

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

TEMA:

Aplicación de Machine Learning en la demanda de productos permisibles

AUTOR:

Garcés Camacho, Hans Sebastián

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Gestión Empresarial internacional**

TUTOR:

Ing. Carrera Buri Félix, Miguel, Mgs.

Guayaquil, Ecuador

27 de febrero del 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Garcés Camacho Hans Sebastián**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**.

TUTOR

f. _____

Ing. Carrera Buri, Félix Miguel, Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, Mgs.

Guayaquil, a los 27 del mes de febrero del año 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Garcés Camacho, Hans Sebastián**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Aplicación de Machine Learning en la demanda de productos permisibles** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 27 del mes de febrero del año 2020

EL AUTOR

f. _____

Garcés Camacho, Hans Sebastián



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Garcés Camacho, Hans Sebastián**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Aplicación de Machine Learning en la demanda de productos permisibles**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 27 del mes de febrero del año 2020

EL AUTOR:

f. _____

Garcés Camacho, Hans Sebastián



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

REPORTE URKUND

URKUND

Documento	GARCES CAMACHO HANS SEBASTIAN - FINAL.docx (D64066538)
Presentado	2020-02-18 09:59 (-05:00)
Presentado por	hans_sebastiian@hotmail.com
Recibido	felix.carrera01.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Tesis Mostrar el mensaje completo

0% de estas 48 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

AGRADECIMIENTO

Durante el desarrollo del presente trabajo y de toda mi vida universitaria, quiero agradecerle a Dios por bendecirme en cada decisión que he tomado, por permitirme cumplir con mis metas y por brindarme momentos idóneos con familia, amigos y seres queridos.

Agradezco a mis padres, por el apoyo incondicional que me han dado en toda mi vida, en especial a mi madre por estar conmigo siempre y brindarme todo el apoyo y amor incondicional independientemente de lo que haga o no, por siempre creer en mí y nunca dejar que me dé por vencido a pesar de las circunstancias. Agradezco a mis hermanos, sobrinos, tíos, primos y mi abuela que han sido parte del desarrollo de mi vida profesional.

Adicionalmente quiero agradecerles a los amigos que obtuve en esta etapa, les agradezco por todos los buenos y malos momentos compartidos, por las experiencias vividas junto a ustedes, por haber hecho de esta etapa una de las mejores de mi vida, por ser grandes personas y apoyarme cuando más se los necesitaba.

Finalmente deseo expresar sinceros agradecimientos a mi tutor de tesis, por enseñarme lo necesario para triunfar no solo en este trabajo sino en el sistema, por creer en mis capacidades y ayudarme a explotar mis habilidades al máximo.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios por ser el guía y darme la fuerza e inteligencia necesaria para cumplir con todos los retos impuestos.

Dedico todo el esfuerzo realizado a mis padres, puesto que ellos son los pilares fundamentales para el cumplimiento de todos mis objetivos, los cuales han hecho de mi la gran persona que soy ahora, por enseñarme a conseguir lo que me proponga y por no dejarme vencer ante cualquier adversidad y sobre todo por el apoyo absoluto brindado.

Finalmente, dedico este trabajo a mis hermanos, familiares y amigos en general por formar parte de esta etapa y por todo lo vivido en la carrera universitaria.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, Mgs.

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Ing. Paredes Alcívar, Fernando Andrés, Mgs.

COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

Ec. Lucín Castillo, Virginia Carolina, Mgs.

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

CALIFICACIÓN

Garcés Camacho, Hans Sebastián

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	2
Antecedentes del problema.....	3
Contextualización del problema	4
Formulación del problema.....	5
Objetivos	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos	5
Justificación.....	5
Limitaciones	6
Delimitación de la investigación	7
CAPÍTULO 1	8
MARCO TEÓRICO.....	8
Bases Teóricas	8
Antecedentes Estadísticos.....	8
Machine Learning: Generalidades	9
Machine Learning: Gestión	11
Machine Learning: Aplicación	12
Machine Learning; Características	13
Machine Learning: Objetivo.....	15
Machine Learning: Confianza	15
Data Mining	15
Recursos y gastos a la organización	17
Gestión de riesgos.....	19
Marco Conceptual	20
Business Intelligence	20
Tipo de inteligencia artificial.....	21

Big data	22
Algoritmos	24
Machine Learning	26
Learning o training.....	27
Clasificación: linealmente separable y no separable.	28
Clustering.....	30
Modelo predictivo.....	31
CAPÍTULO 2	39
MARCO METODOLÓGICO	39
Diseño de Investigación	39
Tipo de la Investigación	39
Alcance.....	39
Técnica de recopilación de datos.....	40
Población	40
Muestra.....	40
Análisis de datos.....	41
Objeto de Estudio	41
Pan de molde blanco	42
Composición del pan de molde (Tiosa S.A).....	43
Proceso de Producción.....	43
Tiempo de Vida Útil	44
Sistema de Distribución Invertido	45
Situación de la Empresa.....	45
Análisis Financiero	46
CAPÍTULO 3	56
ANÁLISIS DE RESULTADOS	56
Identificación de Variables.....	56

Análisis Estadístico	56
Perceptrón Multicapa.....	57
Conjunto de Datos	58
Información de la Red Neuronal.....	59
Exclusión del Sesgo	60
Resumen del modelo.....	61
Estimaciones de Parámetro	62
Contraste de Variable Dependiente	63
Importancia de las Variables Independientes	65
Hallazgos	66
Discusión	66
CAPÍTULO 4	68
TOMA DE DECISIONES	68
Análisis Financiero	68
Análisis Probabilístico Financiero por Costos de Producción	68
Análisis Probabilístico Financiero por Volumen de Producción	69
Toma de decisiones	70
Problema.....	70
Objetivo por cumplir	71
Escenarios alternos	71
Alternativas	71
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Resumen Ventas 2014	46
Tabla 2 - Resumen Ventas 2015	48
Tabla 3 - Resumen Ventas 2016	49
Tabla 4 - Resumen Ventas 2017	51
Tabla 5 - Resumen Ventas 2018	53
Tabla 6 - Información de la red.....	59
Tabla 7 - Resumen del Modelo	61
Tabla 8 - Estimaciones de Parámetros	62
Tabla 9 - Importancia de las Variables Independientes	65
Tabla 10 - Resumen Forecasting de Ventas (Costos)	69
Tabla 11 - Resumen Forecasting de Ventas (Volumen)	70

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Generalidades de Machine Learning	9
Ilustración 2 - Inteligencia Artificial Machine Learning	10
Ilustración 3 - Técnicas de Machine Learning	11
Ilustración 4 - Características de Machine Learning	14
Ilustración 5 - Componentes del Data Mining	16
Ilustración 6 - Despliegue de información con el Data Mining	17
Ilustración 7 - Componentes del Big data	23
Ilustración 8 - Modelo de algoritmo, uso de diagramas de procesos	25
Ilustración 9 - Modelo de algoritmo Artificial	26
Ilustración 10 - Descripción del proceso del Learning	28
Ilustración 11 - Clasificación linealmente separable	29
Ilustración 12 - Clasificación No linealmente separable	29
Ilustración 13 - Operatividad de los Clusters	30
Ilustración 14 - Modelo de regresión logística.....	32
Ilustración 15 - Generalidades de un árbol de decisión	33
Ilustración 16 - Generalidades de las redes neuronales	35
Ilustración 17 - Generalidades de redes neuronales artificiales	36
Ilustración 18 - Operatividad Anomaly Detection	37
Ilustración 19 - Pan de molde blanco	42
Ilustración 20 - Proceso de producción de pan	44
Ilustración 21 - Ventas Año 2014	47
Ilustración 22 - Ventas Año 2015	48
Ilustración 23 - Ventas Año 2016	50
Ilustración 24 - Ventas Año 2017	52
Ilustración 25 - Ventas Año 2018	54
Ilustración 26 - Histórico de Ventas (5 años)	54
Ilustración 27 - Red Neuronal	60
Ilustración 28 - Gráfico pronosticado de producción bolsas de pan	63
Ilustración 29 - Gráfico de Residuo	64
Ilustración 30 - Importancia normalizada de variables predictoras	65
Ilustración 31 - Forecast de Producción por Costo	68
Ilustración 32 - Forecast de Producción por Volumen de Producción	69

RESUMEN

Hoy en día el mundo está pasando por una transformación digital, sectores tanto financieros, comerciales, logísticos, climáticos, tecnológicos, de telecomunicaciones, entre otros están adoptando nuevas herramientas tecnológicas que le permitan determinar o anticipar comportamientos probabilísticos y que puedan estar preparados de alguna forma ante cualquier situación adversa con la finalidad de disminuir el riesgo o el impacto causado. La inteligencia artificial es uno de los conceptos novedosos que han causado un gran impacto en los últimos años, puesto que esta utiliza grandes bases de datos para poder optimizar la habilidad de predecir lo que la empresa desee.

Machine Learning es el ejemplo más claro de optimización de recursos puesto que con una gran cantidad de información, este aprendizaje automatizado calcula todos los posibles escenarios reduciendo la capacidad probabilística a su máxima expresión. El objetivo de este trabajo es de analizar la viabilidad que tiene la aplicación de Machine Learning en el pronóstico de la demanda de un producto perecible puesto que se desconoce estudios de aplicación hacia el sector industrial de producción o panificación. Este análisis se desarrollará a través de la big data de una empresa panificadora en conjunto con el respectivo estudio previo de la vida útil del producto.

Palabras claves: Machine Learning, pan de molde, volumen de producción, tiempo de vida útil, big data.

SUMMARY

Today the world is going through a digital transformation, both financial, commercial, logistic, climatic, technological, telecommunications, among others sectors are adopting new technological tools that allow it to determine or anticipate probabilistic behaviors and that can be prepared in some way before any adverse situation with the purpose of reducing the risk or the impact caused. Artificial intelligence is one of the novel concepts that have caused a great impact in recent years, since it uses large databases to optimize the ability to predict what the company wants.

Machine Learning is the clearest example of resource optimization since with a large amount of information, this automated learning calculates all possible scenarios reducing probabilistic capacity to its maximum expression. The objective of this work is to analyze the feasibility of the application of Machine Learning in the forecast of the demand of a perishable product since studies of application to the industrial sector of production or baking are unknown. This analysis will be carried out through the big data of a bakery company in conjunction with the respectful previous study of the product's shelf life.

Keywords: Machine Learning, loaf of bread, production volume, shelf life, big data.

RÉSUMÉ

Aujourd'hui, le monde passe par une transformation numérique, à la fois financière, commerciale, logistique, climatique, technologique, des télécommunications, entre autres les secteurs adoptent de nouveaux outils technologiques qui lui permettent de déterminer ou d'anticiper les comportements probabilistes et qui peuvent être préparés en quelque sorte avant toute situation défavorable dans le but de réduire le risque ou l'impact causé. L'intelligence artificielle est l'un des nouveaux concepts qui ont eu un grand impact ces dernières années, car elle utilise de grandes bases de données pour optimiser la capacité de prédire ce que l'entreprise veut.

L'apprentissage automatique est l'exemple le plus clair d'optimisation des ressources, car avec une grande quantité d'informations, cet apprentissage automatisé calcule tous les scénarios possibles réduisant la capacité probabiliste à son expression maximale. L'objectif de ce travail est d'analyser la faisabilité de l'application du Machine Learning dans la prévision de la demande d'un produit périssable car les études d'application au secteur industriel de production ou de boulangerie sont inconnues. Cette analyse sera réalisée à travers les mégadonnées d'une entreprise de boulangerie en lien avec l'étude préalable respectueuse de la durée de conservation du produit.

Mots-clés : Apprentissage automatique, pain de mie, volume de production, durée de conservation, big data.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la tecnología en el mundo cambia constantemente para garantizar el buen vivir de quienes la consumen, en la actualidad inteligencia artificial de salta múltiples opciones de servicio, donde Machine Learning resulta ser un sistema automático para identificar patrones de comportamiento en grandes bases de datos, donde la intervención humana es limitada y sólo de forma algorítmica se obtiene una información precisa y segura.

Un ejemplo tradicional se puede citar una empresa que maneja una base de datos de llamada y atención al cliente, donde se registran contratos, antigüedad, identidad, consumo, movimiento tarjeta de crédito, entre otros, cada detalle simula una tendencia que tanto las estadísticas como las proyecciones tienden a dar una respuesta casi certera, sin embargo la aplicación de la inteligencia oficial utilizando Machine learning permite organizar y prever acciones de negocios, eliminando algún tipo de perjuicio o riesgo existente en la base de datos de clientes.

Las administraciones de una organización, depende muchas veces de disminuir los riesgo existente en el tipo y calidad del cliente que se posee, donde cada uno en un registro especial y señala cada campo que son las condiciones con que se cuenta para acceder a una negociación de contado o crédito, sin embargo los patrones de comportamiento o disminuyen los riesgos con el uso de Machine learning, siendo una predicción simplificada de la información donde la herramienta gestiona una acción positiva en favor de los recursos de la organización.

Antecedentes del problema

La automatización de la tecnología, permite la poca participación del elemento humano, debido a que se utilizan patrones y tendencias en el manejo de grandes bases de datos, normalmente no se trabaja en las diferentes empresas, nacionales y trasnacionales, con la inteligencia artificial, para con el manejo del portafolio de productos que poseen. La investigación se centra en descubrir como antecedente cuáles son las presentables empresas innovadoras que toma en consideración Machine Learning para la correcta gestión de la información ingresada en grande base de datos o CRM. Las principales áreas de gestión que trabajan las empresas privadas en el Ecuador son específicamente en áreas de servicios, ventas y mercadotecnia, atención en la salud, empresas públicas del gobierno, y empresa de transporte. (Dickson, 2018)

Las sociedades modernas tiene como principal eje de desarrollo a la tecnología, el consumo continuo del Internet, que en pocos segundos se logra obtener información inmediata, esto permite que muchas empresas y sociedades mejoren continuamente sus actividades y logren optar a la tecnología como una herramienta básica de todo negocio, e incluso la economía mundial mantiene infinitas negociaciones con la generación de datos y respuestas inmediatas en distintas áreas. (Mitchel, 2006)

La toma de decisiones del elemento fundamental para sostener la empresa por muchos años, siendo necesario la administración de base de datos e información pertinente que a través de un logaritmo pueda optar un perfil adecuado para con el usuario que requiere el finado producto, quien en ese momento necesario utilizar herramientas de Machine Learning para fortalecer alguna competencia o medir la tasa de fidelización de los clientes.

Existe un problema latente en el avance de la tecnología, y son las confusiones que existen entre los medios de comunicación y el público objetivo, en temas relacionados con la inteligencia artificial que suele ser reconocido como un sinónimo de Machine Learning, sin embargo cabe destacar que el principal objetivo es la de mejora continua en los sistemas informáticos considerando el aprendizaje automático, elemento fundamental de la inteligencia artificial. (COLT, 2019)

Con este contexto podemos señalar que Machine Learning es parte de la inteligencia artificial y de múltiples algoritmos que hacen que mejoren los programas

de manera mecánica contando con la experiencia existente en el trabajo, en esto se detalla los múltiples patrones existentes en la grande base de datos donde se combina en patrones relacionados para organizar recomendaciones de dirección en negociaciones y acaparación de los clientes.

La automatización o participación de Machine Learning, combina mecanismo del internet relacionándolo con conectividad móvil, redes sociales, plataforma tecnológica, página web, entre otras, que enlazadas en un algoritmo permite tomar en cuenta cuáles son los parámetros comunes para decidir una acción con el cliente o usuario a quien queremos dirigirnos con estrategias válidas con proceso de orden comercial y operativo. (Leyva, 2019)

Contextualización del problema

Normalmente la empresa carece de datos estructurados, lo que hace que la información no esté clara y precisa para con el manejo de un cliente o de una actividad comercial a realizarse, esto ocasiona pérdida de tiempo y una limitada acción en toma de decisiones para llegar a una solución viable. Lamentablemente no se aplican técnicas de algoritmo que hagan una proyección de los factores comunes que se puedan presentar en una negociación para que ésta prevea la acción de negativa y pueda fundamentar hechos de desarrollo estratégicos en el ámbito productivo y comercial de una organización.

Referente a la gestión de aprendizaje dentro de una organización, normalmente amerita un manual de políticas y procedimientos para que el personal conozca las actividades que tienen que realizar, no existe un análisis donde se combinen diferentes acciones o variables para tomar una decisión, existiendo un anclaje en la planificación estratégica que no permite tomar o llegar un acuerdo en la producción, organización y comercialización. (Iriondo, 2018)

En la actualidad existe un inconveniente dentro del contexto que es el requerimiento de tecnología computarizada o estructura de información de datos que no tiene un orden específico de almacenamiento y que no reflejan ninguna actividad dentro de las decisiones a tomar por parte de las autoridades de la organización.

Formulación del problema

¿Es necesario que las empresas y organizaciones que manejan un portafolio a gran escala de productos permisibles apliquen Machine learning con el fin de pronosticar y prevenir acciones adversas en el mercado?

Objetivos

Objetivo general

Determinar la viabilidad en la aplicación de Machine learning en el portafolio de productos a gran escala que son permisibles para prevenir situaciones adversas en el mercado.

Objetivos específicos

Análisis del entorno de la empresa y del marco teórico con respecto a Machine Learning.

Aplicación del concepto de Machine Learning sobre el objeto de estudio preestablecido por la delimitación de la investigación.

Clasificación y establecimiento del modelo predictivo a utilizar a partir del análisis de los datos.

Planteamiento y descripción del análisis de los resultados obtenidos del modelo predictivo más acertado.

Determinación de la toma de decisiones acorde a la viabilidad financiera y comprobar la efectividad del modelo.

Justificación

La aplicación del Machine Learning se justifica dentro de la organización debido a que mantiene los datos estructurados que pertenecen a una base de datos, existe la indexación adecuada y la prioridad en la información, la tendencia de obtener de manera inmediata los campos de un cliente, características especiales, análisis crediticio, situación laboral, entre otros, con lo que se maneja una adecuada toma de decisión con un mínimo margen de error, esto permite la fortaleza la organización para

disminuir los riesgos y planificar adecuadamente sus estrategias para obtener una mayor rentabilidad en los procesos productivos y de comercialización realizados.

Se justifica también porque se maneja datos estadísticos y matemáticos que acompañado con la tecnología y determinados programas de computación pueden llegar a una inteligencia artificial, y desaparecer todos los riesgos que puedan existir en determinadas acciones a realizar con el cliente. Es decir, maneja todo lo que se posee en información del punto de vista particular a lo que podría ser la inteligencia artificial con el uso de Machine Learning.

También un campo muy importante es el manejo de las redes sociales, dentro del Internet, donde se consolida claramente la acaparación información de todos los adherentes a una base de datos, donde existe actualización inmediata en lo que se refiere a información financiera, ubicación del cliente, situación laboral, entre otras, que tiene importancia al momento de una gestión estratégica a realizarse.

Al utilizar el Machine Learning se está estableciendo patrones que no asume ninguna restricción, tan sólo establece la condiciones adecuada para que se aplique la gestión estratégica y acaparar la atención del cliente, si la información recibida no amerita una acción de negocio, simplemente se disminuye el riesgo y se opta por otra opción.

La automatización de los procesos tecnológico dentro de una organización permite que la información sea analizada de manera inmediata a través de la gestión de datos que maneja el Machine Learning, algoritmo eficiente que vincula la seguridad de una toma de decisión, combinada con la responsabilidad de actuar de manera ordenada con el campo seleccionado.

Limitaciones

Entre la principal acción que realiza Machine Learning manejo adecuado de la información, ordenamiento los datos estructurales, despliegue de información directas en redes sociales y formaliza adecuadamente una biblioteca de datos con cada campo que representa el cliente o proveedor. La mayor parte la información que se encuentra la base de datos es entendible por su organización, su priorización inicial y la descripción de todos los datos involucrados.

Las limitaciones de Machine Learning abarcan directamente la preparación de datos, el tratamiento de los mismos, la técnica para detectar registros erróneos, manejo de las inconsistencias existente, y la combinación y creación de nuevas variables intermitentes dentro de la gestión de toma de decisiones

La modelización es un elemento básico importante, definido como un proceso de aplicación y regulación de los datos, situación que implica la homogeneización de las variables intervinientes para la normalización de la información organizada, señala también incorporación de las variables relevantes identificadas para vivir es acciones estratégicas a cada campo a un costo mínimo.

Delimitación de la investigación

Tema:	Aplicación de Machine Learning en la demanda de productos permisibles
Espacio:	Portafolio de Productos de Tiosa S.A
Universo:	Grandes bases de datos
Ubicación:	Guayaquil Guayas
Contenido:	Producción de productos perecibles
Grupo:	Harinas (amasaduras)
Línea:	Producción de Pan
Categoría:	Pan de molde
Subcategoría:	Pan de molde blanco con corteza Bimbo
Problema:	Es necesario que las empresas y organizaciones que manejan un portafolio a gran escala de productos permisibles apliquen Machine learning con el fin de pronosticar y prevenir acciones adversas en el mercado

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

Bases Teóricas

Antecedentes Estadísticos

Según los autores Marrero y Salazar **Fuente especificada no válida.**, en el tema “Aplicación de modelos de feature selection y machine learning para identificar inhibidores potentes de la tirosinasa”, en donde tiene como objetivo de investigación propone implementar nuevos modelos computacionales eficientes, que combinen técnicas de Feature Selection y Machine Learning, para identificar inhibidores potentes de la tirosinasa en bases de datos de moléculas químicas. Llegando a la conclusión de que esta aplicación de diferentes herramientas permitirá una mayor diversidad y mejor comparación de resultados.

Según el autor Castro Silva **Fuente especificada no válida.**, en el tema “Sistema de riego autónomo basado en la Internet de las cosas”, en donde tiene como objetivo de investigación desarrollar un sistema de riesgo autónomo basado en el internet de las cosas”. Llegando a la conclusión de que es importante la implementación de estos sistemas.

Según el autor Gaitán **Fuente especificada no válida.**, en el tema “Propuesta de un Modelo de Aplicación de IoT y Telemetría en los Procesos de Servicios de Taller para Empresas Concesionarias Automotrices”, en donde tiene como objetivo proponer un modelo de aplicación de las tecnologías IoT y Telemetría en los procesos de servicio de taller en las empresas concesionarias automotrices del Perú. Llegando a la conclusión de que, en base a ello, el modelo propuesto de este trabajo se alinea con esta iniciativa estratégica, y es aplicable a los procesos críticos del servicio.

Machine Learning: Generalidades

Son técnicas continuas de la inteligencia artificial que se denota en el uso tecnología de punta, donde se establece información compleja y en cantidad, existe la predisposición de comparar campos e información relativa a un determinado tema de acción, estableciendo la generalización de los datos a través de una identificación particular.

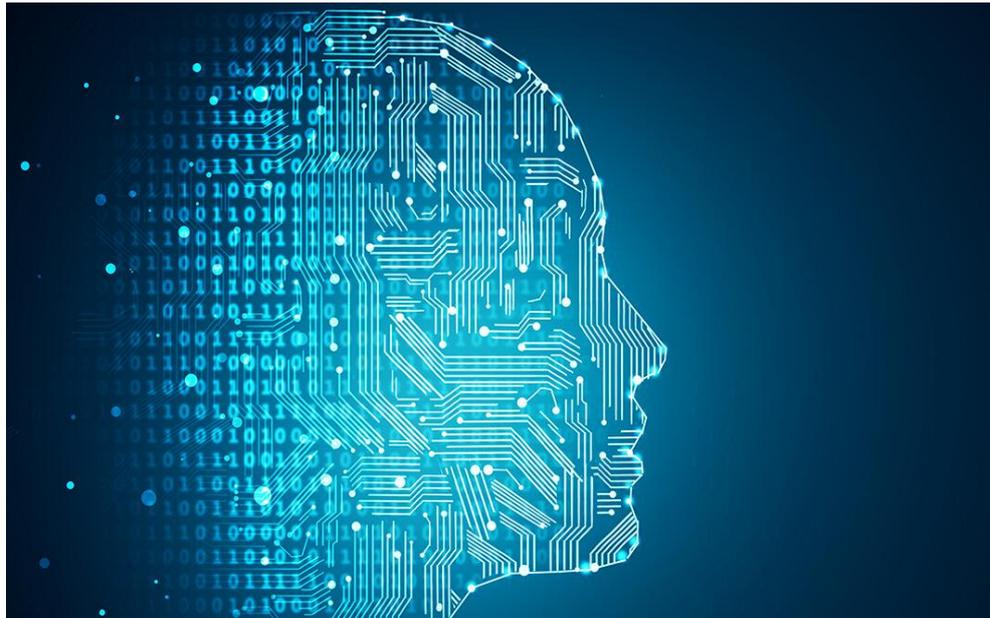


Ilustración 1 - Generalidades de Machine Learning

Para el autor Fernández (2013), detalla que: Machine learning es un conjunto de técnicas que hacen parte de la inteligencia artificial, que basadas en algoritmos buscan el aprendizaje dentro de grandes conjuntos de datos. Una característica muy importante de estos algoritmos es la predicción de nuevos casos basándose en la experiencia aprendida del conjunto de datos utilizados para su entrenamiento, a esto se le conoce en la literatura como generalización. (pág. 25)

La inteligencia artificial es otra cosa que un sin número de algoritmo que se interrelacionan para buscar una solución inmediata un problema en una gran base de datos, esta realidad tiene relación con cada uno de los campos que mantiene un registro en una determinada organización, donde la información almacenada abarca millones de caracteres que simbolizan la ejecución una orden y el despliegue de información descriptiva.

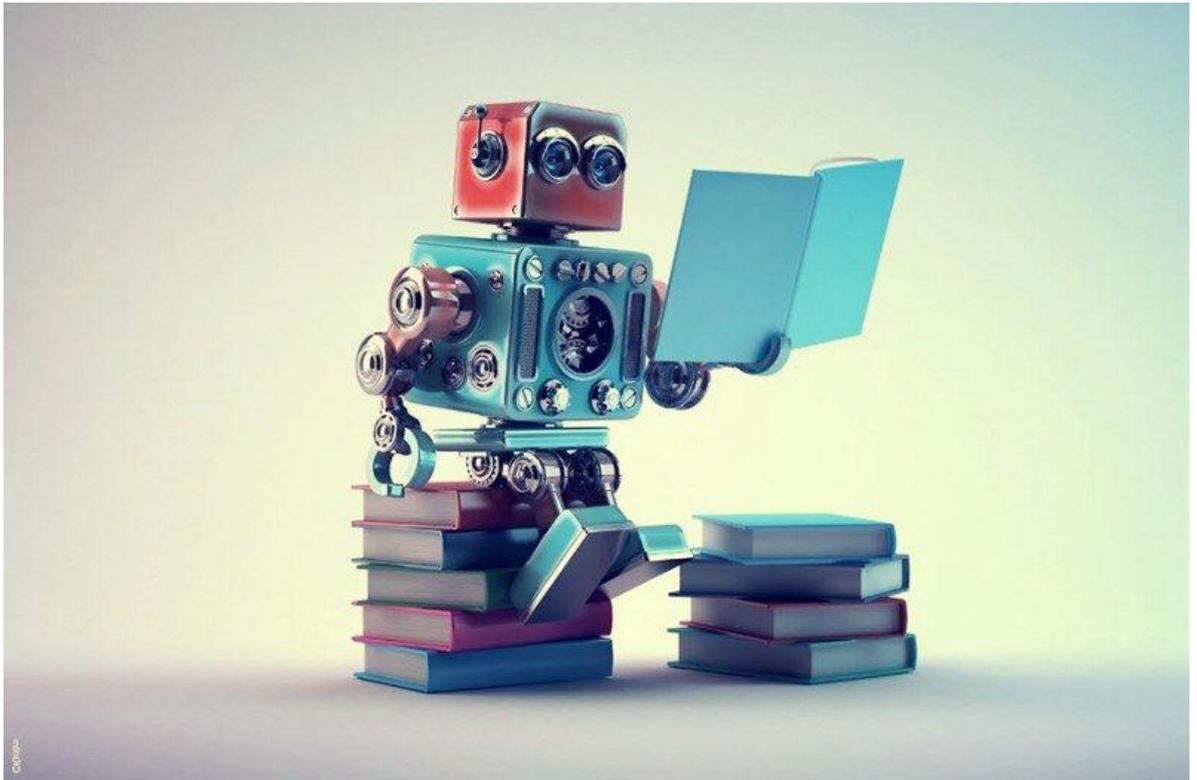


Ilustración 2 - Inteligencia Artificial Machine Learning

La imagen simboliza claramente lo que la inteligencia artificial, segmenta la información en diferentes libros, y combina la relación entre ellos, donde cada tema genera diferentes opiniones, buscando la más adecuada e idónea para resolver un conflicto. Para Ruau (2017), indica que:

El funcionamiento de las diferentes técnicas consiste en crear programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información no estructurada suministrada en forma de ejemplos. Además, las técnicas de ML han sido de gran importancia en áreas tales como la bioinformática, la recuperación de información en la Web, la inteligencia de negocios y el desarrollo de vehículos autónomos. (pág. 30)



Ilustración 3 - Técnicas de Machine Learning

La imagen descrita señala claramente el poder que tiene la tecnología a través de los sistemas computarizado, donde la actualidad se analiza millones de datos para llegar a una respuesta sólida a un inconveniente, el algoritmo se detalla información constante y aprende a combinar la información con los campos previamente registrado en la base de datos, el sistema combina la información, separa un modelo A y establece un modelo B. El sistema busca siempre el mejor modelo para dar una respuesta ideal que permita una toma de decisión eficiente.

Machine Learning: Gestión

El abaratamiento de la tecnología y el desenfrenado crecimiento de la información, existen serios inconvenientes en lo que, en el proceso de producir y almacenar los datos, ampliando la capacidad y dificultando el manejo de los procesos por obtener un campo de acción. Los datos en el planeta producen más de 2.5 quintillones de bytes por día, lo que se requiere velocidad que comprende la inteligencia artificial. Se la define como una ciencia, que enseña las computadoras a pensar como lo hacen los humanos, dando respuesta más significativa a través del

tiempo y de manera autónoma. Normalmente la alimentación de datos se la realiza a través información del mundo real.

Como lo detalla Villagrà (2015), en donde expone que:

Los Learning Management Systems (LMS) que son únicamente sistemas de gestión del proceso de aprendizaje, normalmente mediante un servicio web, centrados en el nivel más básico de gestión y recogida de los datos. En segundo lugar, los Intelligent Tutoring System (ITS), que son tutores automáticos que incorporan la inteligencia artificial para proporcionar una experiencia de aprendizaje efectiva y significativa a mayor nivel, guiando a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. (págs. 30-31)

Machine Learning: Aplicación

Machine learning y los motores de recomendación: Se lo utiliza para aprender del usuario y así recomendarles mejores productos y servicios, en donde esta es la aplicación del ML más famosa, como Amazon, Google, Instagram y Twitter son algunas de las empresas que lo emplean en su plataforma.

Machine learning en las finanzas: Se lo utiliza para invertir en el Mercado bursátil, es decir, en la tecnología de inversión para así poder comprar y vender de forma más eficiente, en otras palabras, lo que los expertos en la bolsa aprender con el tiempo, las máquinas lo aprender también y mucho más rápido con un margen de error menor.

Machine learning en los videojuegos: Un ejemplo muy común del ML es este, se utiliza esta tecnología para darle vida a los bots que interactúan con el jugador de una u otra manera posible. Se comenzó con simplemente inteligencia artificial pura y dura, pero ahora los bots aprenden también con el Machine Learning.

Machine learning y la detección de fraudes: Paypal es el ejemplo más sencillo, esta plataforma est  utilizando el ML para detectar fraudes y blanqueo de dinero, comparando millones de transacciones para así determinar los patrones de una transacción legítima y por ende entender cuáles son las ilegítimas.

Machine learning en la educación: Se est  utilizando el ML en la educación también. Se busca detectar cuáles son las debilidades y las fortalezas de los

estudiantes que el maestro a simple vista no pudiese detectar, para que así se pueda establecer una mejor estrategia de enseñanza para los alumnos.

Machine learning en la medicina: También el ML funciona en esta rama. En un estudio que se realizó con computadoras a mamografías de mujeres que desarrollaron cáncer posteriormente, la tecnología logró detectar el 52% de los cánceres hasta un año antes de que fueran diagnosticadas oficialmente.

Machine learning y los carros autónomos: Esto está cogiendo mucho auge últimamente y es que los coches autónomos es el futuro de la industria automotriz, se está utilizando el Machine learning en los carros para que estos se manejen solos, respetando la velocidad, el entorno que los rodea y muchas otras cosas más. Obviamente aprenden de sus errores, y en eso está la gracia del ML.

Machine learning y el reconocimiento de imágenes: Una de las más conocidas debido al boom que tiene el Face ID, se utiliza el ML para aprender de algún tipo de imagen para que pueda detectar cuándo no es ese tipo de imagen, es decir, cuando utilizas Face ID lo que haces es decirle a la máquina cuál es tu cara. Lo más seguro es que no sea tan preciso comparado a cuando llevas un año utilizándolo, porque va aprendiendo conforme vayas desbloqueando el dispositivo.

Machine learning y el reconocimiento de voz: Pasa algo parecido a las imágenes, pero con sonido. Se utiliza ML para aprender y diferenciar la voz del usuario para que otra persona no pueda activar los distintos servicios de voz que se encuentran en los asistentes virtuales que están tan de moda hoy en día, y eso es solo dando un ejemplo por ser el más extendido.

Machine Learning; Características

Permite realizar análisis de grandes datos, modelado predictivo y machine learning, en donde estos ayuden a integrar las aplicaciones críticas en donde utilizando los datos que allí residen, ya sea por medio de cloud, entornos híbridos o localmente.



Ilustración 4 - Características de Machine Learning

Elaborado por: Autor

Análisis en sus datos: Analiza los datos locales, en la nube o en un entorno híbrido sin tener la necesidad de moverlos.

Herramientas que prefiera: Se lo utiliza con la mejor herramienta y lenguaje para que así cada proceso de ciencia de datos, puedan ser incluidos RStudio, R Tools para Visual Studio, SS*S y R Client.

Aplicaciones basadas en la inteligencia artificial: Se enriquece por medio de sus aplicaciones analíticas en donde son basadas en R mediante innovaciones de machine learning y de inteligencia artificial de Microsoft, los cuales son líderes en el sector.

Escale los análisis de R para big data: Analiza grandes conjuntos de datos in-memory y escala las predicciones de servidores individuales a grandes grupos en función de las necesidades cambiantes de su negocio.

Implementación mejorada y flexible: Ayuda a reducir el tiempo y los errores al implementar directamente sin conversión de modelo, es por ello que se implementa fácilmente en una variedad de plataformas a escala y con seguridad robusta.

Innove más rápido para los negocios: Se obtiene las últimas capacidades de escala de Microsoft y capitaliza en avances de código abierto de la comunidad, incluyendo más de 9.000 paquetes de R CRAN.

Adaptación a necesidades futuras: Asegura la estabilidad con una solución de análisis de R que escala y se adapta a los cambios futuros de la tecnología y la plataforma.

Soporte de confianza: Se implementa con confianza sabiendo que tiene soporte 24 x 7 de Microsoft, ya sea en entornos de Hadoop, Spark, Linux, Windows, SQL Server o Teradata.

Machine Learning: Objetivo

Tiene como objetivo desarrollar técnicas que permitan que los sistemas o máquinas aprendan, cuando decimos que aprender en este contexto quiere decir e identificar los patrones complejos en millones de datos. Es por ello que se trata de crear programas que sean capaces de generalizar y así predecir los comportamientos a partir de una información suministrada, en la cual se supone que los sistemas mejoren de forma autónoma con el tiempo, sin tener alguna intervención humana, por lo cual el principal objetivo de Machine Learning está en abordar y resolver problemas prácticos.

Machine Learning: Confianza

La realidad del manejo de una base de datos y de varios argumentos establecido a través del tiempo con diferentes campos diferidos e indexados, hacen que al utilizar un proceso machine learning, este sea de interés para discernir datos exactos que optimicen el manejo de recursos y que se establezca una verdad del campo o registro encontrado y depurado, el nivel de confianza mientras mayor es la base de dato, se tiene un esquema de seguridad más amplio.

Data Mining

Se la conoce también como minería información está compuesta por seis pasos elementales de análisis y discusión como en la comprensión de la actividad o negocio, comprensión de los datos, preparación de la información, creación de esquemas de

datos, evaluación de la información prescrita, e implementación de los datos almacenados.

La comprensión consiste en describir los objetivos del proyecto, realizando un plan donde se involucre en el tiempo y la función asignada cada campo, la comprensión de datos implica conocer cuál es el origen o fuente de la información, se la explora y se garantiza que es de utilidad para el negocio.

Preparar los gastos en un proceso que tiene que ver con la cantidad información almacenada, donde se combina los campos y se habilita el proceso. La creación de la modelo de datos se refleja los patrones de información adquirida que son parte de la herramienta sofisticada y tecnológica, la evaluación sin embargo implica comparar cada uno los campo en relación al objetivo del proyecto, y por último o la minería de datos mantiene información relevante para la actividad del proyecto, combinando la inteligencia empresarial con su viabilidad en los datos.

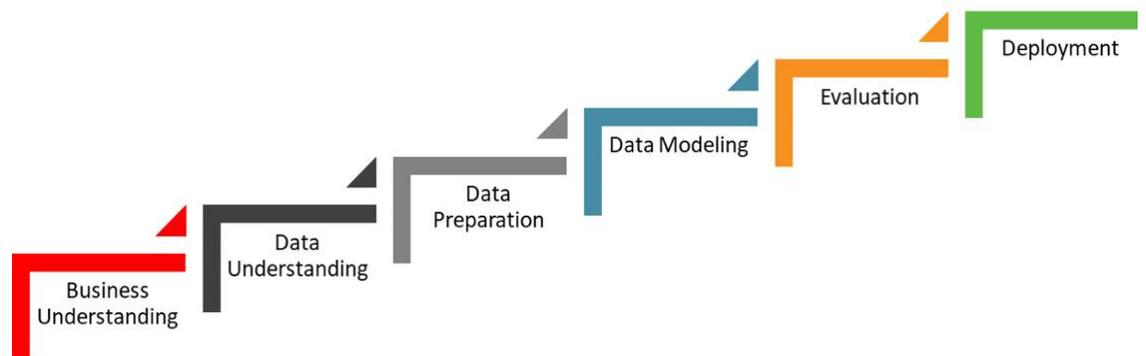


Ilustración 5 - Componentes del Data Mining

Entre las principales ventajas de la minería de datos tenemos lo proceso de automatización que permiten tomar decisiones de manera adecuada, además se plantea previsiones y un pronóstico más acertado sobre la realidad que acontece una organización en el manejo de la base de datos, también permite disminuir los costos por el uso debido al información. Un modelo básico de la minería de datos o es que permite seleccionar a los mejores clientes, que tienen a su vez relación directa con la tarjeta de crédito que se utiliza, la ubicación donde reside, el nivel de educación que posee, entre otros, esto permite tener al cliente potencial dentro del negocio. Para Ñaupas (2016), detallan que:

La Minería de Datos o Data Mining es una etapa del KDD (Knowledge Discovery in Databases - Descubrimiento de conocimiento en Bases de Datos), y consiste en un conjunto de técnicas de múltiples disciplinas tales como: tecnología de bases de datos, estadística, aprendizaje, reconocimiento de patrones, visualización de datos, obtención de información, procesamiento de imágenes y de señales y análisis de datos. (pág. 27)



Ilustración 6 - Despliegue de información con el Data Mining

Para Vásquez (2015), se pronuncia detallando que: El data mining (minería de datos), es el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos, de manera automática o semiautomática, con el objetivo de encontrar patrones repetitivos, tendencias o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un determinado contexto. Básicamente, el data mining surge para intentar ayudar a comprender el contenido de un repositorio de datos. Con este fin, hace uso de prácticas estadísticas y, en algunos casos, de algoritmos de búsqueda próximos a la Inteligencia Artificial y a las redes neuronales. (pág. 3)

Recursos y gastos a la organización

La inteligencia artificial permite capturar la información de millones de campos para esa manera tabular su rendimiento y boca la forma más predilecta de poder interactuar con resultados satisfactorios. En la actualidad una de las tecnologías de mayor presencia en las empresas e industrias, donde se evalúan filtros que permiten acceder de manera inmediata a información correcta a través de la conducción automática de letras, fideos, reconocimiento de voz e imagen.

De acuerdo a Medina (2011), expresa que:

La determinación de los gastos de operación en la empresa son de vital importancia porque en mucho de los casos es el pulmón de los desembolsos económicos, muchas de las veces sin existir un registro contable ordenado y un plan de estrategias de negocios responsable y de una forma oportuna, para poder tomar decisiones importantes sobre la liquides y el nivel de endeudamiento y gasto que debe tener la empresa, y, poder comunicar a quienes son usuarios de dicha información para decidir el porcentaje de utilidad que se planea obtener. (pág. 2)

Normalmente se utilizan matrices vectoriales cuando se administran datos en gran cantidad, como templo se puede citar la fila de una matriz como muestra, detallando la observación o un dato puntual, esta columna pasa a ser un atributo y contendrá etiquetas, valor, datos que permiten un adecuado proceso en el desarrollo sostenido de la información.

Es por ello que para Gancino (2010), en donde refuta que:

Es un sistema compuesto por un conjunto de procedimientos administrativos realizados por la gerencia con los distintos departamentos de la institución, lo que reflejan los pasos y resultados obtenidos, mediante los cuales se vigila la autorización, tramitación y aplicación de recursos humanos, materiales y financieros, a su vez constan los gastos en el desempeño de sus funciones. (pág. 88)

El trabajo se lo realiza con el manejo de algoritmo, que tiene la capacidad de tomar la decisión y profundizar los números, nodos, observaciones, parámetro de vos, número de hojas, entre otros, donde la inteligencia artificial denomina todo esto parámetros como híper parámetros, que al generalizar lo crea la capacidad de lo que se requiere obtener, disminuyendo el riesgo y obteniendo resultados adecuados dentro de una organización.

Para Ghiglione (2015),

Actualmente, la gestión del personal es un factor distintivo de toda organización, la cual marca el éxito o fracaso. En efecto, la ventaja competitiva de las organizaciones no radica en sus recursos materiales ni en sus recursos energéticos, no radica en sus recursos financieros y ni siquiera en la tecnología.

La ventaja competitiva básica radica definitivamente en el nivel de formación y gestión de sus Recursos Humanos. (Ghiglione, 2015)

Gestión de riesgos

Para (Cruz, 2014) indica que el riesgo, tiene un alto grado de importancia en la gestión que realiza una organización, trate lo posible de mitigar diluir lo diferentes procedimientos y actividades que son parte de la misión, visión, y objetivos estratégicos. Es importante disminuir la actitud psicofísica del talento humano, además de disminuir los accidentes o la falta de concienciación del personal, garantizando una estructura organizacional eficiente con lineamientos claros y trascendencia en la integridad física y personal.

Es importante analizar los factores internos que se desarrollan en la organización, revisar la planificación estratégica, y los lineamientos o políticas que alberga las múltiples actividades que se realizan, con el fin de establecer las normas claras y precisas en el desarrollo de un trabajo seguro y confiable. La salud ocupacional está elaborada para prever cualquier tipo de inconveniente a tiempo, involucra políticas, evaluaciones, auditorías, predicciones, acciones preventivas, higiene y seguridad industrial. La gestión de riesgo tiene relación con el trabajo realizado, donde el momento de que existen falencias en la organización estructural y jerárquica de la empresa, existe la posibilidad de atentar con la parte psicológica y física del personal, normalmente el desconocimiento de la gestión de riesgo es producto de la falta de capacitación y experiencia. El riesgo laboral en una coyuntura de transición que busca crear cultura institucional en todos los niveles considerando la coyuntura de transición, los cambios tecnológicos y la naturaleza del trabajo.

Marco Conceptual

Business Intelligence

En un negocio, lo más relevante en la toma de decisión estratégica, acción que permite diferenciar una empresa normal con una empresa de éxito, para llegar a ello se requiere una gestión adecuada en el manejo de la información, esto implica datos inmediatos, análisis de datos, análisis de mercados, análisis de competencia, conocimiento y experticia. La aplicación de negocio inteligente tiene relación directa con el manejo adecuado de los costos, exploración de toda la información relevante en un tiempo específico, velocidad acceso a los datos, inteligencia especial para verificar la información proveniente de la página web o redes sociales, entre otros que acaparan en las grandes bases de datos existentes.

Dentro de la inteligencia artificial se trate lo posible de medir el éxito de la toma de decisiones dentro de una organización, además de acumular el apoyo de los miembros de la organización con base sólida de cada uno los clientes que están alineados con las necesidades del negocio, además de cumplir todos aquellos requerimientos que de una u otra forma se manifiestan de manera digital en la página web o redes sociales.

Es necesario crear una cultura de servicio fomentando la herramienta de la inteligencia artificial, donde se calcula información relevante, se le induce de arte más de interés global para esa manera distribuir estrategias que permitan acaparar nuevos clientes dentro de la base de datos de una organización. La definición de Business Intelligence es conceptualizada por Mediana (2013), como “Business Intelligence es el conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización.” (pág. 29)

Para los autores Carhuaricra y Gonzales, el Business Intelligence es incorporado:

Actualmente hay una tendencia de implementar BI en las empresas, para optimizar la toma de decisiones. Primero se debe realizar un estudio de las necesidades y problemas de la organización, y luego realizar una propuesta de la metodología y la herramienta de BI recomendable para la organización, este proceso es básico, cada tipo de organización tiene sus propias características. (págs. 28-29)

Tipo de inteligencia artificial

El tipo de inteligencia artificial que se aplica directamente en las organizaciones para obtener mejores resultados en la toma de decisión, se consolida tres series básicas fundamentales que son el aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y el aprendizaje profundo.

Aprendizaje supervisado

Tiene que ver con el tipo de modelo de inteligencia artificial que se caracteriza por el conjunto de ejemplos visibles en resultados ya conocidos, donde se realizan los respectivos ajustes para condicionar varias opciones de datos y llegar a una toma de decisión acertada. Este modelo es interno por la información que se obtenga dentro de la organización y los resultados pasan a ser un piloto que predice las decisiones acertadas.

Dentro del logaritmo se ubican dos aplicaciones en el aprendizaje supervisado que es la clasificación y la regresión. La clasificación se refiere a una subcategoría o su proceso en el aprendizaje, que tiene como objetivo predecir los valores ordenados y desordenados. Un ejemplo tradicional podemos nombrar a los correos spam, que de manera automática revela que la información recibida no tiene un mayor grado de significados, sin embargo, al analizar que ingrese información que anteriormente ingresado al correo estaba directamente a la bandeja de entrada, ahorrando tiempo y clasificando adecuadamente la información.

En lo que se refiere a la regresión, este es el que utiliza para asignar categorías a toda la información sin poder un hombre o una marca específica, en este modelo de aprendizaje aparecen varias variables de manera explicativa y como resultados, la inteligencia artificial trata de ver la conexión entre las variables para obtener un resultado continuo y satisfactorio.

Aprendizaje no supervisado

En esta información se detalla un aprendizaje que no es supervisado, es decir datos que no tienen etiqueta alguna e incluso su procedencia estructural es desconocida. El objetivo del presente aprendizaje no supervisado si se extrae la información de mayor interés y relevancia sin importar las variables intervinientes, se logra explorar la estructura de los datos sin una etiqueta, simplemente se valora la

información pertinente para futuras decisiones. Existen dos tipos de categorías que son la de agrupamiento y la de reducción.

La categoría de agrupamiento se la considera como una técnica totalmente de exploración de los datos que se obtienen y que no mantienen un tipo etiqueta, e incluso no se mantiene conocimiento sobre la estructura estipulada. Toda la información en un conjunto o similar cuya diferencia es la que prevalece la información en distintas variables, el momento visité información similar se considera el campo como parte la toma de decisión o resultado.

La categoría de reducción dimensional, en el manejo de la información a través del proceso de observación, donde aparece una gran cantidad de información en diferentes intencionalidades, de igual manera interviene las variables y el momento que hay similitud tanto en lo que es el procesamiento y el rendimiento computacional los algoritmos y la inteligencia artificial mitigan información dejando en prevalencia lo datos que podrían ser utilizados.

Big data

En el momento que se trae conocimiento de diferentes fuentes, se establece un mecanismo de manejo adecuado de la información, donde el bit data busca el almacenamiento adecuado acorde a las decisiones tomadas. El instrumento utilizado permite generar información relevante con características especiales en la resolución un problema. De acuerdo al autor López (2013), define que el Big data representa “*La minería de datos es una herramienta que permite extraer conocimiento de los datos que tenemos almacenados para tratarlos y convertirlos en información útil y objetiva que ayudará al empresario tomar las decisiones más adecuadas.*” (pág. 24)



Ilustración 7 - Componentes del Big data

Dentro de la imagen se observa diferente tipo de algoritmos, diferentes sistemas información, varias redes sociales, varios artículos científicos, campos incalculables en base de datos extensas, entre otros, el símbolo de bits data significa datos en gran cantidad, siendo necesario su redistribución para que exista una comunicación acorde a los objetivos trazados por la organización. Para el Gabinete de Comunicación UPM (2019), explica que para el Big Data:

No existe una definición estándar, pero podemos decir que el término Big Data surge porque la diversidad, complejidad y volumen de los datos que se están generando, almacenando y analizando actualmente, requieren de nuevas arquitecturas, algoritmos y técnicas de análisis para gestionarlos y extraer el conocimiento que estos datos “esconden”. (págs. 2-3)

El término big data, es muy poco utilizado en las grandes empresas que manejan variedades y portafolio extenso de productos, su componente se deriva del volumen, velocidad, variedad, valor y veracidad.

La big data referente al volumen tiene relación con la cantidad de información relevante durante más de 20 años, es decir maneja un amplio potencial de documentos y campo referente a clientes, proveedores, producto, servicio, garantía, entre otros, sin embargo, manejo una adecuada orientación para poder filtrar información y ganar tiempo al encontrar a un cliente o información relevante.

La big data en lo que se refiera velocidad, en un proceso inmediato que agiliza la información, es trayendo lo necesario para presentarlo en un reporte requerido, permite el procesamiento inmediato de los campos de datos y llegaron a tratamiento veraz que permite acceder al cliente. El big data referente a la veracidad, en el dinamismo que se recaban información que está por mucho tiempo, en gran cantidad de campos, y millones de caracteres, realizando una limpieza de lo innecesario para aprovechar los campos viables y aceptables. El big data que concierne a la variedad, se trata simplemente de la complejidad que existe en buscar la información, se analiza toda la información almacenada, en cada uno de los campos, que guardan datos y conjugan dígitos relevantes que permite alcanzar un resultado homogéneo. El big data valor, claro está que la aplicación de la inteligencia artificial, y el manejo adecuado de la información, tiene que dar como resultado un ahorro a la organización e incluso aportar de conocimiento y gestión estratégicas en los datos obtenidos.

Algoritmos

Todo problema para ser resuelto requiere de un sin número de pasos secuenciales y decisiones lógicas matemáticas que permite que las operaciones matemáticas ilógicas tengan una transformación dando lugar a un resultado óptimo. Según algoritmo son las bases y lineamientos seguros a seguir para conseguir un resultado final de éxito. Un algoritmo dentro del área de informática representa varios pasos secuenciales que permitiría solucionar de manera agradable cualquier tipo de inconveniente problema sistemático o digital realizado. Dentro de una base de datos el algoritmo refleja el análisis de múltiples variables y conectores que tendrán similitud en un campo y que este estará libre de tomar una decisión, habilitando las actividades o acciones dentro de una determinada organización cuando la base de datos es muy extensa.

Un algoritmo significa un número, y es un conjunto de reglas definidas, ordenadas y finitas que buscan solventar un inconveniente en un procesador de datos, siguiendo pasos secuenciales hasta llegar a un estado final y dar una solución. Al resolver problemas. En términos de programación, es una secuencia lógica en un medio tangible. Para el autor Sánchez (2017), describe que:

Un algoritmo es un método para resolver problemas, la popularización del término ha llegado con la aparición de la era informática, Joyanes (1996) menciona que algoritmos proviene de Mohammed al-Khowarizmi, matemático

persa que vivió durante el siglo IX y alcanzó gran reputación por el enunciado de las reglas paso a paso para sumar, restar, multiplicar y dividir números decimales; la traducción al latín del apellido en la palabra algorismus derivó posteriormente en algoritmos. (pág. 18)

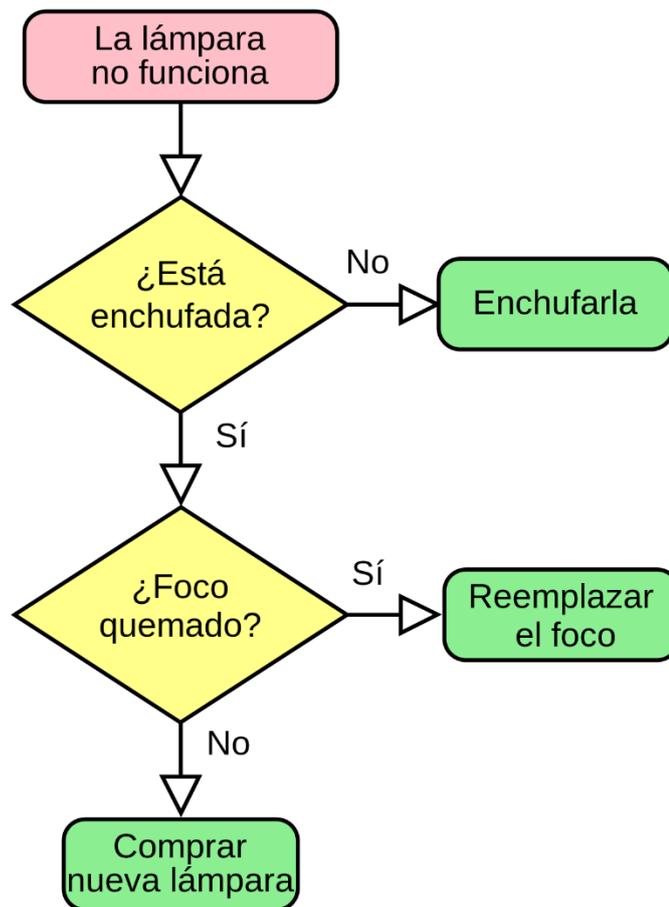


Ilustración 8 - Modelo de algoritmo, uso de diagramas de procesos

Un ejemplo práctico del diagrama es que se ejecutan varios procesos y existen dos decisiones bases, donde se establece en que, si la lámpara esta enchufada obviamente debería de prender, caso contrario está quemado el foco y hay que reemplazar el foco o en su defecto reemplazar la lámpara. De acuerdo a los autores Cortez, De la Cruz y Fonseca (2017), explican que:

El concepto de algoritmo va ligado a la vida diaria. Pues de acuerdo con la definición del concepto, diario se ejecutan una serie de pasos finitos para realizar las actividades cotidianas de principio a fin. En el ámbito de la computación, en

particular cuando se trata del área de programación, el concepto de algoritmo toma un significado más complejo. (pág. 25)

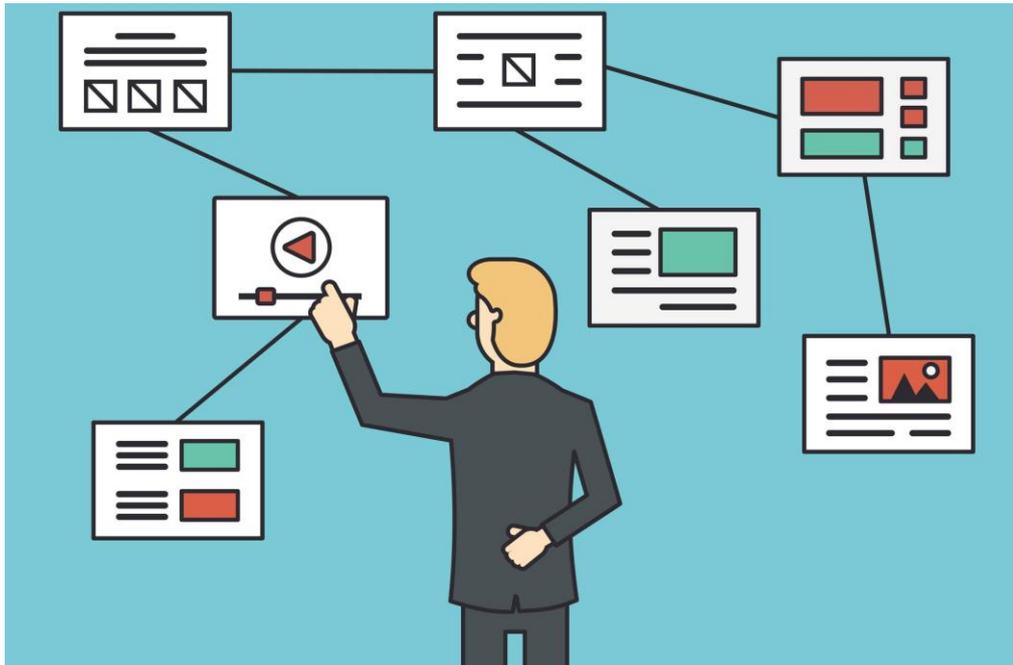


Ilustración 9 - Modelo de algoritmo Artificial

Dentro de la figura se establece un algoritmo sencillo donde existen varios procesos para obtener determinada información, cada una está concatenada con un campo o información referente a determinado tema, sin embargo, el algoritmo describe cada una de las opciones, toma de decisión y abarca resultados.

Machine Learning

Cuando etiquetas una cara en una foto de Facebook, se ejecuta detrás de escena la identificación con rostros en una imagen. El código facial está omnipresente en varias aplicaciones con rostros humanos. Existen varias aplicaciones que detectan objetos como gatos, perros, botellas, autos, etc. En la actualidad se tiene autos corriendo por las carreteras y que detectan su velocidad en tiempo real y enseguida llegue la infracción al correo electrónico.

De acuerdo a la autora García (2016), en donde detalla que:

Machine learning es un conjunto de técnicas que hacen parte de la inteligencia artificial, que basadas en algoritmos buscan el aprendizaje dentro de grandes conjuntos de datos. Una característica muy importante de estos algoritmos es la predicción de nuevos casos basándose en la experiencia

aprendida del conjunto de datos utilizados para su entrenamiento, a esto se le conoce en la literatura como generalización. **Fuente especificada no válida.**

Cuando se viaja se pide indicaciones a Google para saber del tráfico en tiempo real y tomar un mejor camino, no se requiere del servicio o manejo de una persona para conocer que vía acceder, simplemente una aplicación señala tu destino y ubicación, esto implica una aplicación de traductor en línea desde el móvil se da la ayuda. El Machine Learning se lo utiliza como parte de nuestras vidas, en el manejo del trabajo, en el conocimiento, en una etiqueta, en su producto o servicio con un Trabajos extremadamente complejos con velocidad y una mejor toma de decisiones que se desarrolla hoy para proveedores y clientes.

Es por ello que considerando a lo que expresa Fernández (2013), se describe que:

La evaluación del rendimiento es algo decisivo para obtener una medida de rendimiento de un clasificador, en cuanto a los conjuntos de entrenamiento y generalización, en ocasiones el proceso de diseño u obtención de un clasificador conlleva una serie de etapas que implican un proceso iterativo, donde cada iteración, puede alterar considerablemente el clasificador que se está diseñando.

Fuente especificada no válida.

Learning o training

Para Arriaga (2012), aborda lo siguiente: Podríamos definir e-learning como una modalidad de aprendizaje dentro de la educación a distancia en la que se utilizan las redes de datos como medios (Internet, intranets, etc.), las herramientas o aplicaciones hipertextuales como soporte (por ejemplo, correo electrónico, web, chat, etc.) y los contenidos y/o unidades de aprendizaje en línea como materiales formativos (por ejemplo, desde simples imágenes, audio, video, documentos, etc., sin olvidarnos de los contenidos construidos de forma cooperativa, derivados del desarrollo de la conocida como web 2.0), entre otros. Como puede verse, esta modalidad de aprendizaje supone la colaboración intensiva de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), que en la actualidad hacen uso de Internet. (pág. 22)

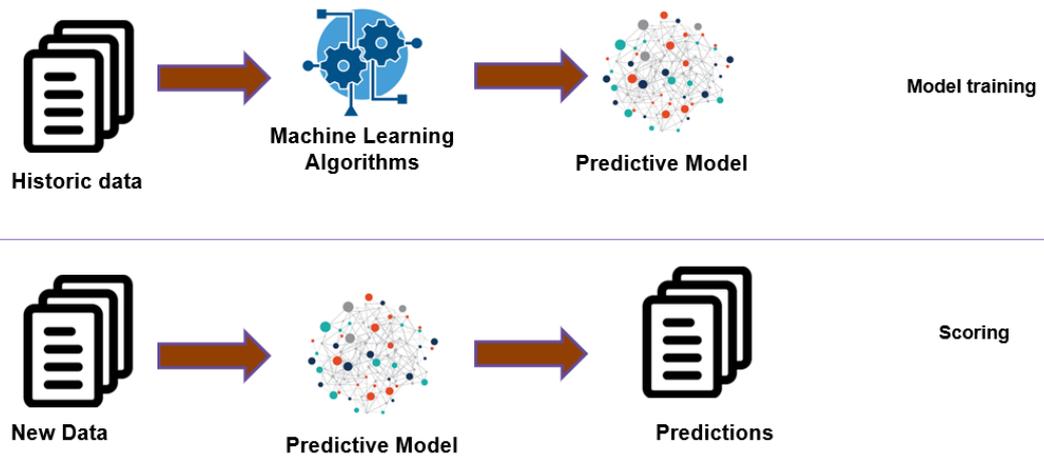


Ilustración 10 - Descripción del proceso del Learning

De acuerdo a los autores Gil y Colman (2012), se llegó a la definición de que: Estos sistemas de soporte para el aprendizaje y la enseñanza basados en la web e internet, son instrumentos mediante los cuales las universidades y todo el sector educativo, responden a los requerimientos y oportunidades surgidos en la era digital actual, consecuentemente, los modelos de educación deben adaptarse con el objetivo de proporcionar un aprendizaje centrado en el estudiante, usando estas herramientas. (pág. 516)

Clasificación: linealmente separable y no separable.

Para (Bentacourt, 2015) considera un soporte vectorial que, a una técnica de clasificación basada en la disminución del riesgo e información utilizadas, tiene un gran desempeño como las redes neuronales y en una herramienta importante para solventar solución a problemas de búsqueda de clasificación de datos.

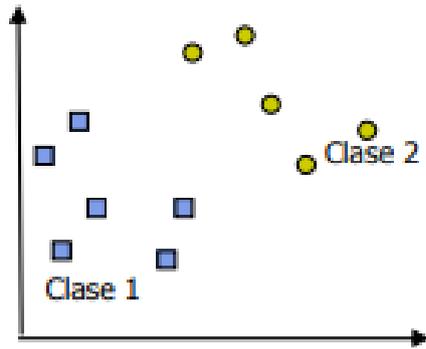


Ilustración 11 - Clasificación linealmente separable

Existe la tendencia de aplicación del vector, considerando caso linealmente separable y caso no linealmente separable, el primero asimila varios puntos etiquetados para un ensayo, donde cada punto o de ensayo pertenece a dos áreas con diferentes etiquetas, donde se mapea el espacio de la entrada en un espacio creado con dimensión mayor y óptima. La notación al vector combina el espacio con el mapeo, hallando esa manera el hiper plano.

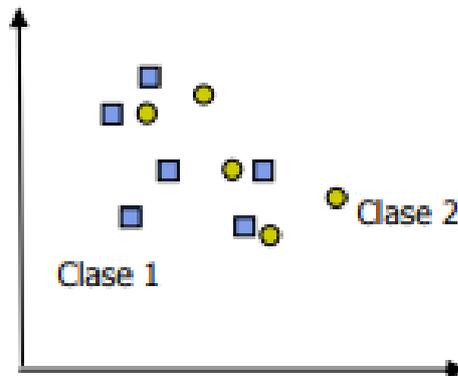


Ilustración 12 - Clasificación No linealmente separable

En el caso no linealmente separable participa un conjunto de datos que tienen clasificación y que no son linealmente separables, esto simplifica variables no negativas y genera medidas de error en el hiper plano, normalmente tiene un parámetro de regularización óptimo que puede ser resuelto transformándolo en un dual.

Clustering

Para el Autor (Berzal, 2017) indica que se puede especificar en el contexto de la inteligencia artificial la aplicación de lo que se refiere a Clustering que tiene relación con el aprendizaje no supervisado, además organiza y ordena toda la información requerida de una forma psicológica, con conocimiento claro de segmentación en información almacenada, tiene como objetivo la agrupación de todos los grupos y los elementos de cada uno de ellos, buscando la relación entre sí.

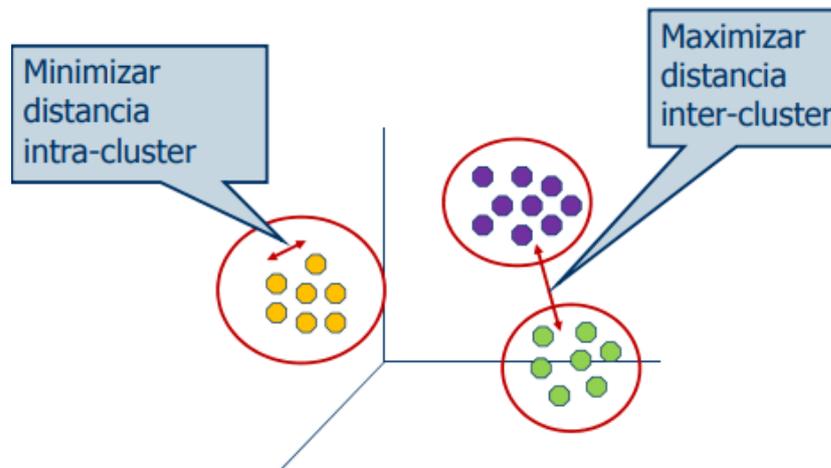


Ilustración 13 - Operatividad de los Clusters

La aplicación de un Cluster en un aprendizaje no supervisado no se presenta ningún campo predefinido, los resultados dependen directamente de un algoritmo seleccionado que ubica los datos disponibles, y compara los objetos definidos en cada campo. Es decir, maneja directamente cuáles son los campos agrupados y el número que existe del mismo.

Dentro de cada Cluster, se establece el reconocimiento de formas, el mapa temático presentado, la cementación de los clientes en el mercado competitivo existente, clasificación de determinados documentos y anexos, registro y análisis de los patronos rendidos en la web. Dentro de este esquema se considera la minería de datos que son todo aquel procesamiento de información requerido y que tiene similitud con el algoritmo descrito.

El trabajo realizado en cada Cluster tiene relación con la similitud entre los objetos descritos, en cada conjunto de datos debe considerarse los atributos a ubicarse,

además hay que tener cuidado con la participación de algunas variables que podrían ser reemplazadas por los campos similares. Para eso es necesario establecer atributos continuos donde la variable domina sobre otros valores del atributo, dando prioridad acorde a la información estadística de la desviación media y estandarizada.

Modelo predictivo

Indica (SÁNCHEZ, 2016) que las estadísticas una herramienta que permite evaluar un problema con la finalidad de establecer predicciones, en un determinado fenómeno considerando variables intermitentes y explicativas. Normalmente el fracaso empresarial se suele dar a partir del manejo de la información y de su ratio financieros. Dentro del análisis los resultados suelen mantener restricciones tales como distribución de las variables, igualdad de la varianza, error específico, desviación estándar, entre otras fórmulas estadísticas.

El Modelo predictivo comprende técnicas estadísticas multi variantes que de otra cosa que una acción binaria no lineal que busca modernizar los grupos información, además de la probabilidad de que todo un conjunto mantenga los elemento que le pertenecen. También comprende un estudio comparativo entre la parte del determinante y la lógica, esto permite el desarrollo de los árboles de decisión que está conformada por los componentes nodos de decisión, las ramas y los no terminales.

Regresión Logística

Las matemáticas y las estadísticas tienen un enfoque cuantitativo, que a través de cálculo y las proyecciones se mide en diferentes variables medibles que se ajustan a una realidad presente, la información obtenida en una base de datos extensa, coordina los campos esenciales para la resolución de un problema y a la vez presentar un reporte de las posibles decisiones a tomar dentro de un algoritmo combinado con la regresión logística. Para el autor Salcedo (2016), hace referencia de que *“La Regresión Logística es una técnica estadística multivariante que nos permite estimar la relación existente entre una variable dependiente no métrica, en particular dicotómica y un conjunto de variables independientes métricas o no métricas.”* (pág. 39)

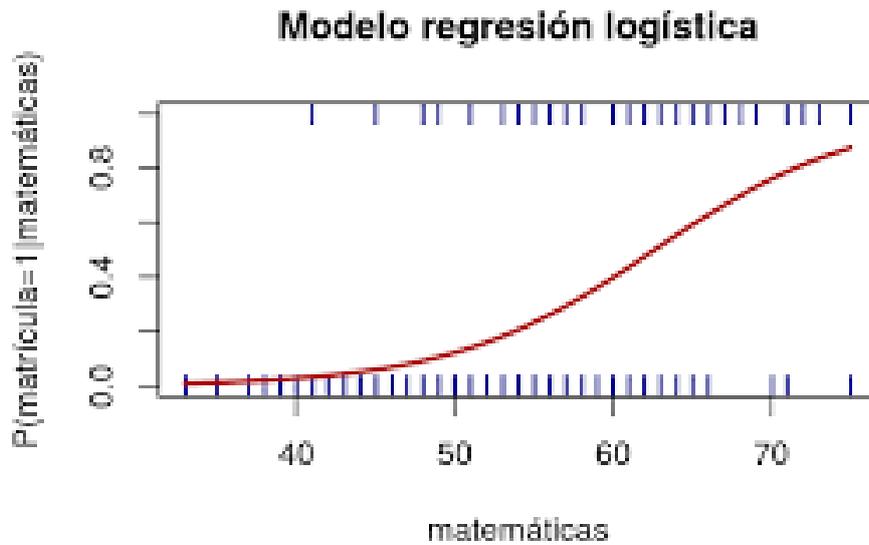


Ilustración 14 - Modelo de regresión logística

Dentro de una regresión logística podemos vincular la participación de una regresión logística matemática que a través de un modelo presentado da un esquema lineal progresivo. Esto permite medir la tendencia y el movimiento de las acciones estadísticas en una base de datos para conseguir resultados aceptables. Para Bedor (2015), explica que:

La regresión logística es un modelo multivariante que permite calcular o predecir un resultado binario, es decir estimar la probabilidad de un evento dicotómico (si o no) en función a un grupo de variables predictores o factores que pueden incidir sobre ese resultado, denominadas factores de riesgo. Este modelo también es conocido como modelo logit o clasificador de máxima entropía. (pág. 28)

Según el autor la regresión logística de otra cosa que un sin número de variantes que se realizan en repetidos procesos combinando números binarios, algoritmo, probabilidades, estadísticas y entre otros factores cuantitativos, todo con el fin de disminuir los riesgos y absorber una decisión aceptable en la consecución a un problema.

Árbol de Decisión

En un modelo variado de opciones cualitativas y cuantitativamente registradas para obtener una respuesta con un mínimo riesgo, esto implica que existen decisiones positivas o negativas, aceptables o adversas, cuantificable y no cuantificables, entre otras, por múltiples combinaciones se refleja un modelo de decisión o evento a concretar. De acuerdo a Maya (2018), indica lo siguiente:

Un árbol de decisión es, para quien va a tomar la decisión, un modelo esquemático de las alternativas disponibles y de las posibles consecuencias de cada una, su nombre proviene de la forma que adopta el modelo, parecido a la de un árbol. El modelo está conformado por múltiples de nodos cuadrados que representan puntos de decisión y de los cuales surgen ramas (que deben leerse de izquierda a derecha), que representan las distintas alternativas, las ramas que salen de los nodos circulares, o causales, representan los eventos. (pág. 14)

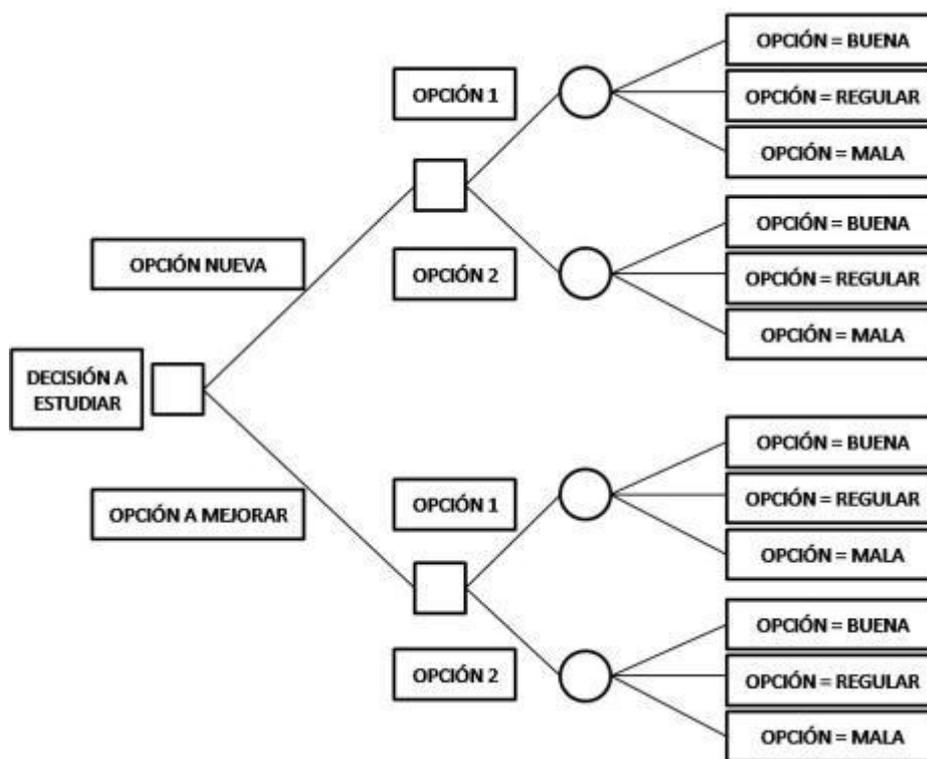


Ilustración 15 - Generalidades de un árbol de decisión

Dentro del árbol existe una opción nueva y una opción a mejorar dentro de la opción nueva hay dos opciones que tienen que ver directamente con un estado evaluativo de buena o mala, igual acontece en la opción dos de la opción nueva. En la

opción mejorar también existe la misma evaluación, esto implica que existen cuatro decisiones a tomar. En consideración a Camborda (2014), explica que;

Un árbol de decisión es un modelo de predicción utilizado en el ámbito de la inteligencia artificial. Dada una base de datos se construyen diagramas de construcciones lógicas, muy similares a los sistemas de predicción basados en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, para la resolución de un problema. (pág. 17)

La previsión efectivamente no es algo tangible, sin embargo, la combinación de algoritmo y el adecuado análisis de la base de datos permite disminuir el riesgo y a la vez ejemplarizar la inteligencia artificial en el manejo de la información.

Redes Neuronales

En la información interconectada, a través de campos específicos, donde se presenta varias opciones analizadas y da como resultado una salida, es decir una respuesta, dejando un lado o traducciones que podrían también solventar el problema. De acuerdo al autor Dupouy (2014), hacen referencia a que las redes neuronales son:

Un modelo de redes neuronales, llamado así por su semejanza al funcionamiento de las células del sistema nervioso, consiste en una densa red de unidades interconectadas donde cada una de estas unidades recibe un número de valores de entrada, las procesa y produce un valor único de salida. Tanto las entradas como la respuesta pueden provenir o pueden servir de entrada a otra unidad. (Dupouy, 2014, pág. 23)

El valor de salida, en el resultado un sin número de procesos de análisis de combinación de campos en una extensa base de datos, que regula la opción de acuerdo a la equidad y requerimientos solicitados, dando como resultado información veraz que un cliente o servicio realizado.

Gráfico arquitectónico de un perceptrón multicapa con dos capas ocultas

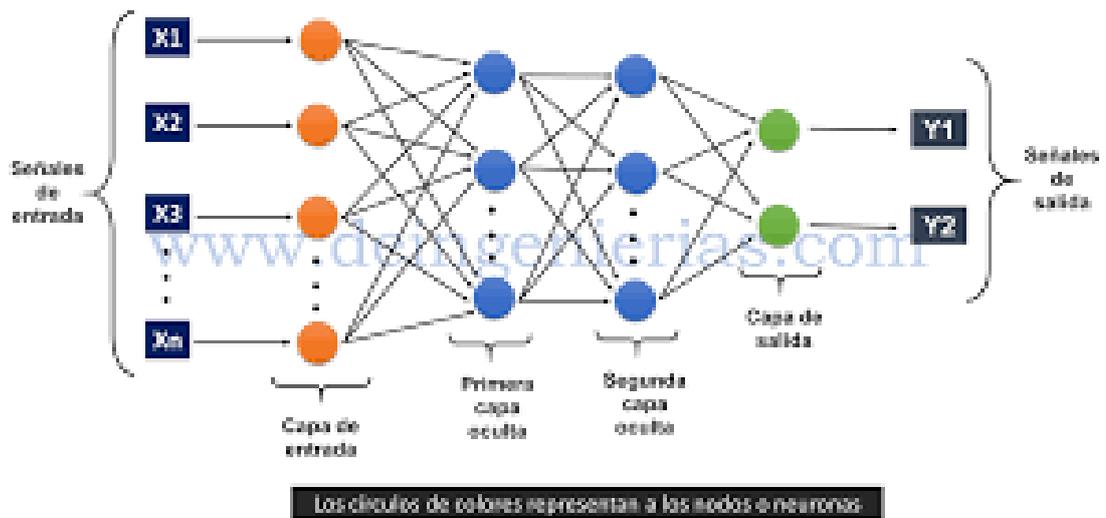


Ilustración 16 - Generalidades de las redes neuronales

En la imagen se observa varias entradas X_1 , X_2 , X_3 , y X_4 , cada una de ellas mantiene información relevante, sin embargo, existe campos en equidad, que delibere información innecesaria, ubique información relevante pasando un nuevo proceso, donde también se cierne datos innecesarios pasando a una segunda etapa que busca consolidar patrones reales y útiles que puedan dar una señal o una salida de información veraz. Para Rubiolo (2014), se explica que:

Las Redes Neuronales Artificiales son un paradigma computacional en el cual una gran cantidad de unidades de cómputo simple (las neuronas) interconectadas en red, realizan tareas de procesamiento de datos. Puede definirse formalmente como un procesador paralelo y distribuido que tiene la capacidad de almacenar conocimiento basado en la experiencia. Además, se parece al cerebro humano en cuanto a que el conocimiento es adquirido a través de un proceso de aprendizaje y las conexiones entre las neuronas son usadas para almacenar ese conocimiento. (Rubiolo, 2014, pág. 9)



Ilustración 17 - Generalidades de redes neuronales artificiales

El cerebro humano o la inteligencia artificial manejan varias opciones que dentro del perímetro informático podemos describirla como nubes, cada una de ellas mantiene múltiple información que se detalla en cada una de las áreas de conocimiento y aprendizaje, como se vislumbra en la imagen, por un lado establece toda la red social, por otro lado la necesidad de crear estrategia para generar dinero, por otro lado la alimentación y la salud, también se involucra la necesidad de estudiar y de relacionarse

Anomaly Detection

Señala (SÁNCHEZ, 2016) que básicamente al análisis de la información que se posee, se considera cuál era la representación del problema en determinado instante, donde la inteligencia artificial considera el conjunto de todos los nodos o campo participante relacionándolo con un estado de búsqueda, desde ahí parte en varios estados o problemas vinculados esto genera un estado de inicio, luego se tras un objetivo que consiste en una solución aceptable, claro está que la logística conlleva reglas y operaciones que posibilitan la movilidad.

La detención de anomalías se la realiza través de un algoritmo que está basado en una estructura que recorre cada nodo de un grafo a través de 1 back tracking, se destacan determinados recorridos y en cada uno de ellos se vuelve a empezar para esa manera asistir a todos los nodos.

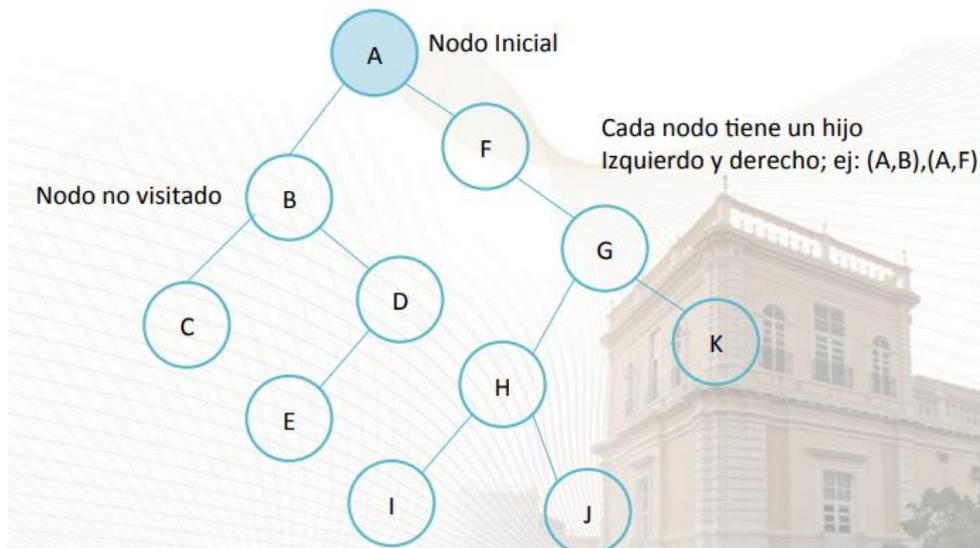


Ilustración 18 - Operatividad Anomaly Detection

Dentro de la imagen se observa que existe un nodo inicial, luego de ellos se involucra cada nodo que tiene un hijo desde la izquierda hasta la derecha, luego se vislumbran los nodos no visitado y se establecen nuevas rutas, esto implica regresar al no anterior y buscar un hijo derecho, también implica citar y recorrer cada ramificación para buscar al izquierdo, cada nodo finalizado en un recorrido nuevo a realizar, la búsqueda termina al momento de recorrer todo el árbol y cada uno de los caminos estructurales realizados.

Para la detección de las anomalías se aplica una búsqueda de anchura, que de otra cosa que un algoritmo basado en una estructura primero que llega primero que sale que se caracteriza por recorrer en orden creciente cada nodo. Una vez realizado todo el largo estructural, el resultado será que en un tiempo razonable se encuentre una solución óptima.

Feature Engineering

Son procesos de redes neuronales profundas y dependientes en la información, que desde una perspectiva de ingeniería de características, generan un modelo acústico prometedor, en el reconocimiento independiente de la información procesada con un error relativo mínimo, Es una tarea de búsqueda de datos reales y actuales, reflejado en una base de dato, por ejemplo la transcripción de llamadas telefónicas en los último 5 años, donde la inteligencia artificial denota cuales son los teléfono válidos, cuales son lo que aún mantienen la línea e incluso como es la ubicación de la línea, dentro de

estos parámetros de selección también existen campo relacionados a la formación discriminatoria. Una red neuronal posee una multicapa convencional de búsqueda de datos relevantes, con muchas capas, donde el entrenamiento es repetitivo en un algoritmo de entrenamiento. Refleja una visión estadística y un aprendizaje discriminativa

Toma de decisiones

Para los autores (Sánchez & Gamboa, 2016) el momento que se toman una decisión implica priorizar algunas alternativas, responsabilidad de gestor o administrador en realizar el análisis adecuado para tratar de seleccionar la alternativa más segura y con menor riesgo. Tomar decisiones se hace todos los días y la técnica utilizada suele ser la adivinanza la intuición o la misma experiencia, también se toma en cuenta opiniones y casos presentados que tiene similitud al problema presentado.

Cuando se toma la decisión del punto de vista intuitivo, los resultados suelen ser poco eficientes, siendo necesario estudios e investigaciones, una estructura explicativa, análisis cuantitativos y cualitativos, un enfoque sistemático, un algoritmo, un flujo de procesos, entre otros. Se requiere un proceso interactivo que a base de conocimiento y experiencia permita una adecuada toma de decisión.

Para tomar una decisión es necesario coordinar aspectos estructurales políticos y personales, siendo necesario eliminar la incertidumbre, opiniones tan diversas, aspectos personales relacionados con patrones de personalidad, preocupación exagerada, conducen conforme, y los relevantes políticos tienen relación directa con lineamientos y reglas alternativos que crea incertidumbre.

CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO

Diseño de Investigación

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental puesto que en esta no se realiza ninguna manipulación de la información, ni la de los datos recopilados. En otras palabras, lo que se realizará en el trabajo de investigación será la observación y toma de información de la *big data* del fenómeno a investigar.

Además, para Hernández (2010), el diseño es longitudinal ya que se recolectarán datos a través del tiempo debido a que se realizará un estudio exhaustivo sobre la situación de la empresa en base al tiempo transcurrido, haciendo inferencias en sus cambios, fluctuaciones o determinantes de su actividad.

Tipo de la Investigación

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo ya que se “usará la recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) con la finalidad de observar la situación actual de la empresa y a su vez de comprobar si las decisiones que han tomado en base a su histórico de datos ha sido el más acertado.

Para el desarrollo de esta investigación se planteará: a) Selección del tipo de producto, b) Delimitación del tipo de producto a estudiar, c) Estipulación de datos a investigar, d) Elaboración del proceso de producción del producto, e) Determinación del tiempo de vida útil del producto, f) Obtención de histórico de datos de ventas y producción, g) Comparación de los datos hallados, h) Preparación del modelo estadístico adecuado, i) Valoración de los datos y finalmente el Análisis de los resultados obtenidos.

Alcance

Según Hernández, Fernández, & Baptista, (2010) el alcance de esta investigación será descriptiva ya que “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice”. Es decir, se planea describir

o especificar la situación real de los acontecimientos dados de la empresa como objeto de estudio.

Más, sin embargo, Hernández (2010), nos dice que los estudios correlacionales pretenden asociar variables mediante un patrón predecible para un grupo muestral o población. Basándose en esta referencia, se puede decir que este trabajo también tiene un enfoque correlacional puesto que se buscará identificar la relación o el nivel de asociación que exista entre dos o más variables.

Técnica de recopilación de datos

Para Gonzalez (2009), las técnicas de recolección de datos son métodos que permiten obtener datos sobre una situación existente para posteriormente desarrollar sistemas de información.

La técnica de recolección de datos que se ha empleado para la realización de esta investigación proviene de una fuente secundaria puesto que la empresa “x” nos ha proporcionado datos históricos sobre las ventas y procesos de producción requeridos para el desarrollo de Machine Learning de tipo redes neuronales acorde a lo solicitado.

Población

La población es el conjunto de todos los casos u observaciones que concuerdan con una serie de especificaciones en torno a los objetivos de la investigación y a las características del objeto de estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

La población del presente trabajo se basa específicamente en el producto permisible que ha sido objeto de estudio (pan), el tipo de producto (pan de molde blanco), la línea a la que pertenece y la categoría que ocupa dentro de la empresa previamente establecida.

Muestra

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta pueden tener la misma probabilidad de ser elegidos o a su vez no dependa de la probabilidad sino de las características de la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

La muestra del trabajo se basa en el histórico de datos entre los años 2014 – 2018 que fueron proporcionados por la empresa.

Se tomo en cuenta objetivos anuales de la empresa, proceso de producción, presupuesto de producción, ventas y margen de error correlacionado con el porcentaje de devolución que la empresa maneja.

Análisis de datos

Para (Rouse, 2012), el análisis de datos es la ciencia que examina datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre la información. El análisis de datos es usado en varias industrias para permitir que las compañías y las organizaciones tomen mejores decisiones empresariales.

Por lo general, en el proceso de analizar datos, se optan por utilizar métodos estadísticos descriptivos o inferenciales; sin embargo, para el desarrollo de este trabajo se implementará Machine Learning como la inteligencia artificial estadística que nos permitirá corroborar la situación exacta de la empresa, el manejo apropiado de la misma, el contraste de información y la adecuada toma de decisiones.

Objeto de Estudio

Para el presente trabajo, se ha seleccionado como objeto de estudio a una industria panificadora puesto que se quiere demostrar la aplicación de Machine Learning en la demanda de un producto permisible a caducar en un corto plazo; por esto se ha seleccionado al pan que es uno de los productos de consumo masivo de corta duración de vida útil por lo que sería el producto más acorde a este trabajo de investigación.

Bajo los objetivos de esta investigación, se ha obtenido la información necesaria de la empresa Tiosa S.A con la finalidad de demostrar la aplicación de Machine Learning sujeto a características preestablecidas llegando al objeto de estudio final denominado “pan de molde blanco”.

En este trabajo se contrastará la demanda del pan de molde blanco en conjunto con su periodo de vida útil puesto que es una variable a considerar para el estudio de la demanda y el proceso de reposición de su producto en comparación con otros productos de más larga durabilidad.

Pan de molde blanco

El pan de molde blanco es la clase de pan caracterizado por tener una textura blanda y esponjosa, el cuál es comercializado generalmente por rebanadas.

Este tipo de pan es uno de los más comerciados a nivel mundial debido a su gran demanda y de fácil acceso o consumo.



Ilustración 19 - Pan de molde blanco

Según González (2018), afirma que el consumo de pan en Ecuador está muy por debajo de lo que la organización Mundial de la Salud (OMS) establece puesto que recomienda que cada persona debe consumir al año aproximadamente 80 kilos.

Mientras tanto, en Ecuador, se consume entre 38 y 40 kilos de pan al año, siendo Pichincha la provincia de más alto consumo seguida por provincias como Guayas y Azuay. (Jacome, 2018)

Además, se establece que el consumo medio de pan de molde de todos los canales de adquisición se encuentra entre el 4% y 7% de la canasta básica alimenticia en función de cada ciudad.

Por lo general, este tipo de pan es uno de los que se conservan por mayor tiempo en comparación con los otros tipos de pan. El periodo de vida útil de este producto varía entre los 7 y 10 días aproximadamente.

No obstante, el pan de molde que realiza la industria es altamente competitivo debido a que es un pan con la característica de que su periodo de vida útil es mayor ya

que va entre 10 y 15 días aproximadamente. Esto se debe a la composición de los ingredientes que utilizan para la elaboración del pan.

Composición del pan de molde (Tiosa S.A)

La composición que utiliza la empresa para alargar el tiempo de vida útil de su producto es uno de los factores que la hace competitiva en el mercado.

Los ingredientes comunes de cualquier pan de molde son: harina, azúcar, vinagre, aceite, sal, levadura, vitaminas y minerales.

Sin embargo, esta empresa utiliza otros ingredientes que permiten una mejor armonización y durabilidad de su producto; a continuación, se procede a detallar la composición de su producto:

- a. Harina de trigo fortificada
- b. Azúcar – gluten de trigo
- c. Aceite vegetal
- d. Sal
- e. Leche en polvo
- f. Agua
- g. Reguladores de acidez
- h. Acondicionador de masa (ácido tartárico, diacetilado con monodiglicerido)
- i. Propinato de calcio (preservante)
- j. Vitaminas y Minerales

Proceso de Producción

El proceso de producción del pan de molde implica desde la obtención y preparación de los ingredientes hasta su etapa final de distribución del producto terminado listo para el consumo.

Este proceso se resume de la siguiente forma:

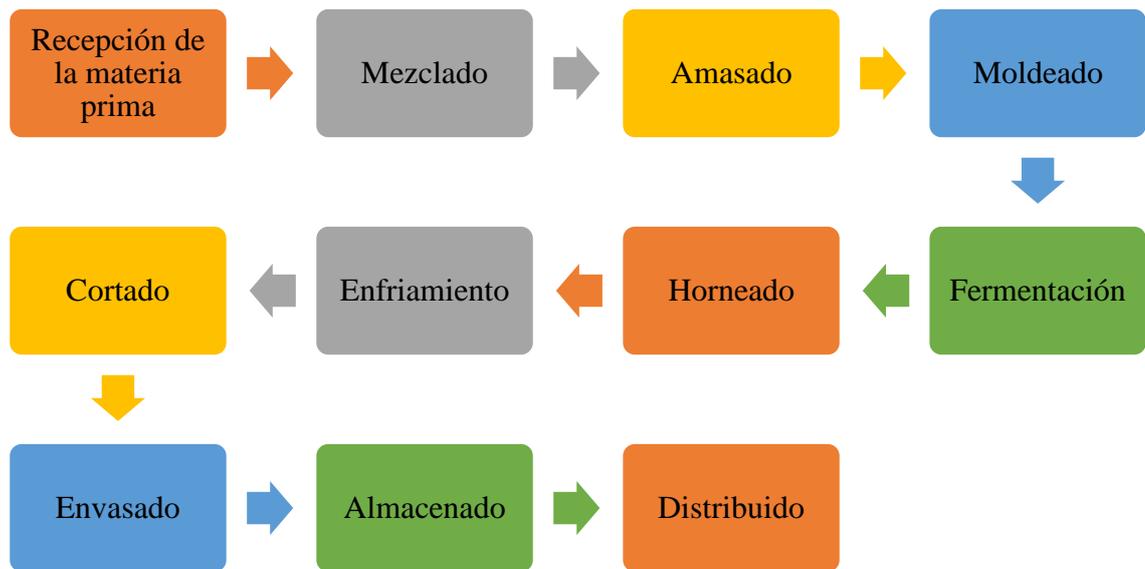


Ilustración 20 - Proceso de producción de pan

Tiempo de Vida Útil

Para la empresa, el tiempo de vida útil de su producto es la cantidad de tiempo desde que el producto es envasado hasta la venta del mismo en calidad del periodo en que esta demora en perder sus cualidades orgánicas y nutricionales aptas para ser consumidas por las personas.

Este periodo determina tres tipos de fechas registradas por la empresa que son:

- a. Fecha de caducidad: Periodo dentro del cual el producto expirará.
- b. Fecha de elaboración: Tiempo en el cual fue producido el producto.
- c. Fecha de consumo: Corta duración de tiempo en el que un producto puede consumirse bajo estrictas condiciones que no afectan al organismo de las personas luego de la caducidad del producto.

Este ciclo de vida útil del pan de molde es calculado bajo condiciones fisicoquímicas que permiten determinar la duración de dicho producto. Entre las principales condiciones tenemos factores como: la temperatura, la humedad relativa, el ph, la acidez, crobio mesófilos, etc.

Sistema de Distribución Invertido

La empresa posee un sistema de distribución invertido en el cual se realiza procesos de devolución y reposicionamiento de todo su portafolio de productos. Es por esto que, para la realización de los análisis financieros y estadísticos, se tiende a asociar a este sistema de devolución como el porcentaje de error que incide en las proyecciones de la empresa. Es decir, que esta variable es considerada o esta fuertemente correlacionada con el error estándar de la situación actual de la empresa.

Para esto, se ha considerado datos relevantes de los canales de distribución de la empresa, los cuales están establecidos de la siguiente forma: a) distribución invertida, b) distribución intensiva, c) distribución empresarial detallista, d) distribución empresarial mayorista.

Situación de la Empresa

Para determinar la situación de la empresa, se ha procedido a tomar datos históricos de la empresa en torno a costos de producción final, ventas del producto seleccionado, producción en kg, producción en bolsas de pan, precio de venta, error estándar en torno a porcentaje de devolución o reposicionamiento.

Además, se ha considerado tener en cuenta las mejoras de la composición del producto, del sistema de distribución invertida, de los objetivos planteados en mediano plazo y la adquisición de la empresa de Tiosa S.A por parte del grupo Bimbo.

Adicionalmente se procederá a sintetizar el histórico de ventas en función de sus costos totales de producción (mano de obra, costos indirectos y directos, gastos, materia prima), ventas mensuales, producción en masa, costos unitarios, bolsa pan y el error estándar o porcentaje de devolución.

Para el cálculo de un error estándar se procederá a realizar un contraste entre las ventas facturadas de pan de molde blanco VS las ventas reales de la empresa dando como resultado, en términos monetarios, las devoluciones de la mercadería.

Así mismo, para hallar el porcentaje de devolución se calculará en base al peso porcentual que representa las devoluciones VS las ventas facturadas.

Análisis Financiero

Año 2014

Según la información obtenida por la empresa, las ventas totales facturadas en el 2014 fueron de \$ 4'662.102,54 con \$ 717.973,57 en costos totales de producción.

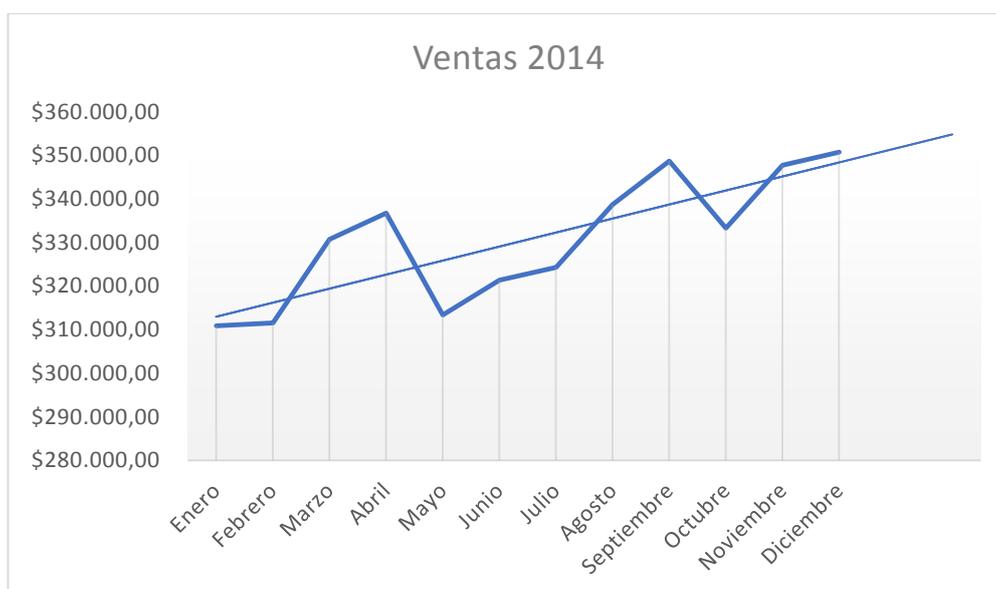
Tabla 1 - Resumen Ventas 2014

Mes	Costo Total Producción	Producción Kg	Costo Unit	Bolsas Pan	Ventas Mensual
Enero	\$ 32.877,89	35562	0,92	304817	\$ 310.913,49
Febrero	\$ 43.308,12	35632	1,22	305417	\$ 311.525,49
Marzo	\$ 40.854,09	37834	1,08	324291	\$ 330.777,26
Abril	\$ 55.345,43	38524	1,44	330206	\$ 336.809,83
Mayo	\$ 48.665,32	35846	1,36	307251	\$ 313.396,46
Junio	\$ 60.765,90	36763	1,65	315111	\$ 321.413,66
Julio	\$ 63.216,23	37097	1,70	317974	\$ 324.333,77
Agosto	\$ 65.998,34	38743	1,70	332083	\$ 338.724,51
Septiembre	\$ 70.242,45	39891	1,76	341923	\$ 348.761,31
Octubre	\$ 63.122,87	38123	1,66	326769	\$ 333.303,94
Noviembre	\$ 84.344,12	39776	2,12	340937	\$ 347.755,89
Diciembre	\$ 89.232,81	40121	2,22	343894	\$ 350.772,17

Elaborado por: Autor

En esta tabla se puede observar las ventas totales en torno a la producción en kg y la representación de la misma en cantidad de bolsas de pan dando como resultado ventas totales de \$ 3'968.487,77 vs \$ 693.614,77 en devoluciones (error estándar), lo que nos da como resultado un porcentaje de devolución del 14,88%

Ilustración 21 - Ventas Año 2014



Elaborado por: Autor

Como se puede observar en el siguiente gráfico, se obtiene que las ventas máximas registradas fueron en los meses de septiembre y diciembre; mientras que los meses más bajos fueron febrero y mayo con una tendencia extrapolar creciente.

Año 2015

De acuerdo a los datos obtenidos, se resume que las ventas totales facturadas en el año 2015 fueron de \$ 4'653.367,19 con un registro de \$ 757.448,70 en los costos totales de producción.

En este año, empezó el proceso de adquisición por parte del Grupo Empresarial Bimbo, por lo que empieza la implementación de una nueva estrategia de negocios que busca reducir el porcentaje de devolución en medida de aumentar sus ventas con el objetivo de que el porcentaje de reposicionamiento baje a una media de 3% en 5 años.

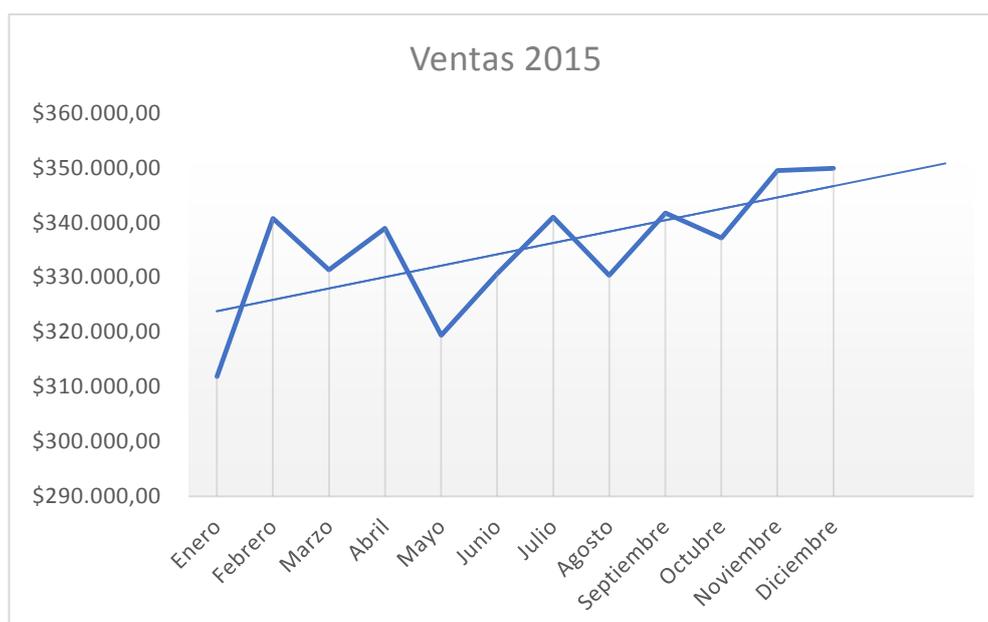
Tabla 2 - Resumen Ventas 2015

Mes	Costo Total Producción	Producción Kg	Costo Unit	Bolsas Pan	Ventas Mensual
Enero	\$ 33.897,89	35674	0,95	305777	\$ 311.892,69
Febrero	\$ 47.908,76	38973	1,23	334054	\$ 340.735,37
Marzo	\$ 44.897,09	37899	1,18	324849	\$ 331.345,54
Abril	\$ 63.765,90	38764	1,64	332263	\$ 338.908,11
Mayo	\$ 45.675,32	36531	1,25	313123	\$ 319.385,31
Junio	\$ 64.876,90	37821	1,72	324180	\$ 330.663,60
Julio	\$ 73.546,98	38997	1,89	334260	\$ 340.945,20
Agosto	\$ 65.752,11	37786	1,74	323880	\$ 330.357,60
Septiembre	\$ 79.232,90	39086	2,03	335023	\$ 341.723,31
Octubre	\$ 62.907,87	38564	1,63	330549	\$ 337.159,54
Noviembre	\$ 81.234,90	39974	2,03	342634	\$ 349.486,97
Diciembre	\$ 93.752,08	40016	2,34	342994	\$ 349.854,17

Elaborado por: Autor

En esta tabla se muestra las ventas del año 2015 dando como resultado que las ventas totales sean de \$ 4'022.457,43 con devoluciones de \$630.909,76 lo que nos da como resultado un porcentaje de devolución del 13.56%

Ilustración 22 - Ventas Año 2015



Elaborado por: Autor

Como se puede observar en el siguiente gráfico, se obtiene que las ventas máximas registradas fueron en los meses de noviembre y diciembre; mientras que los meses más bajos fueron mayo y agosto con una tendencia extrapolar lineal creciente.

Año 2016

Acorde a la data registrada, se sintetiza que las ventas totales facturadas en el año 2016 fueron de \$ 5.515.233,00 con un registro de \$ 817.935,34 en los costos totales de producción.

Tabla 3 - Resumen Ventas 2016

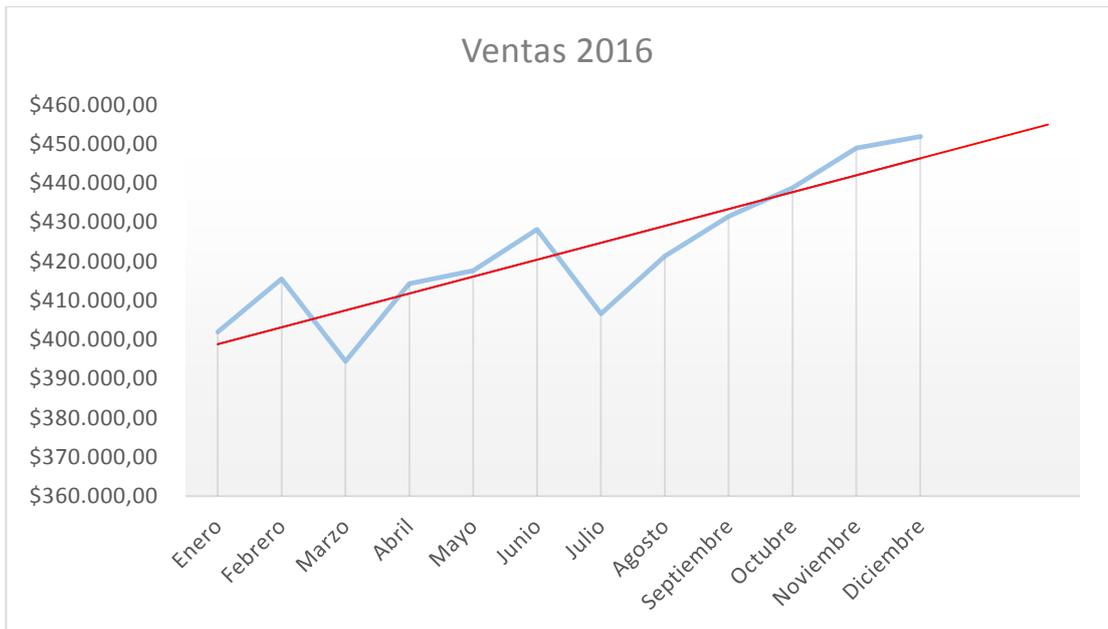
Mes	Costo Producción	Total	Producción Kg	Costo Unit	Bolsas Pan	Ventas Mensual
Enero	\$	26.540,34	34720	0,76	394119	\$ 402.001,30
Febrero	\$	52.730,45	35890	1,47	407400	\$ 415.548,00
Marzo	\$	45.450,23	34070	1,33	386741	\$ 394.475,35
Abril	\$	63.450,43	35780	1,77	406151	\$ 414.274,38
Mayo	\$	57.890,98	36070	1,60	409443	\$ 417.632,11
Junio	\$	63.890,00	36980	1,73	419773	\$ 428.168,43
Julio	\$	79.150,67	35120	2,25	398659	\$ 406.632,65
Agosto	\$	71.890,90	36390	1,98	413076	\$ 421.337,19
Septiembre	\$	84.730,23	37270	2,27	423065	\$ 431.526,16
Octubre	\$	81.980,12	37900	2,16	430216	\$ 438.820,54
Noviembre	\$	89.490,10	38780	2,31	440205	\$ 449.009,51
Diciembre	\$	100.740,89	39030	2,58	443043	\$ 451.904,11

Elaborado por: Autor

En esta tabla se puede observar las ventas mensuales del año 2016 dando como resultado que las ventas totales sean de \$ 5.071.329,73 con devoluciones de \$443.903,27 lo que nos da como resultado un porcentaje de devolución del 8,05%.

En este año se aplicó un modelo estadístico de Root Mean Squared Log Error para evaluar las variables que implicaban porcentajes elevados de devolución o reposición del producto final generando la nueva fórmula de ingredientes anteriormente mencionados.

Ilustración 23 - Ventas Año 2016



Elaborado por: Autor

Como se puede observar en el siguiente gráfico, se obtiene que las ventas máximas registradas fueron en los meses de noviembre y diciembre; mientras que los meses más bajos fueron marzo y junio con una tendencia extrapolar lineal creciente.

Año 2017

De acuerdo a los datos obtenidos, se resume que las ventas totales facturadas en el año 2017 fueron de \$ 5.765.563,24 con un registro de \$ 786.048,66 en los costos totales de producción.

Tabla 4 - Resumen Ventas 2017

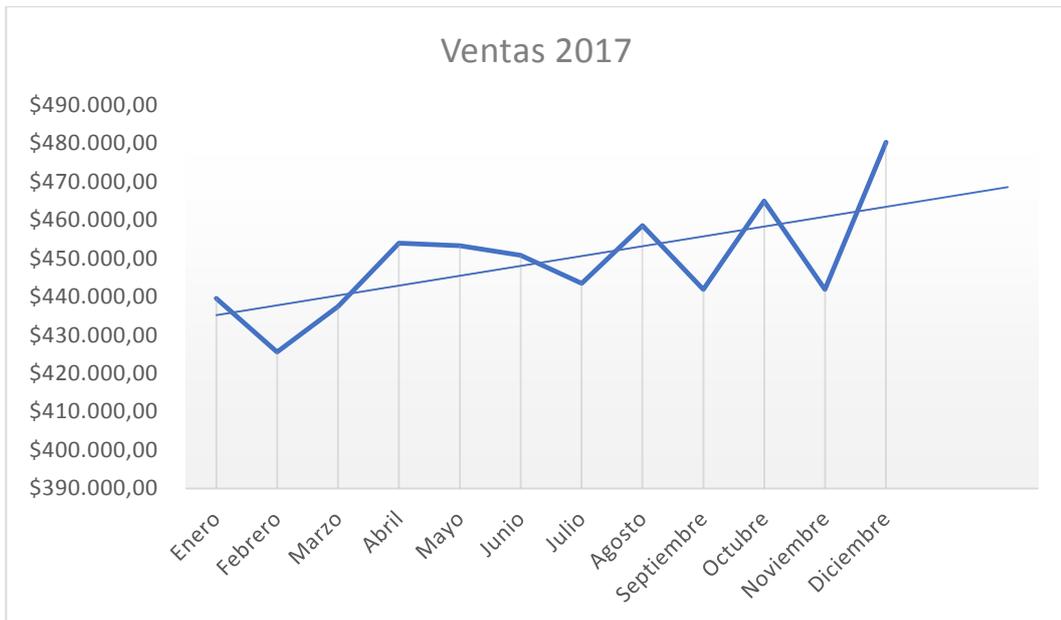
Mes	Costo Producción	Total	Producción Kg	Costo Unit	Bolsas Pan	Ventas Mensual
Enero	\$	35.508,69	34890	1,02	430994	\$ 439.614,00
Febrero	\$	50.680,98	33780	1,50	417282	\$ 425.628,00
Marzo	\$	43.683,87	34720	1,26	428894	\$ 437.472,00
Abril	\$	60.984,42	36030	1,69	445076	\$ 453.978,00
Mayo	\$	55.640,47	35980	1,55	444459	\$ 453.348,00
Junio	\$	61.407,32	35780	1,72	441988	\$ 450.828,00
Julio	\$	76.074,34	35200	2,16	434824	\$ 443.520,00
Agosto	\$	69.096,46	36390	1,90	449524	\$ 458.514,00
Septiembre	\$	81.437,51	35070	2,32	433218	\$ 441.882,00
Octubre	\$	78.794,37	36900	2,14	455824	\$ 464.940,00
Noviembre	\$	86.012,55	35070	2,45	433218	\$ 441.882,00
Diciembre	\$	96.825,39	38120	2,54	470894	\$ 480.312,00

Elaborado por: Autor

En esta tabla se puede observar las ventas mensuales del año 2017 dando como resultado que las ventas totales sean de \$ 5.391.918,00 con devoluciones de \$373.645,24 lo que nos da como resultado un porcentaje de devolución del 6,48%.

En este año se puede contrastar claramente la disminución del porcentaje de reposición de la empresa en torno a este producto.

Ilustración 24 - Ventas Año 2017



Elaborado por: Autor

Como se puede observar en el siguiente gráfico, se obtiene que las ventas máximas registradas fueron en los meses de octubre y diciembre; mientras que el mes más bajo fue febrero con una tendencia extrapolar lineal creciente.

Año 2018

De acuerdo a los datos obtenidos, se resume que las ventas totales facturadas en el año 2018 fueron de \$ 5.885.062,20 con un registro de \$ 778.263,27 en los costos totales de producción.

Tabla 5 - Resumen Ventas 2018

Mes	Costo Producción	Total	Producción Kg	Costo Unit	Bolsas Pan	Ventas Mensual
Enero	\$ 25.495,62		34567	0,74	427004	\$ 435.544,20
Febrero	\$ 50.686,81		34628	1,46	427758	\$ 436.312,80
Marzo	\$ 43.685,03		33897	1,29	418728	\$ 427.102,20
Abril	\$ 68.267,37		36787	1,86	454428	\$ 463.516,20
Mayo	\$ 55.633,72		36998	1,50	457034	\$ 466.174,80
Junio	\$ 60.961,16		36008	1,69	444805	\$ 453.700,80
Julio	\$ 78.770,05		37908	2,08	468275	\$ 477.640,80
Agosto	\$ 61.417,80		36787	1,67	454428	\$ 463.516,20
Septiembre	\$ 81.433,77		38013	2,14	469572	\$ 478.963,80
Octubre	\$ 69.104,54		37236	1,86	459974	\$ 469.173,60
Noviembre	\$ 86.000,15		38567	2,23	476416	\$ 485.944,20
Diciembre	\$ 96.807,25		39080	2,48	482753	\$ 492.408,00

Elaborado por: Autor

En esta tabla se puede observar las ventas mensuales del año 2018 dando como resultado que las ventas totales sean de \$ 5.549.997,60 con devoluciones de \$335.064,60 lo que nos da como resultado un porcentaje de devolución del 5,69%.

En este año se continúa con la disminución del porcentaje de reposición de la empresa en torno a este producto.

Además, en la observación del gráfico posteriormente presentado, se obtiene que las ventas máximas registradas fueron en los meses de noviembre y diciembre; mientras que el mes más bajo fue marzo con una tendencia extrapolar lineal creciente.

Ilustración 25 - Ventas Año 2018

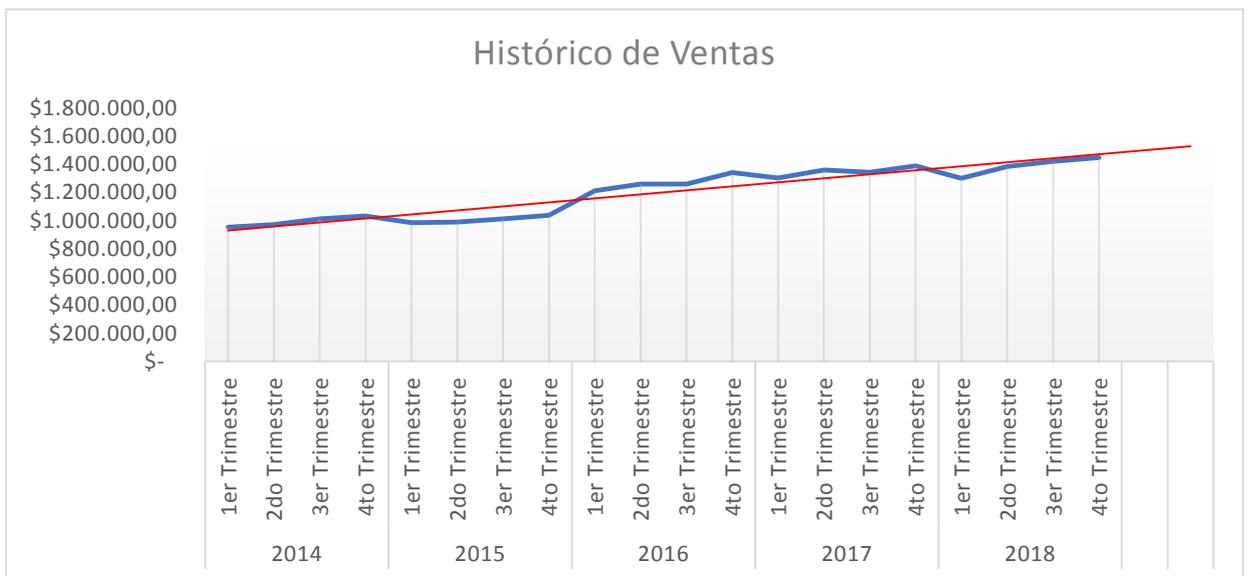


Elaborado por: Autor

Histórico de Ventas 2014 – 2018

A continuación, se procederá a presentar el resumen del crecimiento en ventas de la empresa sobre el pan de molde blanco bimbo.

Ilustración 26 - Histórico de Ventas (5 años)



Elaborado por: Autor

Para una mejor apreciación del resumen del histórico de ventas, se ha procedido a realizar una sintetización de datos por trimestres.

Como podemos observar, en el año 2015 se presentó la venta más baja debido a que en este año hubo la adquisición de Tiosa S.A por el Grupo Empresarial Bimbo y es en este año donde empezó un Rediseñamiento del modelo de negocio que poseía la empresa.

A partir del año 2016 vemos un constante crecimiento de la empresa en torno al producto de pan de molde blanco bimbo y a su vez, el porcentaje de devolución y reposicionamiento del producto fue disminuyendo considerablemente debido a estudios analíticos que se realizaron en el año anterior con la finalidad de reducir este indicador.

En los años posteriores 2017 y 2018, este porcentaje disminuyó considerablemente cuya base inicial era de 14,88% a 5,69%; siendo un éxito para la empresa y teniendo la posibilidad de cumplir con su objetivo de que este indicador se reduzca y se mantenga en un 3% aceptable.

A pesar de que las ventas mantuvieron una tendencia extrapolar creciente positivo, las ventas de los años 2017 y 2018 aumentaron, pero no de la forma deseada puesto que en comparación con el crecimiento del año 2015-2016, la empresa especulaba una mayor cantidad de ventas a las que obtuvieron, dejándolos en un escenario aceptable.

Más, sin embargo, las proyecciones que la empresa realizó en esos años fueron acertadas puesto que ya estaba previsto un lento crecimiento de ventas debido a que la empresa estaba solamente enfocándose en la disminución del porcentaje de devolución; mas no en la aplicación de una estrategia que permita aumentar las ventas basándose en volumen de producción por costos / kg o por bolsas de pan.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para establecer el grado de cumplimiento de los objetivos determinados en este presente trabajo de investigación, se ha procedido a analizar toda la información y data recopilada por los diferentes medios de recolección previstos.

Para el análisis de los datos, se ha aplicado diferentes herramientas provistas por Machine Learning con la finalidad de poder analizar la realidad de la empresa, si el sistema probabilístico que utilizan es el más adecuado, si las decisiones que tomaron para aumentar las ventas fueron las más adecuadas, y para ofrecer una sugerencia futura en base a los resultados obtenidos.

Identificación de Variables

Luego de haber realizado todo el análisis de los datos obtenidos, se realizó el análisis del histórico de datos del producto de pan de molde blanco bimbo desde el año 2014 hasta el año 2018 donde se analizaron 1053 registros obtenidos de data de la empresa y de un modelo inferencial de series de tiempo.

Estos registros están estipulados en base a variables de importancia para la empresa como son la producción por costo / kg y la producción por bolsas de pan.

Análisis Estadístico

Para el desarrollo del análisis estadístico, se procederá a realizar una red neuronal la cual son valores predictivos que estudiarán la correlación entre las variables preestablecidas y poder tomar la decisión más adecuada hacia la producción de la empresa.

Perceptrón Multicapa

Tabla no. Perceptrón Multicapa

Salida creada	04-FEB-2020 17:40:14
Comentarios	
Entrada	Conjunto de datos activo
	Conjunto_de_datos0
	Filtro
	<ninguno>
	Ponderación
	<ninguno>
	Segmentar archivo
	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo
	1053
Manejo de	Definición de ausencia
valor perdido	Los valores perdidos del sistema y del usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados
	Las estadísticas se basan en casos con datos válidos para todas las variables utilizadas por el procedimiento.
Manejo de ponderaciones	no aplicable
Sintaxis	<pre> MLP VentasMen (MLEVEL=S) WITH Producción BolsasPan /RESCALE COVARIATE=STANDARDIZED /PARTITION TRAINING=8 TESTING=2 HOLDOUT=0 /ARCHITECTURE AUTOMATIC=YES (MINUNITS=1 MAXUNITS=50) /CRITERIA TRAINING=BATCH OPTIMIZATION=SCALEDCONJUGATE LAMBDAINITIAL=0.0000005 SIGMAINITIAL=0.00005 INTERVALCENTER=0 INTERVALOFFSET=0.5 MEMSIZE=1000 </pre>

Sintaxis		<pre> /PRINT CPS NETWORKINFO SUMMARY SOLUTION IMPORTANCE /PLOT NETWORK PREDICTED RESIDUAL /STOPPINGRULES ERRORSTEPS= 1 (DATA=AUTO) TRAININGTIMER=ON (MAXTIME=15) MAXEPOCHS=AUTO ERRORCHANGE=1.0E-4 ERRORRATIO=0.0010 /MISSING USERMISSING=EXCLUDE . </pre>
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:01.80
	Tiempo transcurrido	00:00:00.99

Elaborado por: Tutor

Conjunto de Datos

Tabla no. Resumen de procesamiento de casos

	N	Porcentaje
Ejemplo Entrenamiento	851	80,8%
Pruebas	202	19,2%
Válido	1053	100,0%
Excluido	0	
Total	1053	

Elaborado por: Tutor

Para la realización del conjunto de datos de la presente red neuronal, se escogió el 80% de los datos registrados para entrenamiento y el 20% restante fueron seleccionados para prueba.

Luego de que los datos pasaran por el proceso de simulación, arrojó que el 80.8% de los datos son de entrenamiento y el 19.2% fueron para prueba.

Información de la Red Neuronal

Tabla 6 - Información de la red

Capa de entrada	Covariables	1	Producción Kg
		2	Bolsas de pan
	Número de unidades	2	
	Método de cambio de escala para las covariables		Estandarizados
Capas ocultas	Número de capas ocultas		1
	Número de unidades en la capa oculta 1 ^a		2
	Función de activación		Tangente hiperbólica
Capa de salida	Variables dependientes	1	Ventas Mensuales
	Número de unidades		1
	Método de cambio de escala para las dependientes de escala		Estandarizados
	Función de activación		Identidad
	Función de error		Suma de cuadrados

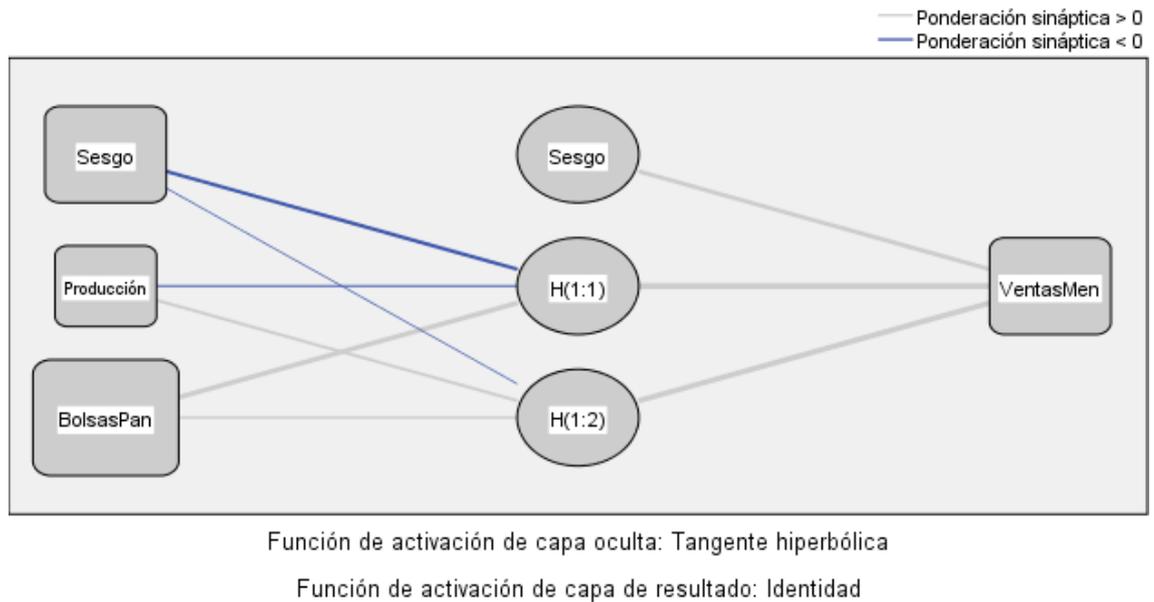
Elaborado por: Tutor

En esta tabla se establecen las variables por capas de entrada las cuales se analizará la correlación entre la producción costo/kg y las ventas mensuales VS la producción por bolsas de pan para poder determinar cuál sería la producción más acertada y por maximizar las ventas mensuales de la empresa.

Entre otros aspectos a tener en cuenta está que el método de escala para las covariables estará estandarizado, la función de activación es mediante tangente hiperbólica y la función o el cálculo del error es por suma de cuadrados.

Exclusión del Sesgo

Ilustración 27 - Red Neuronal



Elaborado por: Tutor

En este gráfico, se puede apreciar la correlación de las variables dependientes con las independientes mediante el establecimiento aleatorio de la producción en costo, las bolsas de pan y las ventas mensuales.

En esta red, se establecen patrones que calculan las correlaciones y los posibles errores asociados o existentes que puede haber en torno a las variables establecidas.

Luego se realiza el cálculo del incremento total de todos los patrones en conjunto para hacer una actualización de los datos y finalmente calcula el error actual final y determinar si es satisfactorio o no.

Resumen del modelo

En esta tabla, se procederá a detallar el porcentaje de error de la red neuronal

Tabla 7 - Resumen del Modelo

Entrenamiento	Error de suma de cuadrados	,253
	Error relativo	,001
	Regla de parada utilizada	Se ha conseguido un criterio de razón de error de preparación (,001)
	Tiempo de preparación	0:00:00.01
Pruebas	Error de suma de cuadrados	,052
	Error relativo	,001

Elaborado por: Tutor

Como se puede observar, el error de suma de cuadrados es del 52% con un error relativo del 1% lo que nos indica que es mejor ver la producción en torno a la cantidad de bolsas de pan que se puedan producir en vez de la producción de costo/kg.

Estimaciones de Parámetro

Tabla 8 - Estimaciones de Parámetros

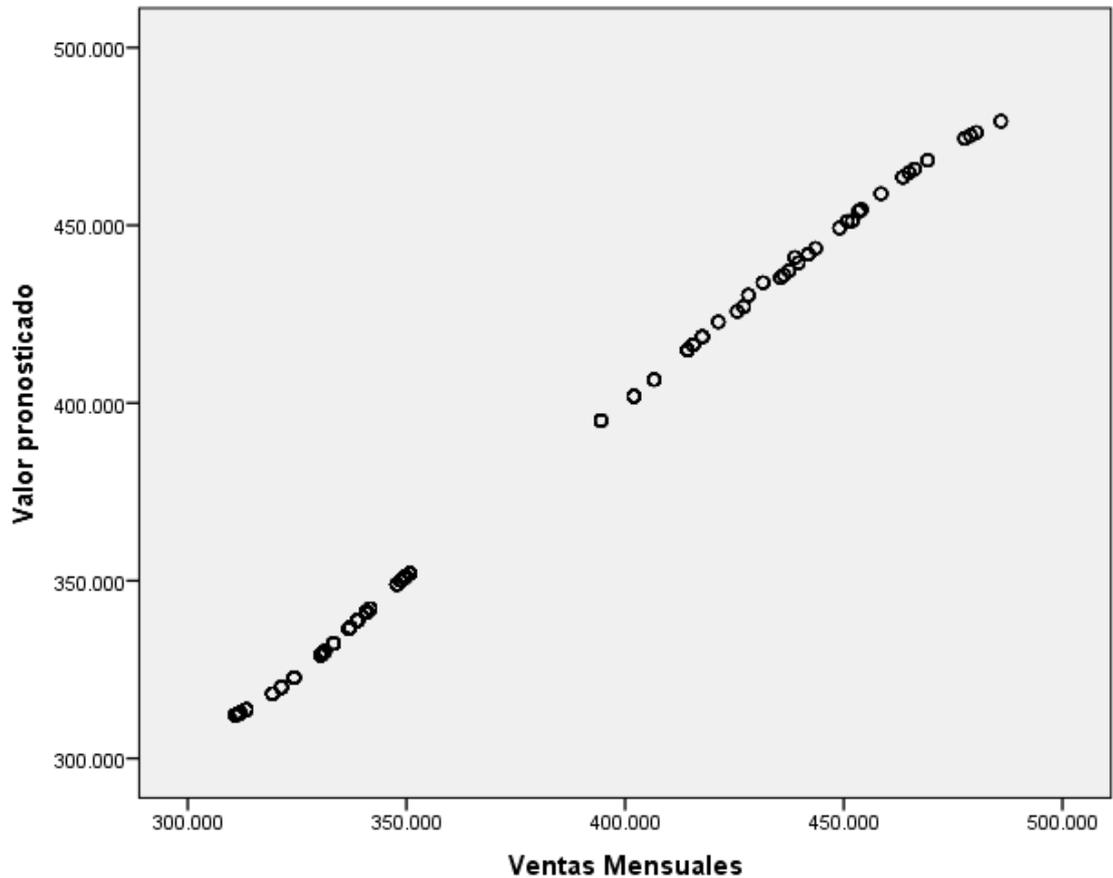
Predictor		Pronosticado		
		Capa oculta 1		Capa de salida
		H(1:1)	H(1:2)	VentasMen
Capa de entrada	(Sesgo)	-,547	-,102	
	Producción	-,222	,363	
	BolsasPan	,690	,343	
Capa oculta 1	(Sesgo)			,610
	H(1:1)			1,440
	H(1:2)			,762

Elaborado por: Tutor

En esta tabla, se puede observar la relación establecida entre el predictor y el pronosticado. El predictor establece la relación entre la capa de entrada con la capa oculta mientras que el pronosticado determina la relación entre la capa oculta con la capa de salida para la simulación de las variables y la correlación de las mismas.

Contraste de Variable Dependiente

Ilustración 28 - Gráfico pronosticado de producción bolsas de pan

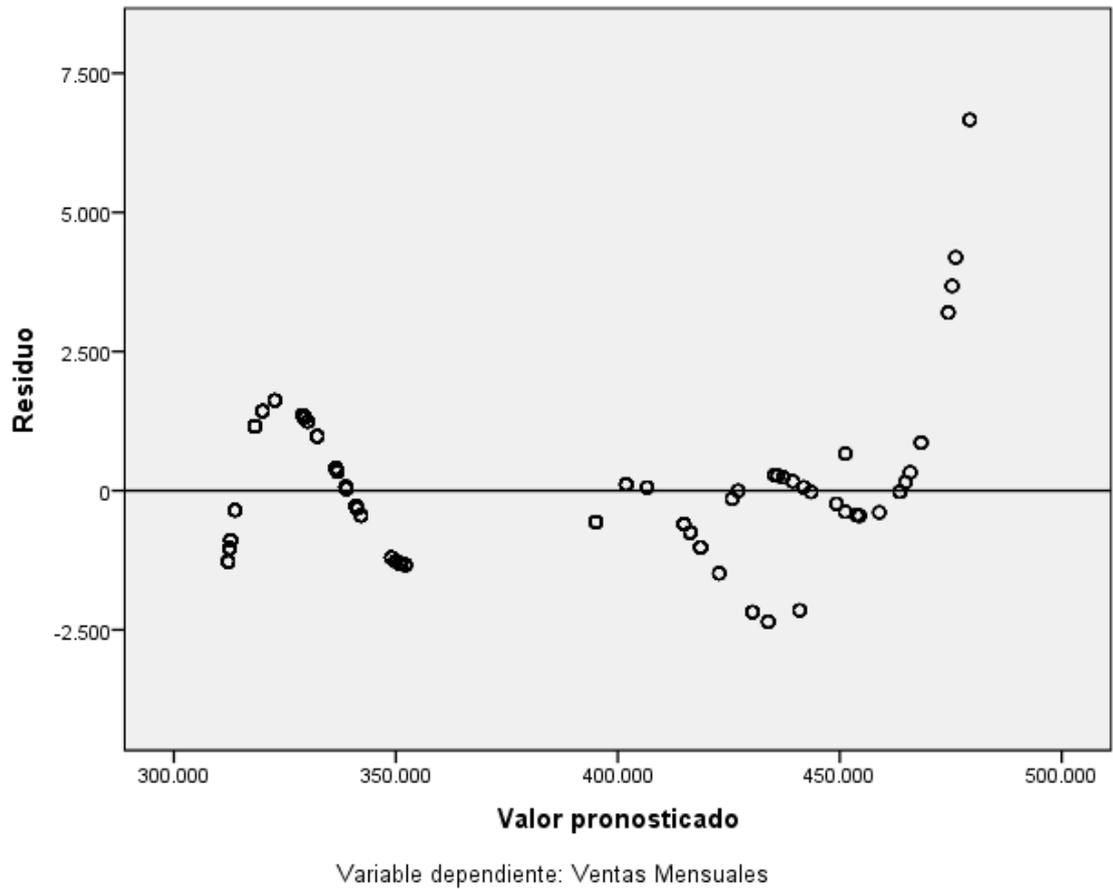


Elaborado por: Tutor

En este gráfico se puede observar la dispersión de las observaciones en la cual nos permite identificar que a través de la clusterización que entre 300.000 y 350.000 bolsas de pan es la producción ideal para la optimización de las ventas.

Sin embargo, se puede denotar que en 450.000 bolsas de pan es un valor atractivo a producir

Ilustración 29 - Gráfico de Residuo



Elaborado por: Tutor

Este gráfico nos muestra la probabilidad en la que menos hay que fallar puesto que es la que nos permitirá determinar qué tipo de producción es la más acertada.

En este caso, la producción de bolsas de pan más acertada es producir entre 430.000 y 450.000 bolsas de pan para obtener un incremento de ventas.

Esto se basa en que mientras más cercano estén los datos de la media, estará más correlacionado y viceversa mientras más disperso esté de la media estará más cercano a fallar.

Importancia de las Variables Independientes

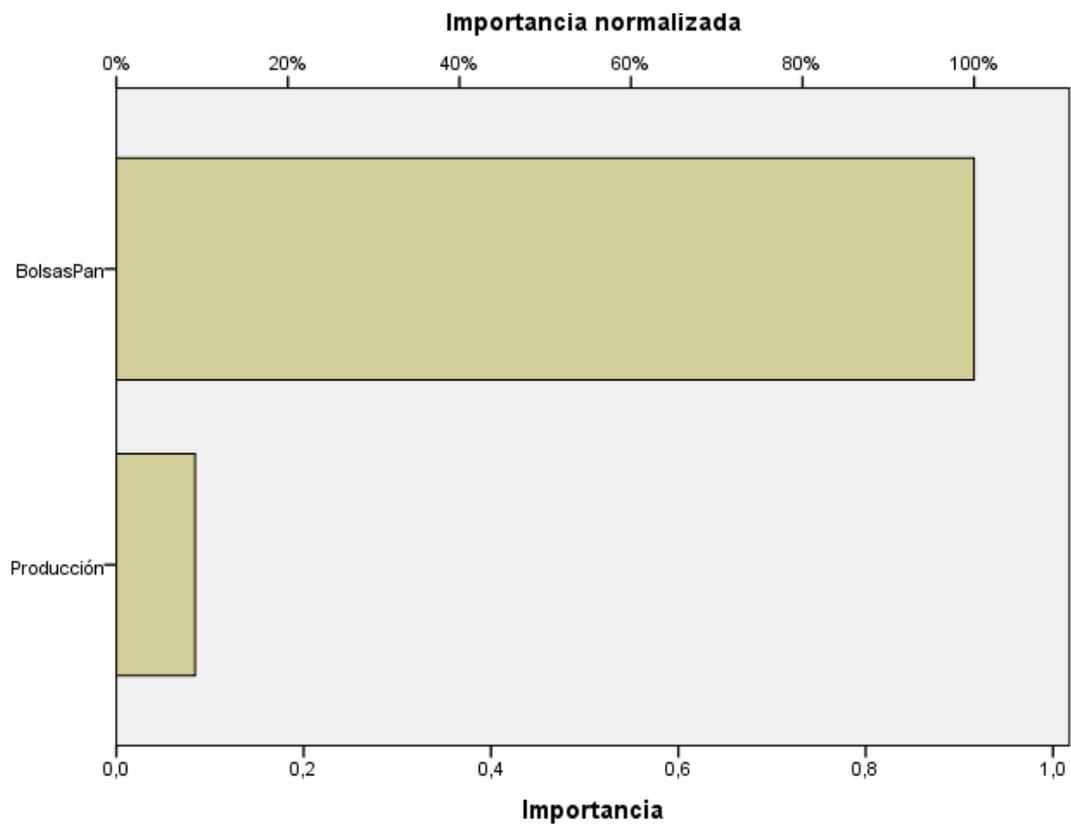
Tabla 9 - Importancia de las Variables Independientes

	Importancia	Importancia normalizada
Producción Kg	,084	9,2%
Bolsas de pan	,916	100,0%

Elaborado por: Tutor

La importancia de las variables independientes es una medida que permite indicar en que proporción cambia el valor pronosticado en los diferentes modelos de la red alrededor de diferentes valores; mostrando a su vez la variación en los diferentes escenarios de las variables explicativas o predictoras.

Ilustración 30 - Importancia normalizada de variables predictoras



Elaborado por: Tutor

Como se muestra en la figura, se manifiesta que la producción por bolsas de pan es la más idónea a realizar puesto que hay una mayor correlación entre las ventas mensuales vs la producción por costos.

Finalmente, bajo este gráfico se podrá obtener la respuesta más óptima hacia la toma de decisiones de la empresa.

Hallazgos

Entre los hallazgos más considerables de esta investigación, se ha obtenido lo siguiente información:

En primera instancia, al aplicar las redes neuronales para la valoración de los datos otorgados por la empresa, se puede observar que la toma de decisiones será de carácter objetivo, puesto que las variables independientes predijeron, de forma confiable, la verdadera situación de la empresa.

Asimismo, luego del análisis del error relativo y por suma de cuadrados, se puede notar que existe una fuerte correlación entre una producción basada en la cantidad de bolsas de pan a producir en comparación con una producción basada en los costos kg.

De igual modo, se corrobora que es mejor ver la producción en torno a la cantidad de bolsas de pan que se puedan producir y que esta esté en función de la demanda actual de mercado que oscila entre las 430.000 y 450.000 bolsas de pan

En definitiva, la toma de decisiones que la empresa debe realizar debe basarse no sólo en reducir su margen de reposicionamiento, sino también en el cambio de la estrategia de producción de bolsas de pan con la finalidad de optimizar recursos para poder incrementar el nivel de sus ventas y así pueda cumplir plenamente sus objetivos planteados.

Discusión

La inteligencia artificial Machine Learning es una herramienta eficiente que permite analizar datos basándose en varios factores para poder determinar el mecanismo más acertado al momento de tomar decisiones de cualquier auge puesto que nos permite visualizar un panorama muy amplio y real. Bajo este enunciado, se puede tomar decisiones sobre un estudio dado.

Por esto, se pudo hallar la severidad de cómo afecta una producción limitada a sus costos de fabricación o una producción en base a la creciente cantidad de bolsas de pan demandada. Por ejemplo, si la demanda de mercado de bolsas de pan de molde blanco es de 10.000 unidades, para la empresa es mejor correr un poco de riesgo y no cerrarse a que su porcentaje de devolución se incremente y producir las 10.000 unidades demandadas en vez de limitarse a producir en base a su presupuesto de producción que limita el posible crecimiento optimista de la empresa en este producto.

Por otro lado, la empresa había realizado un estudio estadístico en el cual resultó favorable para disminuir el porcentaje de retorno; sin embargo, se habían estipulado crecer un 3% el nivel de sus ventas las cuales no han tenido un gran desarrollo debido a limitantes anteriormente explicadas.

En síntesis, la empresa debería tener en cuenta la probabilidad de combinar el modelo estadístico preestablecido sobre el porcentaje de reposicionamiento junto con un estudio de la demanda o de producción como el detallado en el documento presente para que se creen nuevas estrategias de negocios y que puedan explotar su crecimiento en el mercado.

CAPÍTULO 4

TOMA DE DECISIONES

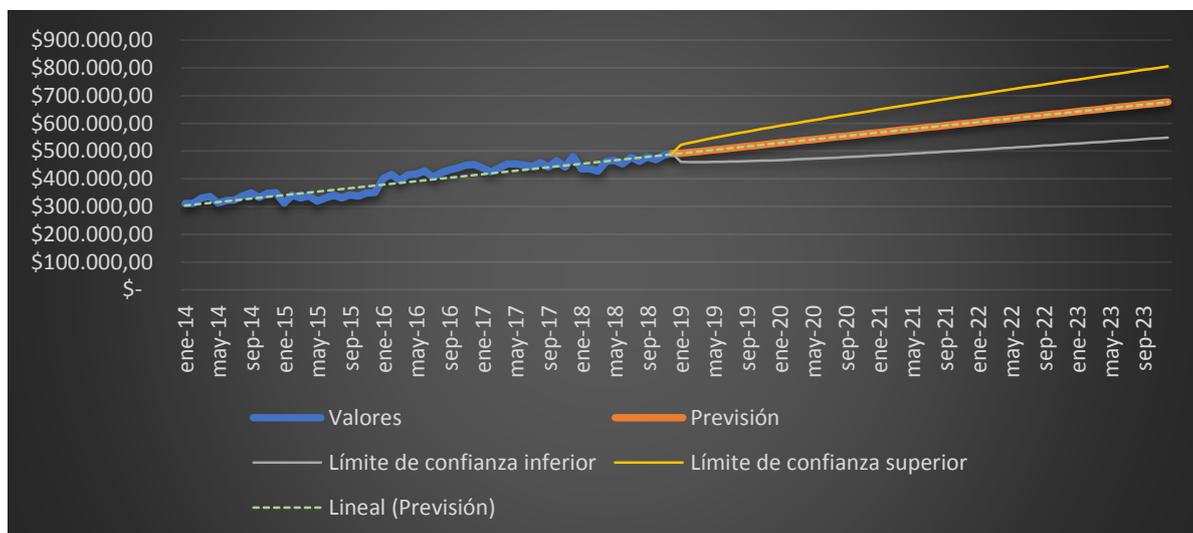
Análisis Financiero

Para una adecuada toma de decisiones, se deberá corroborar las teorías expuestas por el análisis de resultados estadísticos; por lo que se procederá a realizar un análisis probabilístico financiero hacia 5 años en el cual se demostrará como puede variar las ventas bajo procesos de producción por costos y por volumen de producción en 3 posibles escenarios.

Análisis Probabilístico Financiero por Costos de Producción

Para este campo predictorio, se ha tomado en cuenta un rango de presupuesto de producción en base al histórico de datos obtenidos, siendo resumidos en el siguiente gráfico:

Ilustración 31 - Forecast de Producción por Costo



Elaborado por: Autor

Como se puede observar, se encuentran las proyecciones de las ventas de pan de molde blanco para los próximos 5 años en 3 diferentes escenarios, siendo la previsión el escenario realista, el límite de confianza superior el escenario optimista y el límite de confianza inferior el escenario pesimista; con una tendencia lineal creciente como en su histórico de datos.

Para una mejor comprensión del contraste de información, se ha procedido a sintetizar la información de las ventas por año mediante la siguiente tabulación:

Tabla 10 - Resumen Forecasting de Ventas (Costos)

Escala de tiempo	Escenario Realista	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
Año 2019	\$ 6.106.828,64	\$ 5.549.711,37	\$ 6.663.945,91
Año 2020	\$ 6.559.421,54	\$ 5.699.573,60	\$ 7.419.269,48
Año 2021	\$ 7.012.014,44	\$ 5.924.126,05	\$ 8.099.902,82
Año 2022	\$ 7.464.607,34	\$ 6.181.150,83	\$ 8.748.063,84
Año 2023	\$ 7.917.200,23	\$ 6.457.182,71	\$ 9.377.217,76

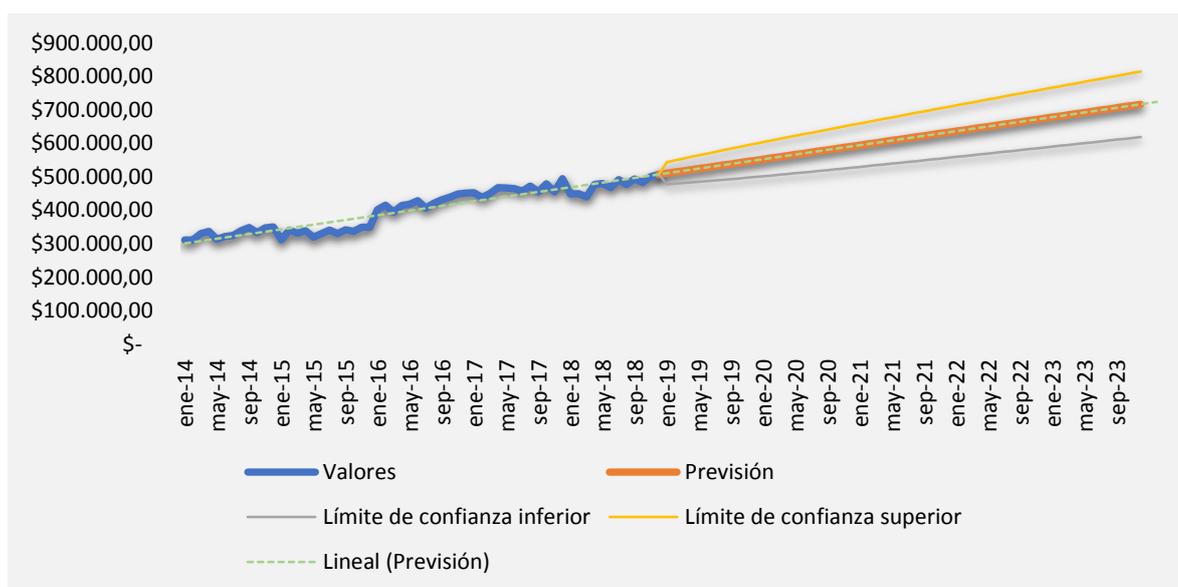
Elaborado por: Autor

Como podemos observar, en esta tabulación se muestran los 3 posibles escenarios que podría tener la empresa al producir pan basándose en sus costos operativos.

Análisis Probabilístico Financiero por Volumen de Producción

Para la realización de esta proyección, se ha considerado la variable de producción por bolsas de pan en donde se ha optimizado la cantidad de bolsas de pan que se producen por tiempo y masa generando un mejoramiento en el desarrollo de su actividad comercial.

Ilustración 32 - Forecast de Producción por Volumen de Producción



Elaborado por: Autor

En este gráfico, a pesar de parecer similar al anterior, varía en las cantidades vendidas puesto que en este se consideran la otra variable predictora por lo que arroja la siguiente información:

Tabla 11 - Resumen Forecasting de Ventas (Volumen)

Escala de tiempo	Escenario Realista	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
Año 2019	\$ 6.358.512,43	\$ 5.857.809,21	\$ 6.859.215,64
Año 2020	\$ 6.861.311,59	\$ 6.171.208,25	\$ 7.551.414,94
Año 2021	\$ 7.364.110,76	\$ 6.517.580,22	\$ 8.210.641,29
Año 2022	\$ 7.866.909,92	\$ 6.880.460,93	\$ 8.853.358,91
Año 2023	\$ 8.369.709,09	\$ 7.253.309,91	\$ 9.486.108,26

Elaborado por: Autor

Como podemos observar, se establece las posibles ventas bajo una probabilidad de producción por volumen de bolsas de pan, dando como resultado un aumento considerable en las ventas habiendo una diferencia significativa, en un escenario realista, de \$ 452.508,86 que estaría posiblemente dejando de ganar si continuase produciendo bajo lineamientos de producción por costos y no por volumen de bolsas de pan demandadas en el mercado.

Toma de decisiones

La toma de decisiones es el procedimiento en el cual se escogen entre diferentes alternativas las opciones más eficientes respecto a los objetivos planteados sobre un determinado acontecimiento. Para este proceso, primero se determinará el problema o la causa principal del análisis realizado; luego se establecerá el objetivo a alcanzar por la empresa, después se deberá considerar consecuencias basadas en la incertidumbre o subjetividad de la empresa, finalmente se procederá a sugerir ciertas alternativas que la empresa debería tener en consideración para el adecuado cumplimiento y logro de sus objetivos.

Problema

El principal problema de la compañía se resume en el lento crecimiento que se ha percibido en las ventas de pan de molde blanco Bimbo en los últimos 3 años.

Objetivo por cumplir

Entre los principales objetivos de la empresa, se encuentra el desarrollo o el crecimiento del tipo de pan que se usó como objeto de estudio ya que, hasta la actualidad, no se ha conseguido llegar a obtener el 3% de crecimiento deseado.

Escenarios alternos

Los escenarios alternos estarán basados en la incertidumbre de un rediseño del presupuesto de producción destinado para la categoría en la que se encuentra este tipo de producto y la subjetividad que poseen los gerentes respecto a una relación proporcional de las ventas y el porcentaje de devolución.

Alternativas

La primera opción sin duda sería realizar o considerar el estudio realizado mediante la aplicación de Machine Learning para que se entienda el comportamiento de sus variables predictoras vs el valor pronosticado. Luego se debería realizar un rediseño del presupuesto de producción destinado hacia el producto pan de molde blanco y que se vea la factibilidad de correr el riesgo de aumentar el presupuesto destinado puesto que la composición de su producto es una de las más acertadas ya que su producto es uno de los que más larga vida útil posee.

Del mismo modo, luego del entendimiento del comportamiento de las variables estudiadas, se debería considerar dejar la subjetividad del estudio y optar por realizar el rediseño de sus costos de producción en base a la cantidad de bolsas de pan. Por consiguiente, se debería implementar un sistema de reutilización o de optimización de los productos devueltos debido a que, según colaboradores de la empresa, ciertos productos están recientemente caducados o próximos a caducar por lo que se podría buscar la forma de reutilizar estos productos para así transformarlos de pérdidas a ganancias o para cubrir otros gastos. Por ejemplo, se podría realizar procesos de descomposición o de transformación de pan a apanadura o la diversificación de aprovechar las propiedades de microorganismos que posee el pan para el desarrollo de abonos o fertilizantes en la agricultura.

Por último, sea la alternativa que deseen realizar, se deberá realizar los procesos de control y la evaluación de lo anteriormente planteado.

CONCLUSIONES

En la actualidad, la Inteligencia Artificial o Machine Learning es uno de los conceptos más valiosos descrito como el potencial del aprendizaje automatizado ya que su alcance es extenso puesto que sólo basta con entender el comportamiento de las variables a tratar, comprender el análisis estadístico de información recolectada y de la complementación de la tecnología para poder visualizar diferentes aspectos indistintamente del campo de aplicación.

No solamente nos permite obtener una mejor visualización del panorama de una situación adversa, sino que, al ser en tiempo real, se puede saber exactamente que, como cuando y donde está sucediendo y poder tomar acciones favorables para el objeto de estudio.

No obstante, la inteligencia artificial tiene ciertas limitantes como los son la consideración de variables subjetivas o el reconocimiento de datos cualitativos o por contexto ya que Machine Learning requiere de datos objetivos para el desarrollo de un patrón logarítmico que permita entender el entorno y este a su vez arroje un probabilístico sobre una situación adversa.

Si bien es cierto, se ha registrado estudios de la aplicación de Machine Learning en diferentes sectores empresariales como la industria de telecomunicaciones, tecnología, automotriz, transporte, logística, producción y manufactura; no obstante, es escasa la información de la aplicación de Machine Learning en la demanda de productos alimenticios y que estos a su vez sean permisibles a caducar en un lapso corto de tiempo por lo que se puede decir que, al realizar todo el exhaustivo estudio se puede corroborar el enunciado de que Machine Learning es aplicable para cualquier tipo de situación que maneje variables predictoras.

Dentro del proceso del análisis de los datos y resultados, se optó por aplicar redes neuronales debido al comportamiento de las variables obtenidas; más, sin embargo, no significa que esta sea el único tipo de Inteligencia Artificial que se pueda aplicar, Machine Learning posee una gran variedad de modelos predictivos que se pueden usar para determinar cualquier análisis estadístico deseado.

En términos empresariales y de toma de decisiones, se puede asegurar que la mejor opción para la empresa sería la aplicación de un estudio exhaustivo de Machine

Learning junto con la concatenación de todos los aspectos a considerar para el desarrollo de una mejor estrategia de negocio debido a que, por el momento, solo con analizar ciertas variables objetivas se pudo visualizar que la producción por bolsas de pan es la más idónea para el crecimiento en volumen de ventas de la empresa.

Es notorio la viabilidad de la aplicación de esta inteligencia artificial, la cual garantiza la calidad de la información mediante la correlación de predicciones acertadas dando como resultado la optimización de recursos, una mejora en calidad de toma de decisiones y gestión de riesgo, estratificación de la información, reducción de desacierto en diversas áreas o sectores empresariales que manejan grandes cantidades de datos, entre otras.

Finalmente, para un adecuado uso y entendimiento de Machine Learning, se puede resumir esta poderosa herramienta en 4 simples pasos que son: 1) El entendimiento del comportamiento de los datos, 2) El establecimiento del modelo predictivo más idóneo (en el caso de este trabajo se tiene 3 modelos predictivos que certifican la efectividad del estadístico que son: modelo descriptivo, modelo inferencial de series de tiempo y redes neuronales); 3) La toma de decisiones en base a objetivos e incertidumbre y 4) La evaluación o conclusión final del caso.

RECOMENDACIONES

Para cualquier trabajo futuro que desee continuar con el estudio del comportamiento de la aplicación de Machine Learning en un ámbito de producción alimenticio, y en especial de productos alimenticios perecibles, se deben seguir con la obtención de información de primera mano puesto que se requiere datos de calidad para un adecuado estudio, sin manipulación o sobrepoblación de datos puesto que esto podría causar un ruido en la investigación.

Se recomienda la debida delimitación de información basándose, de preferencia, en la cantidad de tiempo que dispongan para el proceso de investigación, pues se necesita de una considerable base de datos para el perfecto funcionamiento de esta inteligencia artificial. Por ejemplo, en el presente estudio se ha delimitado únicamente al pan de molde blanco de marca Bimbo, sin embargo, la línea de producción a la que pertenece este producto también tiene productos como pan Bimbo integral, pan Bimbo sin bordes.

Se debe considerar la mayor cantidad de variables descriptivas que influyan en el proceso a investigar, indefinidamente si se trata de ventas, finanzas, recursos humanos, producción, logística, etc. A mayor cantidad de variables descriptivas mejor será el algoritmo predictivo y por consiguiente, las decisiones que se tomen serán las que optimicen la actividad de la empresa o del objeto de estudio.

Por último, sería interesante contrastar la información obtenida o que se aplique otro modelo predictivo de Machine Learning, sino por algún otro modelo como una regresión logística o la utilización de máquinas de soporte vectorial para determinar el comportamiento de las variables aplicadas desde otra perspectiva con la finalidad de descubrir nuevas medidas que permitan nuevos enfoques y mejoren los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bedor, V. D. (2015). *Construcción de un modelo estadístico para la gestión de la cartera de cobro del Servicio de Rentas Internas Zonal 8*. Quito, Ecuador: Instituto de Altos Estudios Nacionales.
- Bentacourt, G. (2015). *Maquinas de soporte vectorial*. . <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6895/4139>.
- Berzal, F. (2017). *De paratemanto de cienica de computación*, . <https://elvex.ugr.es/decsai/intelligent/slides/dm/D3%20Clustering.pdf>.
- Camborda, Z. M. (2014). *Aplicación de árboles de decisión para la predicción del rendimiento académico de los estudiantes de los primeros ciclos de la carrera de ingeniería civil de la universidad continental*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú Escuela de Posgrado.
- COLT. (2019). *Welcome to colt 2019*. . Recuperado de <http://learningtheory.org/colt2019/index.html>.
- Cortez, H. P., De la Cruz, S. C., & Fonseca, C. J. (2017). *¿Qué es un algoritmo?* México .D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- Cruz, B. G. (2014). *Gestión del riesgo laboral*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12522/trabajo%20de%20grado%20final.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
- De Arriaga, G. F. (2012). *E-learning inteligente: un instrumento para la formación permanente*. Madrid, España: universidad nacional de educación a distancia.
- Dickson, B. (2018). *Why the difference between AI and machine learning matters*. . Recuperado de <https://bdtechtalks.com/2018/10/08/artificial-intelligen-ce-vs-machine-learning>.
- Dupouy, B. C. (2014). *“aplicación de árboles de decisión para la estimación del escenario económico y la estimación de movimiento la tasa de interés en Chile”*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile.

- Fernández, J. M. (2013). *Boosting Con Redes Neuronales RBF. Análisis Sesgo - Varianza en un problema de Clasificación. VI Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións*. España: Universidad de Vigo.
- Gabinete de Comunicación UPM. (2015). Big Data: el futuro a través de los datos. *revista upm (nueva época)*, 2-3.
- Gancino, v. a. (2010). “*la planificación presupuestaria y su incidencia en la información financiera de la fundación pastaza en el período 2009*”. ambato, ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Ghiglione, F. (2015). *Gestión de RR.HH del personal de planta permanente de la Honorable Cámara de Diputados (Provincia de La Pampa). Desafíos para una adecuada evaluación de desempeño*. Santa Rosa: Universidad Nacional de la Pampa .
- Gil, S. J., & Colman, L. F. (2012). *III Congreso Europeo de tecnologías de la información en la educación y en la sociedad: Una visión crítica*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.
- González Salamanca, N. (18 de septiembre de 2018). *Levapan*. Obtenido de <http://www.levapan.com.ec/2018/09/18/la-industria-panadera-aun-puede-vender-mas-pan/>
- González, W. (13 de mayo de 2009). *Recodatos*. Obtenido de <http://recodatos.blogspot.com/2009/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico DF: Mc Graw Hill. Obtenido de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Iriondo, R. (2018). *Diferencias entre la inteligencia artificial y el Machine Learning (aprendizaje automático)*. Recuperado de <https://planetachatbot.com/diferencias-entre-la-inteligencia-artificial-y-el-machine-learning-por-qu%C3%A9-es-importante>.
- Jacome, E. (15 de julio de 2018). *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/capital-pan-lider-mesa.html>

- Leyva, X. (2019). *Estas son las empresas latinoamericanas que se han beneficiado de la IA.* . Recuperado de <https://expansion.mx/tecnologia/2019/09/11/estas-son-las-empresas-latinoamericanas-que-se-han-beneficiado-de-la-ia>.
- López, G. D. (2013). *Análisis de las posibilidades de uso de Big Data en las organizaciones.* Santander, España: Universidad de Cantabria .
- Maya, L. E. (2018). *Los árboles de decisión como herramienta para el análisis de riesgos de los proyectos.* Medellín, Colombia : universidad eafit.
- Medina, C. M. (2011). *“Análisis de los gastos operativos y su incidencia en la rentabilidad del supermercado superskandinavo cia. Ltda. Para el segundo semestre del año 2010.”.* Ambato, Ecuador : universidad técnica de ambato.
- Mitchel, T. (2006). *The discipline of Machine Learning.* . Recuperado de <http://www.cs.cmu.edu/~tom/pubs/MachineLearning.pdf>.
- Ñaupas, C. C. (2016). *Minería de datos aplicada a la detección de fraude electrónico en entidades bancarias.* Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rouse, M. (noviembre de 2012). *Search DataCenter.* Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Analisis-de-Datos>
- Ruau, K. (2017). *Un Asistente Inteligente para derivar Escenarios de Atributos de Calidad en Arquitecturas de Software.* Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Rubiolo, M. (2014). *“Desarrollo de nuevos modelos y algoritmos basados en redes neuronales para tareas de minería de datos”.* Santa Fe de la Vera Cruz, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- Salcedo, P. C. (2016). *Estimación de la ocurrencia de incidencias en declaraciones de pólizas de importación.* Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sánchez, P. E. (2017). *Programa “Aprender jugando” en el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica del Perú, Los Olivos - 2017.* Perú: Universidad César Vallejo.

- Sánchez, R. J. (2016). *Perspectiva de la inteligencia artificial* .
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63960/secme-25335.pdf?sequence=1>.
- Sánchez, R., & Gamboa, P. O. (2016). *Modelos empleados para la Toma de Decisiones* . https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0124-00642008000100017&script=sci_arttext&tlng=en.
- Vasquez, V. E. (2015). “*Minería de datos para la inteligencia de negocios*”. Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Villagrà, A. C. (2015). *Sistema predictivo progresivo de clasificación probabilística como guía para el aprendizaje*. Alicante: Universidad de Alicante.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Garcés Camacho, Hans Sebastián**, con **C.C: # 0955673777** autor del trabajo de titulación: **Aplicación de Machine Learning en la demanda de productos permisibles** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 27 de febrero del año 2020

f. _____

Nombre: **Garcés Camacho Hans Sebastián**

C.C: **0955673777**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	“Aplicación de Machine Learning en la demanda de productos permisibles”		
AUTOR(ES)	Hans Sebastián, Garcés Camacho		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Félix Miguel, Carrera Buri, Mgs.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas		
CARRERA:	Gestión Empresarial Internacional		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	27 de FEBRERO de 2020	No. DE PÁGINAS:	96 p.
ÁREAS TEMÁTICAS:	Finanzas, Sistemas de Información, Análisis Estadísticos, Producción y Costos, Gestión de Riesgos, Canales de Distribución, Dirección y Gerencia		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Machine Learning, pan de molde, volumen de producción, tiempo de vida útil, big data, redes neuronales		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>Hoy en día el mundo está pasando por una transformación digital, sectores tanto financieros, comerciales, logísticos, climáticos, tecnológicos, de telecomunicaciones, entre otros están adoptando nuevas herramientas tecnológicas que le permitan determinar o anticipar comportamientos probabilísticos y que puedan estar preparados de alguna forma ante cualquier situación adversa con la finalidad de disminuir el riesgo o el impacto causado. La inteligencia artificial es uno de los conceptos novedosos que han causado un gran impacto en los últimos años, puesto que esta utiliza grandes bases de datos para poder optimizar la habilidad de predecir lo que la empresa desee. Machine Learning es el ejemplo más claro de optimización de recursos puesto que con una gran cantidad de información, este aprendizaje automatizado calcula todos los posibles escenarios reduciendo la capacidad probabilística a su máxima expresión. El objetivo de este trabajo es de analizar la viabilidad que tiene la aplicación de Machine Learning en el pronóstico de la demanda de un producto perecible puesto que se desconoce estudios de aplicación hacia el sector industrial de producción o panificación. Este análisis se desarrollará a través de la big data de una empresa panificadora en conjunto con el respetivo estudio previo de la vida útil del producto.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-97 971 1343	E-mail: hans_sebastiian@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre : Román Bermeo, Cynthia Lizbeth		
	Teléfono: +593-4-380 4600 Extensión: 1637		
	E-mail : cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			