2],[2,2,3,1,1],[2,2,3,1,2],[2,2,3,2,1],[2,2,3,2,2],[2,2,3,3,1],[2,2,3,3,2],[2,2,3,4,1],[2,2,3,4,2],[2,2,3,5,1],[2,2,3,5,2],[2,2,3,6,1],[2,2,3,6,2],[2,2,3,7,1],[2,2,3,7,2],[2,2,3,8,1],[2,2,3,8,2],[2,2,3,9,1],[2,2,3,9,2],[2,2,3,10,1],[2,2,3,10,2],[2,2,3,11,1],[2,2,3,11,2],[2,2,3,12,1],[2,2,3,12,2],[2,2,3,13,1],[2,2,3,13,2],[2,2,3,14,1],[2,2,3,14,2],[2,2,3,15,1],[2,2,3,15,2],[2,2,3,16,1],[2,2,3,16,2],[2,2,3,17,1],[2,2,3,17,2],[2,2,3,18,1],[2,2,3,18,2],[2,2,3,19,1],[2,2,3,19,2],[2,2,3,20,1],[2,2,3,20,2],[2,2,3,21,1],[2,2,3,21,2],[2,2,3,22,1],[2,2,3,22,2],[2,2,3,23,1],[2,2,3,23,2],[2,2,3,24,1],[2,2,3,24,2],[2,2,3,25,1],[2,2,3,25,2],[2,2,3,26,1],[2,2,3,26,2],[2,2,3,27,1],[2,2,3,27,2],[2,2,3,28,1],[2,2,3,28,2],[2,2,3,29,1],[2,2,3,29,2],[2,2,3,30,1],[2,2,3,30,2],[2,2,3,31,1],[2,2,3,31,2],[2,2,3,32,1],[2,2,3,32,2],[2,2,3,33,1],[2,2,3,33,2],[2,2,3,34,1],[2,2,3,34,2],[2,2,3,35,1],[2,2,3,35,2],[2,2,3,36,1],[2,2,3,36,2],[2,2,3,37,1],[2,2,3,37,2],[2,2,3,38,1],[2,2,3,38,2],[2,2,3,39,1],[2,2,3,39,2],[2,2,3,40,1],[2,2,3,40,2],[2,2,3,41,1],[2,2,3,41,2],[2,2,3,42,1],[2,2,3,42,2],[2,2,3,43,1],[2,2,3,43,2],[2,2,3,44,1],[2,2,3,44,2],[2,2,3,45,1],[2,2,3,45,2],[2,2,3,46,1],[2,2,3,46,2],[2,2,3,47,1],[2,2,3,47,2],[2,2,3,48,1],[2,2,3,48,2],[2,2,3,49,1],[2,2,3,49,2],[2,2,3,50,1],[2,2,3,50,2],[2,2,3,51,1],[2,2,3,51,2],[2,2,3,52,1],[2,2,3,52,2],[2,2,3,53,1],[2,2,3,53,2],[2,2,3,54,1],[2,2,3,54,2],[2,2,3,55,1],[2,2,3,55,2],[2,2,3,56,1],[2,2,3,56,2],[2,2,3,57,1],[2,2,3,57,2],[2,2,3,58,1],[2,2,3,58,2],[2,2,3,59,1],[2,2,3,59,2],[2,2,3,60,1],[2,2,3,60,2],[2,2,3,61,1],[2,2,3,61,2],[2,2,3,62,1],[2,2,3,62,2],[2,2,3,63,1],[2,2,3,63,2],[2,2,3,64,1],[2,2,3,64,2],[2,2,3,65,1],[2,2,3,65,2],[2,2,3,66,1],[2,2,3,66,2],[2,2,3,67,1],[2,2,3,67,2],[2,2,3,68,1],[2,2,3,68,2],[2,2,3,69,1],[2,2,3,69,2],[2,2,3,70,1],[2,2,3,70,2],[2,2,3,71,1],[2,2,3,71,2],[2,2,3,72,1],[2,2,3,72,2],[2,2,3,73,1],[2,2,3,73,2],[2,2,3,74,1],[2,2,3,74,2],[2,2,3,75,1],[2,2,3,75,2],[2,2,3,76,1],[2,2,3,76,2],[2,2,3,77,1],[2,2,3,77,2],[2,2,3,78,1],[2,2,3,78,2],[2,2,3,79,1],[2,2,3,79,2],[2,2,3,80,1],[2,2,3,80,2],[2,2,3,81,1],[2,2,3,81,2],[2,2,3,82,1],[2,2,3,82,2],[2,2,3,83,1],[2,2,3,83,2],[2,2,3,84,1],[2,2,3,84,2],[2,2,3,85,1],[2,2,3,85,2],[2,2,3,86,1],[2,2,3,86,2],[2,2,3,87,1],[2,2,3,87,2],[2,2,3,88,1],[2,2,3,88,2],[2,2,3,89,1],[2,2,3,89,2],[2,2,3,90,1],[2,2,3,90,2],[2,2,3,91,1],[2,2,3,91,2],[2,2,3,92,1],[2,2,3,92,2],[2,2,3,93,1],[2,2,3,93,2],[2,2,3,94,1],[2,2,3,94,2],[2,2,3,95,1],[2,2,3,95,2],[2,2,3,96,1],[2,2,3,96,2],[2,2,3,97,1],[2,2,3,97,2],[2,2,3,98,1],[2,2,3,98,2],[2,2,3,99,1],[2,2,3,99,2],[2,2,3,100,1],[2,2,3,100,2]]
```

Fuente: Elaboración propia

Se validan los datos insertados:

Figura n° 15: Validación de Arreglo X

```
In [2]: data_x
Out[2]: [[2, 2, 1, 1, 1],
[2, 2, 1, 1, 2],
[2, 2, 1, 2, 1],
[2, 2, 1, 2, 2],
[2, 2, 2, 1, 1],
[2, 2, 2, 1, 2],
[2, 2, 2, 2, 1],
[2, 2, 2, 2, 2],
[2, 2, 3, 1, 1],
[2, 2, 3, 1, 2],
[2, 2, 3, 2, 1],
[2, 2, 3, 2, 2],
[2, 3, 1, 1, 1],
[2, 3, 1, 1, 2],
[2, 3, 1, 2, 1],
[2, 3, 1, 2, 2],
[2, 3, 2, 1, 1],
[2, 3, 2, 1, 2],
[2, 3, 2, 2, 1],
[2, 3, 2, 2, 2]]
```

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 16: Validación de Arreglo Y

```
In [3]: data_y
Out[3]: [[1],
[2],
[3],
[4],
[5],
[6],
[7],
[8],
[9],
[10],
[11],
[12],
[13],
[14],
[15],
[16],
[17],
[18],
[19]]
```

Fuente: Elaboración propia

Se define el número de iteraciones para un menor margen de error y se declara el modelo (motor de inferencia). El motor de inferencia usa el algoritmo del gradiente estocástica descendente el cual nos permite encontrar de manera automática el mínimo valor de una función.

Figura n° 17: Definición de Número de Iteraciones

```
In [4]: from sklearn.neural_network import MLPClassifier
clf = MLPClassifier(max_iter=10000000, verbose=False, warm_start=True, )
```

Fuente: Elaboración propia

Se envían como fuente de dato las variables declaradas antes y se entrena el modelo:

Figura n° 18: Entrenamiento del Modelo

```
In [9]: model = clf.fit(data_x, data_y)
print(model)
model.score(data_x, data_y)

MLPClassifier(activation='relu', alpha=0.0001, batch_size='auto', beta_1=0.9,
beta_2=0.999, early_stopping=False, epsilon=1e-08,
hidden_layer_sizes=(100,), learning_rate='constant',
learning_rate_init=0.001, max_iter=1000000, momentum=0.9,
n_iter_no_change=10, nesterovs_momentum=True, power_t=0.5,
random_state=None, shuffle=True, solver='adam', tol=0.0001,
validation_fraction=0.1, verbose=False, warm_start=True)

C:\Users\KENNETH\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\network\multilayer_perceptron.py:921: DataConversionWarning: A column-vector y was passed when a 1d array was expected. Please change the shape of y to (n_samples, ), for example using ravel().
y = column_or_1d(y, warn=True)

Out[9]: 1.0
```

Fuente: Elaboración propia

Se exporta el modelo entrenado:

Figura n° 19: Exportación del Modelo Entrenado

```
In [10]: from sklearn.externals import joblib
joblib.dump(clf, 'Modelo_Entrenado.pkl')

C:\Users\KENNETH\Anaconda3\lib\site-packages\sklearn\externals\joblib\__init__.py:15: DeprecationWarning: sklearn.externals.joblib is deprecated in 0.21 and will be removed in 0.23. Please import this functionality directly from joblib, which can be installed with: pip install joblib. If this warning is raised when loading pickled models, you may need to re-serialize those models with scikit-learn 0.21+.
warnings.warn(msg, category=DeprecationWarning)

Out[10]: ['Modelo_Entrenado.pkl']
```

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Avance Primera Semana - Sprint 1

Inicio: 19/08/19				
Semana 1	Fin: 23/08/19			
Historias de Usuario		Pendiente	En Curso	Hecho
Sprint N° 1	Creación pantalla selección de características			x
	Creación pantalla recomendación		x	
	Creación de motor de inferencia			x
	Creación base de conocimiento		x	
Sprint N° 2	Creación pantalla todas las sugerencias	x		
	Creación API	x		
	Integración Front con API	x		
	Pruebas funcionales e integrales	x		

En la tabla N° 18 se muestra el avance del sprint 1 al finalizar la primera semana de desarrollo.

## Sprint 1 – Semana 2

### HU2: Creación pantalla recomendación

En la figura N° 20 se observa la pantalla de recomendaciones, en la cual se muestra la prenda principal recomendada por el sistema experto según las características que el usuario ingresó en la pantalla anterior.

Figura n° 20: Pantalla de Recomendaciones



Fuente: Elaboración propia

### HU4: Creación base de conocimiento

En la figura N° 21 se observa la creación de la base de conocimientos siguiendo las reglas obtenidas con el experto personal shopper, asimismo se crearon variables para así poder realizar las pruebas necesarias:

Figura n° 21: Creación de Base de Conocimientos

```
In [1]: o_piel = [1, 2, 3]
o_complexion = [1, 2, 3]
o_estatura = [1, 2, 3]
o_ocasion = [1, 2, 3]
o_prenda = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
o_codigos = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39]
resultado = 0
```

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 22 se observa la creación de una validación base para saber si la programación de la base de conocimiento será correcta:

Figura n° 22: Validación De Base De Conocimiento

```
In [2]: def search_cloth(cabello, piel, complexion, estatura, ocasion, prenda):
if cabello == 1 and piel == 1 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 1
elif cabello == 1 and piel == 1 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 2
elif cabello == 1 and piel == 2 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 3
elif cabello == 1 and piel == 2 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 4
elif cabello == 4 and piel == 1 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 5
elif cabello == 4 and piel == 1 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 6
elif cabello == 4 and piel == 2 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 7
elif cabello == 4 and piel == 2 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 8
elif cabello == 5 and piel == 1 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 9
elif cabello == 5 and piel == 1 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 10
elif cabello == 5 and piel == 2 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 11
elif cabello == 5 and piel == 2 and complexion == 1 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 12
elif cabello == 1 and piel == 1 and complexion == 2 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 13
elif cabello == 1 and piel == 1 and complexion == 2 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 14
elif cabello == 1 and piel == 2 and complexion == 2 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 15
elif cabello == 1 and piel == 2 and complexion == 2 and estatura == 1 and ocasion == 2 and prenda == 7:
    result = 16
elif cabello == 4 and piel == 1 and complexion == 2 and estatura == 1 and ocasion == 1 and prenda == 7:
    result = 17
```

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 23: Asignación De Valores Aleatorios A Probar

```
In [3]: from random import choice
def get_choice_cabello():
    return choice(o_cabello)

def get_choice_piel():
    return choice(o_piel)

def get_choice_complexion():
    return choice(o_complexion)

def get_choice_estatura():
    return choice(o_estatura)

def get_choice_ocasion():
    return choice(o_ocasion)

def get_choice_prenda():
    return choice(o_prenda)

def get_choice_codigo():
    return choice(o_codigos)
```

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 24: Prueba Unitaria Del Modelo

```
In [4]: winner = search_cloth(2, 1, 1, 3, 3, 7)
print("resultado %s" % (winner))

resultado 1787
```

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 25: Prueba Con Iteraciones Del Modelo

```
In [5]: for i in range(10):
cabello = get_choice_cabello()
piel = get_choice_piel()
complexion = get_choice_complexion()
estatura = get_choice_estatura()
ocasion = get_choice_ocasion()
prenda = get_choice_prenda()
print("cabello: %s piel: %s complexion: %s estatura: %s ocasion: %s prenda: %s %s" % (
cabello, piel, complexion, estatura, ocasion, prenda, search_cloth(cabello, piel, complexion, estatura, ocasion
))
```

Fuente: Elaboración propia

### Asignación De Códigos:

#### Códigos De Prendas

Tabla 19: Códigos de Prendas

CÓDIGO_TIPO						
1	2	3	4	5	6	7
Enterizo	Falda	Pantalón	Top	Short	Vestido	Blusa

#### Códigos De Estatura

Tabla 20: Códigos de Estatura

CÓDIGO_ESTATURA		
1	2	3
Baja	Media	Alta

#### Códigos De Compleción

Tabla 21: Códigos de Compleción

CÓDIGO_COMPLEXIÓN		
1	2	3
Delgada	Media	Gruesa

#### Códigos De Color De Piel

Tabla 22: Códigos de Color de Piel

CÓDIGO_COLOR_PIEL		
1	2	3
Clara	Intermedia	Oscura

### Códigos De Ocasión

Tabla 23: Códigos de Ocasión

CÓDIGO_OCASIÓN		
1	2	3
Casual	Fiesta	Elegante

Combinatoria por prenda:

### Faldas

Figura n° 26: Combinaciones De Faldas

	FALDAS					
COD_PRENDA	2101	2102	2201	2301	2302	2401
ESTATURA	2,3	2,3	1,2	2,3	2,3	1,2,3
COMPLEXIÓN	1,2,3	1,2,3	1,2	2,3	2,3	1,2
COLOR_PIEL	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2
OCASIÓN	1,2	1,2	2	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

### Pantalones

Figura n° 27: Combinaciones De Pantalones

	PANTALONES												
COD_PRENDA	3101	3102	3103	3104	3201	3301	3302	3401	3501	3601	3701	3801	3802
ESTATURA	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,2	1,2	2,3	2,3	2,3
COMPLEXIÓN	1,2	1,2	1,2	1,2	2,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
COLOR_PIEL	1,2	2,3	2,3	1,2,3	1,2,3	1,2	1,2	1,2,3	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2
OCASIÓN	1	1	1	1	1,2	3	3	3	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

### Top



Figura n° 28: Combinaciones De Tops

	TOP		
COD_PRENDA	4101	4102	4103
ESTATURA	1,2,3	1,2,3	1,2,3
COMPLEXIÓN	1	1	1
COLOR_PIEL	1,2,3	1,2,3	1,2,3
OCASIÓN	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

### Short

Figura n° 29: Combinaciones De Shorts

	SHORT
COD_PRENDA	5101
ESTATURA	2,3
COMPLEXIÓN	1,2
COLOR_PIEL	2,3
OCASIÓN	1

Fuente: Elaboración propia

### Vestidos

Figura n° 30: Combinaciones De Vestidos

	VESTIDOS					
COD_PRENDA	6101	6102	6201	6202	6203	6301
ESTATURA	2,3	2,3	1,2	1,2	1,2	1,2
COMPLEXIÓN	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
COLOR_PIEL	1,2	2,3	1,2	1,2	1,2,3	1,2
OCASIÓN	1	1	2	2	2	3

Fuente: Elaboración propia

### Blusas

**Figura n° 31: Combinaciones De Blusas**

	BLUSAS																							
COD_PRENDA	7101	7102	7201	7202	7301	7302	7303	7401	7402	7501	7502	7601	7602	7603	7701	7702	7703	7704	7801	7802	7803	7901	7902	7903
ESTATURA	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	2,3	2,3	2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
COMPLEXIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	2,3	2,3	2,3	1,2	1,2	1,2
COLOR_PIEL	1,2	2,3	2,3	1,2,3	1,2,3	2,3	1,2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,2,3	2,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2,3	1,2	1,2,3	1,2	2,3	1,2
OCASIÓN	2	2	1,2	1,2	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2

Fuente: Elaboración propia

### Blazers

**Figura n° 32: Combinaciones De Blazers**

	BLAZER		
COD_PRENDA	8101	8102	8201
ESTATURA	2,3	2,3	1,2,3
COMPLEXIÓN	1,2	1,2	1,2
COLOR_PIEL	1,2	1,2,3	1,2
OCASIÓN	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

### Casacas

**Figura n° 33: Combinaciones De Casacas**

	CASACAS			
COD_PRENDA	9101	9102	9201	9202
ESTATURA	1,2,3	1,2,3	2,3	2,3
COMPLEXIÓN	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3
COLOR_PIEL	1,2,3	1,2	1,2,3	1,2,3
OCASIÓN	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24: Avance Segunda Semana - Sprint 1**

	Inicio: 26/08/19			
Semana 2	Fin: 30/08/19			
	Historias de Usuario	Pendiente	En Curso	Hecho

Sprint N° 1	Creación pantalla selección de características			X
	Creación pantalla recomendación			X
	Creación de motor de inferencia			X
	Creación base de conocimiento			X
Sprint N° 2	Creación pantalla todas las sugerencias			X
	Creación API	X		
	Integración Front con API			X
	Pruebas funcionales e integrales	X		

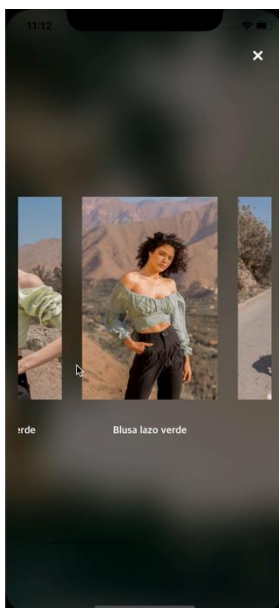
En la tabla N° 24 se muestra el avance que se logró alcanzar al finalizar la semana dos, en donde también finaliza el sprint 1, mostrando que se cumplieron todas las historias comprometidas.

### Sprint 2 – Semana 3

#### HU5: Creación pantalla todas las sugerencias

En la figura N° 34 se observa la pantalla de todas las sugerencias, en la cual se muestran las demás prendas recomendadas al usuario en caso el sistema experto recomiende más de una prenda.

Figura n° 34: Pantalla De Sugerencias



Fuente: Elaboración propia

## HU6: CREACIÓN API

En la figura N° 35 se observa el código creación del programa a desplegar con servicio GET:

Figura n° 35: Código De Servicio Web

```
from flask import Flask, jsonify, request
from sklearn.externals import joblib
import sklearn
import json

app= Flask(__name__)

@app.route("/")
def home():
    return 'La pagina esta funcionando bien'

@app.route('/predecir', methods=['GET'])
def predecir():
    piel=request.args.get('piel', default = 1, type = int)
    complexion=request.args.get('complexion', default = 1, type = int)
    estatura=request.args.get('estatura', default = 1, type = int)
    ocasion=request.args.get('ocasion', default = 1, type = int)
    prenda=request.args.get('prenda', default = 1, type = int)
    clf=joblib.load('Modelo_Entrenado.pkl')
    prediccion=clf.predict([[prenda,estatura,complexion,piel,ocasion]])
```

Fuente: Elaboración propia

```
if format(prediccion) == '[644]':
    codigos = codigos+'0000,'
if format(prediccion) == '[645]':
    codigos = codigos+'0000,'
if format(prediccion) == '[646]':
    codigos = codigos+'0000,'
if format(prediccion) == '[647]':
    codigos = codigos+'0000,'
if format(prediccion) == '[648]':
    codigos = codigos+'0000,'

substr = codigos[len(codigos)-1:len(codigos)]
if substr == ',':
    codigos = codigos[0:len(codigos)-1]

a = {'codigos':codigos}
python2json = json.dumps(a)

return python2json
```

Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 36 se observan los requerimientos para realizar el despliegue en el servidor Heroku:

Figura n° 36: Requerimientos De Despliegue

```
Flask==1.1.1
Flask-Cors==3.0.2
numpy==1.16.4
numpydoc==0.9.1
scikit-image==0.15.0
scikit-learn==0.21.2
scipy==1.2.1
joblib==0.13.2
json5==0.8.4
jsonschema==3.0.1
unicorn
```

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 25 se observa el avance de la tercera semana de desarrollo, siendo esta la primera semana del sprint 2.

Tabla 25: Avance Primera Semana – Sprint 2

Inicio: Fin: 02/09/19		Pendiente	En Curso	Hecho
Semana 3	Fin: 06/09/19			
	Historias de Usuario			
Sprint N° 1	Creación pantalla selección de características			x
	Creación pantalla recomendación			x
	Creación de motor de inferencia			x
	Creación base de conocimiento			x
Sprint N° 2	Creación pantalla todas las sugerencias			x
	Creación API			x
	Integración Front con API		x	
	Pruebas funcionales e integrales		x	

## HU7: INTEGRACIÓN FRONT CON API

En la figura N° 37 se observa la implementación de la llamada a backend desde el aplicativo consultando el API que expone el servicio del Personal Shopper.

Figura n° 37: Implementación Backend

```

class AskForAdviceInteractor: AskForAdviceInteractorProtocol {
    var presenter: AskForAdvicePresenterProtocol?
    let decoder = JSONDecoder()
    let character: Character = "."

    func getChosenGarment(_ height: Int, _ complex: Int, _ skinTone: Int, _ occasion: Int, _ selectedClothe: Int){
        let url =
            "https://personalshoppertesis.herokuapp.com/precdecif?piel=\(skinTone)&complexion=\(complex)&estatura=\(height)&ocasion=\(occasion)&prenda=\(selectedClothe)"
            print(url)

        self.createRequest(location: url, method: "GET") { (output) in
            DispatchQueue.main.async {
                print(output)
                let responseForTransferDecoded = try! self.decoder.decode(ServiceResponse.self, from: output)

                if responseForTransferDecoded.codigos.contains(self.character) {
                    let arrayOfCodes = responseForTransferDecoded.codigos.split(separator: ",")
                    self.presenter?.showChosenGarment("", NSArray(object: arrayOfCodes), (string(arrayOfCodes[0])))
                } else {
                    if responseForTransferDecoded.codigos == "0000" {
                        self.presenter?.showNoClotheAvailable()
                    } else {
                        self.presenter?.showChosenGarment(responseForTransferDecoded.codigos, [])
                    }
                }
            }
        }
    }

    public func createRequest(location: String, method: String, completionBlock: @escaping (Data) -> Void) -> Void {
        let requestURL = URL(string: location)
        var request = URLRequest(url: requestURL!)

        request.httpMethod = method

        let requestTask = URLSession.shared.dataTask(with: request) {
            (data: Data?, response: URLResponse?, error: Error?) in
                if (error != nil) {
                    self.presenter?.showServiceError()
                } else {
                    completionBlock(data!)
                }
        }
        requestTask.resume()
    }
}

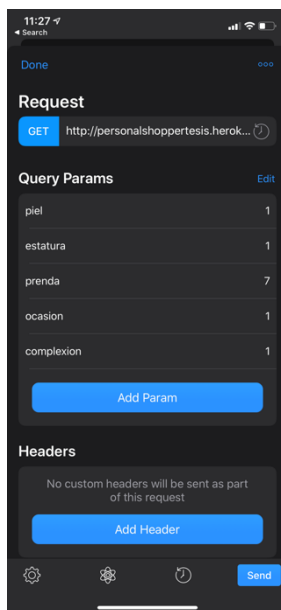
```

Fuente: Elaboración propia

## HU8: PRUEBAS FUNCIONALES E INTEGRALES

En las figuras N° 38 y N° 39 se muestran las pruebas que se hicieron al API desde el aplicativo móvil HTTPBot.

Figura n° 38: Pruebas De Servicio Web



Fuente: Elaboración propia

Figura n° 39: Pruebas de Servicio Web



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 26 se muestra el avance al finalizar las 4 semanas de desarrollo, lo cual coincide con el final del Sprint 2, en donde podemos observar que se culminaron con todas las historias comprometidas.

Tabla 26: Avance Segunda Semana – Sprint 2

Inicio: 09/09/19		Pendiente	En Curso	Hecho
Semana 4	Fin: 13/09/19			
	Historias de Usuario			
Sprint N° 1	Creación pantalla selección de características			X
	Creación pantalla recomendación			X
	Creación de motor de inferencia			X
	Creación base de conocimiento			X
Sprint N° 2	Creación pantalla todas las sugerencias			X
	Creación API			X
	Integración Front con API			X
	Pruebas funcionales e integrales			X

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

En el presente capítulo se exponen los resultados de la investigación después de haber analizado estadísticamente la variable ventas, haciendo uso de sus dimensiones nivel de efectividad de ventas y eficacia de ventas, las cuales tiene como indicadores la tasa de conversión y el porcentaje de cumplimiento de objetivos respectivamente. Por un lado, se muestra a través de la estadística descriptiva una comparación entre el pre experimento con los meses post experimento y diferencia que se encontró en los dos indicadores utilizados en el presente estudio. Luego con la estadística inferencial, se analiza la normalidad de las muestras para cada uno de nuestros indicadores y posteriormente.

Según Dr. Reinaldo Alberto Sánchez Turcios (2015), La prueba t-Student se fundamenta en dos premisas; la primera: en la distribución de normalidad, y la segunda: en que las muestras sean independientes. Habiendo comprobado que se tiene una distribución de los datos normal y se tienen muestras independientes, aplicando la prueba t – student se verifica la significancia y se define la aceptación de las hipótesis planteadas. En síntesis, se aceptan las hipótesis de la investigación demostrando que el desarrollo e implementación del aplicativo móvil incrementa las ventas en la empresa Nahara Now.

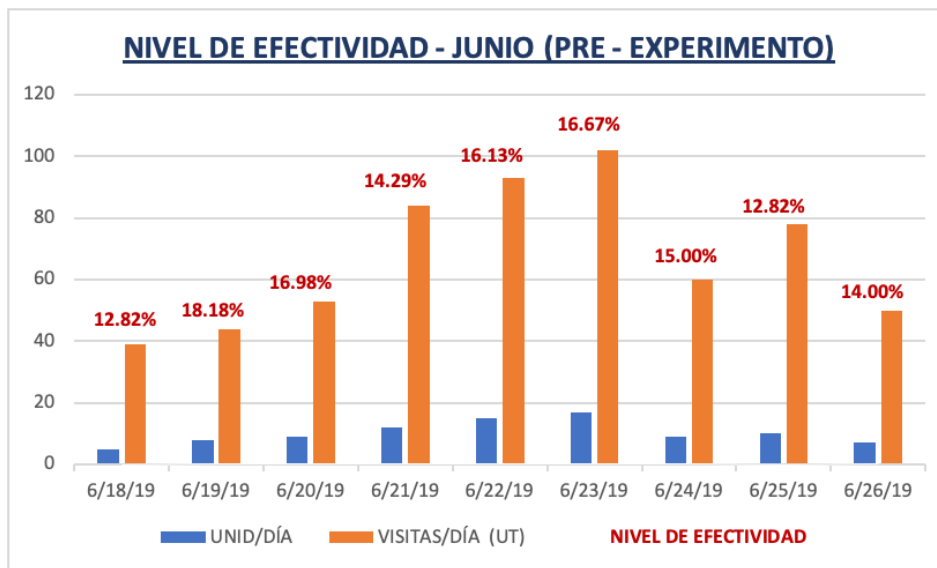
### 3.1. Estadística Descriptiva

#### 3.1.1. Nivel de efectividad de ventas sin implementación de Sistema Experto

En los siguientes gráficos se muestra el nivel de efectividad de ventas en los meses pre-experimento. Los meses seleccionados son junio y julio. El criterio de selección fue escoger dos meses con comportamientos distintos debido a los factores estacionales, siendo junio un mes con una cantidad de ventas regular y julio un mes con ventas altas. A continuación, los gráficos:



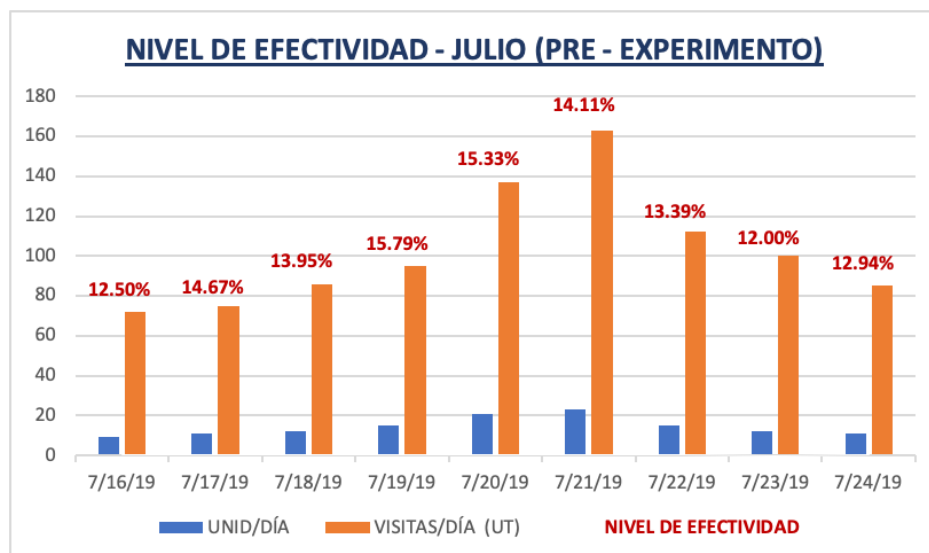
Figura n° 40 Nivel de Efectividad de ventas pre-experimento - Junio



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 40, se calculó el nivel de efectividad de ventas para una muestra de ventas del mes de junio, siendo este nuestro mes pre experimento con un nivel de ventas regular y siendo comparado posteriormente con el mes de noviembre. Para el cálculo del nivel de efectividad de ventas se hizo uso de su indicador tasa de conversión, el cual indica que se debe dividir la cantidad de ventas entre el número de visitas a la tienda.

Figura n° 41: Nivel de Efectividad de ventas pre-experimento - Julio



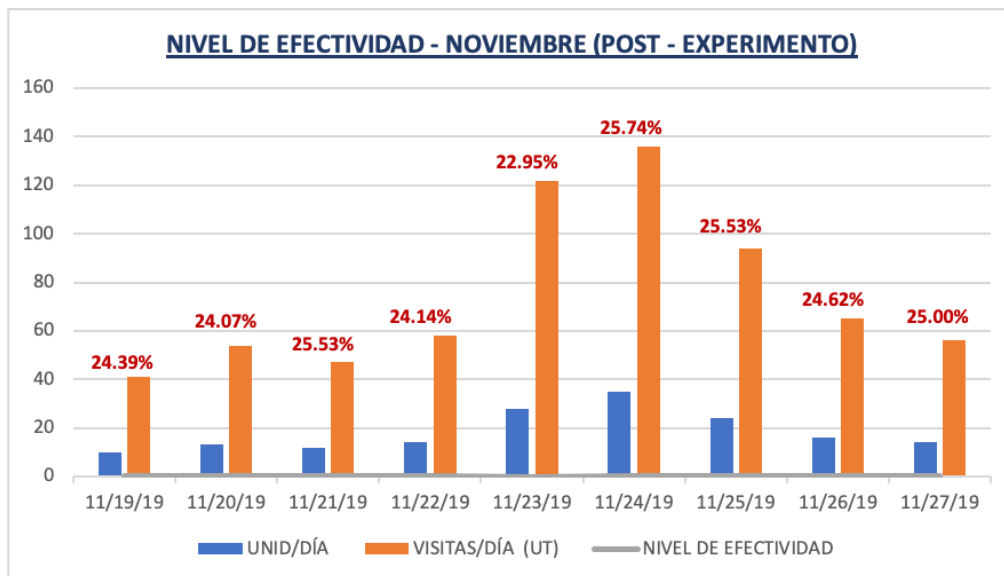
Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 41, se calculó el nivel de efectividad de ventas para una muestra de ventas del mes de julio, siendo este nuestro mes pre experimento con un nivel de ventas alto y siendo comparado posteriormente con el mes de diciembre. Para el cálculo del nivel de efectividad de ventas se hizo uso de su indicador tasa de conversión, el cual indica que se debe dividir la cantidad de ventas entre el número de visitas a la tienda.

### 3.1.2. Nivel de efectividad de ventas luego de la implementación de Sistema Experto

En los siguientes gráficos se muestra el nivel de efectividad de ventas en los meses post-experimento. Los meses seleccionados son noviembre y diciembre. El criterio de selección fue escoger dos meses con comportamientos distintos debido a los factores estacionales, siendo noviembre un mes con una cantidad de ventas regular y diciembre un mes con ventas altas. A continuación, los gráficos:

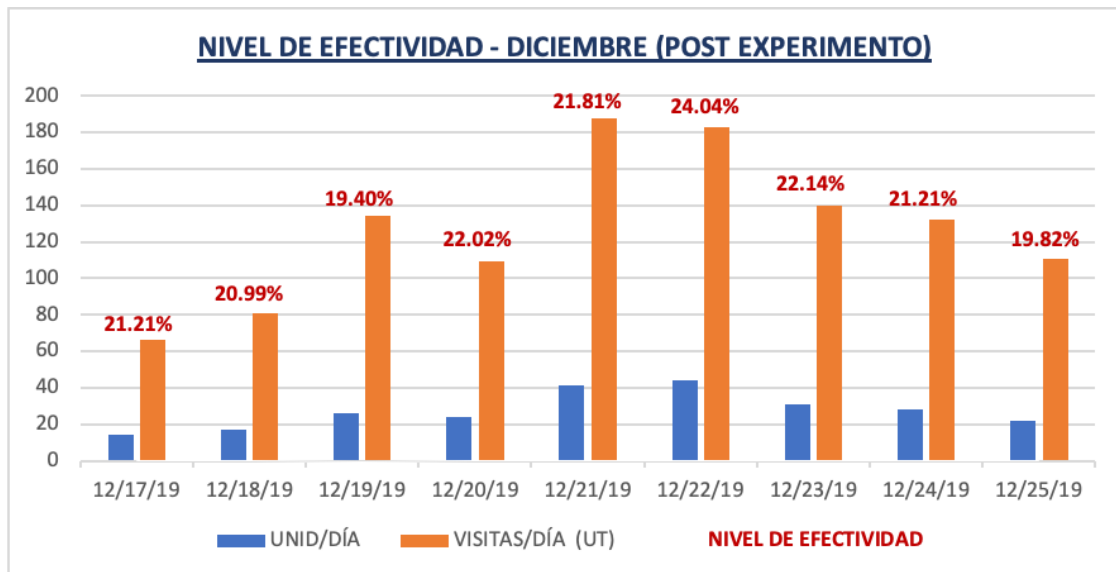
Figura n° 42: Nivel de Efectividad de ventas post experimento - Noviembre



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 43, se calculó el nivel de efectividad de ventas para una muestra de ventas del mes de noviembre, siendo este nuestro mes post experimento con un nivel de ventas regular. Se observa como este indicador, luego de implementado el sistema experto aumenta, en comparación con el mes de junio, aumenta debido al incremento de ventas en el mes. Posteriormente esta relación será detallada en otro gráfico con mayor detalle.

Figura n° 43: Nivel de Efectividad de ventas post experimento - Diciembre



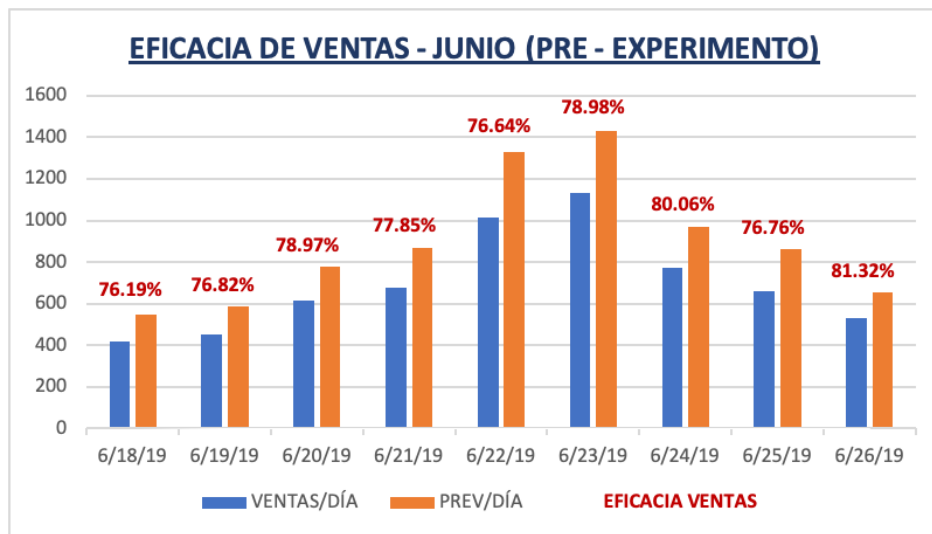
Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 44, se calculó el nivel de efectividad de ventas para una muestra de ventas del mes de diciembre, siendo este nuestro mes post experimento con un nivel de ventas alto. Se observa como este indicador, luego de implementado el sistema experto, en comparación con el mes de Julio, aumenta debido al incremento de ventas en el mes. Posteriormente esta relación será explicada en otro gráfico con mayor detalle.

### 3.1.3. Eficacia de ventas sin implementación de Sistema Experto

En los siguientes gráficos se muestra la eficacia de ventas en los meses pre-experimento. Los meses seleccionados son junio y julio. El criterio de selección fue escoger dos meses con comportamientos distintos debido a los factores estacionales, siendo junio un mes con una cantidad de ventas regular y julio un mes con ventas altas. A continuación, los gráficos:

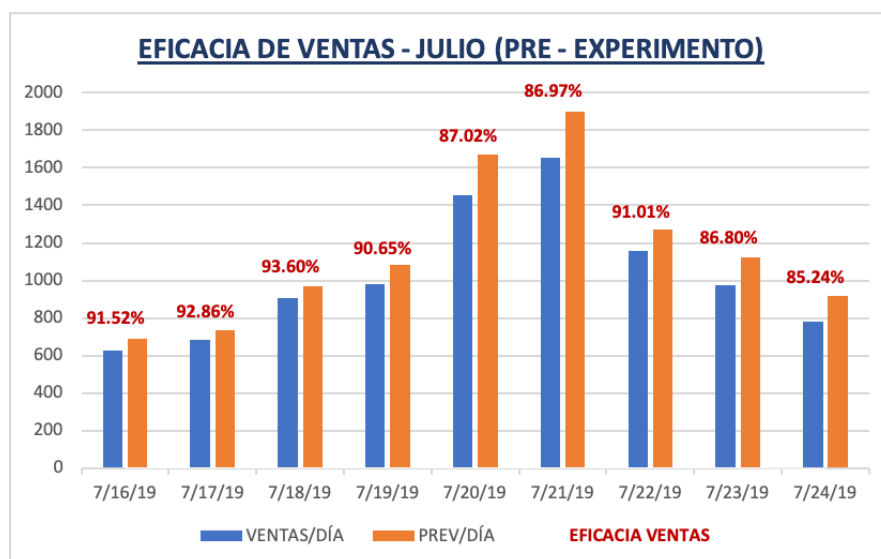
Figura n° 44: Eficacia de ventas pre-experimento - Junio



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 45, se calculó la eficacia para una muestra de ventas del mes de junio, siendo este nuestro mes pre experimento con un nivel de ventas regular y siendo comparado posteriormente con el mes de noviembre. Para el cálculo de la eficacia de ventas se hizo uso de su indicador porcentaje de cumplimiento de objetivos, el cual indica que se debe dividir las ventas reales entre las ventas previstas.

Figura n° 45: Eficacia de ventas pre-experimento - Julio



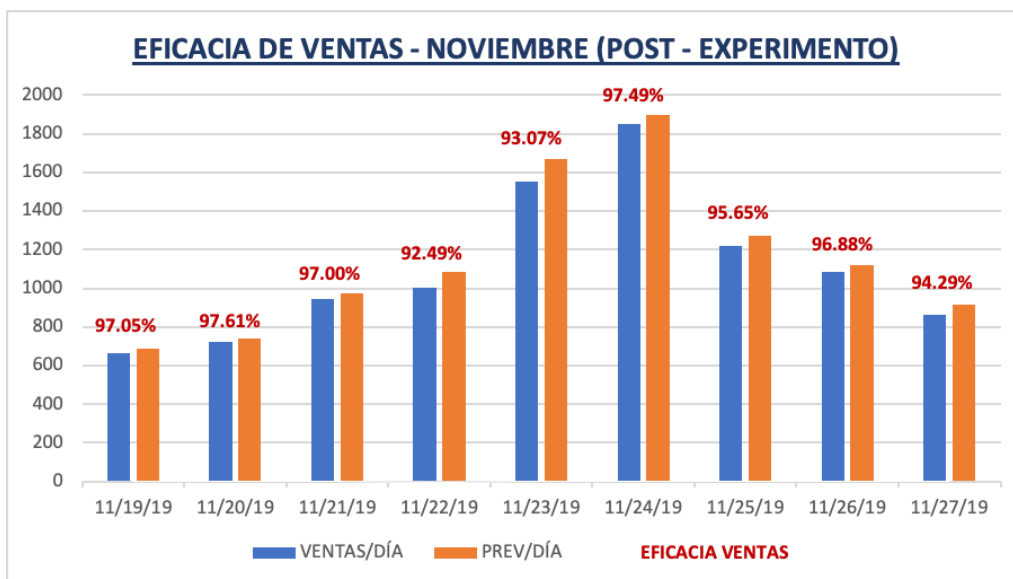
Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 47, se calculó la eficacia para una muestra de ventas del mes de julio, siendo este nuestro mes pre experimento con un nivel de ventas alto y siendo comparado posteriormente con el mes de diciembre. Para el cálculo de la eficacia de ventas se hizo uso de su indicador porcentaje de cumplimiento de objetivos, el cual indica que se debe dividir las ventas reales entre las ventas previstas.

### 3.1.4. Nivel de eficacia de ventas luego de la implementación de Sistema Experto

En los siguientes gráficos se muestra la eficacia de ventas en los meses post-experimento. Los meses seleccionados son noviembre y diciembre. El criterio de selección fue escoger dos meses con comportamientos distintos debido a los factores estacionales, siendo noviembre un mes con una cantidad de ventas regular y diciembre un mes con ventas altas. A continuación, los gráficos:

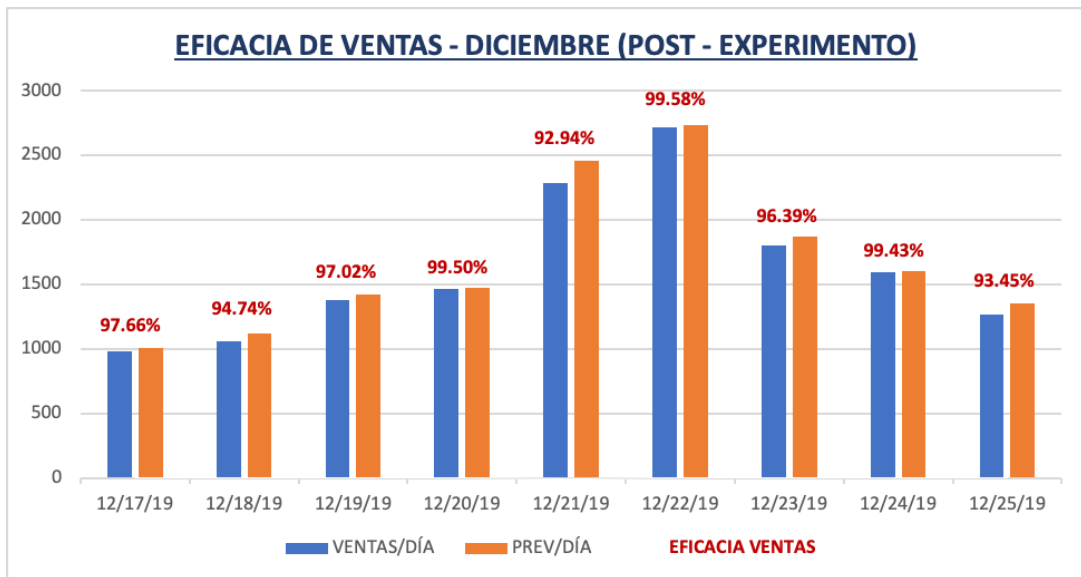
Figura n° 46: Eficacia de ventas post-experimento - Noviembre



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 46, se calculó la eficacia para una muestra de ventas del mes de noviembre, siendo este nuestro mes post experimento con un nivel de ventas regular. Se observa como este indicador, luego de implementado el sistema experto aumenta, en comparación con el mes de junio, aumenta debido al incremento de ventas en el mes. Posteriormente esta relación será detallada en otro gráfico con mayor detalle.

Figura n° 47: Eficacia de ventas post-experimento - Diciembre



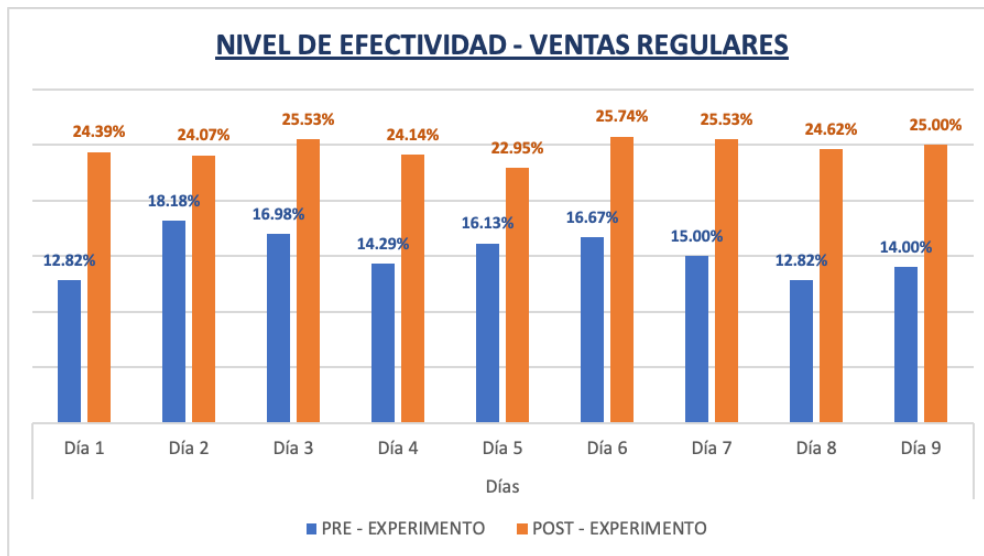
Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 47, se calculó la eficacia para una muestra de ventas del mes de diciembre, siendo este nuestro mes post experimento con un nivel de ventas alto. Se observa como este indicador, luego de implementado el sistema experto, en comparación con el mes de Julio, aumenta debido al incremento de ventas en el mes. Posteriormente esta relación será explicada en otro gráfico con mayor detalle.

### 3.1.5. Comparativa entre muestra pre experimento y post experimento para la dimensión Nivel de efectividad de ventas

En los siguientes gráficos se mostrará la comparación entre los meses pre experimento y post experimento separándolos por meses con ventas regulares y meses con ventas altas en base al indicador nivel de efectividad de ventas. Además, se sacará la media en ambas comparaciones para consolidar en un solo número el impacto del sistema experto en las ventas de la empresa Nahara Now.

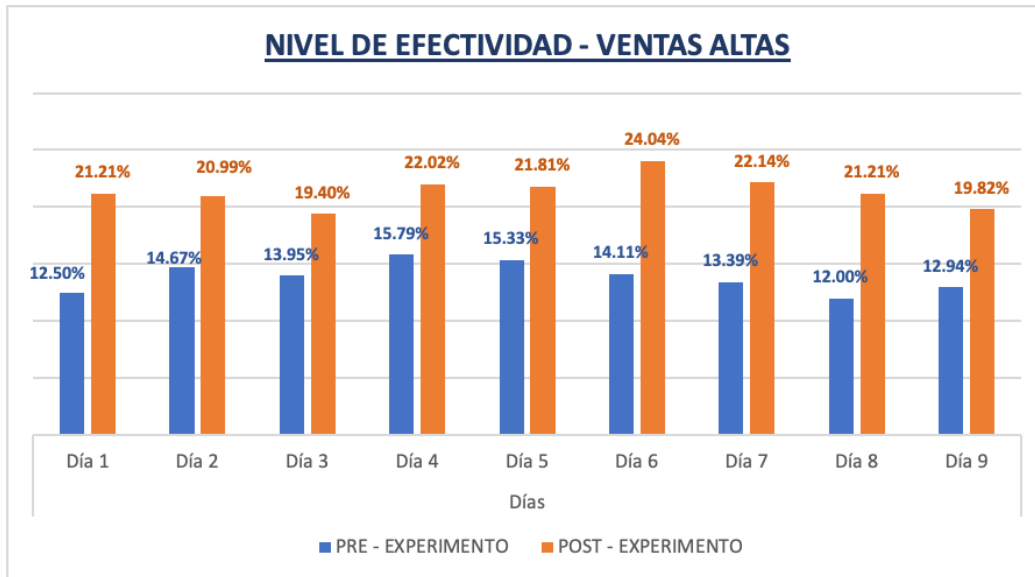
Figura n° 48: Comparativa Nivel de Efectividad de ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre)



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 48, se realizó la comparación entre los meses de ventas regulares (junio y noviembre) en base al indicador nivel de efectividad de ventas. Como se observa, todos los días del mes de noviembre poseen un nivel de efectividad de ventas mayor a los días del mes de junio, siendo esto debido a la implementación del sistema experto. Además, se realizó el cálculo de las medias de los meses de junio y noviembre, siendo los resultados los siguientes: los días de estudio del mes de junio obtuvieron una media de 15.21%, mientras que los días de estudio del mes de noviembre obtuvieron una media de 24.66%. Esto solo refuerza la hipótesis inicial que indica que la implementación del sistema experto incrementa el nivel de efectividad de ventas de la empresa Nahara Now.

Figura n° 49: Comparativa Nivel de Efectividad de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)



Fuente: Elaboración propia

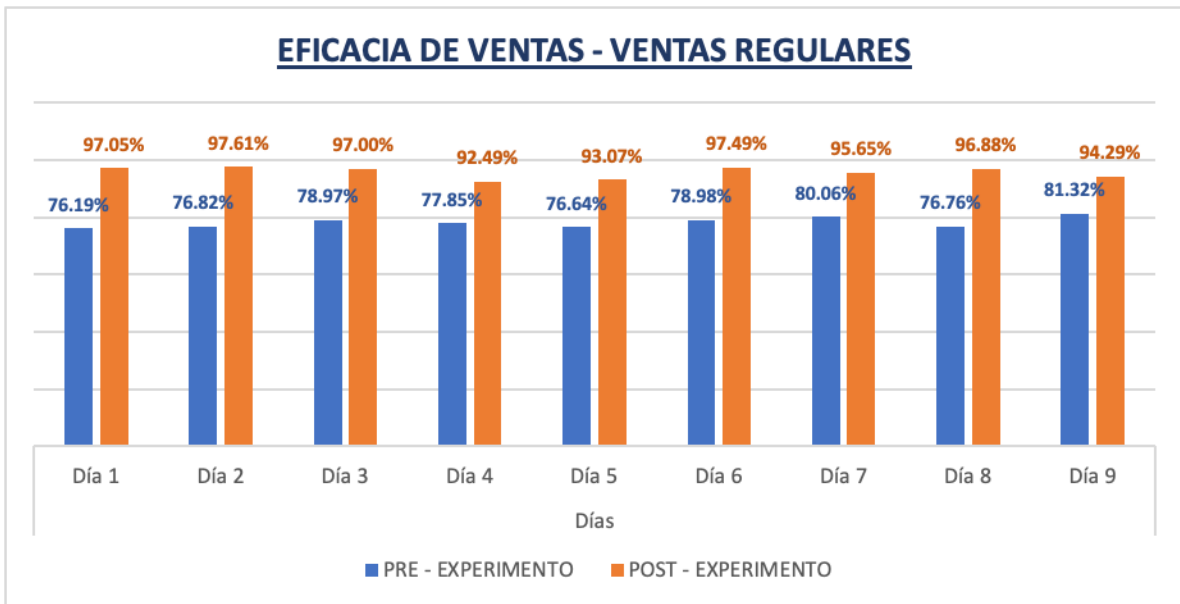
Según se observa en el gráfico N° 49, se realizó la comparación entre los meses de ventas altas (julio y diciembre) en base al indicador nivel de efectividad de ventas. Como se observa, todos los días del mes de diciembre poseen un nivel de efectividad de ventas mayor a los días del mes de julio, siendo esto debido a la implementación del sistema experto. Además, se realizó el cálculo de las medias de los meses de julio y diciembre, siendo los resultados los siguientes: los días de estudio del mes de julio obtuvieron una media de 13.85%, mientras que los días de estudio del mes de diciembre obtuvieron una media de 21.41%. Esto solo refuerza la hipótesis inicial que indica que la implementación del sistema experto incrementa el nivel de efectividad de ventas de la empresa Nahara Now.

### 3.1.6. Comparativa entre muestra pre experimento y post experimento para la dimensión Eficacia de Ventas

En los siguientes gráficos se mostrará la comparación entre los meses pre experimento y post experimento separándolos por meses con ventas regulares y meses con ventas altas en base al indicador eficacia de ventas. Además, se sacará la media en ambas comparaciones para consolidar en un solo número el impacto del sistema experto en las ventas de la empresa Nahara Now.



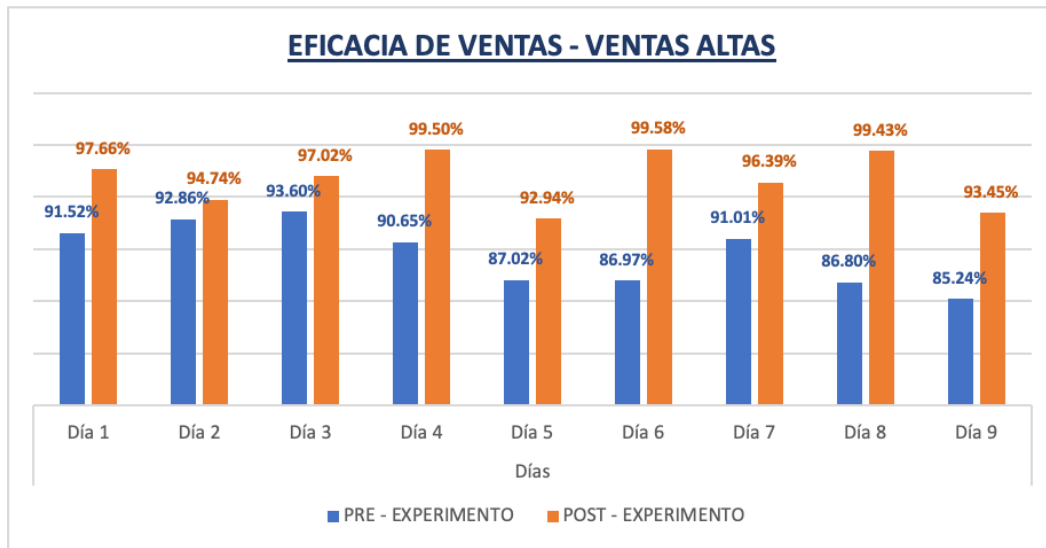
Figura n° 50: Comparativa Eficacia de Ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre)



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 50, se realizó la comparación entre los meses de ventas regulares (junio y noviembre) en base al indicador eficacia de ventas. Como se observa, todos los días del mes de noviembre poseen una eficacia mayor a los días del mes de junio, siendo esto debido a la implementación del sistema experto. Además, se realizó el cálculo de las medias de los meses de junio y noviembre, siendo los resultados los siguientes: los días de estudio del mes de junio obtuvieron una media de 78.18%, mientras que los días de estudio del mes de noviembre obtuvieron una media de 95.73%. Esto solo refuerza la hipótesis inicial que indica que la implementación del sistema experto incrementa la eficacia de ventas de la empresa Nahara Now.

Figura n° 51: Comparativa Eficacia de Ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)



Fuente: Elaboración propia

Según se observa en el gráfico N° 51, se realizó la comparación entre los meses de ventas altas (julio y diciembre) en base al indicador eficacia de ventas. Como se observa, todos los días del mes de diciembre poseen una eficacia de ventas mayor a los días del mes de julio, siendo esto debido a la implementación del sistema experto. Además, se realizó el cálculo de las medias de los meses de julio y diciembre, siendo los resultados los siguientes: los días de estudio del mes de julio obtuvieron una media de 89.52%, mientras que los días de estudio del mes de diciembre obtuvieron una media de 96.75%. Esto solo refuerza la hipótesis inicial que indica que la implementación del sistema experto incrementa la eficacia de ventas de la empresa Nahara Now.

## 3.2. Estadística Inferencial

### 3.2.1. Prueba de hipótesis – Hipótesis General

Las hipótesis planteadas para esta prueba son las siguientes:

- **Hipótesis General:** Las ventas en la empresa “Nahara Now” en el año 2019 mejoran con la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **Ho:** Las ventas en la empresa “Nahara Now” en el año 2019 no mejoran con la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **Ha:** Las ventas en la empresa “Nahara Now” en el año 2019 mejoran con la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Se analizaron las ventas tras la implementación del sistema experto Personal Shopper, por lo que antes de realizar la prueba de hipótesis, se evaluaron los datos para identificar si provenían de una distribución normal y así poder realizar la prueba t-student. Estas evaluaciones se realizaron tanto para los meses de ventas regulares (junio - noviembre), como para los meses con ventas altas (julio - diciembre).

- **Prueba de Normalidad – Ventas Regulares (junio - noviembre)**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Figura n° 52 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

p-valor  $\geq$  0.05 acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal. p-valor  $<$  0.05 acepta  $H_a$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n° 52: Ventas Junio - Noviembre

DIA	EXPERIMENTO	VENTAS
1	SIN EXPERIMENTO	418,00
2	SIN EXPERIMENTO	453,00
3	SIN EXPERIMENTO	615,00
4	SIN EXPERIMENTO	676,00
5	SIN EXPERIMENTO	1017,00
6	SIN EXPERIMENTO	1130,00
7	SIN EXPERIMENTO	775,00
8	SIN EXPERIMENTO	663,00
9	SIN EXPERIMENTO	532,00
10	CON EXPERIMENTO	667,00
11	CON EXPERIMENTO	720,00
12	CON EXPERIMENTO	942,00
13	CON EXPERIMENTO	1003,00
14	CON EXPERIMENTO	1554,00
15	CON EXPERIMENTO	1852,00
16	CON EXPERIMENTO	1217,00
17	CON EXPERIMENTO	1086,00
18	CON EXPERIMENTO	865,00

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 53: Prueba de Normalidad para las Ventas Regulares (Junio - Noviembre)

EXPERIMENTO		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VENTAS	SIN EXPERIMENTO	,202	9	,200*	,918	9	,374
	CON EXPERIMENTO	,182	9	,200*	,916	9	,360

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n° 53, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes del experimento:

p-valor:  $0.374 \geq 0.05$

B) Productividad después del experimento:

p-valor:  $0.360 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.

- **Prueba T Student – Ventas Regulares (junio - noviembre)**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre las ventas antes y después del experimento, si el resultado era positivo se podría afirmar que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementó las ventas. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida P-valor  $\leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (Se acepta  $H_1$ ). Si la probabilidad obtenida P-valor  $> \alpha$ , rechace  $H_1$  (Se acepta  $H_0$ ).

**Hipótesis:**

- **$H_0$ :** No hay diferencia significativa entre las ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **$H_a$ :** Hay una diferencia significativa entre las ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Figura n° 54: Prueba T-Student para las Ventas Regulares (Junio - Noviembre)

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior	
VENTAS	Se han asumido varianzas iguales	1,447	,247	-2,641	16	,018	-403,00000	152,56510	-726,42357	-79,57643	
	No se han asumido varianzas iguales			-2,641	13,401	,020	-403,00000	152,56510	-731,59797	-74,40203	

Fuente: Elaboración propia

De la prueba T-student se obtiene que: p-valor:  $0.018 \leq 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

Debido a que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa entre las ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper. Por lo cual se concluye que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementa las ventas en la empresa Nahara Now.

- **Prueba de Normalidad – Ventas Altas (julio - diciembre)**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Figura n° 55 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

p-valor  $\geq 0.05$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal. p-valor

Figura n° 55: Ventas (Julio - Diciembre)

DIA	EXPERIMENTO	VENTAS
1	SIN EXPERIMENTO	629,00
2	SIN EXPERIMENTO	685,00
3	SIN EXPERIMENTO	909,00
4	SIN EXPERIMENTO	983,00
5	SIN EXPERIMENTO	1453,00
6	SIN EXPERIMENTO	1652,00
7	SIN EXPERIMENTO	1158,00
8	SIN EXPERIMENTO	973,00
9	SIN EXPERIMENTO	782,00
10	CON EXPERIMENTO	984,00
11	CON EXPERIMENTO	1061,00
12	CON EXPERIMENTO	1382,00
13	CON EXPERIMENTO	1466,00
14	CON EXPERIMENTO	2283,00
15	CON EXPERIMENTO	2719,00
16	CON EXPERIMENTO	1802,00
17	CON EXPERIMENTO	1590,00
18	CON EXPERIMENTO	1265,00

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 56: Prueba de Normalidad para las Ventas Altas (Julio - Diciembre)

Pruebas de normalidad						
EXPERIMENTO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VENTAS SIN EXPERIMENTO	,215	9	,200*	,922	9	,412
CON EXPERIMENTO	,185	9	,200*	,915	9	,353

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n° 56, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes del experimento:

p-valor:  $0.412 \geq 0.05$

B) Productividad después del experimento:

p-valor:  $0.353 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.

- **Prueba T Student – Ventas altas (julio - diciembre)**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre las ventas antes y después del experimento, si el resultado era positivo se podría afirmar que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementó las ventas. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida P-valor  $\leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (Se acepta  $H_1$ ). Si la probabilidad obtenida P-valor  $> \alpha$ , rechace  $H_1$  (Se acepta  $H_0$ ).

**Hipótesis:**

- **$H_0$ :** No hay diferencia significativa entre las ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **$H_a$ :** Hay una diferencia significativa entre las ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Figura n° 57: Prueba T Student para las Ventas Altas (Julio - Diciembre)

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior	
VENTAS	Se han asumido varianzas iguales	1,699	,211	-2,667	16	,017	-592,00000	221,98786	-1062,59323	-121,40677	
	No se han asumido varianzas iguales			-2,667	13,123	,019	-592,00000	221,98786	-1071,11900	-112,88100	

Fuente: Elaboración propia

De la prueba T-student se obtiene que: p-valor:  $0.017 \leq 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

Debido a que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa entre las ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper. Por lo cual se concluye que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementa las ventas en la empresa Nahara Now.

### 3.2.2. Prueba de hipótesis – Hipótesis Específica 1

Las hipótesis planteadas para esta prueba son las siguientes:

- **Hipótesis específica 1:** El sistema experto Personal Shopper mejora el nivel de efectividad de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.
- **$H_0$ :** El sistema experto Personal Shopper no mejora el nivel de efectividad de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.
- **$H_a$ :** El sistema experto Personal Shopper mejora el nivel de efectividad de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.

Se analizó el cambio del nivel de efectividad de ventas tras la implementación del sistema experto Personal Shopper, por lo que antes de realizar la prueba de hipótesis, se evaluaron los datos para identificar si provenían de una distribución normal y así poder realizar la prueba t-student. Estas evaluaciones se realizaron tanto para los meses de ventas regulares (junio - noviembre), como para los meses con ventas altas (julio - diciembre).

- **Prueba de Normalidad – Ventas Regulares (junio - noviembre)**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Figura n° 58 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

p-valor  $\geq 0.05$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal. p-valor  $< 0.05$  acepta  $H_a$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n° 58: Nivel de Efectividad de ventas (Junio - Noviembre)

DIA	EXPERIMENTO	NIVEL_EFECTIVIDAD
1	SIN EXPERIMENTO	,128
2	SIN EXPERIMENTO	,181
3	SIN EXPERIMENTO	,169
4	SIN EXPERIMENTO	,142
5	SIN EXPERIMENTO	,161
6	SIN EXPERIMENTO	,166
7	SIN EXPERIMENTO	,150
8	SIN EXPERIMENTO	,128
9	SIN EXPERIMENTO	,140
10	CON EXPERIMENTO	,244
11	CON EXPERIMENTO	,240
12	CON EXPERIMENTO	,255
13	CON EXPERIMENTO	,241
14	CON EXPERIMENTO	,229
15	CON EXPERIMENTO	,257
16	CON EXPERIMENTO	,255
17	CON EXPERIMENTO	,246
18	CON EXPERIMENTO	,250

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 59: Prueba de Normalidad para Nivel de Efectividad de ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre)

EXPERIMENTO		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NIVEL_EFECTIVIDAD	SIN EXPERIMENTO	,142	9	,200*	,944	9	,619
	CON EXPERIMENTO	,165	9	,200*	,935	9	,531

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n° 59, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes del experimento:

p-valor:  $0.619 \geq 0.05$

B) Productividad después del experimento:

p-valor:  $0.531 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.



- **Prueba T Student – Ventas Regulares (junio - noviembre)**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después del experimento, si el resultado era positivo se podría afirmar que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementó el nivel de efectividad de ventas. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} \leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (Se acepta  $H_1$ ). Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} > \alpha$ , rechace  $H_1$  (Se acepta  $H_0$ ).

**Hipótesis:**

- **$H_0$ :** No hay diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **$H_a$ :** Hay una diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Figura n° 60: Prueba de T Student para Nivel de Efectividad de ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre)

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior
NIVEL_EFECTIVIDAD	Se han asumido varianzas iguales	6,533	,021	-13,660	16	,000	-.094667	,006930	-.109358	-.079975
	No se han asumido varianzas iguales			-13,660	11,527	,000	-.094667	,006930	-.109835	-.079498

Fuente: Elaboración propia

De la prueba T-student se obtiene que:  $p\text{-valor}: 0.000 \leq 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

Debido a que el  $p\text{-valor}$  es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper. Por lo cual se concluye que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementa el nivel de efectividad de ventas en la empresa Nahara Now.

- **Prueba de Normalidad – Ventas Altas (julio - diciembre)**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Figura n° 61 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

p-valor  $\geq 0.05$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal. p-valor  $< 0.05$  acepta  $H_a$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n° 61: Nivel de Efectividad de ventas (Julio - Diciembre)

DIA	EXPERIMENTO	NIVEL_EFECTIVIDAD
1	SIN EXPERIMENTO	,125
2	SIN EXPERIMENTO	,146
3	SIN EXPERIMENTO	,139
4	SIN EXPERIMENTO	,158
5	SIN EXPERIMENTO	,153
6	SIN EXPERIMENTO	,141
7	SIN EXPERIMENTO	,134
8	SIN EXPERIMENTO	,120
9	SIN EXPERIMENTO	,129
10	CON EXPERIMENTO	,212
11	CON EXPERIMENTO	,211
12	CON EXPERIMENTO	,194
13	CON EXPERIMENTO	,220
14	CON EXPERIMENTO	,218
15	CON EXPERIMENTO	,240
16	CON EXPERIMENTO	,222
17	CON EXPERIMENTO	,212
18	CON EXPERIMENTO	,199

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 62: Prueba de Normalidad para Nivel de Efectividad de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
EXPERIMENTO		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
NIVEL_EFECTIVIDAD	SIN EXPERIMENTO	,102	9	,200*	,978	9	,951
	CON EXPERIMENTO	,183	9	,200*	,949	9	,683

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n° 62, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes del experimento:

p-valor:  $0.951 \geq 0.05$

B) Productividad después del experimento:

p-valor:  $0.683 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.

- **Prueba T Student – Ventas Altas (julio - diciembre)**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después del experimento, si el resultado era positivo se podría afirmar que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementó el nivel de efectividad de ventas. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida P-valor  $\leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (Se acepta  $H_1$ ). Si la probabilidad obtenida P-valor  $> \alpha$ , rechace  $H_1$  (Se acepta  $H_0$ ).

**Hipótesis:**

- **$H_0$ :** No hay diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **$H_a$ :** Hay una diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Figura n° 63: T Student para Nivel de Efectividad de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
NIVEL_EFECTIVIDAD	Se han asumido varianzas iguales	,018	,895	-12,343	16	,000	-,075889	,006148	-,088922	-,062855
	No se han asumido varianzas iguales			-12,343	15,954	,000	-,075889	,006148	-,088925	-,062852

Fuente: Elaboración propia

De la prueba T-student se obtiene que: p-valor:  $0.000 \leq 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

Debido a que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa entre el nivel de efectividad de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper. Por lo cual se concluye que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementa el nivel de efectividad de ventas en la empresa Nahara Now.

### 3.2.3. Prueba de hipótesis – Hipótesis Específica 2

Las hipótesis planteadas para esta prueba son las siguientes:

- **Hipótesis específica 1:** El sistema experto Personal Shopper mejora la eficacia de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.  
**Hipótesis específica 1:** El sistema experto Personal Shopper mejora la eficacia de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.
- **Ho:** El sistema experto Personal Shopper no mejora la eficacia de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.
- **Ha:** El sistema experto Personal Shopper mejora la eficacia de ventas de la empresa “Nahara Now” en el año 2019.

Se analizó el cambio de la eficacia de ventas tras la implementación del sistema experto Personal Shopper, por lo que antes de realizar la prueba de hipótesis, se evaluaron los datos para identificar si provenían de una distribución normal y así poder realizar la prueba t-student. Estas evaluaciones se realizaron tanto para los meses de ventas regulares (junio - noviembre), como para los meses con ventas altas (julio - diciembre).

- **Prueba de Normalidad – Ventas Regulares (junio - noviembre)**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Figura n° 64 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

p-valor  $\geq$  0.05 acepta Ho = Los datos provienen de una distribución normal. p-valor  $<$  0.05 acepta Ha = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n° 64: Eficacia de Ventas (Junio - Noviembre)

DIA	EXPERIMENTO	EFICACIA_V ENTAS
1	SIN EXPERIMENTO	,762
2	SIN EXPERIMENTO	,768
3	SIN EXPERIMENTO	,790
4	SIN EXPERIMENTO	,779
5	SIN EXPERIMENTO	,766
6	SIN EXPERIMENTO	,790
7	SIN EXPERIMENTO	,801
8	SIN EXPERIMENTO	,768
9	SIN EXPERIMENTO	,813
10	CON EXPERIMENTO	,971
11	CON EXPERIMENTO	,976
12	CON EXPERIMENTO	,970
13	CON EXPERIMENTO	,925
14	CON EXPERIMENTO	,931
15	CON EXPERIMENTO	,975
16	CON EXPERIMENTO	,957
17	CON EXPERIMENTO	,969
18	CON EXPERIMENTO	,943

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 65: Prueba de Normalidad para Eficacia de ventas - Ventas Regulares (Junio - Noviembre)

		Pruebas de normalidad					
EXPERIMENTO		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_VENTAS	SIN EXPERIMENTO	,228	9	,195	,912	9	,333
	CON EXPERIMENTO	,277	9	,044	,845	9	,065

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n° 65, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes del experimento:

p-valor:  $0.333 \geq 0.05$

B) Productividad después del experimento:

p-valor:  $0.065 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.

- **Prueba T Student – Ventas Regulares (junio - noviembre)**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después del experimento, si el resultado era positivo se podría afirmar que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementó la eficacia de ventas. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} \leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (Se acepta  $H_1$ ). Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} > \alpha$ , rechace  $H_1$  (Se acepta  $H_0$ ).

**Hipótesis:**

- **$H_0$ :** No hay diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **$H_a$ :** Hay una diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Figura n° 66: Prueba de T Student para Eficacia de Ventas Regulares (Junio - Noviembre)

Prueba de muestras independientes											
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior	
EFICACIA_VENTAS	Se han asumido varianzas iguales	,158	,697	-19,915	16	,000	-,175556	,008815	-,194243	-,156868	
	No se han asumido varianzas iguales			-19,915	15,829	,000	-,175556	,008815	-,194260	-,156852	

Fuente: Elaboración propia

De la prueba T-student se obtiene que:  $p\text{-valor}: 0.000 \leq 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

Debido a que el  $p\text{-valor}$  es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper. Por lo cual se concluye que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementa la eficacia de ventas en la empresa Nahara Now.

- **Prueba de Normalidad – Ventas Altas (julio - diciembre)**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Figura n° 67 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

$p\text{-valor} \geq 0.05$  acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal.  $p\text{-valor} < 0.05$  acepta  $H_a$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n° 67: Eficacia de Ventas (Julio - Diciembre)

DIA	EXPERIMENTO	EFICACIA_V ENTAS
1	SIN EXPERIMENTO	,806
2	SIN EXPERIMENTO	,848
3	SIN EXPERIMENTO	,861
4	SIN EXPERIMENTO	,839
5	SIN EXPERIMENTO	,831
6	SIN EXPERIMENTO	,841
7	SIN EXPERIMENTO	,831
8	SIN EXPERIMENTO	,865
9	SIN EXPERIMENTO	,845
10	CON EXPERIMENTO	,977
11	CON EXPERIMENTO	,947
12	CON EXPERIMENTO	,970
13	CON EXPERIMENTO	,995
14	CON EXPERIMENTO	,929
15	CON EXPERIMENTO	,996
16	CON EXPERIMENTO	,964
17	CON EXPERIMENTO	,994
18	CON EXPERIMENTO	,935

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 68: Prueba de Normalidad para Eficacia de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	EXPERIMENTO	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_VENTAS	SIN EXPERIMENTO	,178	9	,200*	,949	9	,674
	CON EXPERIMENTO	,181	9	,200*	,903	9	,273

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n° 68, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes del experimento:

p-valor:  $0.674 \geq 0.05$

B) Productividad después del experimento:

p-valor:  $0.273 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.

- **Prueba T Student – Ventas Altas (julio - diciembre)**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después del experimento, si el resultado era positivo se podría afirmar que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementó la eficacia de ventas. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} \leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (Se acepta  $H_1$ ). Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} > \alpha$ , rechace  $H_1$  (Se acepta  $H_0$ ).

**Hipótesis:**

- **$H_0$ :** No hay diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.
- **$H_a$ :** Hay una diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper.

Figura n° 69: Prueba T Student para Eficacia de ventas - Ventas Altas (Julio - Diciembre)

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
EFICACIA_VENTAS	Se han asumido varianzas iguales	2,200	,157	-12,164	16	,000	-,126667	,010414	-,148742	-,104591
	No se han asumido varianzas iguales			-12,164	14,097	,000	-,126667	,010414	-,148987	-,104346

Fuente: Elaboración propia

De la prueba T-student se obtiene que:  $p\text{-valor}: 0.000 \leq 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ .

Debido a que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa entre la eficacia de ventas antes y después de la implementación del sistema experto Personal Shopper. Por lo cual se concluye que la implementación del sistema experto Personal Shopper sí incrementa la eficacia de ventas en la empresa Nahara Now.



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Los resultados de la presente investigación se obtuvieron a través del desarrollo y aplicación de un sistema experto en la tienda Nahara Now con el objetivo de mejorar sus ventas, quedando registro de ello a lo largo del presente informe.

Las limitaciones que existieron en el desarrollo de esta investigación fueron la poca información sobre como integrar un sistema experto en una aplicación móvil, al tratarse de un tema de inteligencia artificial es poca la información que existe al momento de integrar el sistema experto con un sistema operativo móvil; el elevado coste de tiempo empleado en la creación de la base de conocimientos, la cual se plasmó en base a entrevistas con el experto humano y la poca información sobre crear un sistema experto en un servidor web

Los resultados obtenidos son similares a otras investigaciones en donde se utiliza un sistema experto con el objetivo de mejorar diferentes tipos de procesos, pudiendo utilizarse este tipo de software para reemplazar a expertos humanos en diferentes situaciones buscando la optimización.

En los resultados del presente trabajo, se observa que los indicadores de ventas incrementaron ante el desarrollo y aplicación del sistema experto. Es importante mencionar que, debido a este aumento en los indicadores, se produjo un aumento en las ganancias de la empresa. Con la aplicación del sistema experto Personal Shopper, en los meses de menor volumen de ventas, el Nivel de Efectividad de ventas (tasa de conversión) aumentó de %15.21 a %24.66, lo cual indica que de las personas que visitaron la tienda, mayor cantidad pudo concretar su compra teniendo el sistema experto implementado. Así mismo, en los meses con mayor volumen de ventas, el Nivel de Efectividad de ventas aumentó de %13.85 a %21.41. Abordando el segundo indicador, la eficacia de ventas (porcentaje de cumplimiento de objetivos) también mejoró como se detalla a continuación. En los meses de menor volumen de ventas, la eficacia de ventas aumentó de %78.18 a %95.73, lo cual indica que se estuvo mucho más cerca de alcanzar los objetivos de ventas que maneja el negocio. Así mismo, en los meses de mayor volumen de ventas, la eficacia aumentó de %89.52 a %96.75, lo cual en este caso indica que se logró superar las ventas previstas por el negocio. Los resultados positivos del presente proyecto coinciden con los resultados de otras investigaciones como las que mencionaremos a continuación. Por ejemplo, en la investigación titulada “Aplicación de un sistema experto para apoyar el proceso de identificación de la orientación vocacional en estudiantes de educación secundaria del 5to año del colegio Dante Alighieri en el año 2018” realizada por Mendoza (2019), se obtuvo como resultado que implementando un sistema experto para el proceso de identificación de la orientación vocacional se mejoró en el Nivel de Efectividad de ventas y Eficacia de ventas. Esto luego de realizar una comparación entre el uso del sistema experto y el método

tradicional, obteniendo como resultado que ambos métodos arrojaban los mismos resultados, sin embargo, siendo más eficiente a nivel de tiempos y costos al utilizarse el sistema experto. Esto refuerza nuestros resultados debido a que, de igual forma, la implementación de un sistema experto impacta positivamente en el funcionamiento de un determinado proceso que anteriormente era realizado por un experto humano. Lo cual implicó que en ambos casos la base de conocimientos del Sistema Experto fue plasmada correctamente en base al conocimiento del experto humano por lo que fue lo suficientemente capaz de reemplazar con éxito al mismo.

Según Barros Del Castillo (2017), en la investigación “Mejora De Eficiencia de Proceso de Ventas En Restaurantes Utilizando Sistemas Expertos”, luego de la implementación del sistema experto en el restaurante, se mejoró la eficiencia del proceso de ventas, aumentando dichas ventas en un 22%. En el presente proyecto al desarrollar e implementar el Sistema Experto, se obtuvo de igual forma un incremento en las ventas en la tienda Nahara Now, por lo que se infiere que el objetivo y resultado de la teoría coincide en la práctica y existe como sustento los casos aplicados en otras empresas, es importante afirmar que el sistema experto ayuda a agilizar el proceso para el cual ha sido programado, asimismo cabe mencionar que una vez programado el sistema experto, este se puede replicar la cantidad de veces que sea necesario para poder atender la demanda en la tienda. Lo cual implicó la implementación del sistema experto teniendo en cuenta el programa de capacitaciones y entrenamiento del usuario fue realizado de manera correcta.

Las hipótesis planteadas inicialmente fueron aceptadas en su totalidad. La implementación del sistema experto en el proceso de atención a los clientes de la empresa Nahara Now incrementó el Nivel de Efectividad de ventas y la Eficacia de ventas de este, generando un incremento en las ventas de la empresa.

Esta investigación demuestra la gran utilidad que puede tener un sistema experto en funciones que actualmente realizan expertos humanos y como impacta esta innovación en los ingresos de una empresa.

## 4.2. Conclusiones

1. Con los resultados obtenidos, se tiene como dato inicial que el Nivel de Efectividad de ventas en la muestra del mes de junio fue de %15.21 y en el mes de julio del %13.85, teniendo como valor final luego de aplicado el experimento en noviembre un valor de %24.66 y en diciembre del %21.41. Esto se logró optimizando el proceso de atención de los clientes de la tienda Nahara Now con la implementación de un aplicativo móvil que era potenciado por un Sistema Experto Personal Shopper. Por lo que, se concluye que la aplicación del sistema experto mejora el Nivel de Efectividad de ventas (tasa de conversión) en la tienda Nahara Now, lo que en otras palabras quiere decir que el número de personas que compraron con relación al total de personas que visitaron la tienda, fue mayor.
2. Haciendo uso de los datos históricos brindados por el cliente se obtuvo que la eficacia de ventas en el mes de junio fue de %78.18 y en el mes de Julio del %89.52, teniendo como valor final luego de aplicado el experimento, en noviembre, un valor de %95.73 y en diciembre un valor del %96.75. Esto se logró debido a que las ventas aumentaron luego de la implementación del Sistema Experto Personal Shopper. Por lo tanto, se concluye que la aplicación del sistema experto mejora la eficacia de ventas (porcentaje de cumplimiento de objetivos) de la tienda Nahara Now, lo que en otras palabras significa que el porcentaje de ventas alcanzadas con relación a las ventas previstas fue mayor.
3. Por último, enfocándonos netamente en nuestro objetivo principal, las ventas, tenemos como dato inicial que las ventas en el mes de junio fueron de S/. 28697 y en el mes de julio fueron S/. 35769, mientras que nuestras ventas finales luego de aplicado el experimento fueron, en noviembre de S/. 35774 y en diciembre de S/. 44067. Esto se logró debido a que gracias a la implementación del aplicativo móvil sistema experto más personas pudieron ser atendidas en la tienda, recibiendo recomendaciones precisas sobre lo que buscaban comprar, viéndose reflejado esto en un natural aumento en las ventas de la empresa.

### 4.3. Recomendaciones

1. Implementar un sistema backoffice que permita mantener actualizada siempre la base de datos de prendas que usa el sistema experto y las reglas correspondientes a estas prendas.
2. Implementar sistema de Registro y Logueo en la aplicación que permita almacenar los datos de los clientes y realizar recomendaciones en base a los registros de previos usos del sistema experto.
3. Desarrollar aplicación para sistema operativo Android y subir ambas versiones (IOS - Android) a sus respectivas tiendas para que puedan ser descargadas por los clientes y usadas en diferentes tiendas.
4. Realizar investigaciones similares a la presentada en este trabajo de tesis en diferentes áreas en donde un experto pueda ser reemplazado por un sistema experto, mejorando de esta forma procesos y aumentando la productividad en donde se aplique.

## REFERENCIAS

- Aidee Cruz-Barragána, A. D.-L. (2014). *Aplicaciones Móviles para el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje en Enfermería*.
- Angulo, S. (2018). *Enter*. Obtenido de <https://www.enter.co/empresas/heroku-apps-moviles-empresas/>
- Aplicaciones educativas en dispositivos móviles, u. e. (s.f.). *Aplicaciones educativas en dispositivos móviles, un espacio para el aprendizaje autónomo*.
- Avoli, B. M. (2011). *Factores que Limitan el Crecimiento de las Micro y Pequeñas empresas en el Peru (MYPES)*. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/strategia/article/view/4126>
- Balet, T. C. (2019). *Sinnaps*. Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-scrum>
- Beatriz Herrera Sánchez, G. A. (2014). *El uso de los teléfonos móviles, las aplicaciones y su rendimiento académico en los alumnos de la DES DACI*.
- Bertona, L. F. (2005). *ENTRENAMIENTO DE REDES NEURONALES BASADO EN ALGORITMOS EVOLUTIVOS*. Argentina.
- Calisaya, J. (2016). *Aplicación de Sistema Experto para el Diagnóstico de fallas en Networking de área local de la Ciudad de Chucuito Juli*. Perú.
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación Científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Perú.
- Cepeda, M. (2016). *Prototipo de Sistema Experto para el diagnóstico de la PYME Enfocado al área funcional de medio ambiente y Calidad*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Contreras, J. (2019). *LA TRANSFORMACIÓN DEL MODELO DE RETAIL EN PERÚ*. Perú.
- Corporación IBM. (2012). Obtenido de [ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/commons/27754\\_IBM\\_WP\\_Native\\_Web\\_or\\_hybrid\\_2846853.pdf](ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/commons/27754_IBM_WP_Native_Web_or_hybrid_2846853.pdf)
- Cruz, C. &. (2015). *Un Sistema Experto para la selección de herramientas de gestión de calidad en la industria de la construcción: El caso del Valle de Toluca y distrito Federal*. México.
- D'AQUÍLA, R. O. (1997). *Desarrollo e implementación de un motor de inferencias basado en lógica borrosa para el razonamiento inexacto incierto e impreciso en sistemas expertos basados en reglas*. España.
- Enrique Castillo, J. G. (1997). *Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas*. España.
- Espinoza, D. (2015). *Análisis, diseño e implementación de un sistema experto para la evaluación de la calidad de tanques de almacenamiento de combustibles*. Perú.
- Fernández, S. G. (2008). *ROBLEMAS RESUELTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA BÚSQUEDA Y REPRESENTACIÓN*. España.

- Fontenoy, C. O. (2015). *RELANZAMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LA MARCA TROIS EN EL NSE A. Perú.*
- Fundación Telefónica. (2015). *El trabajo en un mundo de sistemas inteligentes.* España.
- Fundación Telefónica. (s.f.). *Guía Mobile Learning.* España.
- García, E. (2019). *Ventas en Gamarra disminuyen hasta en 30% tras retiro de los ambulantes.* Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/ventas-gamarra-disminuyen-30-retiro-ambulantes-266648-noticia/?ref=gesr>
- Giraldo, J. &. (2016). *Implementación de un sistema experto para la predicción de nuevos sectores de influencia de un producto o servicio a partir de la red social twitter.* Colombia.
- Gonzales, C. y. (2015). *Sistema experto de soporte en el planeamiento estratégico militar (tesis de pregrado).* Perú.
- Guerra, A. (2013). *inteligencia artificial ii: conocimiento,razonamiento y planeacion.* México.
- Gutiérrez, F. &. (2013). *Implementación de un sistema Experto para el diagnóstico de desnutrición en niños menores de 5 años utilizando lógica fuzzy.* Perú.
- Hernández, A. D. (2013). *Inserción de la gestión por procesos en instituciones hospitalarias. Concepción metodológica y práctica.* Perú.
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación.* México.
- Hidalgo, L. A. (1996). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL y SISTEMAS EXPERTOS.* España.
- J., D. J. (2010). *Sistemas Inteligentes T6: Sistemas Basados en Reglas.*
- Javier Marzal, I. G. (2014). *Introducción a la programación con Python.* España.
- Kohan, E. (2013). *Creación y Producción en Diseño y Comunicación.* Argentina.
- León, I. V. (2004). *Redes neuronales artificiales un enfoque práctico.* España.
- León, T. (2007). *Sistemas expertos y sus Aplicaciones.* México.
- Lip, G. (2016). *Sistema experto para apoyar en la correcta planificación de la estimulación temprana de niños entre las edades de 0-3 años.* Perú.
- Lozada, J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria.* Ecuador.
- Mendoza, S. &. (2016). *Sistema experto para la selección de postulantes en puestos de una agencia bancaria usando la metodología CommonKads.* Perú.
- Móvil, Asociación de Marketing. (2011). *Libro Blanco Apps.* Obtenido de <https://mmaspain.com/wp-content/uploads/2015/09/Libro-Blanco-Apps.pdf>
- Navarro, C. A., & Córdova Neira, J. A. (2014). *Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales.* Colombia.
- Palmer Pol, M. M. (1999). *¿Qué son las redes neuronales artificiales?Aplicaciones realizadas en el ámbito de las adicciones.* España.
- Paolo P, D. D. (2002). *Utilización de las Redes Neuronales en la toma de decisiones. Aplicación en un problema de secuenciación.* España.

- Ponce, P. (2010). *Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la ingeniería*. México.
- Raul Pino, A. G. (2001). *Introducción a la inteligencia artificial*. España.
- Revista Virtual Universidad Católica del Norte. (2011). Revista Virtual Universidad Católica del Norte .No. 32. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.
- Reyes, J. A. (2015). *DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN NATIVA DE ENSEÑANZA PARA IOS CON SWIFT*. México.
- Riera, S. (2017). *Adaptarse o morir: la industria 4.0 vuelve a poner en jaque al textil*. Obtenido de <https://gabrielfariasiribaren.com/adaptarse-o-morir-la-industria-4-0-vuelve-a-poner-en-jaque-al-textil/>
- ROBLEDO, S. J. (s.f.). *CÓMO LOGRAR QUE LOS PADRES SE APUNTEN A LOS DISPOSITIVOS MOVILES*.
- Rodríguez, M. A. (1995). *Introducción a los sistemas expertos*. España.
- Sanchez, D., & Heras, R. d. (2016). *Sistema Experto Basado en Reglas*.
- Santandreu, P. (2017). *America Retail*. Obtenido de <https://www.america-retail.com/opinion/sostenibilidad-modelo-de-negocio-retail-e-implicaciones-financieras/>
- Sheila Plaza Estévez, N. R. (2016). *API de servicios weborientados a accesibilidad*. España.
- Silva, F. D. (2016). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD DE METODOLOGIAS COMMONKADS VS BUCHANAN PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO DE GESTIÓN DE CULTIVOS PARA LA JURECH*. España.
- Silva, V. (2013). *APLICACIÓN DE GESTIÓN POR PROCESOS, COMO HERRAMIENTA DE APOYO AL MEJORAMIENTO DEL HOSPITAL DR. EDUARDO PEREIRA*. Chile.
- Stanley, C. y. (1996). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Argentina.
- Tello, C. (2019). *Andina (Agencia Peruana de Noticias)*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-industria-textil-y-confecciones-exporto-1400-millones-2018-745791.aspx>
- The Expresswire. (2019). *Global Textile Market 2019 Industry Analysis*. Obtenido de <https://www.marketwatch.com>
- Trelles, D. (2014). *¿Qué es ser un personal shopper? Entrevista a Fiorella González*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/blog/modainc/2014/05/que-es-ser-un-personal-shopper-entrevista-a-fiorella-gonzalez.html/>
- Turienzo, L. (2019). *Informe tendencias Retail*. Montenegro.
- Valverde, J. &. (2007). *GESTIÓN POR PROCESOS (BPM) USANDO MEJORA CONTINUA Y REINGENIERÍA DE PROCESOS DE NEGOCIO*. Perú.
- Velasco, L. &. (2019). *Aplicación web para generar el reporte del estado académico del estudiante Unadista*. Colombia.
- Vicarioli, F. M. (2013). *El mobile learning y algunos de sus beneficios*.

- Victor, M. L. (2014). Los sistemas expertos en el ámbito educativo Omnia. *Omnia*.
- White, H. &. (2014). *Diseño y métodos cuasiexperimentales*. España.
- Wormer, N. (2019). *Los sistemas expertos en las relaciones internacionales: aplicación a la clasificación de conflictos violentos*. España.
- Yacelga, J. (2018). *Sistema Experto Web y Móvil para la determinación de rutinas y dietas en el gimnasio Fuerza Extrema utilizando la herramienta libre Clips*. Ecuador.

El formato de la tesis, las citas y las referencias se harán de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, sexta edición, los cuales se encuentran disponibles en todos los Centros de Información de UPN, bajo la siguiente referencia:

**Código:** 808.06615 APA/D

También se puede consultar la siguiente página web:

<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>



## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

Figura n° 70: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables e Indicadores	Muestra	Diseño	Instrumento	Estadística
¿De qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría las ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019?	Determinar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría las ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019.	Las ventas en la empresa "Nahara Now" en el año 2019 mejoran con la implementación del sistema experto Personal Shopper.	<b>Variable:</b> Ventas <b>Indicadores:</b> -Tasa de conversión. Número de compras / Número de visitantes	<b>POBLACIÓN</b> Las ventas de la empresa Nahara Now entre los meses Junio y Julio.  <b>MUESTRA</b> 271 ventas entre los meses de junio y julio	<b>Método:</b> Cuantitativo  <b>Nivel investigación:</b> Experimental  <b>Diseño:</b> Pre - experimental	<b>-Técnica:</b> Observación (Análisis)  <b>-Instrumento:</b> Datos estadísticos	Estadística inferencia: Prueba T student
Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	<b>-Porcentaje de cumplimiento de objetivos de ventas.</b>  (Ventas totales / ventas previstas) * 100				
¿De qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría el nivel de efectividad de la empresa "Nahara Now" en el año 2019?	Identificar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría el nivel de efectividad de la empresa "Nahara Now" en el año 2019.	El sistema experto Personal Shopper mejora el nivel de efectividad de la empresa "Nahara Now" en el año 2019.					
¿De qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría la eficacia de ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019?	Determinar de qué manera el sistema experto Personal Shopper mejoraría la eficacia de ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019.	El sistema experto Personal Shopper mejora la eficacia de ventas de la empresa "Nahara Now" en el año 2019.					

## ANEXO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Figura n° 71: Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VENTAS	Contrato en virtud del cual se transfiere a dominio ajeno una cosa propia por el precio pactado.	NIVEL DE EFECTIVIDAD	<b>TASA DE CONVERSIÓN:</b> (NÚMERO DE COMPRAS/NÚMERO DE VISITANTES)
		EFICACIA DE VENTAS	<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE VENTAS:</b> (VENTAS TOTALES/VENTAS PREVISTAS) * 100

## ANEXO 3: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

### FICHA DE DATOS HISTÓRICOS DE VENTAS

#### 1. NIVEL DE EFECTIVIDAD

Ficha de Registro			
Investigadores	Kevin Guanilo / Kenneth Chirinos	Tipo de Prueba	Pre - Test
Empresa Investigada	Nahara Now		
Motivo de investigación	Obtener nivel de efectividad		
Fecha inicio	1/6/19	Fecha final	31/07/19

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Sistema Experto	Nivel de efectividad	soles	UT/VM

#### Junio (01/06/19 – 30/06/19)

ITEM	FECHA	DÍAS	UNID/DÍA	UNID/TOTAL (UT)	VISITAS/MES (VM)	NIVEL DE EFECTIVIDAD
1	01/06/19 - 30/06/19	01/06/2019	24	403	2867	14.06%
		02/06/2019	28			
		03/06/2019	11			
		04/06/2019	7			
		05/06/2019	11			
		06/06/2019	6			
		07/06/2019	9			
		08/06/2019	20			
		09/06/2019	20			
		10/06/2019	7			
		11/06/2019	5			
		12/06/2019	5			
		13/06/2019	10			
		14/06/2019	14			
		15/06/2019	29			
		16/06/2019	21			
		17/06/2019	6			
		18/06/2019	5			
		19/06/2019	8			
		20/06/2019	9			
		21/06/2019	12			
		22/06/2019	15			

		23/06/2019	17			
		24/06/2019	9			
		25/06/2019	10			
		26/06/2019	7			
		27/06/2019	9			
		28/06/2019	11			
		29/06/2019	27			
		30/06/2019	31			

**Julio (01/07/19 – 31/07/19)**

ITEM	FECHA	DÍAS	UNID/DÍA	UNID/TOTAL (UT)	VISITAS/MES (VM)	NIVEL DE EFECTIVIDAD
1	01/07/19 - 31/07/19	01/07/2019	14	505	3489	14.47%
		02/07/2019	18			
		03/07/2019	12			
		04/07/2019	11			
		05/07/2019	14			
		06/07/2019	26			
		07/07/2019	27			
		08/07/2019	13			
		09/07/2019	11			
		10/07/2019	10			
		11/07/2019	13			
		12/07/2019	12			
		13/07/2019	25			
		14/07/2019	24			
		15/07/2019	14			
		16/07/2019	9			
		17/07/2019	11			
		18/07/2019	12			
		19/07/2019	15			
		20/07/2019	21			
		21/07/2019	23			
		22/07/2019	15			
		23/07/2019	12			
		24/07/2019	11			
		25/07/2019	6			

		26/07/2019	15			
		27/07/2019	37			
		28/07/2019	43			
		29/07/2019	14			
		30/07/2019	13			
		31/07/2019	10			

## 2. EFICACIA DE VENTAS

Ficha de Registro			
Investigadores	Kevin Guanilo / Kenneth Chirinos	Tipo de Prueba	Pre - Test
Empresa Investigada	Nahara Now		
Motivo de investigación	Eficacia de ventas		
Fecha inicio	1/6/19	Fecha final	31/07/19

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Sistema Experto	Eficacia de ventas	soles	VT/VP

### Junio (01/06/19 – 30/06/19)

ITEM	FECHA	DÍAS	VENTAS/DÍA	VENTAS/TOTALES	VENTAS PREVISTAS (VP)	EFICACIA DE VENTAS
1	01/06/19 - 30/06/19	01/06/2019	S/ 1,625.00	S/ 28,697.00	S/ 36,408.16	78.82%
		02/06/2019	S/ 1,816.00			
		03/06/2019	S/ 286.00			
		04/06/2019	S/ 693.00			
		05/06/2019	S/ 439.00			
		06/06/2019	S/ 674.00			
		07/06/2019	S/ 860.00			
		08/06/2019	S/ 1,596.00			
		09/06/2019	S/ 1,749.00			
		10/06/2019	S/ 486.00			
		11/06/2019	S/ 732.00			
		12/06/2019	S/ 643.00			
		13/06/2019	S/ 376.00			
		14/06/2019	S/ 743.00			
		15/06/2019	S/ 1,693.00			
		16/06/2019	S/ 1,745.00			

		26/07/2019	9			
		27/07/2019	37			
		28/07/2019	43			
		29/07/2019	14			
		30/07/2019	13			
		31/07/2019	10			

## 2. EFICACIA DE VENTAS

Ficha de Registro			
Investigadores	Kevin Guanilo / Kenneth Chirinos	Tipo de Prueba	Pre - Test
Empresa Investigada	Nahara Now		
Motivo de investigación	Eficacia de ventas		
Fecha inicio	1/6/19	Fecha final	31/07/19

Variable	Indicador	Medida	Fórmula
Sistema Experto	Eficacia de ventas	soles	VT/VP

### Junio (01/06/19 – 30/06/19)

ITEM	FECHA	DÍAS	VENTAS/DÍA	VENTAS/TOTALES	VENTAS PREVIAS (VP)	EFICACIA DE VENTAS
1	01/06/19 - 30/06/19	01/06/2019	S/1,650.00	S/ 28,697.00	S/ 36,408.16	78.82%
		02/06/2019	S/2,089.00			
		03/06/2019	S/663.00			
		04/06/2019	S/513.00			
		05/06/2019	S/810.00			
		06/06/2019	S/509.00			
		07/06/2019	S/642.00			
		08/06/2019	S/1,520.00			
		09/06/2019	S/1,326.00			
		10/06/2019	S/583.00			
		11/06/2019	S/449.00			
		12/06/2019	S/278.00			
		13/06/2019	S/802.00			
		14/06/2019	S/1,087.00			
		15/06/2019	S/2,300.00			
		16/06/2019	S/1,456.00			

		17/06/2019	S/313.00			
		18/06/2019	S/418.00			
		19/06/2019	S/453.00			
		20/06/2019	S/615.00			
		21/06/2019	S/676.00			
		22/06/2019	S/1,017.00			
		23/06/2019	S/1,130.00			
		24/06/2019	S/775.00			
		25/06/2019	S/663.00			
		26/06/2019	S/532.00			
		27/06/2019	S/467.00			
		28/06/2019	S/753.00			
		29/06/2019	S/1,959.00			
		30/06/2019	S/2,249.00			

**Julio (01/07/19 – 31/07/19)**

ITEM	FECHA	DÍAS	VENTAS/DÍA	VENTAS/TOTALES	VENTAS PREVISITAS (VP)	EFICACIA DE VENTAS
		01/07/2019	S/977.00			
		02/07/2019	S/1,825.00			
		03/07/2019	S/757.00			
		04/07/2019	S/780.00			
		05/07/2019	S/837.00			
		06/07/2019	S/1,798.00			
		07/07/2019	S/1,767.00			
		08/07/2019	S/991.00			
		09/07/2019	S/937.00			
1	01/07/19 - 31/07/19	10/07/2019	S/748.00	S/ 35,769.00	S/ 44,106.86	81.10%
		11/07/2019	S/835.00			
		12/07/2019	S/825.00			
		13/07/2019	S/1,918.00			
		14/07/2019	S/1,560.00			
		15/07/2019	S/879.00			
		16/07/2019	S/629.00			
		17/07/2019	S/685.00			
		18/07/2019	S/909.00			
		19/07/2019	S/983.00			

		20/07/2019	S/1,453.00			
		21/07/2019	S/1,652.00			
		22/07/2019	S/1,158.00			
		23/07/2019	S/973.00			
		24/07/2019	S/782.00			
		25/07/2019	S/531.00			
		26/07/2019	S/493.00			
		27/07/2019	S/2,326.00			
		28/07/2019	S/3,094.00			
		29/07/2019	S/1,077.00			
		30/07/2019	S/898.00			
		31/07/2019	S/692.00			



Figura n° 72: Validación de Instrumento 1

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATO GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo e Institución donde labora	Nombre del Instrumento	Autor(a)(es) del Instrumento
ESCOBEDO Basilio, Frank	UNMSM	Ficha Histórica de Ventas	Kevin Guanilo Dulanto, Kenneth Chirinos Peralta

Título de Estudio: INFLUENCIA DE SISTEMA EXPERTO DE COMPRAS EN LAS VENTAS DE LA EMPRESA NAHARA NOW DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, 2019

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Coloque el porcentaje, según intervalo.

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																					X
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas o actividades, observables en una organización.																			X		
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.																					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica coherente.																					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos (indicadores, sub escalas, dimensiones) en cantidad y calidad.																					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la influencia de la VI en la VD o la relación entre ambas, con determinandos sujetos y contexto.																				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científico.																				X	
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																					X
METODOLOGÍA	Las estrategias responden al propósito del diagnóstico.																				X	
PROMEDIO																						

Procede su aplicación  
 Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan  
 No procede su aplicación

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

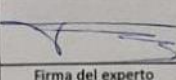
Lima, 15 Agosto 2020	41671087		997037937
Lugar y fecha	DNI N°	Firma del experto	Teléfono

Figura n° 73: Validación de Instrumentos 2

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATO GENERALES:

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo e Institución donde labora	Nombre del Instrumento	Autor(a)(es) del Instrumento
ARROYO TABOADA ANGEL DAVID	Docente ZEGEL IPAE	Ficha Histórica de Ventas	Kevin Guanilo Dulanto, Kenneth Chirinos Peralta
Título de Estudio: INFLUENCIA DE SISTEMA EXPERTO DE COMPRAS EN LAS VENTAS DE LA EMPRESA NAHARA NOW DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, 2019			


ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Coloque el porcentaje, según intervalo.

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas o actividades, observables en una organización.																				X	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.																X					
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica coherente.																					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos (indicadores, sub escalas, dimensiones) en cantidad y calidad.																					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la influencia de la VI en la VD o la relación entre ambas, con determinandos sujetos y contexto.																				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científico.																				X	
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.																					X
METODOLOGÍA	Las estrategias responden al propósito del diagnóstico.																				X	
PROMEDIO																						

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

No procede su aplicación  
 Procede su aplicación  
 Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan  
 No procede su aplicación

Lima, 05 de Agosto de 2020	40105779		946125455
Lugar y fecha	DNI N°	Firma del experto	Teléfono

## ANEXO 5: MARCO TEÓRICO

### Inteligencia Artificial:

Si bien sabemos por definición de la RAE Inteligencia se define como la capacidad de resolver problemas y Artificial se define como un adjetivo que describe algo no natural, falso, si juntamos estos dos conceptos podemos deducir que la inteligencia artificial es la capacidad de resolver problemas sin usar recursos humanos, lo cual se puede contrastar con la definición de la RAE. Esta define la inteligencia artificial como la disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana. Viendo esto desde otro enfoque, la inteligencia artificial tiene como objetivo el estudio de las entidades inteligentes; pero a diferencia de la filosofía, la psicología, las neurociencias, y demás disciplinas cuyo objeto de estudio está relacionado con la inteligencia, su meta no tiene que ver únicamente con la comprensión de estas entidades, sino con su construcción (Guerra, 2013).

Como objetivo final de la inteligencia artificial según Fundación Telefónica (2015, p. 13) podemos decir que: "...es la creación y diseño de entidades capaces de tomar decisiones por sí mismas utilizando como paradigma la inteligencia humana". Estas entidades mencionadas son llamadas Sistemas Inteligentes.

Si retrocedemos un poco y buscamos una definición un poco más profunda de la inteligencia artificial podemos mencionar que, según Pajares Martinsan y Santos Peñas (2006), la Inteligencia artificial es una acepción acuñada a mediados del siglo XX, cuyo desarrollo se ha caracterizado por una sucesión de periodos alternativos de éxito y abandono de esta. Citado por (Ponce, 2010, p. 22).

Según Fernández, González y Mira (2008, p. 19), Gran parte de los primeros trabajos desarrollados en el campo de la inteligencia artificial (décadas de los cincuenta y sesenta) abordaban problemas que eran idealizaciones o simplificaciones muy fuertes del mundo real: demostración de teoremas, planificación en el mundo de los bloques, problemas de juegos, etc. (Ver anexo 3 para comprender la importancia de limitar el campo de aplicación). Esto pone en manifiesto cómo ha ido cambiando a través del tiempo la idea de Inteligencia Artificial y su uso.

Según León (2007), la inteligencia artificial se divide en cuatro campos de estudio: La simulación sensorial, la robótica, los lenguajes naturales y los sistemas expertos. De este último podemos decir que es el primer resultado operacional de la Inteligencia artificial, esto debido a que estos sistemas expertos logran resolver problemas a través del conocimiento y raciocinio, al igual que un experto humano (Ver anexo 3 para comprender la importancia de un experto humano), por ello la necesidad de creación de un sistema experto depende mucho de la recurrencia que se tiene en un mismo problema, que para este caso sería el desembolso recurrente a la hora de contratar un experto.

### Redes Neuronales:

Según Priore, De La Fuente, Pino y Puente (2002, p. 1), Las redes neuronales, que pertenecen al campo de la inteligencia artificial, permiten resolver un problema mediante el empleo de problemas resueltos en el pasado similares al planteado. De lo antes mencionado podemos deducir que las redes neuronales se basan en el conocimiento adquirido de una situación previa por lo que se necesita tener abastecida de casos (Ver anexo 3 para comprender la necesidad de un experto para la creación de una base de conocimientos), por ello la necesidad de entrenar la red neuronal.

El proceso de Inferencia se puede dividir en tres grandes grupos en base a sus características (Isasi Viñuela y Galván León, 2004), (Yao,1999):

- Inferencia supervisada. Se presenta a la red un conjunto de patrones de entrada junto con la salida esperada. Los pesos se van modificando de manera proporcional al error que se produce entre la salida real de la red y la salida esperada.
- Inferencia no supervisada. Se presenta a la red un conjunto de patrones de entrada. No hay información disponible sobre la salida esperada. El proceso de entrenamiento en este caso deberá ajustar sus pesos en base a la correlación existente entre los datos de entrada.
- Inferencia por refuerzo. Este tipo de inferencia se ubica entre los dos anteriores. Se le presenta a la red un conjunto de patrones de entrada y se le indica a la red si la salida obtenida es o no correcta. Sin embargo, no se le proporciona el valor de la salida esperada. Este tipo de inferencia es muy útil en aquellos casos en que se desconoce cuál es la salida exacta que debe proporcionar la red.

Según Palmer y Montaña (1999, p. 247), en las primeras fases del inferencia la red se va adaptando progresivamente al conjunto de datos de entrenamiento, acomodándose al problema y favoreciendo la generalización (Ver anexo 4 para comprender la forma correcta de abstraer el conocimiento). Así, se puede observar que el error que comete la red ante los datos de entrenamiento va descendiendo paulatinamente hasta alcanzar un valor mínimo. Sin embargo, a partir de un momento dado el sistema puede comenzar a ajustarse demasiado a las particularidades irrelevantes (ruido) presentes en los patrones de entrenamiento.

De lo antes planteado Bertona (p. 11), establece que, una vez finalizada la fase de inferencia, la red puede ser utilizada para realizar la tarea para la que fue entrenada. Una de las principales ventajas que posee este modelo es que la red aprende la relación existente entre los datos, adquiriendo la capacidad de generalizar conceptos.

### **Sistemas expertos:**

El concepto de un sistema experto puede variar según el objetivo que tenga, para esta investigación se tomará en cuenta la definición realizada por Raúl Pino, Alberto Gómez y Nicolás de Abajo (2001) la cual define que: Un sistema experto como aquel programa de ordenador que contiene la erudición de un especialista humano versado en un determinado campo de aplicación (Ver anexo 3 para comprender la importancia de delimitar el campo de aplicación). En este sentido, los expertos escasean y su contratación supone una gran inversión económica, por lo que se intenta construir un

sistema de forma que los conocimientos del experto se representen en una forma que el ordenador pueda procesar (Ver anexo 3 para comprender la necesidad de un experto humano para la creación de una base de conocimientos). Esto es, un modelo en resolución de problemas del especialista humano. Dado que un sistema experto pretende emular la actividad de los expertos en un tema en específico, debería ser capaz, de resolver el problema que se le presenta de la misma manera que el experto humano y con mayor rapidez, trabajar con datos incompletos (como hace el experto en ocasiones), explicar el resultado obtenido, ya sea mediante estadísticas o reportes, aprender de las situaciones presentadas y reestructurar los conocimientos de que dispone en función de datos nuevos (p.10).

Los sistemas expertos tienen notables ventajas sobre los expertos humanos. Por una parte, el conocimiento contenido en los sistemas expertos es más fácil de documentar, dicho conocimiento prevalece tras la ausencia de los expertos. Asimismo, resulta fácilmente transportable. Por todo esto los sistemas expertos resultan, con el tiempo, más económicos para cualquier organización de expertos.

Para la implementación de un sistema experto es muy importante tener en cuenta tres ineludibles pasos los cuales, según Enrique Castillo, José Gutiérrez y Ali Hadi (1997) son:

- El primer paso en el desarrollo de un sistema experto es la definición del problema a resolver (Ver anexo 3 para poder entender la necesidad de delimitar el campo de aplicación).
- La definición del problema es un paso crucial en el desarrollo del modelo, pues un mal planteamiento inicial tendrá consecuencias fatales para el modelo desarrollado.
- Una vez que el problema ha sido definido, el siguiente paso consiste en seleccionar un conjunto de variables que sean relevantes para su definición (esta tarea debe ser realizada por expertos en el problema a analizar). Las variables relevantes para la definición de un modelo han de ser cuidadosamente seleccionadas a fin de eliminar posibles redundancias (Ver anexo 3 para comprender la necesidad de una base de conocimientos bien establecida).

Una vez que se ha realizado el planteamiento inicial del problema, el siguiente paso consiste en la adquisición y análisis de toda la información (datos) que sea relevante para la definición del modelo (Ver anexo 4 para comprender la forma de obtención del conocimiento). La información puede ser cuantitativa o cualitativa, obtenida de un experto, o de una base de datos. Esta información deberá ser cuidadosamente analizada utilizando técnicas de diseño experimental apropiadas. Es importante contar en esta etapa con la ayuda de especialistas en Estadística, pues el uso de métodos estadísticos permite mejorar la calidad de los datos y confirmar la validez de los métodos empleados para la obtención de las conclusiones. (p. 179, 180).

Para poder crear un sistema experto se necesita tener un gran conocimiento del tema (Ver anexo 3 para comprender la importancia del experto humano) ya que según Cuenca (1995) un sistema experto (SE) es una aplicación informática capaz de solucionar un conjunto de problemas que exigen un gran conocimiento sobre un determinado tema. Citado por (Montiel Luis y Riveros Victor, 2014, p. 13).

Por otra parte, Velázquez y Coca (2004) plantean que son un tipo de programa de aplicación informática que adopta decisiones o resuelve problemas de un determinado campo. Citado por (Montiel Luis y Riveros Victor, 2014, p. 13)

Los Sistemas Expertos son una rama de la Inteligencia Artificial que hace uso de conocimiento especializado para resolver problemas como un especialista humano, emulando los patrones de razonamiento del experto en un área específica (Soto, 2002). Citado por (Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 2011, p. 80).

Para la creación de un sistema experto es necesario identificar los componentes esenciales los cuales, según Torres Navarro, Carlos A.; Córdova Neira, Javier A (2014) son:

-La base de conocimiento (donde se aloja el conocimiento del experto humano y configurada a través de reglas de decisión) base de hechos (unidad de memoria auxiliar de naturaleza dinámica que contiene los datos específicos de la situación que se desea analizar): Un componente de explicación (configuración de un módulo encargado de revelar al usuario los pasos que utilizó el sistema para entregar sus resultados); un motor de inferencia (unidad del software que se encarga de utilizar el conocimiento alojado en la base de datos para inferir conclusiones acordes con el problema planteado utilizando métodos de encadenamientos hacia atrás o hacia adelante para relacionar situaciones de entrada y soluciones factibles, o viceversa); y una interfaz con el usuario (componente que facilita la interacción entre el sistema experto y el usuario final a través de preguntas según el patrón de conversación escrito entre seres humano)(p. 22) (Ver anexo 3 para entender la necesidad de una base de conocimiento y un experto humano).

### **Tipos de sistemas expertos:**

Según Amador (1996), En lo que se refiere a las posibles tareas que estos programas pueden realizar, es algo bastante evidente el que son susceptibles de ser desplegados en una amplia variedad de actividades. A medida que esta disciplina ha ido evolucionando, desde su aparición en la década de los cincuenta hasta ahora, son numerosos los ejemplos que se pueden citar de programas surgidos como propuestas de aplicación en las que éstos ejecutaban labores de muy diversa índole (...).

La tipología de tareas que se considerarán en este punto son las siguientes: control; instrucción; supervisión; planificación; pronóstico; y predicción; diagnóstico; depuración y reparación; diseño; interpretación (...).

- **Sistemas expertos de control:** Los sistemas expertos pueden aportar inteligencia al desempeño de la labor de control de procesos y sistemas. En la base de conocimiento del programa se puede incluir información requerida para concretar líneas de acción a desarrollar ante situaciones diversas que se asocian a los datos provenientes de los dispositivos de control.
- **Sistemas expertos de formación:** Se toma como base la propia realidad, esto no siempre resulta ser correcto dado lo diferentes que pueden llegar a ser las causas que motivan un mismo comportamiento en una persona, organismo o proceso.



- **Sistemas expertos para diagnóstico, depuración y reparación:** En un principio el sistema recibe los datos correspondientes al estado en el que se encuentra determinado equipo, mecanismo o individuo. Más tarde, será el componente inferencial el que recorra la base de conocimiento del programa para determinar si, en base a los síntomas recibidos y procesados, se está ante un caso de mal funcionamiento o, por el contrario, esto no sucede así.
- **Sistemas expertos de supervisión:** El objetivo principal de este tipo de programas se concreta en la realización de un seguimiento y un estudio continuado del comportamiento de un determinado sistema, a lo largo del tiempo, para poner de manifiesto las posibles desviaciones que su funcionamiento interno puede experimentar y que provocan, a la vez, comportamientos externos inadecuados del mismo.
- **Sistemas expertos de planificación:** Por lo general, cuando de lo que se trata es de alcanzar y la serie de objetivos que requieren para ello la ejecución de un conjunto de acciones, más o menos complejas, es aconsejable siempre disponer éstas de forma adecuada para poder cumplir con todos los que hayan sido fijados.
- **Sistemas expertos de diseño:** Contando con los recursos necesarios, y a partir de la implementación de una serie de especificaciones, requisitos y objetivos claros, es posible concebir y desarrollar la composición de cualquier objeto, estructura o procedimiento existente en la realidad. Los sistemas orientados al diseño pueden componer descripciones variadas de objetos y procedimientos para, con posterioridad, verificar sus tales configuraciones se ajustan al cumplimiento de todas las especificaciones y restricciones planteadas al inicio del proceso.
- **Sistemas expertos de pronóstico y predicción:** En este tipo de sistemas se emplean, por lo general, modelos paramétricos de carácter dinámico. Centrando la atención en el caso de un sistema en particular, se puede observar como el punto de partida del proceso suele constituir una secunda de datos e información que describen una determinada situación
- **Sistemas expertos de interpretación:** Los sistemas expertos están capacitados para realizar una interesante labor de interpretación a partir de la recepción de todo tipo de información primaria y de datos de naturaleza diversa que son obtenidos a través de múltiples canales.

### **Base de conocimientos:**

Los sistemas basados en reglas intervienen dos elementos importantes: las reglas y los hechos. Los hechos son conocidos en una situación particular, son dinámicos, pueden cambiar de una aplicación a otra, su naturaleza no es permanente y se almacenan en la memoria de trabajo. Las reglas se usan en situaciones deterministas. Son relaciones generales entre un conjunto de objetos y reglas que gobiernan las relaciones, son estáticas, no cambian de una aplicación a otra, a menos que se incorporen al sistema experto elementos de inferencia. La información es de naturaleza permanente, almacenada en la base de conocimiento. (Castillo, Gutiérrez y Hadi, 1998, p. 24).

Según Dávara (1995), la base de conocimientos está formada por los hechos, y las reglas asociadas y relacionadas simbólicamente. Esto nos lleva a la necesidad de presentar el conocimiento en forma adecuada para su posterior tratamiento. Para que un Sistema Experto cumpla su función y actúe en forma similar a como lo haría un experto en esa área, es necesario saber relacionar las reglas con los hechos. Por tanto, la base de conocimientos estará formada por los hechos representados en la forma más adecuada para su tratamiento.

Tradicionalmente se viene empleando tres formas de representar hechos y sus relaciones que cada uno goza de mayores o menos simpatías dependiendo también de su posibilidad de adaptación a un área o dominio concreto. Estas dos formas son:

- **Redes semánticas:** Consiste en una organización en forma de red que permite relaciones de clasificación relaciona un hecho o un concepto con una clase de agregación relaciona un hecho o un concepto con otros de los que forma parte de generalización relaciona un hecho o un concepto concreto con otros menos concretos o más generalizados y de definición describe características de un hecho o de un concepto.

Este método de representación es muy flexible y permite utilizar un procedimiento automatizado de relaciones llamado “herencia” que le atribuye una gran capacidad de tratamiento de hechos relacionados.

El gran inconveniente de las redes semánticas es que su desarrollo con un área compleja de conocimientos puede llevar a un tamaño de la red que dificulte su tratamiento.

- **OAV(Objeto-atributo-valor):** Consiste en una organización derivada de las redes semánticas que ya hemos visto. Los nudos o puntos reticulares pueden presentar objetos -o conceptos- en el sentido de unidad de información conceptual o descriptiva de un hecho -o concepto- que le identifica, atributos, como expresión de características generales o propias de un objeto o de un concepto y valores como expresión de una característica o cuestión particular de un determinado objeto o concepto.

En esta forma de representación, los nudos o puntos reticulares conceptuales se relacionan en forma de árbol del que de un tronco común salen diferentes ramas que permiten seguir su razonamiento. Cuando los nudos representan atributos o valores, sus relaciones se encuentran enmarcadas en las funciones propias de la identificación de características generales -atributos- o particulares -valores- de un determinado concepto (p. 13).

### **Motor de Inferencia:**



El motor de inferencia usa los hechos y las reglas para obtener conclusiones o hechos. En lógica monótona: los únicos hechos de la base de conocimiento son los iniciales y los deducidos. En lógica no-monótona: puede insertarse, modificarse y eliminarse hechos. Las conclusiones pueden clasificarse en dos tipos: Simples y compuestas (Castillo, Gutiérrez y Hadi, 1998, p. 30).

Según Dávora (1995), Ya hemos indicado que el Sistema Experto opta por una decisión entre varias posibilidades y razona su elección. El proceso de razonamiento que sigue en consecuencia de la aplicación de las reglas, mediante una selección de estas de acuerdo con que los hechos o circunstancias aplicables al problema coincidan con las premisas de aquellas o con una hipótesis determinada que se pretende verificar.

Podemos decir, de acuerdo con lo expuesto, que el motor de inferencia es el elemento del Sistema Experto que aplica las reglas adecuadas a los hechos y razona la elección. Existen muchas formas de selección de las reglas e incluso, algunas basadas parcialmente en procedimientos intuitivos, pero formalmente, y de acuerdo con gran parte de los Sistemas Expertos conocidos, estos procedimientos de selección de reglas están basados en dos de ellos, Son los procedimientos conocidos como encadenamiento hacia adelante y como encadenamiento hacia atrás (p. 14).

Una vez que el modelo de lógica ha sido definido, el desarrollo de un motor de inferencias basado en lógica borrosa comprende fundamentalmente la resolución de dos problemas, el problema de la definición de los conjuntos discretos de valores lingüísticos y el problema de la aproximación lingüística (O. D'Aquila, 1997, p. 54).

### **Swift:**

Es el nuevo lenguaje de programación de aplicaciones para iOS y OS X que se basa en lo mejor de C y Objective-C, sin las limitaciones de la compatibilidad de C. Swift está diseñado no para reemplazar el código ya escrito en Objective-C. (...)

Swift tiene mucho mejor rendimiento que Objective-C, esto se debe a que Objective-C toma más tiempo en compilar a diferencia de Swift que es un lenguaje más cercano al hardware.

Entre algunas de las diferencias de estos lenguajes es la seguridad. Un ejemplo de esto es al momento de declarar un "If", ya que la sintaxis obliga al desarrollador a poner una declaración por default y poner corchetes al principio y al final de una declaración de este tipo.

Otra gran diferencia es la cantidad de código y el número de archivos, ya que Apple decidió simplificar el lenguaje simplificando la sintaxis del código para que sea más fácil a la hora de escribir, más entendible y compilar con menos probabilidad de errores un proyecto. Por último, Swift incluye inferencia de datos, de esta forma el desarrollador no tiene que preocuparse por definir qué tipo de dato es una variable (Ancona, 2015, p. 32).

## **Python:**

Según Marzal y Gracia (2014), existen muchos otros lenguajes de programación, ¿por qué aprender Python? Python presenta una serie de ventajas que lo hacen muy atractivo, tanto para su uso profesional como para el aprendizaje de la programación. Entre las más interesantes desde el punto de vista didáctico tenemos:

- Python es un lenguaje muy expresivo, es decir, los programas Python son muy compactos: un programa Python suele ser bastante más corto que su equivalente en lenguajes como C (Python llega a ser considerado por muchos un lenguaje de programación de muy alto nivel)
- Python es muy legible. La sintaxis de Python es muy elegante y permite la escritura de programas cuya lectura resulta más fácil que si utilizáramos otros lenguajes de programación.
- Python ofrece un entorno interactivo que facilita la realización de pruebas y ayuda a despejar dudas acerca de ciertas características del lenguaje.
- El entorno de ejecución de Python detecta muchos de los errores de programación que escapan al control de los compiladores y proporciona información muy rica para detectarlos y corregirlos.
- Python puede usarse como lenguaje imperativo procedimental o como lenguaje orientado a objetos.
- Posee un rico juego de estructuras de datos que se pueden manipular de modo sencillo.

## **Heroku:**

Heroku facilita la ejecución de proyectos de innovación digital de diferentes departamentos (ventas, marketing, soporte, operaciones, recursos humanos, servicio al cliente) permitiendo que los equipos de TI puedan apoyar el desarrollo y despliegue de novedosas aplicaciones web y móviles, sin preocuparse por la administración de la infraestructura.

Heroku permite desplegar en cuestión de minutos aplicaciones en diferentes lenguaje Open Source (Ruby, Node.js, Java, Python, Clojure, Scala, Go and PHP), permitiendo integrar desde un solo lugar más de 150 servicios (bases de datos, logs, monitoreo, sistemas de caching, almacenamiento de archivos, notificaciones, entre otros) a las aplicaciones, así como realizar la integración con diferentes sistemas externos (en el centros de datos de la empresa o sobre otras soluciones en la nube).

Para empresas que utilizan las soluciones de Salesforce (Sales, Service, Force.com, Marketing Cloud), Heroku ofrece poderosos componentes para sincronizar los datos de las aplicaciones de Salesforce con las aplicaciones en Heroku, permitiendo ofrecer innovadoras aplicaciones para clientes desde Heroku que se integran fácilmente con los procesos de negocio en Salesforce, logrando mantener una vista 360 de los clientes (Ángulo, 2018).

## APIS:

Según Plaza, Ramírez y Acosta (2016), se puede entender API (Application Programming Interface) como las funcionalidades que aporta un cierto servicio software facilitando que pueda ser utilizado por otro software para mejorar sus resultados. Normalmente no es un resultado en sí mismo, sino que sirve de enlace entre un software ya creado y otro al que este le puede resultar útil, lo que se conocería como una interacción “software-to-software”. (...)

A continuación, enumeraremos la clasificación en función a qué están orientadas, dando una breve definición de cada una de ellas (Maddox , 2016):

- **APIs de servicios Web:** Estas van a ser las que más relevancia tengan durante este proyecto ya que van a ser las que nosotras utilicemos. Esta proporciona acceso a su servicio mediante una dirección web e implica comunicación en una red. Normalmente utilizan servicios web estándar como REST, SOAP, XML-RPC y JSON-RPC, algunos de los cuales nos centraremos más adelante en este mismo capítulo.
- **APIs basadas en librerías:** Este tipo de APIs tienen gran importancia cuando programamos en determinado lenguaje ya que, normalmente, hacemos uso de sus librerías constantemente, facilitando así la tarea del programador. Evidentemente las librerías no solo pueden ser proporcionadas por la plataforma software en la que se trabaja, sino que pueden ser generadas por el programador para su propio beneficio y el de otros.
- **APIS de sistemas operativos:** Este tipo de APIs te permiten saber cómo están estructuradas las funcionalidades del Sistema Operativo (...).

### APIs de Servicio Web:

Como veíamos en la definición anterior, un servicio web es un tipo de API que proporciona acceso a un servicio mediante una dirección URL en una red. Es importante que la información proporcionada por una API de servicio web se presente en un formato que sea comprensible para otras aplicaciones, ya que si no se perdería toda la funcionalidad de la API en sí misma. Para ello habrá que tener estandarizado una serie de arquitecturas software válidas a utilizar en este determinado tipo de APIs.

Para entender lo anteriormente mencionado hay que tener claros una serie de conceptos que son fundamentales para la comprensión de las APIs de servicios Web. Estos conceptos quedan brevemente definidos a continuación, centrándonos especialmente en REST y SOAP.

- **SOAP (Simple Object Access Protocol):** Es un protocolo estándar de comunicación entre distintos componentes software. Está basado en XML para la transmisión de sus mensajes, en los cuales quedan añadidos los parámetros de la petición. Aporta una gran ventaja y es

que no requiere que los componentes software de los extremos de la comunicación corran en el mismo sistema operativo, ni siquiera que estén en el mismo lenguaje de programación. Está normalmente asociado con HTTP como protocolo de transporte, aunque puede soportar otros.

- **REST (Representational State Transfer):** Se encarga de representar la transferencia de datos. Usa llamadas HTTP siendo así un simple mecanismo de solicitud y respuesta.

### **Métodos en REST:**

Una vez explicados los conceptos generales de REST y sus principios vamos a pasar a definir los cuatro métodos básicos en un sistema REST. Estos coinciden con los verbos de HTTP y son: POST, GET, PUT y DELETE que hacen referencia a las operaciones conocidas como CRUD, respectivamente, create, read, update y delete. A continuación, pasamos a hablar de ellos con más detalle.

- **POST:** Es el método correspondiente a la operación create, y se encarga de crear un nuevo recurso. Estos nuevos recursos creados, son subordinados, se crean a partir de un recurso padre. Si la creación tiene éxito se devolverá el estado 201 correspondiente a "Created" y en la cabecera de localización el link del nuevo recurso que contendrá la ID del mismo. Se pueden producir errores en la creación de recursos, puede ser que el recurso ya exista, en cuyo caso se devolvería el estado 409 correspondiente a "Conflict" o que no se encuentre el recurso en cuyo caso el estado es 404, "Not Found". El método POST no es idempotente, lo cual quiere decir que si aplicas varias veces la misma operación mismo elemento no vas a obtener siempre el mismo resultado.
- **GET:** Es el método correspondiente a la operación read, y se encarga de leer un recurso existente. Cuando se lee un recurso este no se modifica por lo que GET es considerado un método seguro. Es, además, idempotente, ya que siempre que realices GET sobre un mismo recurso el resultado será el mismo. Si la lectura del recurso se produce sin problemas se devuelve un estado 200 correspondiente con "Ok" y una representación de este en XML o JSON. Si por el contrario se produce algún error este puede ser debido a recurso no encontrado "Not Found" devolviendo un estado 404 o a una incorrecta petición del recurso "Bad Request" con un estado 400. Es importante tener en cuenta que se devuelve el estado del recurso, y que no se modifica, o debe modificar el estado servidor (p. 29)

### **Metodología de Desarrollo de Buchanan:**

Según Moret (2005), uno de los primeros métodos de desarrollo estructurado de sistemas inteligentes fue el propuesto por Buchanan y otros autores en 1983. Según estos autores la adquisición del conocimiento de un sistema inteligente, y por extensión la construcción de todo el

sistema podía dividirse en las cinco fases de la figura: identificación, conceptualización, formalización, implementación y prueba.

Sin embargo, el proceso real no está tan bien definido y más bien representa una aproximación a las distintas y complejas fases que se llevan a cabo a la hora de desarrollar un sistema inteligente, y que pueden variar de una situación a otra. La descripción de cada una de estas fases es la siguiente:

- **Identificación:** Fase mediante la que se reconocen aspectos importantes del problema, como son los participantes (expertos del dominio, ingenieros del conocimiento y futuros usuarios), las características del problema (tipo, subtareas de que se compone, terminología a utilizar, aspectos fundamentales, etc.), los recursos disponibles (fuentes de conocimiento, facilidades computacionales, tiempo de desarrollo, financiación, etc. y las metas a alcanzar (formalizar conocimiento experto, distribuir experiencia, ayudar a la formación de nuevos expertos, etc.).
- **Conceptualización:** Fase mediante la que se trata de organizar el conocimiento según un esquema conceptual. El experto y el ingeniero del conocimiento tratan de encontrar conceptos que representen el conocimiento del experto, al mismo tiempo que intentan determinar cómo es el flujo de información durante el proceso de resolución de problemas.
- **Formalización:** Esta fase consiste en traducir los conceptos clave, los subproblemas, y las características del flujo de información, identificados durante la fase anterior, en representaciones formales basadas en herramientas o esquemas de la ingeniería del conocimiento.
- **Elicitación:** Aunque no aparece en el trabajo original de Buchanan, es común incluir una fase de elicitación después de la fase de formalización. En esta fase se lleva a cabo la extracción del conocimiento mediante un soporte físico que es consistente con la información obtenida durante los procesos de identificación y conceptualización.
- **Implementación:** En esta fase, el ingeniero de conocimiento formula reglas, y estructuras de control, que representan los conceptos y el conocimiento formalizado. El resultado es un programa prototipo que nos permite comprobar si hemos conceptualizado y formalizado bien el conocimiento que el experto tiene sobre el problema.
- **Prueba:** Esta fase consiste en la evaluación del rendimiento del prototipo construido para encontrar errores o anomalías en la base de conocimientos o en los mecanismos de inferencia, citado por (Fausto Llangari, 2016, p. 14).

#### Aplicación móvil:

Según la Asociación de Marketing Móvil (2011), las aplicaciones móviles son uno de los segmentos del marketing móvil que mayor crecimiento ha experimentado en los últimos años. Se pueden encontrar en la mayoría de los teléfonos, incluso en los modelos más básicos (donde proporcionan interfaces para el envío de mensajería o servicios de voz), aunque adquieren mayor relevancia en los nuevos teléfonos inteligentes (p. 1). Además, también comentan que las apps móviles (teléfonos y tablets), se han convertido en un elemento cotidiano de una población activa, consumista y que se interrelaciona con los demás a través de los terminales. Muchas de estas aplicaciones, ya están preinstaladas y funcionan en los móviles o tablets cuando salen a la venta, pero la mayoría de ellas deberán descargarlas e instalarlas los usuarios.

Las apps se convierten, por lo tanto, en un soporte en sí mismo para comunicar, impactar, relacionarse, intercambiar y comerciar desde el punto de vista de marketing; ofrecen un importante servicio de valor añadido al usuario; además de ser en ocasiones soportes publicitarios para terceros (uno de los formatos más efectivos en la comunicación publicitaria y de marketing). La app, al cubrir una necesidad de forma inmediata, independiente y personalizada, es el vehículo más directo para estrategias de marketing dirigido, usando criterios de segmentación exigentes (Asociación de Marketing Móvil, 2011).

En la presente investigación se ha desarrollado una aplicación en la tecnología IOS y de tipo nativa. Según Corporación IBM (2012), las aplicaciones nativas tienen archivos ejecutables binarios que se descargan directamente al dispositivo y se almacenan localmente. El proceso de instalación lo puede iniciar el usuario o, en algunos casos, el departamento de TI de la empresa. La manera más común de descargar una aplicación nativa es visitando una tienda de aplicaciones, como App Store de Apple, Marketplace de Android o App World de BlackBerry, pero existen otros métodos que a veces ofrece el proveedor móvil. Una vez que la aplicación ha sido instalada en el dispositivo, el usuario la ejecuta como cualquier otro servicio del dispositivo. Tras la inicialización, la aplicación nativa se conecta directamente con el sistema operativo móvil, sin ningún intermediario ni contenedor. La aplicación nativa puede acceder libremente a todas las APIs que el proveedor del SO ponga a disposición y, en muchos casos, tiene características y funciones únicas que son típicas de ese SO móvil en particular (p. 2).

### **Retail:**

La palabra Retail es un término en inglés que la traducción más cercana en español que podríamos encontrar es el llamado “Comercio Minorista o Comercio Detallista otras veces llamado Comercio al Detalle”, por lo tanto, se asume que el Retail es “la venta de productos finales para su consumo dentro de un establecimiento, así como también la venta de productos intangibles también llamados “servicios” que no necesariamente se da dentro de una tienda. El concepto de retail compone tanto la transacción de un bien o servicio al cliente final como también todas las estrategias necesarias para que esta suceda.

Según Santandreu (s. f.), Socio Director de Santandreu Consultors, “hablar de negocios de Retail es hablar de venta de producto minorista, lo que significa la venta de grandes cantidades a

muchos compradores distintos” (párr. 1). Partiendo de esta premisa común a todos los negocios de Retail, se pueden identificar numerosos planteamientos en el modelo de negocio de una empresa detallista. El target u objetivo de cliente al que se dedican todas ellas son mercados masivos (con sus lógicas, diferentes cambiantes segmentaciones), la oferta de valor que proponen puede ser muy diferentes. Desde modelos basados en marca propia, como pueden ser Apple o Zara, hasta modelos basados en la distribución de gran cantidad de ellas, como son Walmart o Carrefour. También el modelo de distribución puede ser muy distinto: desde el clásico modelo de distribución por medio de tiendas propias, ampliamente utilizado por las grandes cadenas de supermercados de todo el mundo, hasta modelos basados únicamente en el e-commerce, como podría ser Amazon.

El Modelo de Negocio del Retail implementado actualmente lleva 30 años sin modificarse. Este solo ha tenido algunas variaciones en los últimos años, pero en lo fundamental sigue siendo aplicado con una propuesta de valor que no ha variado. El mundo ha cambiado vertiginosamente y así mismo el Perú ha cambiado, factores como el crecimiento del PBI en los últimos 30 años, debido al incremento de la inversión privada principalmente, acceso al crédito y empleos son factores que influyen en los cambios económicos que hemos presenciado. Nuestro PBI ha crecido en los últimos años con una tasa promedio anual de 7.3%, periodo 2004-2008, 5.5% periodo 2009-2013 3.1% periodo 2014-2017 (INEI, 2018), citado por Julio Contreras (2018).

Según Julio Contreras (2018), junto con el crecimiento del PBI también hemos tenido un crecimiento importante del consumo privado que ha ido en aumento cada año, en el periodo del 2010 2013 hemos tenido crecimientos superiores al 5% anual y en el periodo 2014 2018 la tasa ha sido superior al 3% casi todos los años. A pesar de que la tasa de crecimiento ha sido cada vez menor; esto ha traído cambios importantes en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas acercándolos a adquirir bienes de consumo que antes eran impensable s de adquirir. Este es uno de los cambios más importantes que ha vivido el Perú en las dos décadas anteriores.

La tecnología está transformando la moda. Hoy la inteligencia artificial nos permite predecir tendencias de estilo y consumo. Se están automatizando las fábricas, y vemos cómo se llenan de robots que cosen y cortan tejidos. Vemos espejos de realidad virtual en vestidores. Vamos hacia una moda más automatizada, personalizada y experiencial. La moda del futuro tiene que ver con la personalización y la predicción. La tecnología nos permitirá gestionar muchos datos: los algoritmos se convertirán en buscadores de tendencias, prediciendo y diseñando hasta incluso llegar a colecciones individuales, alejadas de las colecciones para masas (Laureano Turienzo, 2019, p. 3).

### **Personal Shopper:**

Según Estefanía Kohan (2013), la moda es el modo y la manera de vestir; informa y define a las personas. La moda y las tendencias son para todos; el estilo es individual. Por eso es importante descubrir el propio estilo y belleza personal que revele nuestra personalidad. Hoy en día muchas personas no disponen del tiempo necesario para ir de compras como quisieran o necesitan un asesoramiento a la hora de elegir para obtener compras eficaces. Han surgido servicios dedicados a colaborar con los compradores dando atención y consejos personalizados sobre estética, marcas, tendencias, lugares de compra para potenciar la imagen personal y llevar la experiencia de compra de moda a otro nivel. Las personas observan la vestimenta, el cabello, el maquillaje, la



sonrisa y también los modales. Existen claves o consejos fundamentales que pueden aprenderse para llevar una imagen correcta acorde a las diferentes ocasiones. Para ello ha nacido una profesión que cada vez tiene mayor relevancia: la asesoría de imagen.

### **Metodología Scrum:**

Según Canive y Balet (2019), Scrum es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o Sprints. Así pues, Scrum es una metodología ágil, por lo que su objetivo será controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios de última hora, en donde la incertidumbre sea elevada.

La estructura que propone la metodología Scrum comienza con listado de requerimientos, también llamado Backlog. Tomamos uno para desarrollarlo en ese sprint. Lo dividimos en tareas, asignamos esas actividades a los diferentes miembros del equipo. Cada, podemos reunirnos para ir solucionando problemas. Estas reuniones dentro del sprint dependerán de la duración del sprint y del tipo de resultado del proyecto.

Los roles que existen en la metodología Scrum cumplen funciones importantes que mantienen el flujo de trabajo funcionando con fluidez y son los siguientes:

- Project Owner. Se asegura de que el proyecto se esté desarrollando acorde con la estrategia del negocio. Escribe historias de usuario, las prioriza, y las coloca en el Product Backlog.
- Master Scrum o Facilitador. Elimina los obstáculos que impiden que el equipo cumpla con su objetivo.
- Development team Member. Los encargados de crear el producto para que pueda estar listo con los requerimientos necesarios. Se recomienda que sea un equipo multidisciplinar, de no más de 10 personas. Sin embargo, empresas como Google disponen de unos 15.000 desarrolladores trabajando en una rama del código. Y con una metodología Scrum. La automatización en el testeado explica sobre por qué este gran volumen en el equipo.

Según Canive y Balet (2019), Scrum es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o Sprints. Así pues, Scrum es una metodología ágil, por lo que su objetivo será controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios de última hora, en donde la incertidumbre sea elevada.

### **Indicadores de ventas:**

Nivel de efectividad (tasa de conversión):

Según Porter Metrics (2020), la tasa de conversión se ha vuelto un KPI comúnmente adoptado en empresas de retail porque responde a una simple pregunta: ¿Qué porcentaje de la gente que visita mis puntos de venta decide comprar? La experiencia del cliente en retail comienza cuando una persona entra a una tienda. Cada visitante representa una oportunidad de venta. Esas entradas representan el tráfico, que en conjunto representa el potencial de ventas o la demanda. Por lo tanto, según Porter Metrics, la fórmula para calcular el nivel de efectividad es la siguiente:

$\% \text{tasa de conversión} = \text{transacciones} / \text{visitantes}$



Eficacia de ventas (porcentaje de cumplimiento de objetivos):

Según Nelson Chacón (2016), la eficacia de ventas representada por el indicador porcentaje de cumplimiento de objetivos de venta prácticamente es de los más importantes para medir tus resultados en un negocio, en un sistema de producción, en cualquier aspecto que desees medir con respecto a tu meta, a tu objetivo, a tu presupuesto en ventas, para poder calcular tus comisiones de ventas, etc. La fórmula utilizada para este indicador es la siguiente:

$$\% \text{ Cumplimiento} = \text{Total Ventas} / \text{Presupuesto Ventas} * 100$$

## ANEXO 6: GLOSARIO DE TÉRMINOS

Sistema experto: Programa de ordenador que contiene la erudición de un especialista humano versado en un determinado campo de aplicación.

Personal Shopper: Especialista encargado de la imagen global del cliente a nivel estético.

Retail: Término de la lengua inglesa que se emplea para nombrar a la venta minorista Tasa de conversión: es el indicador que nos dice el tráfico de visitas que haya realizado una acción, como podría ser comprar un producto. (Número de compras /Número de visitantes)

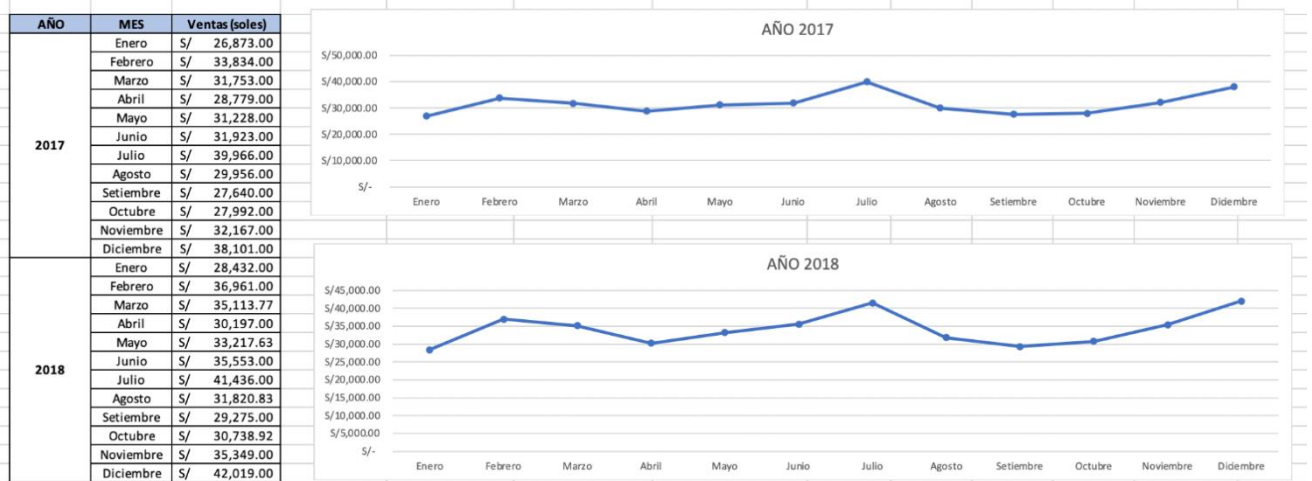
Porcentaje de cumplimiento de objetivos: Es medido dividiendo el número de ventas totales entre el número de ventas previstas.

E-commerce: Consiste en la distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de Internet.

API: Interfaz de programación de aplicaciones (del inglés API: Application Programming Interface). Es un conjunto de rutinas que provee acceso a funciones de un determinado software.

SOAP: Es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. Es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

## REAL ANEXO 6: DATA HISTÓRICA DE NAHARA NOW DE LOS AÑOS 2017 Y 2018



## ANEXO 7: MÉTODO CUANTITATIVO DE DESCOMPOSICIÓN DE UNA SERIE TEMPORAL

Figura n° 74: Descomposición de una serie temporal

Año	Mes	N° Mes	Soles	Promedio del periodo (mensual) Pp	Factor estacional (Pp/Media)	demanda desestacionalizada (Demanda/Fe)
2017	Ene	1	S/ 26,873.00	27,652.50	0.84	32,001.94
	Feb	2	S/ 33,834.00	35,397.50	1.07	31,475.69
	Mar	3	S/ 31,753.00	33,433.39	1.02	31,275.12
	Abr	4	S/ 28,779.00	29,488.00	0.90	32,138.45
	May	5	S/ 31,228.00	32,222.81	0.98	31,913.56
	Jun	6	S/ 31,923.00	33,738.00	1.02	31,158.67
	Jul	7	S/ 39,966.00	40,701.00	1.24	32,335.54
	Ago	8	S/ 29,956.00	30,888.41	0.94	31,936.17
	Sep	9	S/ 27,640.00	28,457.50	0.86	31,984.23
	Oct	10	S/ 27,992.00	29,365.46	0.89	31,390.03
	Nov	11	S/ 32,167.00	33,758.00	1.03	31,378.23
	Dic	12	S/ 38,101.00	40,060.00	1.22	31,319.87
2018	Ene	13	S/ 28,432.00		0.85	33,357.25
	Feb	14	S/ 36,961.00		1.09	33,875.70
	Mar	15	S/ 35,113.77		1.03	34,073.31
	Abr	16	S/ 30,197.00		0.91	33,222.76
	May	17	S/ 33,217.63		0.99	33,444.32
	Jun	18	S/ 35,553.00		0.96	37,102.28
	Jul	19	S/ 41,436.00		1.12	37,134.23
	Ago	20	S/ 31,820.83		0.95	33,422.05
	Sep	21	S/ 29,275.00		0.88	33,374.70
	Oct	22	S/ 30,738.92		0.91	33,960.10
	Nov	23	S/ 35,349.00		1.05	33,623.12
	Dic	24	S/ 42,019.00		1.26	33,240.93

## ANEXO 8: PROYECCIÓN DE VENTAS

Figura n° 75: Proyección de ventas

AÑO	Meses Proyectados	Proyección de la tendencia c/Reg.Lineal	Factor estacional	Proyección final c/Reg.Lineal
2019	25	34,790	0.84	S/ 29,213.87
	26	34,939	1.07	S/ 37,556.74
	27	35,088	1.02	S/ 35,624.47
	28	35,238	0.90	S/ 31,554.28
	29	35,387	0.98	S/ 34,626.89
	30	35,536	1.02	S/ 36,408.16
	31	35,686	1.24	S/ 44,106.86
	32	35,835	0.94	S/ 33,613.27
	33	35,985	0.86	S/ 31,096.99
	34	36,134	0.89	S/ 32,222.37
	35	36,283	1.03	S/ 37,195.38
	36	36,433	1.22	S/ 44,320.79
2020	37	36,582	0.85	S/ 30,931.27
	38	36,731	1.10	S/ 40,374.84
	39	36,881	1.04	S/ 38,512.08
	40	37,030	0.90	S/ 33,254.53
	41	37,180	0.99	S/ 36,727.54
	42	37,329	0.97	S/ 36,137.59
	43	37,478	1.11	S/ 41,724.53
	44	37,628	0.95	S/ 35,607.20
	45	37,777	0.87	S/ 32,888.67
	46	37,926	0.91	S/ 34,669.65
	47	38,076	1.05	S/ 40,027.12
	48	38,225	1.26	S/ 48,220.98
2021	49	38,375	0.85	S/ 32,446.86
	50	38,524	1.10	S/ 42,345.10
	51	38,673	1.04	S/ 40,383.83
	52	38,823	0.90	S/ 34,864.23
	53	38,972	0.99	S/ 38,498.21
	54	39,121	0.97	S/ 37,872.86
	55	39,271	1.11	S/ 43,720.08
	56	39,420	0.95	S/ 37,303.42
	57	39,569	0.87	S/ 34,449.19
	58	39,719	0.91	S/ 36,308.20
	59	39,868	1.05	S/ 41,911.45
	60	40,018	1.26	S/ 50,482.18

## ANEXO 9: MANUAL DE USUARIO

### Manual de usuario del aplicativo móvil “Nahara Now”

#### 1. Requerimientos

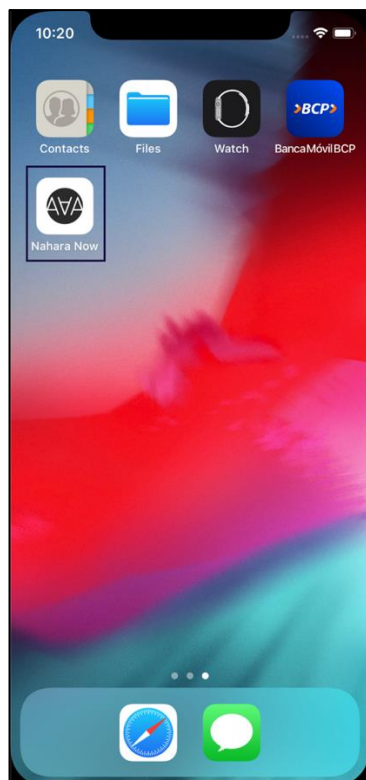
Los requerimientos mínimos para que la aplicación Nahara Now funcione correctamente son los siguientes:

- a. Sistema Operativo IOS (9.0 o mayor)
- b. Conectividad a internet (4G/WIFI)

#### 2. Instalación

Una vez descargada la aplicación en el teléfono, la instalación de esta se realiza de manera automática. Una vez la aplicación se ha instalado correctamente es preciso ubicar el ícono ejecutable de la aplicación descargada, para asegurarse que se encuentra instalada correctamente (como se muestra en la Figura 1). Para hacer uso de la aplicación Nahara Now, solo es necesario tocar el ícono de la aplicación para abrirla y empezar a hacer uso de esta.

*Figura n° 76: Pantalla de Instalación*



### 3. Uso de la aplicación Nahara Now

La primera pantalla (pantalla de consulta) muestra diferentes opciones a seleccionar para que el usuario según sus características y según la prenda que desee solicite una recomendación a la aplicación.

*Figura n° 77: Pantalla de uso de aplicación*

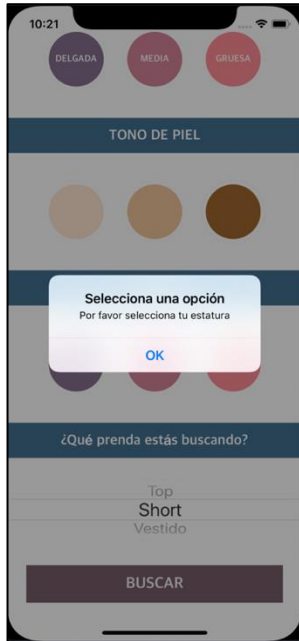


*Figura n° 78: Pantalla de uso de aplicación 2*



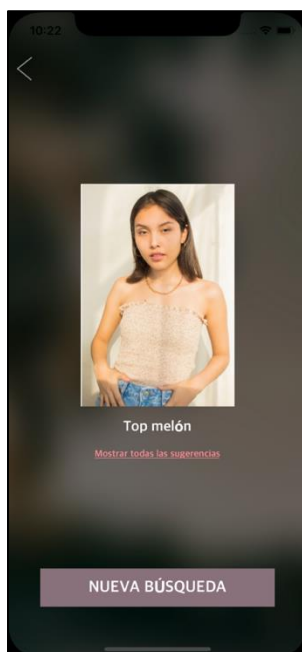
En caso de no seleccionar alguna de las opciones mostradas y seleccionar el botón “Buscar”, se mostrará un mensaje de error solicitando que todas las opciones sean seleccionadas como se muestra a continuación.

*Figura n° 79: Pantalla de uso de aplicación 3*



Una vez realizada la búsqueda, si esta es exitosa, se muestra la prenda recomendada, la opción de volver a la pantalla anterior para realizar una nueva búsqueda y la opción de mostrar más recomendaciones en caso de existir.

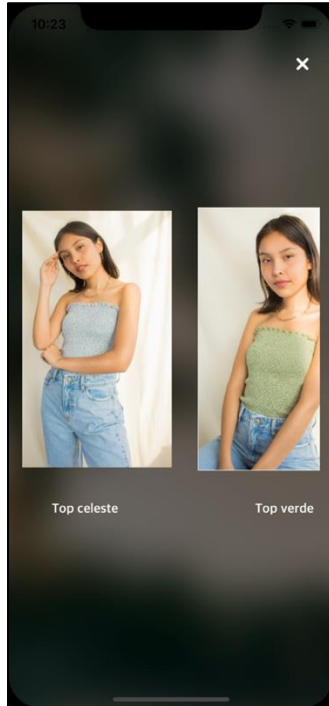
*Figura n° 80: Pantalla de uso de aplicación 4*





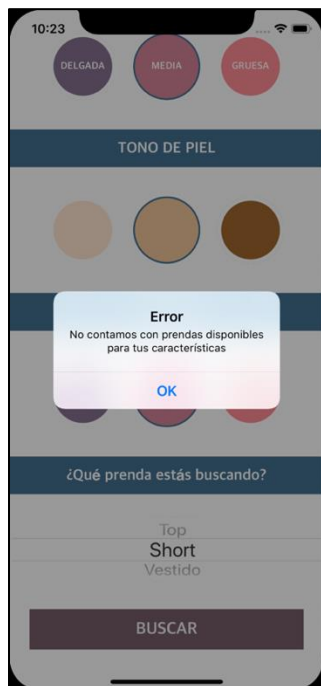
Si el usuario selecciona la opción “Mostrar todas las sugerencias”, se mostrará un carrusel con las demás sugerencias como se muestra en la imagen a continuación.

*Figura n° 81: Pantalla de uso de aplicación 5*



En caso de no encontrar prendas que satisfagan las características ingresadas se muestra un mensaje de aviso indicando que no se encuentran prendas disponibles para las características ingresadas como se muestra a continuación.

Figura n° 82: Pantalla de uso de aplicación 6



#### 4. Consideraciones finales

El éxito de una aplicación como la que aquí se presenta radica en la sencillez que represente su uso. Sin embargo, una vez que la aplicación cumple con este requisito de sencillez y practicidad, el éxito de su uso consistirá en la apropiación que el usuario haga de ella.