



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**APLICACIÓN WEB QUE DIAGNOSTIQUE LA
INFLACIÓN BASADA EN INTELIGENCIA
ARTIFICIAL**

Autores:

Juan Ochoa

Zuljany Pereira

Tutor: MSc. Jetro López

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



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

APLICACIÓN WEB QUE DIAGNOSTIQUE LA
INFLACIÓN BASADA EN INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Autores:
Juan Ochoa
C.I. V-19.994.522
Zuljany Pereira
C.I. V-22.512.354
Tutor: MSc. Jetro López

San Diego, marzo de 2020



FI-C-004-2019-3CR (1G)

Valencia, 10 de diciembre de 2019

Ciudadanos:
Ochoa S. José L.
19.994.522
Pereira G. Zuljany.
22.512.354
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 06-2019 de fecha 12-09-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **APLICACIÓN WEB QUE DIAGNOSTIQUE LA INFLACIÓN BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Ing. Jetro López C.I: 8.779.723 como Tutor Académico que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería



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

L/l.a.



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Msc. Jetro López, portador de la cédula de identidad N° 8.779.723, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos: **Juan Ochoa**, portador de la cédula de identidad N° 19.994.522 y **Zuljany Pereira**, portadora de la cédula de identidad N° 22.512.354, titulado, **APLICACIÓN WEB QUE DIAGNOSTICA LA INFLACIÓN BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL**, presentado como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO DE COMPUTACIÓN**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En san diego, a los veintiocho días del mes de febrero del año dos mil veinte.

MSc. Jetro López

C.I.: 8.779.723



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

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **APLICACIÓN WEB QUE DIAGNOSTIQUE LA INFLACION BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL**, ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

MSc. Jetro López

Tutor Académico

Firma

4-10-19.

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Tutor Metodológico

Firma

4-10-19

Fecha

AGRADECIMIENTOS

A Dios principalmente, por ayudarnos y guiarnos a cumplir un paso tan maravilloso en nuestra vida. Porque en cada caída nos daba fuerzas de levantarnos y seguir adelante en busca de nuestro sueño.

Seguidamente a nuestros padres por el apoyo incondicional, ya que por ellos somos lo que somos hoy en día. Además por alentarnos con sus consejos de seguir adelante y lograr esta meta de convertirnos en ingeniero.

A personas que nos acompañaron en nuestra vida escolar y en sus enseñanzas nos hacía crecer cada día más. También a todos nuestros compañeros de la universidad e incluso los del bachillerato por todo su apoyo y amistad en el camino por lograr esta meta, por los buenos momentos.

Sin duda alguna nuestros profesores Jetro López, Oneida Jiménez, Belkys Araujo y Mayerlin Maldonado por todos los consejos, apoyo, paciencia y conocimientos a lo largo de todo nuestro camino en la universidad.

Finalmente a todas aquellas personas que intervinieron en nuestra vida universitaria, por todos los buenos momentos dentro y fuera de la universidad.

Sé firme en tus actitudes y perseverante en tu ideal. Pero sé paciente, no pretendiendo que todo llegue de inmediato. Haz tiempo para todo, y todo lo que es tuyo, vendrá a tus manos en el momento oportuno.

Mahatma Gandhi.

INDICE

	Pp.
ÍNDICE DE CUADRO	ix
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN INFORMATIVO	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos de la Investigación	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación	5
1.5 Alcance	6
II MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes	7
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 Aplicación web	10
2.2.2 Macroeconómico	11
2.2.3 Inflación	11
2.2.4 Inteligencia Artificial	12
2.3 Bases legales	13
2.4 Definición de términos básicos	15
III MARCO METODOLOGICO	
3.1 Tipo de investigación	17
3.2 Diseño de la investigación	17
3.3 Nivel de la investigación	18
3.4 Población y muestra	18
Población	18
Muestra	18
3.5 Técnica de recolección de datos	19
3.5.1 Observación directa	19
3.5.2 Entrevista no estructurada	19

3.5.3 Encuesta	20
3.6 Instrumento de recolección de datos	20
3.6.1 Cuestionario	20
3.7 Técnicas de análisis de resultados	20
3.8 Validación y confiabilidad del instrumento	21
3.8.1 Validación	21
3.8.2 Confiabilidad	21
3.9 Fase metodológica	22
Fase I: Análisis o Planificación	22
Fase II: Diseño	23
Fase III: Desarrollo o Codificación	23
Fase IV: Pruebas	23

IV ANALISIS E INTEPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Fase I: Iniciación	24
4.1.1 Entrevista	24
4.1.2 Encuesta	26
4.1.3 Cuadros comparativos	29
4.1.4 Análisis de los Resultados	30
4.1.5 Requerimientos funcionales y no funcionales	31
4.2 Fase II: Diseño del sistema	32
4.2.1 Casos de uso	33
4.2.2 Modelado de base de datos	34
4.2.3 Diccionario de datos	35
4.3 Fase III: Construcción	40
4.3.1 Desarrollo del sistema	40
4.3.2 Diseño de interfaces	42
4.4 Fase IV: Pruebas	46

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión	48
5.2 Recomendaciones	49

BIBLIOGRAFÍA	50
---------------------	----

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO	Pp
Figura 1: Grafica encuesta 1	27
Figura 2: Grafica encuesta 2	27
Figura 3: Grafica encuesta 3	28
Figura 4:Grafica encuesta 4	28
Figura 5: Grafica encuesta 5	29
Figura 6: Grafica INPC 2018	30
Figura 7: Casos de uso del rol administrador	33
Figura 8: Casos de uso del rol usuario	34
Figura 9: Modelado de datos	35
Figura 10: Carta estructurada (parte 1)	39
Figura 11: Carta estructurada (parte 2)	40
Figura 12: Vista login	43
Figura 13: Vista panel del administrador	43
Figura 14: Vista INPC (bajo el rol de administrador)	44
Figura 15: Vista divisas (bajo el rol de administrador)	44
Figura 16: Vista calculadora (bajo el rol de administrador)	45

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pp
Tabla 1: Pregunta de Entrevista 1	25
Tabla 2: Pregunta de Entrevista 2	25
Tabla 3: Pregunta de Entrevista 3	26
Tabla 4: Pregunta de Entrevista 4	26
Tabla 5: Diccionario de datos, Tabla Tasas	36
Tabla 6: Diccionario de datos, Tabla Usuarios	37
Tabla 7: Diccionario de datos, Tabla Series	38
Tabla 8: Diccionario de datos, Tabla Registros	38

Tabla 9: Caso de Prueba N°1	46
Tabla 10: Caso de Prueba N°2	46
Tabla 11: Caso de Prueba N°3	47



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

Autores: Juan Ochoa
Zuljany Pereira
Tutor: MSc. Jetro López
Fecha: octubre 2019

RESUMEN INFORMATIVO

Los elementos macroeconómicos son una herramienta muy importante en el sector comercial, no muchos manejan esta información correctamente, este trabajo de investigación se dará la tarea de proponer el desarrollo de un sistema web para diagnosticar los elementos macroeconómicos que afectan la inflación con inteligencia artificial que se nutrirá mediante el uso de la aplicación para así predecir la misma en periodos determinados por el usuario. Para el desarrollo del sistema, no menos importante está la inteligencia artificial que hoy en día, la IA (inteligencia artificial) y el Machine Learning (Aprendizaje automático) se están incorporando de forma más natural a la vida cotidiana de la gente y las operaciones de las empresas, a través de redes neuronales integradas por múltiples capas, analiza una enorme cantidad de datos para entrenar a los modelos de aprendizaje y con la experiencia se van creando y reforzando las conexiones para aprender. Se propuso el uso de la metodología de desarrollo de software XP, cuyo acrónimo significa Extreme Programming (Programación Extrema), metodológicamente es una investigación tipo proyecto especial, sustentada en una investigación de campo de nivel descriptivo, la cual tuvo como población de diez (10) empresas manufactureras, tomando como muestra significativa de tres (3) gerentes generales de las compañías. La entrega del sistema se planificó para mejorar la economía del mercado empresarial mediante un análisis de la información existente dentro de su área específica.

Descriptor: macroeconomía, sistema web, inteligencia artificial, inflación.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevas tecnologías en los últimos años se ha visto incrementado en parte provocado por la altísima competencia entre casas desarrolladoras de software. El enfoque ha estado principalmente en la optimización de procesos, reducción de costos y el incremento del rendimiento de los sistemas de información.

La inteligencia artificial (IA) es la simulación de los procesos de inteligencia humana por máquinas, especialmente sistemas computacionales. Estos procesos incluyen el aprendizaje; captando información y reglas para usar la información, razonamiento; uso de reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas y auto-corrección. La inteligencia artificial permite analizar datos, identificar patrones y en base a ellos hacer predicciones eficientemente y entre sus aplicaciones también encontramos los sistemas expertos, el reconocimiento de voz y de imágenes. Estos beneficios son cada vez más accesibles para las empresas ya que existe una gran variedad de empresas de servicios informáticos que están empezando a ofrecer acceso a la IA como servicio para que las empresas experimenten con esta herramienta.

Por otro lado, la inflación es un fenómeno que podemos observar en la economía de un país y se refiere al aumento del precio de los bienes durante un período de tiempo que tiene efectos directos en las finanzas de las empresas ya que las empresas venden mucho menos de lo habitual.

Por ello, la presente investigación está enfocada en desarrollar una aplicación web que realice predicciones acerca de la inflación en el futuro y que sirva como herramienta a las empresas para calcular los precios de sus productos, evitar gastos y ayudar en la toma de decisiones.

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos:

Capítulo I, El Problema, en el cual se describe el planteamiento, formulación, objetivos, justificación y alcance.

Capítulo II, Marco Teórico, donde se encuentran los antecedentes, bases teóricas, bases legales y definición de términos.

Capítulo III, Marco Metodológico, muestra el tipo, diseño, nivel, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las fases metodológicas.

Capítulo IV, Análisis e Interpretación de Resultados, compuesto por los recursos humanos, materiales, cronograma de actividades y las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente la tendencia mundial muestra que la inflación dejó de ser un problema, aunque siempre hay excepciones. Según las proyecciones del Fondo Monetario Internacional (FMI) para el año 2017, de los 10 países con la mayor inflación en el mundo, ocho son africanos y dos de América Latina, liderando Venezuela seguido de Argentina.

La inflación es un fenómeno monetario. Es decir, que cuanto más dinero se imprime más crecen los precios, esto afecta a ciertos países gracias a las malas políticas, y ese, es el elemento macroeconómico principal ya que por medio de los criterios y recomendaciones políticas se puede saber la estabilización del costo de las cosas dentro de un país en el mercado libre. Se entiende que el país está estable cuándo los precios no suben ni bajan en ningún momento. Por medio de la macroeconomía se intenta tener un nivel pleno de trabajo para toda la población de un país. La macroeconomía, se centra en estudiar todas las normas que se vinculan en un país con los demás países del mundo.

En Venezuela, las malas políticas han hecho un descalabro total en la economía y la impresión de dinero se ha descontrolado, así entonces, es este el país que lidera el ranking por amplia ventaja, con una inflación de 10.000.000% para 2019, cifra que pronosticó el FMI. Para junio del año mencionado anteriormente, se señaló que la inflación en el país indicado arriba es de 445.482,2% en menos de un período de 12 meses y se dice que se mantendrá mientras estos números no bajen significativamente, al menos por un año consecutivo, es como entonces se puede

decir que la economía venezolana ha evidenciado el peor desempeño macroeconómico de América Latina.

A causa de toda la inestabilidad política las empresas se ven afectadas directamente por este fenómeno ya que las mismas venden mucho menos de lo habitual y aunque existen aplicaciones móviles e incluso calculadoras que pueden proveer un índice inflacionario en períodos que estime el usuario, una mejor solución a esta grave problemática sería contar con un sistema que logrará predecir condiciones económicas a tiempo real, analizarlas e incluso llegar a tomarle el pulso a la misma para llevar a las compañías y cualquier sociedad a lograr hacer una mejor toma de decisiones y así optimizar la economía, el mercado y finalmente el país pueda combatir esta gran crisis.

En por ello que, esta investigación se realiza con el fin de que cualquier empresa pueda conocer la inflación en determinados periodos a través de una aplicación web con características que se mencionaron anteriormente, en ese sentido la implementación del mismo con esta calidad de mejoría que permita brindarle a un país la posibilidad de acabar con un gran trance inflacionario llevando esto a mejorar la economía y grandes inversionistas apuesten a emprender en el país.

1.2 Formulación del problema

Tomando en cuenta lo planteado anteriormente, los investigadores llegaron a la siguiente interrogativa ¿Cómo se pueden diagnosticar los elementos macroeconómicos que afectan la inflación y pueda predecirlo en periodos determinados por el usuario basado en Inteligencia Artificial?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web que diagnostique los elementos macroeconómicos que afectan la inflación y pueda predecirlo en periodos determinados por el usuario basado en inteligencia artificial para mejorar la economía del mercado empresarial.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar el estado actual de los elementos macroeconómicos que afectan la inflación de una empresa, a través de tablas inflacionarias para mejorar la competitividad en el mercado.
2. Determinar cuáles son los requerimientos funcionales y no funcionales que afectan la inflación en una empresa para el desarrollo del sistema mediante el proceso y técnicas seleccionadas anteriormente.
3. Diseñar una aplicación web para el diagnóstico de los elementos macroeconómicos que afectan la inflación basado en inteligencia artificial, utilizando herramientas de programación siguiendo la metodología XP.
4. Desarrollar una aplicación web a través de habilidades en la programación para predecir la inflación en periodos determinados por el usuario.
5. Cumplir un periodo de pruebas para la determinación del funcionamiento óptimo del sistema según la metodología XP.

1.4 Justificación

Al llevar a cabo esta investigación se espera que las empresas hagan uso de la aplicación web que prevengan de cualquier futura inflación y de esta manera pueda mantenerse en el mercado nacional e internacional, también que sea de beneficio para el empleado u obrero y el salario que estos posean no se vea afectado por cualquier crisis inflacionaria. Así mismo, puede llegar a trascender a empresas de otros países que se vean afectados por la inflación que genera la mala economía de los gobiernos.

Ahora bien, esta investigación se basa en proponer el desarrollo de una aplicación que diagnostique los elementos macroeconómicos que afectan a la inflación y pueda predecirlo en periodos determinados por el usuario y a su vez pueda incluso prevenirla, trabajando sobre esa estimación para así, entonces los ciudadanos del país no se vean afligidos por la inflación y las ventas de las empresas no se afecten.

Del mismo modo, se espera que el trabajo a realizar sirva como antecedentes a posteriores estudios en el campo de la ingeniería u otras ramas relacionadas con el tema.

1.5 Alcance

El siguiente proyecto de investigación será dirigido a las empresas que se encuentran en el municipio San Diego del estado Carabobo con el fin de implementar un sistema que permita a los empleados de dichas compañías a realizar una gestión más óptima en cuanto a las ventas y crecer en el mercado. El sistema estará capacitado para proporcionar predicciones que ayuden a tomar decisiones en un tiempo determinado preparando a la empresa de no desfavorecer a sus empleados u obreros y mantener sus ventas activas en el mercado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Una vez ya planteado los objetivos de la investigación, se iniciaron las búsquedas previas referentes a investigaciones anteriores con similitudes al problema ya planteado, de las cuales destacan las siguientes:

En primera instancia, Rusbel Domínguez (mayo, 2017), en la facultad de ingeniería y tecnología de la universidad de Morelos en México, fue presentado el trabajo de grado titulado **“Aplicación de ciencia de datos para la creación de software predictivo de morbilidad materna en México”**, para la obtención del título de maestría en ciencias computacionales. Este trabajo de grado tuvo como objetivo general construir un software para la clasificación de riesgo de muerte materna en México mediante la aplicación de ciencia de datos y aprendizaje automático. La investigación descrita fue realizada usando la metodología que la International Business Machines (IBM) propone para la aplicación de ciencias de datos. Esta se organiza en diez etapas que representan un proceso iterativo compuesto de la siguiente manera: comprensión del problema, enfoque analítico, requerimiento de los datos, recolección de los datos, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelamiento, evaluación, despliegue y retroalimentación. La misma tuvo como finalidad crear un software que utiliza el modelo predictivo con los mejores resultados para clasificar a mujeres embarazadas de acuerdo con los riesgos de mortalidad.

De esta manera, este estudio tuvo como relación, el desarrollo de un sistema predictivo que pueda registrar datos para generar la data de las pacientes embarazadas, además de proveer información valiosa para el desarrollo de la presente investigación, desde la recolección de datos hasta las pruebas automáticas nutriendo

de información sobre la toma de datos, deducciones de metas, tareas automatizada y retroalimentación del sistema, validando así su pertinencia para este proyecto.

Así mismo, Silvana Agüero y Martina Minvielle (junio, 2017), en su trabajo titulado **“Técnicas de aprendizaje para predecir atributos no funcionales en componentes de aplicaciones Android”**, para optar por el título de ingeniero de sistema, en la universidad nacional del centro de la provincia de Buenos Aires”, ubicada en Argentina. Este trabajo de grado tuvo como objetivo general, desarrollar un enfoque para la elaboración de modelos de predicción de propiedades dinámicas, como tiempo de respuesta y precisión, de componentes ejecutados sobre dispositivos móviles. Dicha investigación fue realizada mediante el uso de la metodología de kernel, y tuvo como finalidad analizar el desempeño de las técnicas de aprendizaje de máquina utilizadas para predecir propiedades no-funcionales en dispositivos móviles.

Por lo cual, el presente trabajo sirvió como aporte para la investigación actual en lo que compete al desarrollo de un sistema para predecir en componentes de aplicaciones Android y así alcanzar todos los objetivos propuesto, además de proveer información relevante acerca del desarrollo de este sistema, desde el proceso de evaluación hasta los resultados y discusión del mismo, esto quiere decir que, el trabajo de grado previamente descrito tiene un alto significado hacia la presente investigación.

De igual manera, Eiriku Yamao (2018), en la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad de san Martín de Porres, Lima, Perú, presentó el trabajo de grado titulado **“Predicción del rendimiento académico mediante minería de datos en estudiantes del primer ciclo de la escuela profesional de ingeniería y sistemas, universidad de san Martín de Porres, Lima, Perú”**, para la obtención del título de maestro en ingeniería de computación y sistemas con mención en gestión de tecnologías de información, el cual tuvo como objetivo general predecir el rendimiento académico mediante minería de datos en estudiantes del primer ciclo de la escuela profesional de ingeniería de computación y sistemas de la universidad de San Martín de Porres, que sirvió de base para el desarrollo de un sistema predictivo

basado en redes neuronales, a lo cual, recopila información necesaria para realizar la minería de datos y lograr obtener los objetivos de la investigación.

Esta investigación funcionó como soporte, gracias a la información suministrada sobre los beneficios que ofrece las redes neuronales, se vincula con el presente trabajo ya que tuvo como objetivo principal la implementación a diversos campos sobre la tecnología aplicando técnicas, métodos y herramientas involucrados en el desarrollo de los sistemas. Su importancia radicó a la extracción y retroalimentación de conocimiento promovido por individuo en base a la utilización de la aplicación usando sus diversos métodos y de tal manera, ofreciendo un mejor conocimiento para automatización del sistema.

En este mismo orden y dirección, Jesús Padrón y Daniel Paredes (2019), en su trabajo de grado titulado **“Diseño de un modelo predictivo mediante algoritmos genéticos para la proyección del incremento inflacionario”**, para optar por el título de ingenieros en computación en la universidad José Antonio Páez, ubicada en Carabobo, Venezuela. Este trabajo tuvo como objetivo general desarrollar un modelo predictivo del incremento inflacionario mediante algoritmos genéticos para la toma asertiva de decisiones en materia económica. La investigación fue realizada mediante el uso de metodología extreme programming (XP) como proyecto factible de carácter descriptivo con sustento documental.

Así pues, la investigación siguiente contribuyó para el desarrollo del sistema gracias a la información provista sobre el incremento inflacionario, sobre todo en el escenario económico, garantizando un mejor resultado a la hora de la toma de decisiones. En consecuencia, para el presente trabajo de investigación, se tomó el contexto prospectivo como potencial de transferencia de conocimiento para predecir la inflación y así mejorar la economía del mercado empresarial.

En relación con este último, Rafael Chacón y Luis Reyes (2019), para su trabajo de grado titulado **“Software de modelo predictivo para la estimación de costos y pedidos de materia prima de una empresa aplicando inteligencia artificial”**, para obtener el título de ingenieros en computación en la universidad José

Antonio Páez, la cual se encuentra ubicada en el estado Carabobo, Venezuela. El mismo tuvo como objetivo general desarrollar un software de modelo predictivo aplicando inteligencia artificial para una estimación más asertiva de costos y pedidos de materia prima en una empresa. La investigación utilizó como metodología extreme programming (XP), considerándose como un proyecto especial para la realización de predicciones en un entorno web con el uso de inteligencia artificial. Este proyecto se realizó bajo el área de gestión de proyecto de tecnología de información y comunicación, y se encuentra entre la línea de investigación de desarrollo de nuevas tecnologías.

Esta investigación aportó para el desarrollo del sistema gracias a la información de su modelo predictivo y la aplicación de la inteligencia artificial en el mismo. Por lo tanto, para el trabajo de investigación en cuestión le es de útil favorecimiento para la predicción de los elementos macroeconómicos basados en inteligencia artificial.

2.2 Bases teóricas

Después de haber realizado las investigaciones bibliográficas correspondiente con el presente proyecto, lo cual ayudó con los conocimientos previos sobre las bases conceptuales que sustentan el presente estudio. De esta manera, se detallan los siguientes conceptos que sirvieron como punto de partida para este trabajo de grado.

2.2.1 Aplicación web

Según Valentín Moreira (2009) una aplicación web es “un programa informático que en lugar de ejecutarse en un ordenador personal (en adelante, una aplicación de escritorio), se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, al que se accede a través de internet por medio de un navegador web”. En otras palabras, es un software que se codifica por un lenguaje que solo soporta los navegadores web, en este puede acceder cualquier usuario con la única dependencia de que la aplicación web sea pública o privada. Por otro lado, Rodríguez (2011) define la aplicación web como “una aplicación (software) que se codifica en un lenguaje permitido por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. De igual manera, las aplicaciones web se desarrollan mediante lenguajes que solo un navegador web puede entender, hoy en día existen diversos lenguajes, pero lo más utilizados son HTML

cuyo acrónimo significa HyperText Markup Language (Lenguaje de Marca de Hipertexto) para contener la información de la aplicación web, además del CSS que sus siglas alude a Cascading StyleSheets (Hoja de Estilo en Cascada en español) para contener el estilo de la aplicación web, PHP son las iniciales del HyperText Preprocessor (Procesador de Hipertexto) encargado de hacer las conexiones con el servidor para tener una aplicación web de manera dinámica y JavaScript encargado de las funcionalidades de la aplicación web.

2.2.2 Macroeconómico

Es la rama de la economía que estudia el funcionamiento de ésta en su conjunto. Es decir, estudia la economía global de un país, si bien para proceder a dicho estudio lo que hace es fijarse en el funcionamiento individual de una serie de mercados y en las interrelaciones que se producen entre ellos, además se preocupa de los datos agregados, como son el nivel de producción y el nivel de precios.

El economista británico John Maynard Keynes (1936), le dio un concepto a la macroeconomía y decía que “es el estudio de la economía como un todo por medio de variables agregadas”. Es decir, es la parte de la teoría económica que estudia el comportamiento de los agentes agregando la demanda y la oferta, variables monetarias, el producto interior bruto, etc. La macroeconomía por tanto relaciona conceptos de la economía nacional que son medidos a través de la contabilidad nacional, modelos input-output cuyo propósito fundamental es analizar la interdependencia de industrias en una economía, entre otros.

2.2.3 Inflación

Generalmente se dice que la inflación es el aumento generalizado del nivel de precios en una economía, o sea que la mayoría de los precios de los bienes y servicios disponibles en la economía empiezan a crecer en forma simultánea. La inflación implica por ende una pérdida en el poder de compra del dinero, es decir, las personas cada vez podrían comprar menos con sus ingresos, ya que en períodos de inflación los precios de los bienes y servicios crecen a una tasa superior a la de los salarios.

Nicholas Gregory Mankiw (1997) dijo que “si se imprime una cantidad excesiva de dinero, los precios aumentarán, dando lugar a situaciones de inflación”, esto nos indica que un incremento desmesurado de la cantidad de dinero en circulación provoca una caída de valor del mismo.

2.2.4 Inteligencia Artificial

Es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes. En otras palabras, la inteligencia artificial (IA) es el concepto según el cual “las máquinas piensan como seres humanos”. Según Takeyas (2007), “la IA es una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos en base a dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta”, además, el creador de esta expresión John McCarthy la definió como “la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes”. Dentro de estos programas se apreciará el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección, esto se puede entender como la diversidad de técnicas que puede implementarse en el sistema.

Por otro lado, Benítez y Escudero definen la inteligencia artificial (IA) como “una disciplina académica relacionada con la teoría de la computación cuyo objetivo es emular algunas de las facultades intelectuales humanas en sistemas artificiales. Con inteligencia humana nos referimos típicamente a procesos de percepción sensorial (visión, audición, etc.) y a sus consiguientes procesos de reconocimiento de patrones”

En este sentido se puede llegar a la pregunta filosófica si una inteligencia artificial es verdadera inteligencia o superará la inteligencia humana, más estos no son los temas a discutir en este proyecto lo que sí es sabido es que la inteligencia

artificial bien desarrollada puede detectar patrones de información mucho más rápido y en escenarios que tomarían demasiado tiempo para un ser humano.

De esta forma la inteligencia artificial en su práctica real está formada por una serie de algoritmos capaces de tomar decisiones los cuales son sometidos a aprendizaje supervisado o no supervisado dependiendo de que se desea lograr, por consiguiente, la creación de una inteligencia artificial tiene como objetivo diseñar un algoritmo que sea capaz de tomar decisiones en base a la información que recibe generando así conocimiento que de otra forma sería imperceptible.

2.3 Bases legales

Son las regulaciones que imponen metas y acciones correspondientes al tipo de organización que elabora la planificación, fijando sanciones cuando estas no son cumplidas. Las bases legales dan sustento a la investigación por medio de leyes, reglamentos y decretos. A continuación, se citarán los fundamentos legales de la investigación:

competentes por la materia, en la definición de políticas tendentes a proteger y garantizar la propiedad intelectual colectiva de los conocimientos, tecnologías e innovaciones de los pueblos indígenas y los conocimientos tradicionales.

Gaceta oficial N.º 38.095 del decreto N.º 3.390 Artículo N.º 1 (2004)

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

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

Artículo 5. El Ejecutivo Nacional fomentará la investigación y desarrollo de software bajo modelo Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, procurando incentivos especiales para desarrolladores.

2.4 Definición de términos básicos

A continuación, se definen los conceptos que dan inicio y hacen referencia a esta investigación.

Programación: La programación consiste en la escritura de algoritmos en un lenguaje que es entendible por una máquina con el propósito de lograr un objetivo o resolver un problema.

HTML: Lenguaje de marcado de hipertexto o “HyperText Markup Language” en inglés, se basa en un lenguaje de marcas para crear documentos que puedan ser distribuidos por Internet.

Framework, es el esquema o estructura que se establece y que se aprovecha para desarrollar y organizar un software determinado. Esto se podría resumir, como el entorno pensado para hacer más sencilla la programación de cualquier aplicación o herramienta actual.

Base de Datos, es una serie de datos organizados y relacionados entre sí, es decir, una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite, se puede expresar como un sistema de archivos electrónico.

Aplicación Web, son aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es un programa que se codifica en un lenguaje interpretable por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador. Está relacionado con el almacenamiento en la nube. Toda la información se guarda de forma permanente en grandes servidores de internet y nos envían a nuestros dispositivos o equipos los datos que requerimos en ese momento, quedando una copia temporal dentro del mismo.

Aprendizaje automático: En la revista de Machine Learning de Mangament Solutions se define “el campo de estudio del aprendizaje automático trata de cómo construir algoritmos que mejoren de forma autónoma con la experiencia.”

Sistema de Información, es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, aunque no siempre requiere contar con recurso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios.

Lenguaje de Programación, es un lenguaje formal que proporciona una serie de instrucciones que permiten a un programador escribir secuencias de órdenes y algoritmos a modo de controlar el comportamiento físico y lógico de una computadora con el objetivo de que produzca diversas clases de datos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

La investigación realizada se vincula con la modalidad de proyecto especial, ya que por medio de esta se busca dar solución a los objetivos planteados. Según el Manual de trabajos de grado de especialización maestría y tesis doctorales (2008) define proyecto especial como:

“Trabajos que lleven a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general. (p.22).”

3.2 Diseño de la investigación

Según Fidias Arias (2006) define “una investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p.31). Por lo tanto, el presente estudio es una investigación de campo ya que los datos serán extraídos de forma directa del lugar de la problemática.

De igual manera, el presente estudio es una investigación documental, ya que la información adicional que respalda la presente investigación será extraída de autores pasados. De esta forma el autor ya mencionado, define la investigación documental como “un proceso basado, en la búsqueda, recolección, análisis, crítica

investigación de los datos secundarios, es decir los datos obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales” (p.27).

3.3 Nivel de la investigación

El nivel de investigación considerado para efecto de este estudio es de tipo descriptivo ya que se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad; Arias (2006) plantea que “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.26).

De igual manera, el estudio tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se planea buscar el mayor número de personas posible para recopilar la información necesaria para establecer un cuadro comparativo y comprobar el problema que la propuesta busca solucionar. Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen “el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos, para probar hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadísticos, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.05).

3.4 Población y muestra

Población

Es necesario establecer una población a los cuales se les aplicó dichos instrumentos, los cuales son un grupo de individuos con características en común; la población es definida por Fidiás Arias (2006) como “...un conjunto finito o infinito con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). El universo de la presente investigación está compuesto por el sector empresarial del Municipio San Diego. (Edo. Carabobo). Para la población se tomó un total de diez (10) empresas ubicadas en el Municipio San Diego. (Edo. Carabobo).

Muestra

La muestra es la que permite evaluar la problemática, ya que esta genera datos por medio de los cuales se puede hacer inferencias o generalizar resultados de las

fallas detectadas. Arias (2006) define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.81). Para fines de esta investigación la muestra fue representada por los gerentes que laboren en las distintas empresas seleccionados, tomando como muestra un total de cuatro (4) gerentes.

3.5 Técnica de recolección de datos

Con respecto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Arias (2006) expresa que:” se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, y los instrumentos como medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información” (p.67). Para el desarrollo de la investigación se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos: observación directa, entrevista no estructurada y encuestas dicotómicas.

3.5.1 Observación directa

Según Tamayo y Tamayo (1994) la observación, “es aquella en el cual el investigador puede observar y recoger los datos mediante su propia observación”. (p.122). En base a este concepto, la técnica que se aplicó para este proyecto fue la observación de carácter directo por estar en contacto el fenómeno a investigar con el instrumento en sí, fue de observación simple o no participativa la cual Reyes Triana (2012) define cómo: “Una observación con propósitos definidos. El investigador se vale de ella para obtener información y datos sin participar en los acontecimientos de la vida del grupo que estudia, permaneciendo ajeno al mismo”.

3.5.2 Entrevista no estructurada

Esta técnica puede definirse en base a lo mencionado por Arias (2006) como “una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”.(p.73) En base a esto, se empleó como instrumento una entrevista de preguntas abiertas a las personas ya mencionadas anteriormente, con el objetivo de que las respuestas obtenidas sean más

variadas y completa, cabe agregar que, cada una de esas interrogantes tendrá una ponderación.

3.5.3 Encuesta

Con respecto a Arias (2006) “Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”. (p.72). Dicha técnica puede ser oral o escrita, para este proyecto se planteó realizar una encuesta escrita.

3.6 Instrumento de recolección de datos

Según Tamayo y Tamayo (2012) define que: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69).). Los instrumentos son fundamentales para llevar a cabo las técnicas que los investigadores han de seleccionar para su investigación; en concreto, van a ser éstos el físico que contuvo toda la información recabada. Es por esto que para la presente investigación se escogió como instrumento para realizar la recolección de datos, el cuestionario.

3.6.1 Cuestionario

Con respecto a Arias (2006) establece que el cuestionario “Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel Contentivo de una serie de preguntas”. Por consiguiente, se usó un cuestionario de preguntas cerradas de tipo dicotómico, donde solo se ofrece la opción de “sí” o “no”.

3.7 Técnicas de análisis de resultados

Según Arias (2006), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). Los resultados de las técnicas usadas para recolección de datos (en este caso el cuestionario de preguntas cerradas dicotómicas) fueron evaluados en un gráfico de barras para demostrar la necesidad y la factibilidad de optimizar el proceso de toma de decisiones.

3.8 Validación y confiabilidad del instrumento

3.8.1 Validación

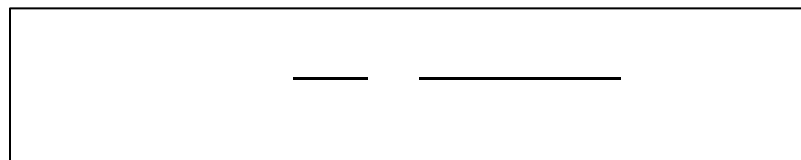
Según Sabino (2004), indica que “Al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema”. (p. 204). Es por esto que la validez del instrumento se obtuvo por medio de un juicio de experto en el área. Obteniendo apoyo de personas experta en el área y en el problema planteado, se espera que tales instrumentos sean sometidos a observaciones y corregidos de ser necesario.

3.8.2 Confiabilidad

De acuerdo con Hernández, Fernández, Baptista (2006) la confiabilidad del instrumento es: “el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 284), para efectos de la investigación se demostrara la confiabilidad del instrumento aplicando el coeficiente de Kuder-Richardson.

Según Bavaresco, A. (2006), “la confiabilidad KR es una técnica aplicable a cuestionarios de preguntas cerradas con opciones de respuestas dicotómicas a binarias (Si-No, tomando como uno para las respuestas “Si” y cero para las respuestas “No”), cuyo procedimiento se basa en la relación de aciertos y desaciertos y varianza del total de aciertos”. A continuación, se presenta la fórmula para calcular la confiabilidad de un instrumento por medio del método KR-20.

Coeficiente de Kuder-Richardson



Fuente: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

$$\frac{r_{KR-20}}{r_{KR-20}}; \quad q = 1 - p; \quad \frac{r_{KR-20}}{r_{KR-20}} - \frac{r_{KR-20}}{r_{KR-20}}$$

Dónde:

KR = Coeficiente de confiabilidad de toda la prueba.

n = Número de ítems (preguntas) del instrumento.

Vt = Varianza total del instrumento (desviación estándar de la puntuación total de prueba)

p = Proporción de respuesta correctas o personas que “Si” (tomado como 1) a cada ítem.

x = Puntaje total obtenido en respuestas “Si”.

n = Número de encuestados

q = Personas que responden “No” (tomado como 0) a cada ítem.

xi = Puntaje individual obtenido de cada encuestado.

3.9 Fases metodológicas

El proceso investigativo se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos, los cuales fueron establecidos con orden lógico, esta serie de pasos se encuentran conformados por:

Fase I: Análisis o Planificación.

Pressman (2010) dice sobre la planificación: “actividad para recabar requerimientos que permite que los miembros técnicos del equipo XP entiendan el contexto del negocio para el software y adquieran la sensibilidad de la salida y características principales y funcionalidad que se requieren” (P.61). Siguiendo los pasos de la planificación de la metodología XP se utilizó la entrevista para obtener los requerimientos del sistema, y así estos describieron la situación actual de la empresa, en ella se describe un proceso semiautomático, el cual requiere de labor humana para la realización del trabajo, como también las necesidades del nuevo sistema. Por lo tanto, se puede decir que esta es la fase más importante de la metodología para el usuario, ya que, en esta fase es donde se satisfacen sus necesidades.

Fase II: Diseño.

Pressman (2010), dice sobre el diseño: “El diseño XP sigue rigurosamente el principio MS (mantenlo sencillo). Un diseño sencillo siempre se prefiere sobre una representación más compleja” (P.62). Para realizar el sistema es necesario un diseño sencillo que el cliente irá moldeando a través de cambios, es decir se presentarán prototipos para así disminuir el riesgo de error, cuando comience la implementación verdadera y validar las estimaciones originales.

Fase III: Desarrollo o Codificación.

Después de tener claro los requerimientos y el diseño de la aplicación web se procedió a la realización de pruebas unitarias para lograr tener una capacitación de lo que se quiere llegar. Cabe resaltar que esta fase es en donde se desarrolla la funcionalidad del sistema, así como mejoras del diseño a través de la codificación siguiendo los estándares de codificación.

Fase IV: Pruebas.

Por último, en la fase de la metodología XP en esta se realizan las distintas pruebas al sistema para determinar el funcionamiento óptimo y planificado del mismo, en caso de haber fallas o errores, realizar las respectivas correcciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

En el desarrollo de sistemas es necesario analizar diferentes elementos de manera individual y en conjunto. Esto es de mucha importancia para crear una estructura de trabajo, definir objetivos y tener un control eficiente de los recursos destinados para el proyecto. Con esta finalidad, surgen diferentes metodologías que se pueden adaptar a un proyecto específico.

Por consiguiente, se evaluaron las diferentes metodologías con el fin de obtener la más factible que se adapte a las características de esta aplicación, llegando así a la conclusión que la mejor vía a utilizar es Extreme Programming (XP), ya que esta es una metodología de desarrollo ligero (y ágil) basada en una serie de valores y de prácticas de buenas maneras que persigue el objetivo de aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas, logrando de esta manera dividir el desarrollo de esta aplicación en cuatro fases, tal y como lo dicta dicha metodología, siendo estas los cuatros objetivos fundamentales de la metodología, estos están divididos como objetivos específicos con los nombres de diagnóstico, diseño, desarrollo y pruebas, buscando lograr a través de estos el desarrollo óptimo de la aplicación.

4.1 Fase I: Iniciación

En esta fase se procedió a conocer la opinión de las personas seleccionadas como muestra de la investigación, esto se realizó mediante el uso de dos instrumentos siendo el primero una entrevista no estructurada y el segundo un cuestionario, para la muestra se seleccionó a los gerentes generales de empresas manufactureras.

Pregunta número 1: ¿Usa algún elemento macroeconómico para conocer la inflación que afecta la empresa?, y ¿por qué lo usa?
Respuesta Juan Méndez: No es un elemento oficial pero bajo el dólar estimado por la asamblea nacional y los análisis estadísticos que estos proveen, por supuesto con otros parámetros y parte del personal me ayudan a tener un control de los precios sobre el producto que se fabrica.
Respuesta Norka Herrera: Me baso en el tipo de cambio bolívar/dólar US de los agentes oficiales y no oficiales, además de su tasa de depreciación para estudiar los pronósticos del promedio mensual.
Respuesta William García: Bajo el Índice Nacional de Precios para el Consumidor ya que esta me puede llegar a mostrar directamente la inflación.

Tabla 1: Pregunta de Entrevista 1. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Pregunta número 2: ¿En qué le favorece usar un elemento macroeconómico para conocer la inflación que afecta a la empresa?
Respuesta Juan Méndez: Eso nos mantiene sin tantas perdidas sin embargo no siempre es así ya que es difícil tener control de la inflación.
Respuesta Norka Herrera: Con los elementos macroeconómicos se obtienen pronósticos más precisos.
Respuesta William García: La información que me provee el INPC indica que puedo invertir, seguir produciendo y con ellos ver las ganancias ya que al saber los precios de venta podemos saber cuánto será el ingreso y si aún la empresa se mantiene rentable.

Tabla 2: Pregunta de Entrevista 2. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Pregunta número 3: ¿Lleva usted algún control de registros de los resultados obtenidos por el análisis inflacionario?
Respuesta Juan Méndez: En términos generales no, por eso es difícil no tener pérdidas en el producto.
Respuesta Norka Herrera: Si, como una empresa certificada por la ISO 9000 se le da importancia al control de los registros y los resultados de este análisis no queden exentos.
Respuesta William García: Claro, como forma de control para comparar las estadísticas pasadas con las actuales.

Tabla 3: Pregunta de Entrevista 3. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Pregunta número 4: ¿Qué elementos o funciones considera que debe tener un software que predice la inflación?
Respuesta Juan Méndez: Análisis estadístico de la inflación mensual y anual sería una de las funciones que me gustaría ver.
Respuesta Norka Herrera: Considero que podría tener datos de errores pasados como información para emitir nuevos pronósticos, además incluir variables económicas conocidas.
Respuesta William García: Le agregaría gráficos estadísticos de todas las variables macroeconómicas y comandos de búsquedas por periodos determinados.

Tabla 4: Pregunta de Entrevista 4. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Seguidamente como segundo instrumento se realizó una encuesta dicotómica para ser contestada por la misma muestra tomada para realizar la entrevista, para así tener una matriz de opinión acerca de la importancia de poseer un sistema de predicción, obteniendo resultados favorables.

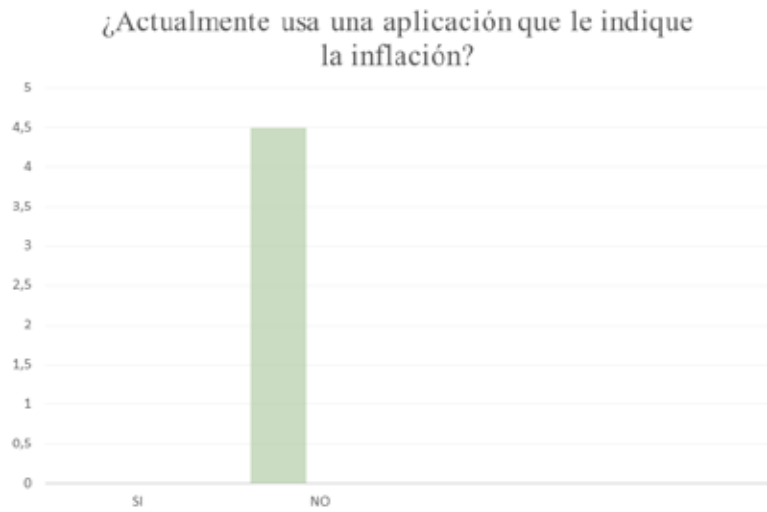


Figura 1: Grafica encuesta 1. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

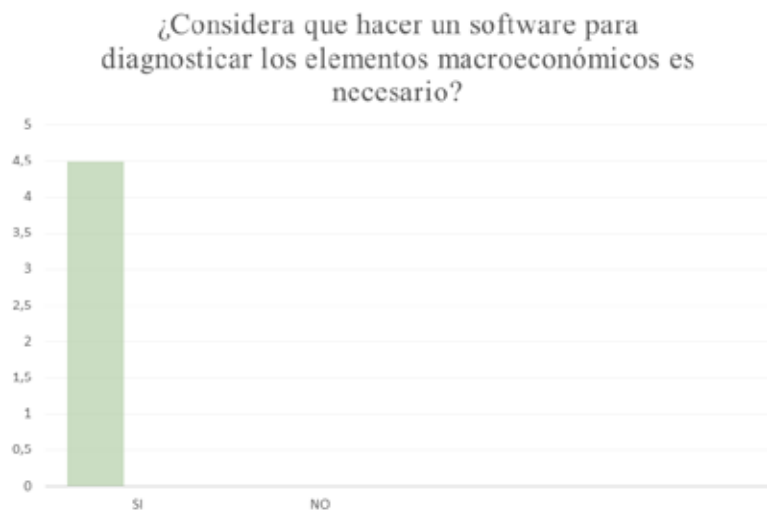


Figura 2: Grafica Encuesta 2. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

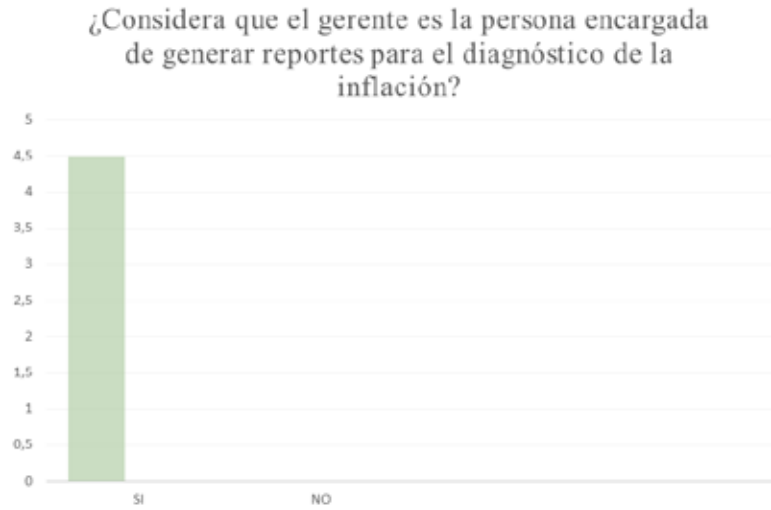


Figura 3: Grafica Encuesta 3. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

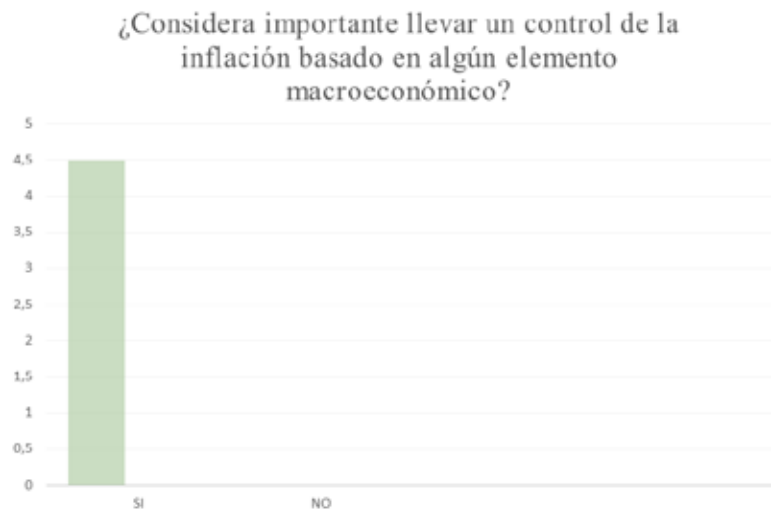


Figura 4: Grafica Encuesta 4. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

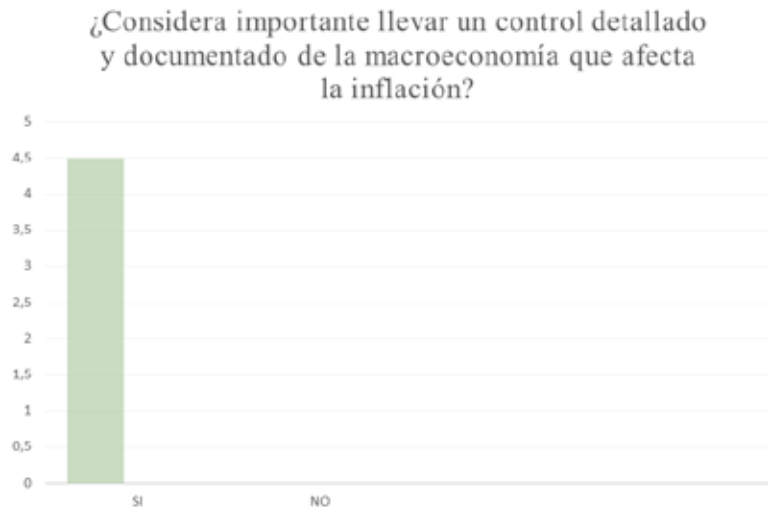


Figura 5: Grafica Encuesta 5. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

Partiendo de las respuestas obtenidas durante la entrevista, se pudo conocer de primera mano, la manera en que los gerentes de estas empresas bajo ciertos elementos macroeconómicos calculan la inflación. Evaluando esto, se presenta una tabla inflacionaria que nos provee el índice nacional de precio para el consumidor (INPC) donde se puede observar claramente el creciente aumento inflacionario que hubo en un período de 10 (diez) años.

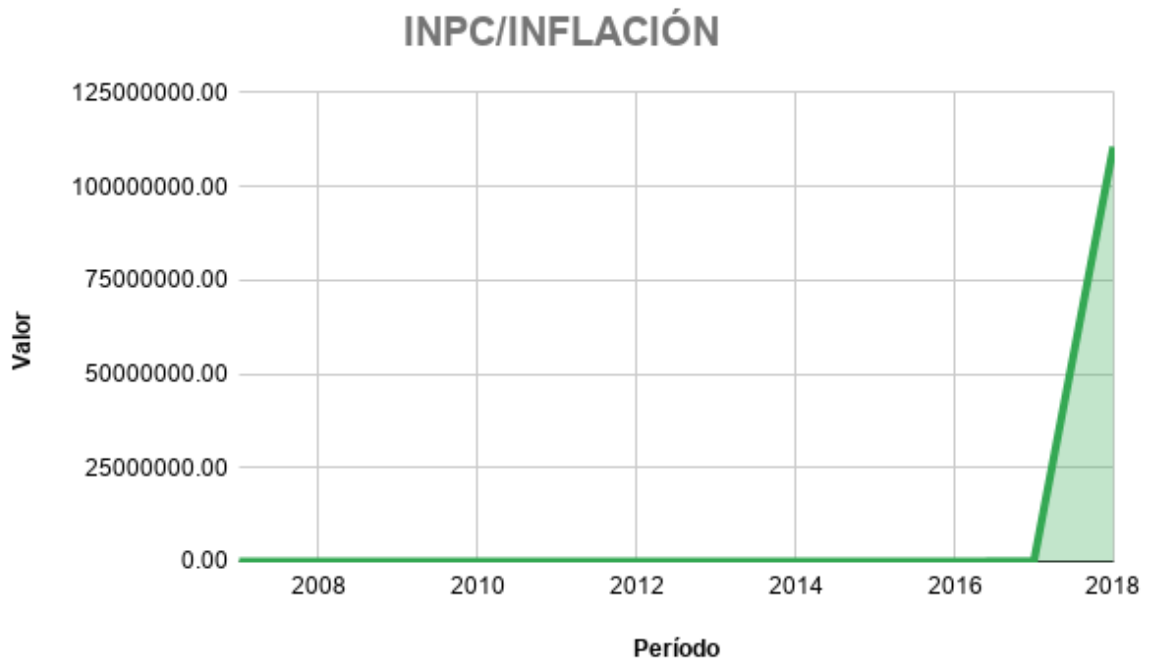


Figura 6: Grafica INPC 2018. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

En base a las respuestas obtenidas durante la entrevista, los autores conocieron detalladamente la manera en la que los gerentes de empresas del ámbito manufacturero bajo algunos elementos macroeconómicos pueden conocer la inflación y como la misma le puede afectar la economía en la compañía. También en dichas respuestas se pudo identificar debilidades a la hora de usar aplicaciones que indiquen la inflación, pues el desconocimiento de que un elemento macroeconómico que afecta la misma es indispensable para mantener el patrimonio de la organización es notorio, los entrevistados también señalaron, que el no llevar un control detallado de lo que se menciona les puede ocasionar muchas pérdidas en sus ganancias. Posteriormente de señalar las ventajas de poseer una aplicación que diagnostique los elementos macroeconómicos que afectan la inflación y con ello disminuir e incluso eliminar las

pérdidas económicas para la empresa, los gerentes manifestaron la necesidad de poseer uno.

En cuanto al segundo instrumento que fue un cuestionario los resultados obtenidos de cada pregunta dan entender desde el punto de vista de las personas seleccionadas que, están totalmente de acuerdo que el gerente es la persona encargada de tomar decisiones y de trazar un plan de acción a seguir, claro está tomando en cuenta la opinión de sus subordinados. De igual forma, el 100% manifestó la necesidad absoluta de poseer un sistema predicción. Posteriormente a realizar la entrevista y la encuesta se tomó de una fuente los estadísticos del IPC general para el 2019, donde se puede evidenciar que de poseer una aplicación web que diagnostique los elementos macroeconómicos que afectan la inflación muchas pérdidas económicas pueden disminuir.. A partir de la información recopilada por parte de los instrumentos, se comienza con la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del software:

4.1.5 Requerimientos funcionales y no funcionales

Requerimientos funcionales.

La aplicación tendrá un menú de navegación que sirva para visitar las distintas páginas que la conforman.

Mostrará un tutorial breve cada vez que el usuario inicie sesión y reseñará las principales acciones que se podrán tomar.

Recibirá datos de entrada que asistan en el aprendizaje del usuario.

Contará con un diseño ligero, fácil de usar y accesible.

Consistirá en un panel donde el usuario visualizará los resultados de las predicciones a través de las gráficas.

El sistema proveerá al usuario con una herramienta que le permitirá predecir el valor de un producto a futuro en base a los datos previstos por el usuario.

Requerimientos no funcionales.

Crear vistas agradables e intuitivas para el usuario.

Hacer que cada vista se adapte a los diferentes dispositivos.

Validar todos los campos de entrada de dato, que la información suministrada no sea nula o incorrecta.

Debe estar diseñada de forma tal que contenga la menor cantidad de redundancia y permita realizar consultas eficientes.

El módulo puede ser visualizado y utilizado en diferentes navegadores Web, por lo que no requiere de ningún tipo de instalación, además de poder ser utilizado bajo cualquier sistema operativo.

La aplicación asegura una alta disponibilidad, con respecto a la continuidad operacional, donde se refiere al ingreso de los usuarios siempre y cuando se cuente con una conexión a internet y energía eléctrica.

4.2 Fase II: Diseño del sistema

Siguiendo la metodología XP, dentro de la fase de diseño se realizan distintos prototipos simples, de entre ellos se selecciona el más eficiente en cuanto consumir el menor tiempo y esfuerzo posible a la hora de ser maquetados y anexados al sistema, asegurándose, además, de su fácil entendimiento para el usuario destino.

Seguido a esto, se procede a estudiar a través de diferentes estrategias las características del sistema para poder así realizar un diseño completamente adaptado a los requerimientos del mismo, iniciando con un diagrama de casos de uso, el cual, ofrece al desarrollador una idea concreta y simplificada de cómo debe comportarse desde el punto de vista de los usuarios, facilitando de esta manera la planificación del desarrollo, el modelado de datos y además dejando claras las principales funciones que el sistema debe cumplir, demostrado en un diagrama.

Al conocer de qué forma será utilizado el sistema por los distintos usuarios y establecer las funciones, roles de estos dentro del sistema, se realiza un diagrama de casos de uso, el cual muestra cómo debe responder el programa, es decir, que salidas o respuestas van a retornar cuando se realizan ciertas acciones (introducir datos o seleccionar) en el mismo.

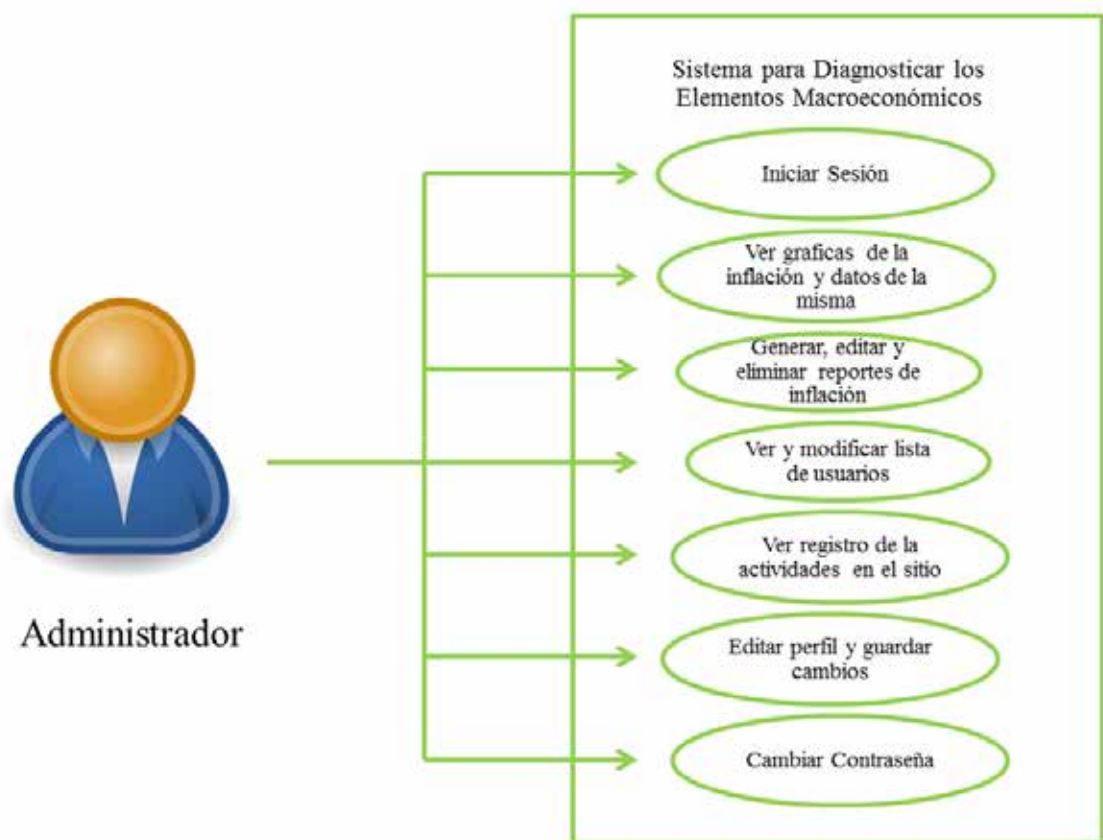


Figura 7: Caso de uso del rol administrador. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

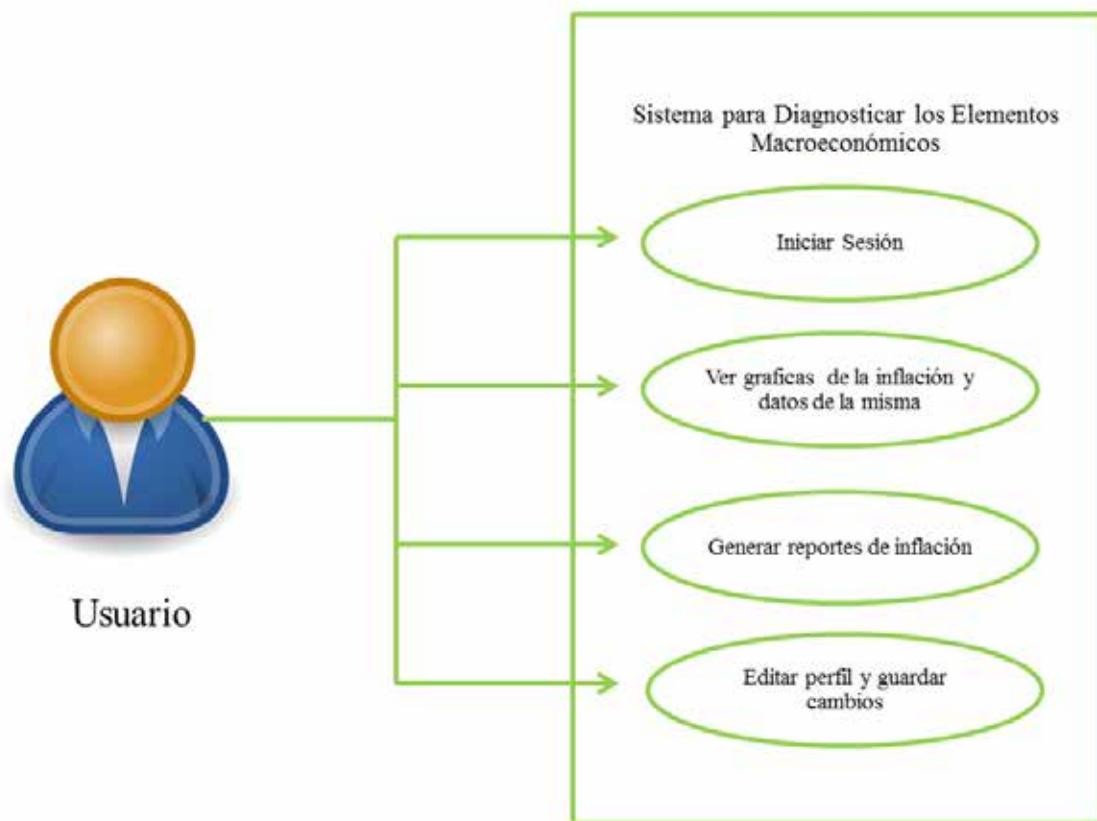


Figura 8: Caso de uso del rol usuario. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

Seguidamente de esto, los autores procedieron a realizar el modelado de datos, usando lo aprendido en el estudio anterior como referencia para reconocer los datos a manejar y así almacenarlos en tablas de una base de datos, en la cual se muestra la forma en que se van a relacionar para obtener un buen rendimiento.

4.2.2 Modelado de base de datos

Dentro de este diagrama se plantea las relaciones que deben tener las tablas nuevas, buscando usar sólo aquellas necesarias, para evitar sobrecargar el sistema de información poco relevante que pudiese afectar la estabilidad y escalabilidad de la aplicación, dicho esto, se creó un modelado de datos en el cual se realizaron cuatro (4) tablas para la estructuración del sistema.

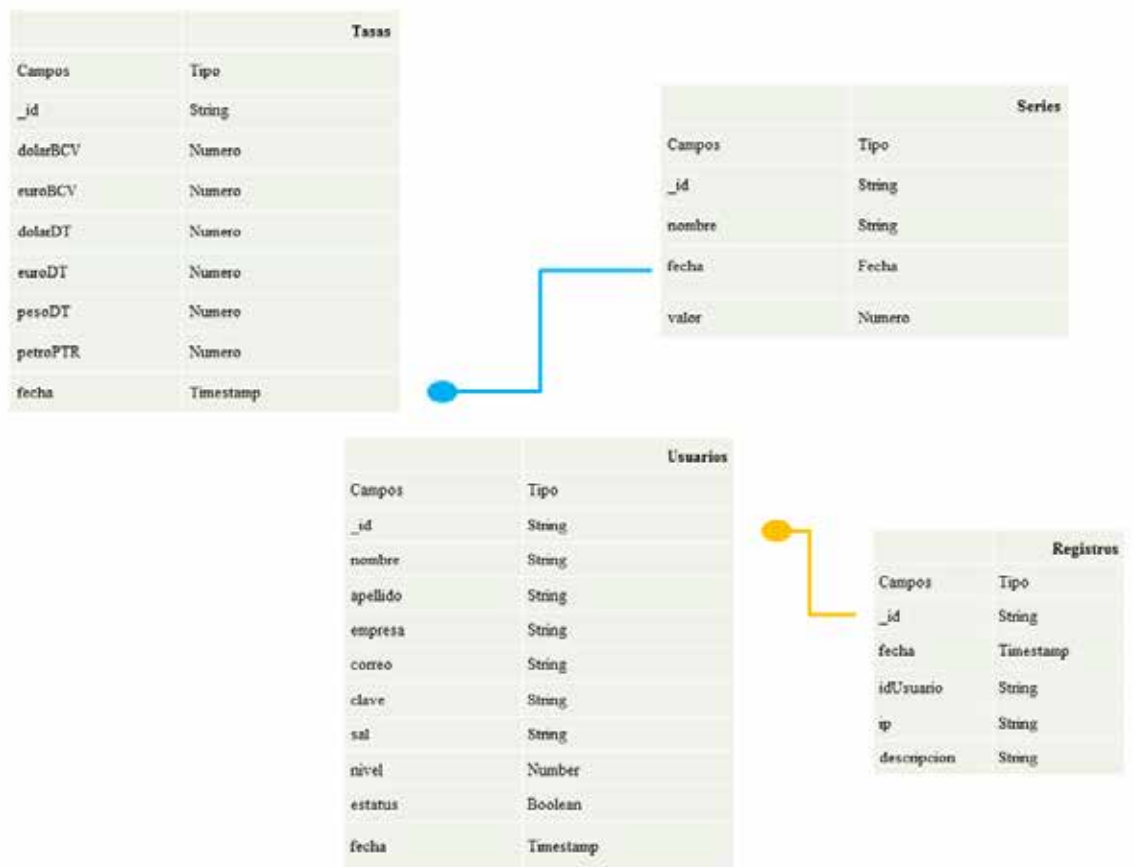


Figura 9: Modelado de la base de datos. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

Para mostrar de forma más detallada las características de dichos datos se realizó una tabla de diccionario de datos, en la que se muestra cada una de las entidades insertadas o modificadas dentro de la base de datos del sistema, junto con su respectivo atributo, tipo de dato, longitud, restricciones, si puede ser nulo o no y por último una breve descripción del uso del dato.

4.2.3 Diccionario de datos.

A continuación, se describirá el diccionario de datos de las tablas con mayor relevancia de la base de datos.

Campos	Tipo	Descripción
_id	String	ID única del registro
dolarBCV	Numero	Precio oficial del dólar (Banco Central de Venezuela)
euroBCV	Numero	Precio oficial del euro (Banco Central de Venezuela)
dolarDT	Numero	Precio no oficial del dólar (DolarToday)
euroDT	Numero	Precio no oficial del euro (DolarToday)
pesoDT	Numero	Precio no oficial del peso colombiano (DolarToday)
petroPTR	Numero	Precio oficial de criptomoneda, Petro (Petro.gob.ve)
fecha	Timestamp	Guarda la fecha (en segundos) del instante en que se registró la entrada en la base de datos

Tabla 5: Diccionario de datos, Tabla de Tasas. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Campos	Tipo	Descripción
_id	String	ID única del usuario
nombre	String	Nombre del usuario
apellido	String	Apellido del usuario
empresa	String	Nombre de la empresa (opcional)
Correo	String	Dirección de correo electrónico del usuario. Se usa para autenticar.
Clave	String	Campo que guarda contraseña encriptada usando algoritmo Argon2
Sal	String	Bits aleatorios únicos para cada usuario que se usan para encriptar la contraseña
Nivel	Number	El nivel puede determinar el rol del usuario (1: Usuario, 2: Administrador)
estatus	Boolean	El estatus determina si el usuario está activo (1) o inactivo (0). Se usa borrado lógico.
Fecha	Timestam p	Guarda la fecha (en segundos) del instante en que se registró la entrada en la base de datos

Tabla 6: Diccionario de datos, Tabla de Usuarios. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Campos	Tipo	Descripción
_id	String	ID única de la serie
nombre	String	Nombre de la serie que representa (Ej: INPC, Dolar oficial, euro oficial...)
fecha	Fecha	Fecha del dato (A diferencia de las otras, esta se guarda como una cadena en formato AA/MM)
valor	Numero	Valor del dato

Tabla 7: Diccionario de datos, Tabla de Series. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Campos	Tipo	Descripción
_id	String	ID única del registro
fecha	Timestamp	Guarda la fecha (en segundos) del instante en que se registró la entrada en la base de datos
idUsuario	String	ID del usuario vinculado al registro
ip	String	Dirección IP del usuario
descripcion	String	Descripción de la acción realizada por el usuario

Tabla 8: Diccionario de datos, Tabla de Registros. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Haciendo uso de los resultados obtenidos por los instrumentos de recolección de información se estableció el diseño de la estructura del sistema para que se logre adaptar a los requerimientos definidos y a su vez sea agradable para el usuario, siendo rápidamente comprensible su funcionamiento. Teniendo lo anterior en cuenta se elaboró una carta estructurada, que muestra de forma más sencilla como trabaja el sistema en base a cuál rol tenga un cierto usuario, qué información podrá ver al ingresar y que acciones podrá llevar a cabo.

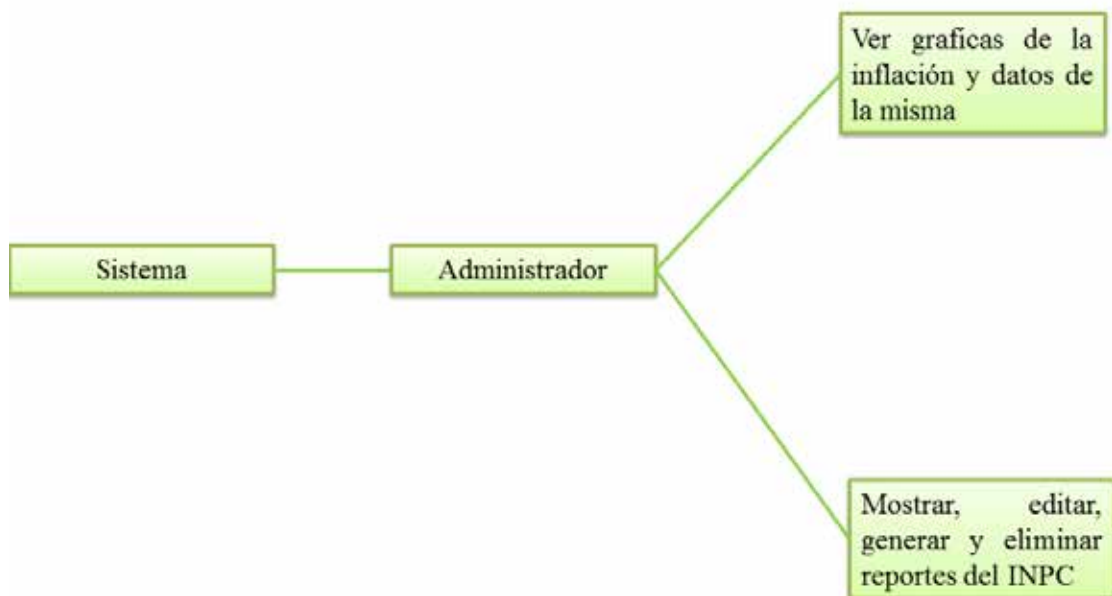


Figura 10: Carta Estructurada (parte 1). Fuente Ochoa y Pereira (2020)

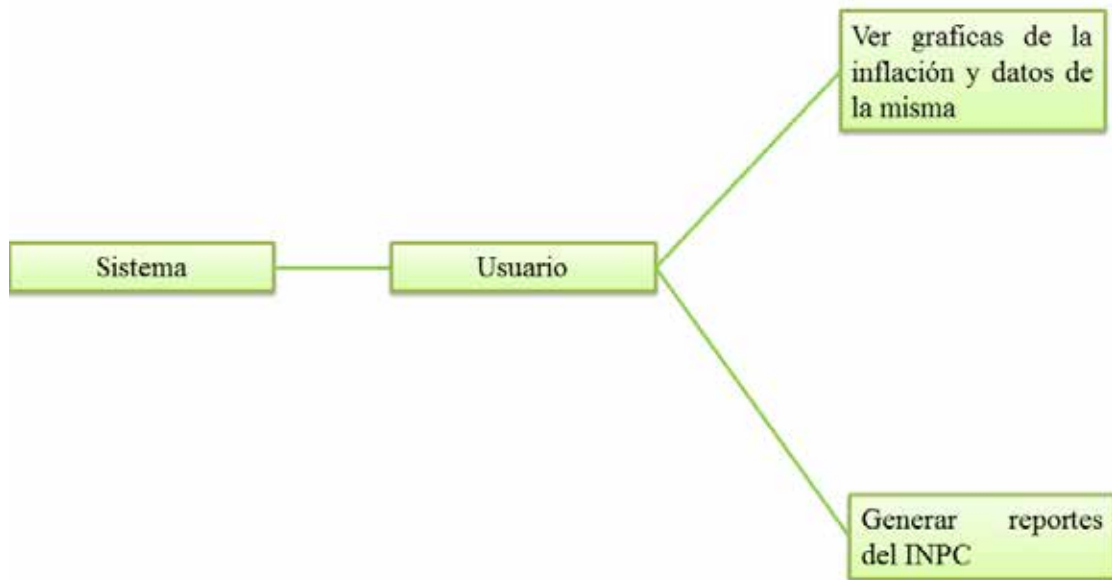


Figura 11: Carta Estructurada (parte 2). Fuente Ochoa y Pereira (2020)

4.3 Fase III: Construcción.

Antes de iniciar con la codificación del software se evaluaron los distintos frameworks que se podían utilizar para desarrollar el sistema, comparando las distintas características de cada una de estas herramientas para determinar cuál es la más óptima, cuál es la que mejor se adapta para la realización de este software.

Debido a que uno de los principales requerimientos del software es que sea multiplataforma, con base en un desarrollo web, se decidió que se utilizaría un framework de gestión de backend robusto pero flexible, rápido y seguro. Adicionalmente, debido a la necesidad de tener un enfoque a la seguridad porque se

trata de manejar todas las estrategias para una mejor economía de la empresa, se seleccionó como framework, Mithril.js de Java Script, este último luego de compararlo frente a otros medios para poder realizar sistemas web. Mithril.js cuenta con una serie de características que se ajusta perfecto a los requerimientos del sistema, consiguiendo así que las vistas sean más agradables para el usuario.

Por otro lado, para el desarrollo de las funcionalidades básicas del sistema, validaciones y solicitudes del lado del usuario, se estudió la posibilidad de emplear otro framework de JavaScript, seleccionando al framework Node.js como librería de backend y Express para validar la data, estos se acoplan completamente a las necesidades de los programadores para trabajar vistas reactivas junto a Mithril.js. De igual forma posee una curva de aprendizaje menos inclinada respecto al tiempo y permite estructurar las aplicaciones de la forma que se desee sin muchas complicaciones.

De esta manera, una vez decidido los lenguajes y frameworks a utilizar para el desarrollo del sistema, se procedió con la construcción de cada tabla de la base de datos con sus respectivos campos, lo cual inició el diseño de las tablas necesarias, una vez se tuvo la estructura de las tablas definidas, se pasó a hacer el modelado de la estructura en MongoDB, usando Mongus como interfaz de comunicación para realizar la migración de datos, donde se crearán los campos necesarios en la base de datos para cargar la información y realizar sus respectivas consultas cuando sea alojada en el servidor.

Por otro lado, se realizaron las vistas correspondientes con sus respectivas funcionalidades, tomando en cuenta las opciones y restricciones necesarias de cada rol, desarrollando todos los requerimientos señalados del sistema. Las opciones de cada usuario son presentadas en un menú lateral, ya que es de fácil acceso presentando así de una manera estética las funciones que el usuario puede realizar, como lo son: ver las gráficas o generar reportes, como se mencionó anteriormente el

sistema cuenta con dos (2) roles cada uno puede ejecutar diferentes acciones, delimitadas por los permisos del sistema.

Por último, posteriormente de realizar los modelos y las vistas, se procedió a mejorar estéticamente el sistema, tomando en cuenta los principios del Frontend, con el fin de diseñar vistas llamativas y agradables para el usuario, pero siempre respetando la funcionalidad, haciéndolas fáciles de usar y entender. Posteriormente se realizaron pruebas en el sistema para verificar su correcto funcionamiento e ir mejorando las fallas que presenta durante el periodo de pruebas.

Para el diseño de las interfaces se tomó en cuenta las recomendaciones manifestadas por los gerentes entrevistados, partiendo de esto se pasó a diseñar los requerimientos funcionales. De igual forma, como ya es señalado anteriormente, se tomaron los principios fundamentales del diseño de interfaces como lo son:

La claridad: Pues para ser eficaz con una interfaz, los usuarios deben ser capaces de reconocer lo que es.

Mantener los usuarios bajo control: El software con un diseño que no está bien definido resta comodidad, forzando al usuario a interacciones no planeadas.

Visibilidad del estado del sistema: Mantener informado al usuario en todo momento sobre el estado actual del sistema.

Correspondencia entre el sistema y el mundo real: Se debe investigar al público al que va dirigido el sistema para utilizar lenguaje que resulte familiar y mostrar información en un orden natural y lógico.

Prevención de errores: Se debe procurar que el impacto de los errores sea mínimo en el sistema.



Figura 12: Vista login. Fuente Ochoa y Pereira (2020)



Figura 13: Vista panel del administrador. Fuente Ochoa y Pereira (2020)

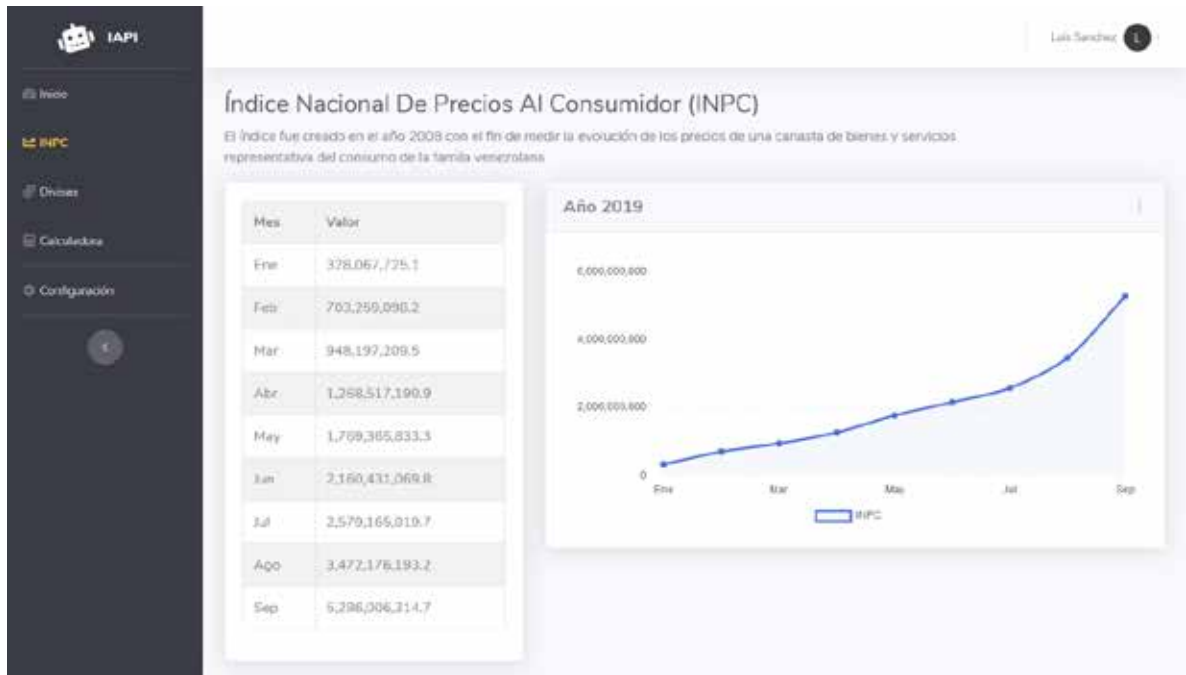


Figura 14: Vista INPC (bajo el rol de administrador). Fuente Ochoa y Pereira (2020)

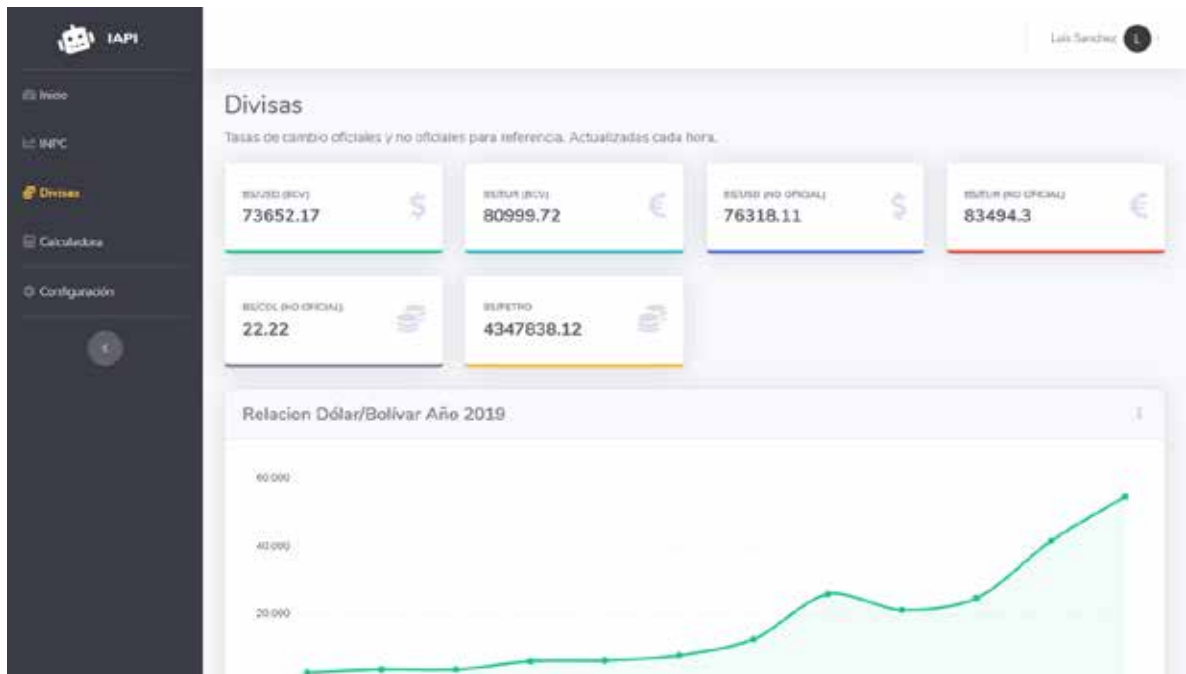


Figura 15: Vista divisas (bajo el rol de administrador). Fuente Ochoa y Pereira (2020)

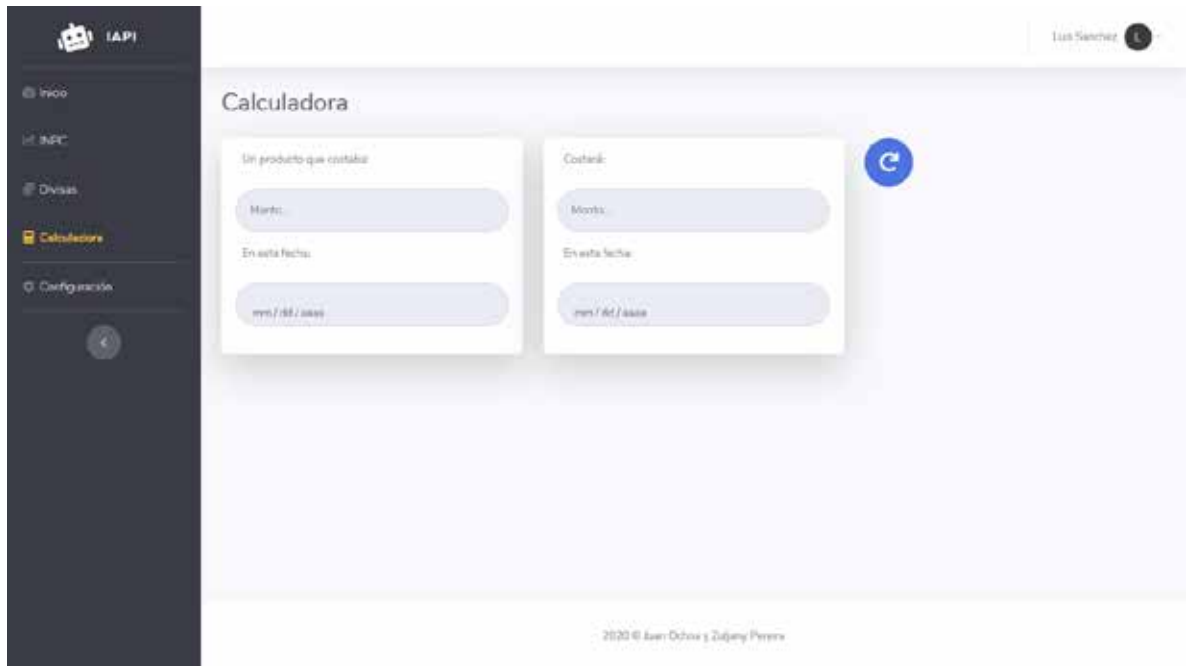


Figura 16: Vista calculadora (bajo el rol de administrador). Fuente Ochoa y Pereira (2020)

4.4 Fase IV: Pruebas

Crear Usuarios	
Número 1	Nombre: Caja negra
Descripción: Se comprobó que el usuario puede crear usuarios con todos los datos válidos.	
Condición de ejecución: Estar registrado como administrador	
Entrada: Nombre, apellido, cédula de identidad, correo electrónico	
Salida: Usuario creado	
Evaluación de prueba: El usuario es creado con toda la información por el administrador	
Decisión: Ninguna	

Tabla 9: Caso de Prueba N°1. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Generar Reportes Generales	
Número 2	Nombre: Caja negra
Descripción: Se comprobó que el usuario puede generar reportes con todos los datos válidos.	
Condición de ejecución: Estar registrado bajo el rol de usuario y/o administrador	
Entrada: Indicadores macroeconómicos, tablas estadísticas	
Salida: Reporte general	
Evaluación de prueba: El reporte es generado por el usuario o el administrador con toda la información suministrada por el sistema	
Decisión: Colocar las distintas soluciones que debe tener el usuario para solventar la inflación	

Tabla 10: Caso de Prueba N°2. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

Visualización de Estadísticas	
Número 3	Nombre: Caja blanca
Descripción: Se comprobó que el usuario visualiza las gráficas estadísticas de los indicadores	
Condición de ejecución: Estar registrado bajo el rol administrador o usuario	
Entrada: Indicadores macroeconómicos	
Salida: Resultado de la inflación	
Evaluación de prueba: Las estadísticas son mostrada de manera satisfactoria.	
Decisión: Ninguna	

Tabla 11: Caso de Prueba N°3. Fuente: Ochoa y Pereira (2020)

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

Una vez finalizado el desarrollo de la aplicación web que diagnostique los elementos macroeconómicos que afectan la inflación y pueda predecirlo en periodos determinados por el usuario basado en inteligencia artificial para mejorar la economía del mercado empresarial, y tomando como referencia los resultados obtenidos en la presente investigación, se generan las siguientes conclusiones:

El análisis del proceso con relación a la manera como se basan para obtener la inflación que afectan las empresas, que fue llevado a través de tablas inflacionarias basadas en el INPC, permitió estructurar la planificación completa que poseía la empresa, pudiendo así hacer todo el levantamiento de información necesario para fundamentar el software a realizar.

A través de las técnicas de recolección de datos como lo fueron la entrevista no estructurada, la encuesta y la observación directa se logró el correcto uso de las herramientas para la obtención de los requisitos fundamentales para el desarrollo del sistema propuesto.

Los requerimientos funcionales y no funcionales, fueron fundamentales a la hora de realizar el sistema pues partiendo de estos se logró realizar una estructura completa que cumpliera con los requerimientos de los usuarios.

Con el desarrollo de la aplicación web se logró una fácil demostración grafica sobre la inflación que afecta a la empresa en el crecimiento económico, llevando al gerente a lograr tomar decisiones que beneficien los ingresos de la organización.

Con la elaboración de reportes se obtuvo de forma legible y agradable el análisis estadístico generando de manera clara y transparente una forma de auditar el rendimiento de los elementos evaluados, siguiendo altos estándares de confiabilidad de la información, los cuales son expresados a través de ello.

Con el desarrollo de una interfaz práctica, portable, segura y cómoda se busca el mayor confort para los usuarios que podrían usar la aplicación de una forma fluida y agradable, se logró comprender la necesidad del desarrollo de una interfaz intuitiva para el correcto funcionamiento de cualquier sistema siendo parte principal del cuerpo de cualquier proyecto.

Por medio del uso de pruebas de tipo estructural y funcional se logró obtener un grado de respuesta adecuado verificando que los resultados obtenidos a través de ellos sean los correctos para la realización de los distintos procesos que el sistema posee.

5.2 Recomendaciones

Para el desarrollo y crecimiento del sistema a futuro es importante destacar las siguientes recomendaciones:

Hacer una búsqueda un poco más profunda sobre los elementos macroeconómicos que afectan la inflación y expandir los resultados del reporte general de la aplicación para que el gerente pueda dar mejores propuestas de crecimiento o control en la economía de la empresa.

Añadirle algún otro elemento macroeconómico que afecte la inflación para que la aplicación pueda dar mejores diagnósticos.

Desarrollar una aplicación móvil, que permita expandir el sistema a diferentes plataformas, logrando así un mayor alcance para la aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arias, Fidas (2006). **Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología**. Edición N°5. Caracas: Editorial Episteme.
- Bavaresco, A. (2006). **Proceso metodológico en la investigación**. Disponible en: <https://gsosa61.files.wordpress.com/2015/11/proceso-metodologico-en-la-investigacion-bavaresco-reduc.pdf> [Consulta: septiembre, 25, 2019]
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** (1999). Disponible en: <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>
- Hernández y Baptista (2006) **Metodología de la investigación**. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf [Consulta: septiembre, 20, 2019]
- Hidalgo, A. (2006). **Inteligencia artificial y sistema experto**. Disponible en: https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/6938/Luis%20Amador_Inteligencia%20artificial_1996-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y[Consulta: septiembre, 12, 2019]
- John Maynard Keynes (1936). **Macroeconómico**. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Macroeconom%C3%ADa>[Consulta: septiembre, 4, 2019]
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación** (2010) (Gaceta Oficial N.°39.575). (2010, Diciembre 16). Disponible en: http://www.superior.consejos.usb.ve/sites/default/files/GO_39575_16DIC10.pdf
- Tamayo, M. (2012) **Instrumento de recolección de datos**. Disponible en: <https://es.slideshare.net/sarathrusta/el-proceso-de-investigacion-cientifica-mario-tamayo-y-tamayo1>[Consulta: septiembre, 15, 2019]
- Moreira, V. (2009). **Las aplicaciones web en el entorno empresarial**. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/75239310/Aplicaciones-Web> [Consulta: septiembre, 1, 2019]

Gregory Mankiw, N (1997). **Inflación y Desempleo**. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/nicholas-gregory-mankiw.html>[Consulta: septiembre, 10, 2019]

Pressman, R. (2010) **Ingeniería de software un enfoque práctico**. Disponible en: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld->

[Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF](#) [Consulta: septiembre, 18,2019]

Sabino, C. (2004) **El proceso de la investigación** Disponible en: http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf [Consulta: septiembre, 15, 2019]

Software Público Venezuela (Gaceta Oficial N.º38.095). (2004, Diciembre 23). Disponible en: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ve/ve052es.pdf>