



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Agroindustrial

“MODELAMIENTO MATEMÁTICO PREDICTIVO Y SU INFLUENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DE EXPORTACIÓN DEL ESPÁRRAGO”. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA ENTRE LOS AÑOS 2010 Y 2020

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Agroindustrial

Autor:

Ruiz Sanchez, Gustavo Alonso

Asesor:

Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

En primer lugar, se la dedico a Dios y a mis padres por haberme apoyado a lo largo de carrera universitaria, ya que gracias a ello estoy logrando el éxito académico para lograr mi título profesional en ingeniería

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y paciencia necesaria para lograr buenos resultados y tener un alto nivel académico en la universidad.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional y moral en todo momento, a lo largo de todo el trayecto de la carrera universitaria.

Agradezco a mis profesores de la carrera de ingeniería agroindustrial por haberme brindado su tiempo y conocimiento para lograr llegar a ser un profesional de éxito.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	12
CAPÍTULO III. RESULTADOS	17
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	23
REFERENCIAS.....	25
ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Indica la descripción, la razón de su elección y la cantidad encontrada de estudios por cada base de datos.....	12
Tabla 2 : Tabla de las palabras clave por cada base de datos utilizada.....	14
Tabla 3: Características de los estudios.....	20
Tabla 4 : Características de los estudios.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructuras de los datos seleccionados.....	16
Figura 2 Representación de las investigaciones científicas encontradas por cada base de datos	17
Figura 3 Matriz de artículos seleccionados	19

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar en qué medida los factores internos y externos afectan al comportamiento de exportación bajo un modelamiento matemático predictivo.

El objetivo de esta investigación es la realización de una revisión sistemática del Modelamiento matemático predictivo del comportamiento de exportación del espárrago del Perú frente a las condiciones de factores internos y externos siendo una revisión de la literatura científica del 2007 hasta el 2019, así ayuda a identificar que tanto afecta los factores internos y externos al comportamiento de exportación de esta dicha hortaliza bajo un modelamiento predictivo, para poder dar acabo las revisiones de las literaturas información de artículos científicos y tesis de las siguientes bases de datos: Redalyc, Scielo, etc. También se identificó criterios de selección de como: debe presentar IMRD, periodo de antigüedad especificado, español-inglés y que presentaran las variables de estudio.

Posteriormente, al realizar la investigación y análisis detallado respectivo de las investigaciones recolectadas se extrajeron diversas informaciones de diferentes autores y se categorizaron según la relevancia de sus aportes. Se seleccionaron aproximadamente 15 artículos científicos que cumplen con los criterios de selección, también es importante mencionar que existen pocos estudios que presenten las variables de estudio

Finalmente, se logró identificar que existe un efecto o influencia de los factores internos y externos en el comportamiento de exportación bajo un modelamiento predictivo. Sirviendo como apoyo en los procesos de planeación y planificación de las empresas que se dediquen a la agroexportación de estos alimentos.

PALABRAS CLAVES: Modelamiento predictivo, exportación de espárragos y factores externos e internos

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La producción de esta dicha hortaliza “*Asparagus officinalis*” se ha hecho extensivo por el creciente auge de las importaciones, por ser un producto muy atractivo para el mercado internacional que le permite obtener muchos beneficios, debido al incremento de su consumo y diversas preparaciones. Según los datos estadísticos de la FAO, China ocupa el primer lugar como productor de esparrago a nivel mundial, Perú ocupa el segundo, México con una participación del 3% y Alemania y España con 1%. Los principales destinos de exportación de nuestro país son Estados Unidos (57%), España (16%) y el Reino Unido (6%), considerado EE. UU el principal país destino que también impuso más requisitos fitosanitarios.

Nuestro país es uno de los principales productores de esta hortaliza, ha ido ganando experiencia logrando atender mejor la demanda internacional creciente haciendo que la exportación de este alimento sea más relevante en el mercado exterior. También, debido a la buena adaptación al clima y suelos de las costas peruanas principalmente en Ica, Lima, Ancash y La Libertad, la factibilidad de producir en cualquier época del año, la alta demanda de este producto asegura el mercado agroexportador (Anaya,2017).

La información con la que se dispone para diseñar modelos de predicción, son los datos e informaciones pasadas y del presente del estudio al cual se pretende analizar su pronóstico. De esta forma un modelo de predicción está basada en informaciones pasadas y presentes donde se plantea sus pronósticos con la finalidad de sacar las posibles causas y efectos (Huertas, 2015). La elaboración del modelamiento

matemático predictivo se basará en datos de mercados de exportación de espárrago del Perú considerado la realización un análisis de factores internos y externos poniendo a prueba al modelamiento predictivo.

Según Ormeño (2019) la intervención de varios países como Estados Unidos, Países Bajos, Alemania, Reino Unido, Rusia, Francia, España y Canadá en la oferta del espárrago, se cree necesario analizar la importancia del volumen de exportación y la oferta exportable de esta hortaliza. Hay factores que no pueden ser controladas por los exportadores que generan una disminución en el volumen de exportación o un incremento, por esa razón se debe encontrar los factores más relevantes que afectan al volumen de exportación para poder mejorar los procesos productivos. El comportamiento de exportación es influenciado por algunos factores que son difíciles de controlar que afectan positivamente o negativamente al mercado de la exportación del espárrago.

Un modelamiento matemático predictivo permite relacionar variables externas e internas que se identifican en el comportamiento de las exportaciones e indicará si esta es adecuada a fin de proyectar su futura inversión y puesta en marcha (Reyno, 2013). En conclusión, se necesita considerar qué factores son los más considerables que pueden afectan al comportamiento de exportación del espárrago para aplicarlo en el modelo de predicción.

¿Cuál sería el grado de confiabilidad del modelamiento matemático para la predicción del comportamiento de exportación del espárrago del Perú?

La elaboración de un modelamiento matemático predictivo, tiene como objetivo predecir de manera exacta y confiable el comportamiento de exportación de esta

una revisión de la literatura científica entre los años 2007 y 2019"
hortaliza, para eso se cree necesario medir el nivel de confiabilidad, o también llamada
capacidad predictiva, permitiendo validar los resultados.

La presente investigación se basa en las revisiones de las literaturas científicas donde se hace presente el modelamiento matemático predictivo y la exportación del espárrago, siendo las variables a analizar. Este estudio se justifica en que pueda servir como información de referencia para futuras investigaciones vinculadas con respecto a la predicción de la demanda de productos alimentarios o agroexportadores y también como ayuda para la planeación de la demanda de las empresas que se dedican a este rubro.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Criterios de inclusión

De acuerdo a las variables establecidos para la realización del presente trabajo de investigación. Los criterios de inclusión considerados son los documentos científicos, publicados en las bases de datos del buscador de Google Académico, y que respeten el periodo de tiempo entre el 2010 al 2020, asimismo, tienen que estar en idioma español e inglés. También contiene las variables trabajadas en esta investigación que son del “modelamiento matemático predictivo” y “comportamiento de exportación del esparrago” y finalmente que contengan la estructura de IMRD.

Recursos de información

Se usó la herramienta de búsqueda “Google Académico” donde se ha encontrado información científica en las diferentes bibliotecas virtuales de universidades, red y bases de datos de revistas confiables.

Tabla 1 : *Indica la descripción, la razón de su elección y la cantidad encontrada de estudios por cada base de datos*

<i>Base de datos/</i>	<i>Descripción</i>	<i>¿POR QUE?</i>	<i>CANTIDAD</i>
<i>Biblioteca virtual</i>			
<i>Repositorio UPAO</i>	Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego.	En este repositorio encontré la idea principal para mi tema investigación.	2
<i>Repositorio La Molina</i>	Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina	Es un repositorio especializado en ingenierías agropecuarias.	1
<i>Dialnet</i>	Dialnet es un portal de difusión de la producción científica hispana	Presenta información variada y específica con respecto a las	6

		variables de investigación	
<i>Redalyc</i>	Sistema de Información Científica Redalyc y Red de Revistas Científicas	Buena base de datos y motor de búsqueda	3
<i>ResearchGate</i>	Es una red social en Internet y una herramienta de colaboración dirigida a personas que hacen ciencia de cualquier disciplina	Brinda artículos científicos que sirven muy bien como referencia de estudio previo	1
<i>Scielo</i>	Es una biblioteca virtual que abarca una colección seleccionada de revistas científicas	Información de referencia	1
<i>ALICIA(Concytec)</i>	El Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, denominado Alicia (Acceso Libre a la Información Científica)	Recomendada e información científica nacional	3
<i>Pueblo Continente</i>	Revista Oficial de la Universidad Privada Antenor Orrego	Es una revista especializada académica	1
		TOTAL	20

Estrategia de Búsqueda

Se ha usado palabras claves en base a las variables establecidas en el trabajo de investigación haciendo uso de las combinaciones de palabras o términos para obtener buenos resultados en la búsqueda, también la utilización de conectores lógicos “Y” y “O”. A Continuación, le presento una tabla donde se registra las palabras claves de búsqueda por cada base de datos utilizada.

Tabla 2 : Tabla de las palabras clave por cada base de datos utilizada

Base de datos/ Biblioteca virtual	Palabra(s) de búsqueda
Repositorio UPAO	“Modelamiento matemático” y “agroexportación”
Repositorio La Molina	“Exportación del esparrago”
Dialnet	“modelo predictivo” o “modelamiento predictivo”
Redalyc	“Modelos de predicción” y “predicción de la demanda”
ResearchGate	“Modelos predictivos”
Scielo	“Modelos econométricos” o “predicción de la demanda”
Concytec	“Predicción de la exportación”
Pueblo continente	“Exportación de alimentos”

Criterio de descarte

Los criterios que consideré para el descarte son de 7 documentos científicos (artículos científicos y tesis) que no presentaban las dos variables de mi tema de investigación o ninguna, así como también las que no tenían el periodo de tiempo adecuado de publicación (2010-2020) y además de documentos que estén en otros diferentes idiomas.

Selección de datos

La información de los documentos científicos (Tesis y artículos científicos) encontrados se seleccionó según el rubro y también a la materia de estudio al que pertenecen, el nivel de similitud más cercana con las variables establecidas en la temática de investigación, que los artículos pertenezcan a revistas reconocidas y que los estudios realizados en los documentos científicos sean los más recientes para obtener un contenido de investigación actualizado e innovador.

A continuación, le presento una matriz a manera de ejemplo, donde especifica los datos más relevantes de los artículos científicos seleccionados

Ejemplo:

Nº	Título del trabajo de investigación	Revista/ Disertación virtual	País	Año de publicación	Tipo de investigación	OBJETIVO DE LA INVESTIGACION
1	MODELO MATEMÁTICO PREDICTIVO DEL COMPORTAMIENTO DE LA EXPORTACIÓN DE FRESA (Fragaria vesca L.) CONGELADA DEL PERU AL MERCADO ASIÁTICO FRENTE A FACTORES EXTERNOS E INTERNOS	Respostón (IPOL)	PERU	2008	TESIS	Identificar el país destino para una exportación de fresas congeladas y obtener un modelo matemático capaz de predecir el comportamiento de las exportaciones de fresas congelada del Perú frente a factores externos e internos.
2	AVANCES RECIENTES EN LA PREDICCIÓN DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD USANDO MODELOS NO LINEALES	Redsys	COLOMBIA	2011	Artículo científico	Un análisis de las principales dificultades a la hora de construir pronósticos de la demanda de electricidad
3	OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS EN LA CADENA DE ABASTECIMIENTO	Dalnet	COLOMBIA	2012	Artículo científico	Facilita la función administrativa al definir categorías con base en criterios de costo (cuantía y no costo) (externos, internos) como ocurre normalmente en esta cadena de abastecimiento.
4	SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EXPERIENCIA DE EXPORTACIÓN DE ESPARRAGO NACIONAL (PERU - PERU)	Respostón a Molina	PERU	2017	TESIS	El objetivo es mostrar aspectos relacionados al proceso de comercialización y de esta forma proveer información útil en esta área.

Figura 1 Estructuras de los datos seleccionados

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En el proceso de búsqueda de artículos científico y tesis realizada en las diferentes bases de datos, se encontraron un total de 15 artículos científicos y 5 tesis académicas, que se adecuaban el periodo de tiempo de 2009 a 2019 y la temática estaba relacionada a la investigación. Al representar la cantidad de artículos científicos recogidos por base de datos se obtienen los siguientes resultados: 25% de los estudios se hallaron en Repositorios, el 75% en Redalyc, Dialnet, Scielo, Alicia, Pueblo continente y Research Gate.

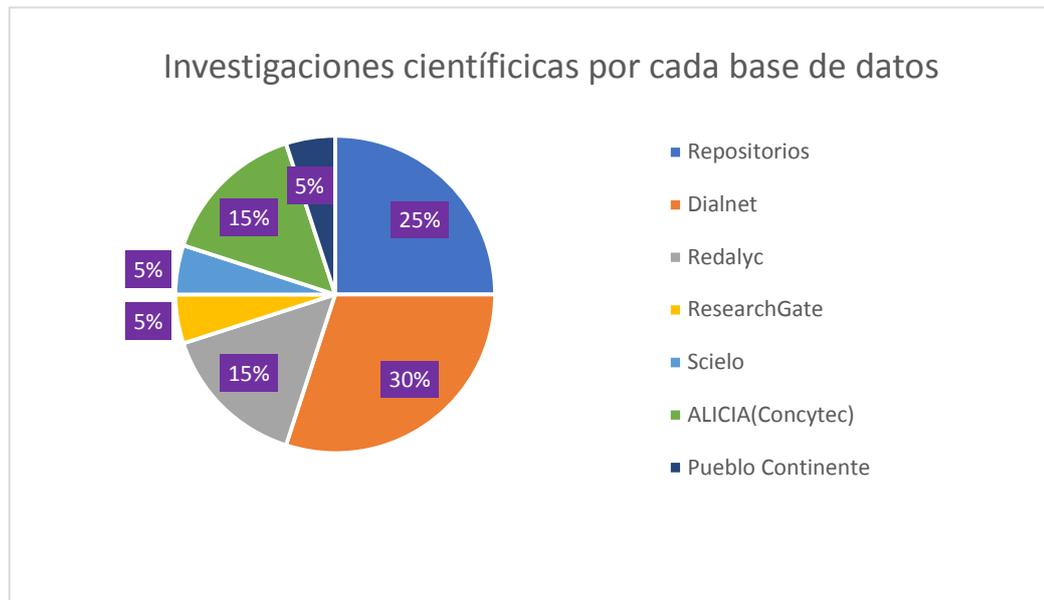


Figura 2 Representación de las investigaciones científicas encontradas por cada base de datos

SELECCIÓN DE ESTUDIOS:

En la base de datos mostrada en la figura 3 se muestran 20 estudios que respetaban los criterios de inclusión entre tesis y artículos científicos. Todos estos estudios provienen de diversas bases de datos como: Redalyc, Scielo, Dialnet, repositorios de universidades, etc. Se encontró un artículo científico en el año 2007 y 2008. Entre el año 2011 hasta el 2015 se encontraron 12 investigaciones científicas. En los años últimos cuatro años del 2016 hasta 2019 se encontraron 6

una revisión de la literatura científica entre los años 2007 y 2019.”
documentos científicos. Esto quiere decir que en los años 2011 y 2016 es donde se encontraron más
documentos científicos y mayormente son artículo científicos.

Nº	Título del trabajo de investigación	Revista/ Biblioteca virtual	País	Año de publicación	Tipo de investigación	Objeto de investigación
1	MODELO MATEMÁTICO PREDICTIVO DEL COMPORTAMIENTO DE LA EXPORTACIÓN DE FRESA (Fragaria vesca L.) CONGELADA DEL PERÚ AL MERCADO ASIÁTICO FRENTE A FACTORES EXTERNOS E INTERNOS	Repositorio UPAO	PERU	2018	TESIS	Identificar el país destino para una exportación de fresa congelada y obtener un modelo matemático capaz de predecir el comportamiento de las exportaciones de fresa congelada del Perú frente a factores externos o internos.
2	AVANCES RECIENTES EN LA PREDICCIÓN DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD USANDO MODELOS NO LINEALES	Redalyc	COLOMBIA	2011	Artículo científico	Un análisis de las principales dificultades a la hora de construir pronósticos de la demanda de electricidad.
3	APLICACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICOS EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	Dialnet	COLOMBIA	2012	Artículo científico	El objetivo de esta investigación es determinar la función administrativa al generar categorías con base en criterios de costo (ventas) y no costo (eventos externos e internos) como los que ocurren en esta
4	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGO (Asparagus officinalis) EN EL PERÚ	Repositorio La molina	PERU	2017	TESIS	El objetivo es mostrar aspectos relacionados al proceso de comercialización y de esta forma proveer información útil en esta área.
5	INFLUENCIA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGOS EN EL PERÚ (2007–2018)	Repositorio USIL	PERU	2019	TESIS	importancia de la exportación del espárrago para la economía nacional, identificando la influencia de los factores económicos (variables independientes) como la Producción nacional (PNB), el tipo de cambio (TC), y otros factores como la exportación de otros países y el
6	Factores que influyeron en la disminución de las exportaciones de espárragos frescos a Estados Unidos entre los años 2012 al 2015	Repositoio UPC	PERU	2017	TESIS	a. Identificar qué factores han intervenido en esta disminución de exportación de espárragos frescos a EE. UU. entre los años 2012-2015 b. Investigar los factores reales que influyeron en la disminución de exportación de espárragos frescos a EE. UU. entre los años 2012 al 2015. El uso y aplicación de técnicas de pronósticos de series de tiempo, mediante el análisis de información pasada, permitiendo seleccionar la técnica de pronóstico con el fin de estimar el volumen de ingresos y egresos de productos alimenticios perecederos en cámaras frigoríficas de un almacén en
7	Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos	Science Direct	MEXICO	2016	Artículo científico	comparación entre redes neuronales de base radial y la metodología econométrica tradicional. Ambos sistemas se aplican a una función que explica y predice las exportaciones de tomate de empresas de economía social de la provincia de Almería (España)
8	Empleo de redes neuronales de base radial a un modelo econométrico de exportación de tomate	Dialnet	MEXICO	2007	Artículo científico	Este trabajo pretende incursionar en esta forma de entender el problema al analizar la relación entre los niveles de corrupción y un grupo de factores socio-económicos para los países estudiados
9	PRONÓSTICO EFICIENTE DE LA DEMANDA DIARIA DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO DEL PERU MEDIANTE ANALISIS ESTOCÁSTICO ARIMA CON SUCESOS EXTERNOS	Concytec Alicia	PERU	2014	Artículo científico	Estructurar, calcular y aplicar una nueva metodología cuantitativa mediante el enfoque de procesos estocásticos estacionarios, Modelos ARIMA, para la determinación del Pronóstico de la Demanda Eléctrica de Corto Plazo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional PDCE-SEIN.
10	Predicción de variables económicas del sector servicios de México con modelos estadísticos clásicos y Bayesianos	Dialnet	MEXICO	2018	Artículo científico	Predecir los indicadores de las cuatro variables agregadas que se generan a partir de los resultados de la encuesta.
11	Son más corruptos los países menos abiertos a los mercados internacionales? Aplicación de un modelo predictivo de clasificación basado en redes neuronales	Dialnet	COLOMBIA	2011	Artículo científico	Este trabajo pretende incursionar en esta forma de entender el problema al analizar la relación entre los niveles de corrupción y un grupo de factores socio-económicos para los países estudiados

12	LA COMPETITIVIDAD EN LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGOS SONORENSE HACIA ESTADOS UNIDOS EN EL MARCO DEL TLCAN	Redalyc	MEXICO	2015	Articulo científico	En este trabajo de investigación se analiza a la luz del modelo propuesto por Vollrath (1991), el comportamiento de las exportaciones mexicanas del proceso de comercialización de hortalizas de México ubicada dentro del
13	Modelo Dinámico Bayesiano y Modelos Estadísticos Predictivos	Dialnet	VENEZUELA	2015	Articulo científico	Posible desarrollar un modelo estadístico predictivo que tenga consistencia y estabilidad en el tiempo, con la factibilidad de ajustar sus niveles de predicciones, mientras potencia su aprendizaje entre predicción e historia.
14	Alcances y limitaciones de los modelos de capacidad predictiva en el análisis del fracaso empresarial	Dialnet	COLOMBIA	2013	Articulo científico	los principales alcances y limitaciones de los modelos de predicción en el análisis del fracaso empresarial, y su posible utilidad para el caso colombiano, considerando los limitantes estudiados. Por tanto, este documento se enmarca en una revisión literaria de los principales estudios sobre el fracaso empresarial; para ello, en primer lugar,
15	Desarrollo de un Modelo Predictivo para la Estimación del Comportamiento de Variables en una Infraestructura de Red	Research Gate	COLOMBIA	2015	Articulo científico	Modelar la variable de red perdida de paquetes (para un flujo de datos de señales de televisión) y rendimiento (para una secuencia de tráfico de video digital) en una topología de red inalámbrica
16	Estimación del precio internacional del arroz (Oryza sativa L.) bajo el modelo ARIMA	Scielo	VENEZUELA	2015	Articulo científico	Planificar racionalmente la toma de decisiones basado en pronósticos confiables, tomando la variable econométrica precios se utilizó la metodología Box-Jenkins a fin de aplicar el modelo econométrico ARIMA (1,0,1), para ajustar el comportamiento de la serie de tiempo de los precios internacionales del arroz durante el período comprendido entre junio 2002 a
17	COMPC: SIMULADOR PARA CONTROL PREDICTIVO BASADO EN MODELOS	Redalyc	COLOMBIA	2008	Articulo científico	En este artículo se describe la herramienta computacional SICOMP desarrollada con el fin de poder disponer de un programa para simulación de control predictivo basado en modelos.
18	Dinámicas espaciales generadas a partir de las agroexportaciones: el boom de los espárragos en Ica	Concytec Alicia	PERU	2011	Articulo científico	Identificar y analizar las dinámicas espaciales originadas como fruto de las agro exportaciones en el caso del boom de espárragos en el valle de Ica
19	PRONÓSTICO EFICIENTE DE LA DEMANDA DIARIA DEL SISTEMA ELECTRICO INTERCONECTADO DEL PERU MEDIANTE ANALISIS ESTOCASTICO ARIMA CON SUCESOS EXTERNOS	Concytec Alicia	PERU	2014	Articulo científico	Estructurar, calcular y aplicar una nueva metodología cuantitativa mediante el enfoque de procesos estocásticos estacionarios, Modelos ARIMA, para la determinación del Pronóstico de la Demanda Eléctrica de Corto Plazo del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional PDCEP-SEIN.
20	Modelos predictivos para el mercado FOREX	Repositorio UM	ESPAÑA	2015	Articulo científico	El desarrollo y diseño de los modelos y técnicas empleados para el cálculo de pronósticos

Figura 3 :Matriz de artículos seleccionados

En la base de datos Dialnet, fue en donde encontré más artículos de investigación relacionados que fue un total de 6 artículos científicos. A pesar de la utilización de las palabras clave más recurrente en la búsqueda que fueron “modelos predictivos” y “exportación de espárragos”, se encontraron pocos artículos relacionados. Además, varios artículos exponían la temática de modelos de predicción, pero no el comportamiento de exportación de espárrago en específico.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS:

Como se muestra en la tabla 3, quince de los estudios analizados del presente trabajo fueron identificados como artículos científicos representando el 75% y 5 como tesis representando 25% del total de seleccionados. Los trabajos de investigación extraídos se agrupan en once años: 2007, 2008 y desde 2011 hasta el 2019 sucesivamente, correspondiendo a cada año una cantidad diferente de publicaciones. En los años 2007, 2008, 2012, 2013 y 2016 se obtuvo sólo un estudio para cada uno de ellos, en el año 2015 se obtuvo cinco, representando el año con mayor número de trabajos de investigación, en el año 2017 y 2018 se encontraron dos respectivamente y en el último año 2019 solo uno. Siguiendo con la información de la tabla, se encontró que todos los artículos científicos fueron publicados en doce revistas diferentes: Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, DYNA, Pueblo continente, Estudios generales, CIENCIA ergo-sum, TECNIA, Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración (RICEA), Revista de Economía del Caribe, Revista Mexicana de Agronegocios, Información tecnológica, Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Espacio y Desarrollo. DYNA, es la revista donde más artículos científicos se ha encontrado.

Tabla 3: Características de los estudios

Tipo de documento	Nro. De Documentos	%	Año de publicación	Nro. De Documentos	%	Revista de Publicación del Trabajo de Investigación	Nro. De Documentos	%
Artículos científicos	15	75%	2007	1	5%	Biotecnología en el Sector	1	7%
Tesis	5	25%	2008	1	5%	DYNA	4	27%
			2011	3	15%	Pueblo continente	1	7%
			2012	1	5%	Estudios generales	1	7%
			2013	1	5%	CIENCIA ergo-sum	1	7%
			2014	2	10%	TECNIA	2	13%
			2015	5	25%	Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración (RICEA)	1	7%
			2016	1	5%	Revista de Economía del Caribe	1	7%
			2017	2	10%	Revista Mexicana de Agronegocios	1	7%
			2018	2	10%	Información tecnológica	1	7%
			2019	1	5%	Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Espacio y Desarrollo	1	7%
TOTAL	20	100%	TOTAL	20	100%	TOTAL	15	100%

ANÁLISIS GLOBAL DE LOS ESTUDIOS:

Los resultados derivados de la revisión sistemática se describen a continuación en la tabla 4. Por razones de entendimiento y orden específico, los aportes extraídos de los diversos trabajos de investigación se muestran organizados en categorías, las cuales son: Definición de un modelo matemático predictivo, Beneficio del modelamiento matemático de predicción, Implementación de un modelo matemático de predicción y la importancia del modelo matemático de predicción, que permiten visualizar el enfoque que cada autor con respecto a la categoría de información examinada, cada una de las cuales está vinculada con las variables de estudio y permite responder a la pregunta y el objetivo de la investigación

Tabla 4: Características de los estudios

Categorías	Aportes
Definición de un modelo matemático predictivo	Campos (2018), especifica y define que el objetivo de la utilización de un modelo matemático predictivo es la construcción de un modelo de regresión múltiple en presencia de variables que le afecten, que permitan predecir el comportamiento de las exportaciones en los próximos años.
Beneficio del modelamiento matemático de predicción	Los modelos predictivos permiten visualizar al usuario estar preparado frente a posibles eventos futuros, aportándole estimaciones de lo que sucederá para la mejora de toma de decisiones. De esta forma, cuando hablamos de modelos predictivos nos referimos a herramientas y metodologías que ayuden a pronosticar dependiendo de su nivel de precisión el movimiento futuro de los elementos del mercado para una exportación (Campos,2018).

	<p>una revisión de la literatura científica entre los años 2007 y 2019 “ Según Pérez & Mosqueira (2011), lo detalla como métodos de pronósticos que según su eficiencia o capacidad va a depender la calidad del método pronostico, por eso la elección del método adecuado dependerá según los tipos de datos con lo que se va trabajar y analizar que resultará beneficio para una predicción efectiva de la demanda que se desea estudiar.</p>
<p>Implementación de un modelo matemático de predicción</p>	<p>La aplicación e implementación de nuevas metodologías de predicción en enfoque de proceso estocásticos para la medición de la demanda diaria de cierto tipo de producción en comparación con otras técnicas actuales utilizadas (Gonzales,2014)</p> <p>Para una adecuada implementación es importante tener en cuenta el conocimiento de eventos futuros que puedan afectar el pronóstico de la demanda ya que se pueden realizar intervenciones para mejorar la precisión del modelo (Rueda, Velásquez & Cordona,2011)</p>
<p>Importancia del modelo matemático de predicción</p>	<p>El pronóstico de la demanda en conjunto con los modelos que se emplean son una característica importante para la operación, planeación y expansión; ya que puede ser un factor determinante para la toma de decisiones en el mercado a que se dedique analizar (Rueda, Velásquez & Cordona,2011)</p>

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En esta investigación tiene como propósito la búsqueda y análisis de la literatura científica de diversas bases datos especializados con los temas de investigación sobre el modelo predictivo y el comportamiento de exportación de espárrago en el periodo de 2007-2019, con el objetivo de desminar que factores afectan al comportamiento de exportación bajo un modelo matemático de predicción.

Según los resultados obtenidos de los artículos científicos encontrados, 6 pertenecen a la base de datos Dialnet formando parte del 40% del total de artículo recolectados en comparación con las demás 5 bibliotecas virtuales consultadas, siendo la que más ha abastecido a esta revisión sistemática. También la revista académica Dyna ha sido la que más aportado a la revisión sistemática en comparación con las demás.

Se encontraron 15 artículos científicos que abordan el tema de investigación propuesto, posteriormente de seleccionarlos y clasificarlos, se pudo suponer que había una cantidad mayor de artículos en el año en el año 2015. También se pudo deducir que no se ha logrado fomentar la consideración de la relación existente entre las dos variables de estudio, eso se refleja al momento de buscar en las bibliotecas virtuales.

Conclusiones

En la revisión de la literatura científica realizada se detallaron los resultados 5 estudios centrados en el modelamiento matemático predictivo y el comportamiento de exportación del espárrago tomando en cuenta la pregunta de investigación, se observó que existe una relación entre estas dos variables de estudio ya que en las investigaciones revisadas detallan la utilización de modelos matemáticos de predicción de la demanda en

muchos de los alimentos perecederos y no perecederos ,estos tipos de procedimientos de predicción sirve de ayuda en la planeación y expansión empresarial.

Con respecto, al objetivo planteado de la presente investigación, a los resultados encontrados son muy alentadores, ya que si existe la posibilidad de evaluar un modelo predictivo eficaz para predicción de la demanda del esparrago o especificado en el título de investigación como comportamiento de exportación de esta hortaliza ya que permitirá tomar varios factores que harán que el análisis predictivo sea más eficiente.

REFERENCIAS

- Abanto, M & Puma, J (2017). *Factores que influyeron en la disminución de las exportaciones de espárragos frescos a Estados Unidos entre los años 2012 al 2015*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- ANAYA, R (2017). *SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGO (Asparagus officinalis) EN EL PERÚ*, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- Boada, A (2015). *El artículo científico de Modelo Dinámico Bayesiano y Modelos Estadísticos Predictivos*, Universidad Simón Bolívar, Venezuela
- Ceballos, S & Pire, R (2015). *Modelos predictivos para el mercado FOREX*, España
- Contreras, A; Zúñiga, C; Sánchez, D & Martínez, J (2016). *El artículo científico de Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos*, México
- CAMPOS, A (2018). *Modelamiento matemático predictivo del comportamiento de la exportación de aguaymanto (Physalis peruviana L.) fresco del Perú a un país destino frente a factores externos e internos*, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú
- Gonzales, S (2014). *El artículo científico de PRONÓSTICO EFICIENTE DE LA DEMANDA DIARIA DEL SISTEMA ELECTRICO INTERCONECTADO DEL PERU MEDIANTE ANALISIS ESTOCASTICO ARIMA CON SUCESOS EXTERNOS*, Universidad Nacional de Ingenierías, Perú
- Huertas, A (2015) *Modelos predictivos para el mercado FOREX*, Universidad de Murcia, España
- Herrera, J ; López , D & García , N (2015). *El artículo científico de Desarrollo de un Modelo Predictivo para la Estimación del Comportamiento de Variables en una Infraestructura de Red*, Universidad distrital Francisco José de Caldas, Colombia
- Jaime, R; Hurtado, Beatriz & Romero, Natalia (2015). *El artículo científico de LA COMPETITIVIDAD EN LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGOS SONORENSE HACIA ESTADOS UNIDOS EN EL MARCO DEL TLCAN*, México

- ORMEÑO, R (2019). *INFLUENCIA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGOS EN EL PERÚ (2007– 2018)*, Universidad San Ignacio de Loyola, Perú
- Picón, C (2011). *El artículo científico de ¿Son más corruptos los países menos abiertos a los mercados internacionales? Aplicación de un modelo predictivo de clasificación basado en redes neuronales*, Universidad del Atlántico, Colombia.
- Pérez , J ; Valenciano , J & Levy , J (2007). *El artículo científico de APLICACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICOS EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO*, Universidad del Cauca, Colombia
- PÉREZ , R ; MOSQUERA ,S & BRAVO, J (2012) *El artículo científico de APLICACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICOS EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO*, Universidad del Cauca, Colombia
- Romero, F (2013) *El artículo científico de Alcances y limitaciones de los modelos de capacidad predictiva en el análisis del fracaso empresarial*, Universidad Nacional de Colombia, Colombia
- RUEDA, V; VELÁSQUEZ , J & FRANCO , C (2011). *El artículo científico de AVANCES RECIENTES EN LA PREDICCIÓN DE LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD USANDO MODELOS NO LINEALES*, Universidad Nacional de Colombia, Colombia
- Salcedo, R & Correa, R (2008) *El artículo científico de COMPC: SIMULADOR PARA CONTROL PREDICTIVO BASADO EN MODELOS*, Universidad Nacional de Colombia, Colombia
- Toledo, B (2011). *El artículo científico de Dinámicas espaciales generadas a partir de las agro exportaciones: el boom de los espárragos en Ica*, Pontificia Católica del Perú, Perú
- Vásquez, M. (2019) *El artículo científico de Análisis de la exportación de arándanos (Vaccinium corymbosum L.) frescos a Reino Unido y su comportamiento frente al Brexit*, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

ANEXO

N°	BASE DE DATOS	TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	UNIVERSIDAD	IMRD	AUTOR(es)	AÑO	TIPO DE INVESTIGACIÓN			PAÍS	CONCEPTOS		ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA (PALABRAS CLAVES, OPERADOR LÓGICO, ETC)	DESCARTE E INCLUSIÓN	ARTÍCULO				
							TESIS	AC	AR		CONCEPTO 1	CONCEPTO 2			OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	CONCLUSIÓN
1	Google Académico	MODELO MATEMÁTICO PREDICTIVO DEL COMPORTAMIENTO DE LA EXPORTACIÓN DE FRESA (Fregaría vesca L.) CONGELADA DEL PERÚ AL MERCADO ASIÁTICO FRENTE A FACTORES EXTERNOS E INTERNOS	UPAO	SI	JHONATAN KEVIN MENDOZA QUIROZ	2018	X			PERÚ	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	metodos de pronostico, exportacion de alimentos	Presenta las dos variables	Identificar el país destino para una exportación de fresa congelada y obtener un modelo matemático capaz de predecir el comportamiento de las exportaciones de fresa congelada del Perú frente a factores externos o internos.	la identificación del mercado destino para una exportación de fresa congelada bajo el análisis de las variables de exportación del producto. Identificado el mercado destino, se evaluaron los posibles riesgos para la exportación mediante la propuesta de un modelo matemático	Se obtuvieron los valores predichos de la cantidad exportada de fresa congelada según la combinación de barrera fitosanitaria; precio barrera fitosanitaria; consumo barrera fitosanitaria e importación precio consumo.	el programa de modelamiento de procesos Bizagi Process Modeler y para la obtención del modelo matemático de predicción se utilizó el software estadístico Ewiew 9.2.	El modelo matemático permitió predecir el comportamiento de la cantidad exportada de fresa congelada bajo un escenario centrado en la presencia o ausencia de la variable "barrera sanitaria".
2	Google Académico	Modelamiento matemático predictivo del comportamiento de la exportación de aguaymanto (Physalis peruviana L.) fresco del Perú a un país destino frente a factores externos e internos	UPAO	SI	ALAN LUKE CAMPOS GUILLEN	2018	X			PERÚ	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	metodos de pronostico, exportacion del Perú	Presenta las dos variables	Elaborar un modelo matemático para predecir el comportamiento de las exportaciones de aguaymanto fresco del Perú frente a factores externos e internos. Identificar el país destino para una exportación de aguaymanto fresco utilizando la herramienta TradeMap y la metodología de la Comisión de Promoción del Perú para la exportación y turismo – Promperu. Identificado el mercado	La metodología se basó en la identificación del mercado destino para una exportación de aguaymanto fresco bajo el análisis de las variables de exportación del producto y elaboración de la matriz de selección de mercado propuesta por la metodología de la Comisión de Promoción del Perú para la exportación y turismo – Promperu. Identificado el mercado	La cantidad exportada de aguaymanto fresco a Países Bajos a un precio de 3.00 US\$/kg y un consumo per cápita de 1.10 kg/persona sin barrera fitosanitaria resulta ser 656.40t; mientras que a un mismo precio y mismo consumo per cápita pero con barrera sanitaria resulta mayor con 1788.84t; es decir el modelo indica que Perú teniendo barrera fitosanitaria por parte de Países Bajos	Microsoft Excel, Microsoft Visio y el programa de modelamiento de procesos Bizagi Process Modeler, para la obtención del modelo matemático de predicción se utilizó el software Estadístico Ewiew 9.2. Matriz FODA para la evaluación de factores internos y externos	El modelo matemático permitió predecir el comportamiento de la cantidad exportada de aguaymanto fresco bajo un escenario en la presencia o ausencia de la variable "barrera sanitaria", mostrándose que a un precio de 3.00 US\$/kg y un consumo per cápita de 1.10 kg/persona sin barrera fitosanitaria resulta ser 656.40t; mientras que a un mismo precio y mismo consumo per cápita pero con barrera
3	Google Académico	APLICACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICOS EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO	Universidad del Cauca	NO	RICARDO ALBERTO PÉREZ -SILVIO ANDRÉS MOSQUERA , JUAN JOSÉ BRAVO	2012		X		COLOMBIA	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Clasificación ABC, Cadena de abastecimiento, Inventarios, Logística	No se encontró la variable de comportamiento de exportación	Facilita la función administrativa al definir categorías con base en criterios de costo (ventas) y no costo (eventos externos e internos) como los que ocurren en esta cadena de abastecimiento, tomando en consideración también la variabilidad de la demanda, como causas de generación de error en los pronósticos.	Modelos de pronósticos	En términos generales, se encontró que la clasificación de un producto puede variar dependiendo de la zona geográfica en donde se distribuya y a lo largo del tiempo de valoración por el comportamiento de la demanda, por lo que el método para pronosticar debe ser modificado o ajustado de manera permanente.	Sistema ABC, Método Holt-Winters, Método de Croston, Lujva de ideas y el uso de un diagrama de Pareto	Generalizar un método de pronósticos por categoría posiona distanciamiento de éste con la demanda real, en la mayoría de los casos. La elección del mejor método está dada por diferencias muy pequeñas entre sus errores
4	Google Académico	DESENVOLVIMIENTO DEL MERCADO EXTERIOR AGROEXPORTADOR		NO	PROMPERÚ	2018				PERÚ	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Exportaciones peruanas	No se encontró la variable de modelamiento matemático		Con el fin de crear el presente informe, se trabajó el levantamiento de información de las exportaciones a través de Aduanas - Sunat y después se registró información de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias utilizadas fueron: revistas y publicaciones especializadas (Mintel), Euromonitor, Fresh Plaza, entre otras).			
5	Google Académico	Factores que afectan la exportación de espárrago desde Perú a Estados Unidos	Uelia Agrícola Panamericana	SI	Xavier Steffi Böttger Bazo	2016		X		HONDURAS	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Exportaciones, Acuerdo de Promoción Comercial, regresión lineal múltiple.	No se encontró la variable de modelamiento matemático	Analizar el impacto en el cambio de las exportaciones de Perú a Estados Unidos después de firmado el TLC EE.UU - Perú. Identificar las variables que influyen positivamente en la demanda espárragos de Estados Unidos.	Existen dos métodos para poder abordar investigaciones con respecto al comercio exterior. Se puede trabajar con modelos teóricos o empíricos. El primer modelo mencionado prefiere argumentos hipotéticos, especulativos; sin embargo, el modelo empírico elabora modelos matemáticos y estadísticos. En ambos casos se busca medir el impacto y el grado de relación que existe entre las variables que interfiere en dicho	Producción espárrago México, por cada tonelada métrica adicional que exporte México la demanda de espárrago peruano disminuirá 1.19 toneladas métricas.	El programa estadístico SAS "Statistical Analysis System"	Los volúmenes de las agro exportaciones peruanas incrementaron de tal manera que el Perú se consolidó como el primer exportador de espárrago a Estados Unidos. Con una venta sobre México de 20,966 toneladas métricas para el año 2013 Se concluye que los factores de mayor influencia en la exportación de espárragos fueron: Arancel Perú, Ingreso Nacional Bruto EE.UU y la Producción de Espárragos México.
6	Google Académico	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGO (Asparagus officinalis) EN EL PERÚ	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	NO	ROSA BENIGNA ANAYA SUÁREZ	2017	X			PERÚ	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Exportaciones peruanas	No se encontró la variable de modelamiento matemático	El objetivo es mostrar aspectos relacionados al proceso de comercialización y de esta forma proveer información útil en esta área.		Diagrama de Pareto y métodos de muestreo	El Perú es el mayor exportador de espárragos, siendo sus mercados EE.UU. y Unión Europea, con espárragos blancos respectivamente, logrando una gran demanda y compitiendo con Asia (lugar originario del espárrago).	
7	Google Académico	"EL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS CONSTITUYE UNA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO PARA INCREMENTAR LA EXPORTACIÓN DE ESPÁRRAGO FRESCO DESDE PAIJÁN: 2017 - 2021	UPN	SI	Miguel Alejandro López Golcochea	2016	X			PERU	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Exportaciones peruanas	No se encontró la variable de modelo matemático predictivo	Determinar en qué medida el mercado de Estados Unidos, Florida, constituye una oportunidad de negocios para incrementar la exportación de espárrago fresco desde paíjan en el periodo 2017 – 2021.	Mercado de Estados Unidos, específicamente el estado de Florida, por la presencia de demandantes habituales y potenciales de latinos y americanos, con hábito de consumo de espárrago peruano	El estudio económico para verificar la viabilidad del proyecto para el incremento de las exportaciones de espárrago, se obtiene una Tasa interna de retorno del flujo económico de 112% siendo totalmente viables siendo proyecto a 5 años	observación de campo, análisis de contenido, información descriptiva y estadística de páginas web, Investigaciones anteriores, Informes estadísticos brindada por la cámara de comercio La Libertad	Existe una oportunidad de negocio en el mercado de Miami, Florida, empezando por la población en esta zona en el sur del País, como ya se había indicado, Miami es una de las ciudades que recibe turistas de todas partes del mundo y de su mismo país siendo atractivo para ingresar vender algo, luego tenemos el crecimiento del PIB americano 2.4%
8	Google Académico	COMPETITIVIDAD DE LA EXPORTACION DEL ESPÁRRAGO FRESCO O REFRIGERADO PERUANO EN EL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS, 2013- 2017	UCV	SI	CRISTOBAL MOROTE, FRANCISCO EDUARDO	2018	X			PERU	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Exportacion de espárrago, exportaciones peruanas	No se encontró la variable de modelo matemático predictivo	La presente investigación busca analizar e identificar mediante la aplicación del índice de la ventaja comparativa revelada de las exportaciones, ¿Cuál es el nivel de competitividad del espárrago fresco peruano en el mercado de Estados Unidos en el periodo 2013- 2017?	La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, longitudinal de tendencia ya que busca determinar el nivel de competitividad del espárrago fresco o refrigerado peruano en el Mercado de Estados Unidos en el periodo 2013 – 2017.	El análisis de datos y resultados se han obtenido a partir de las variables establecidas por la Ventaja Comparativa Revelada de las exportaciones, los cuales nos han permitido dar respuesta a la problemática y objetivos planteados	Ningún tipo de técnica ni instrumento de recolección de datos ya que los datos a tomar en cuenta en la presente tesis, serán adquiridos de diversas fuentes tales como la USDA-FAO, TRADEMAP, COMEX, SHCEX, MINAGRI.	En base a los resultados de la investigación, se ha logrado determinar que la ventaja comparativa revelada de las exportaciones del espárrago fresco o refrigerado peruano en el mercado de Estados Unidos ha mostrado una tendencia decreciente, con una variación de -6.29% en el periodo 2013-2017
9	Google Académico	Factores que influyeron en la disminución de las exportaciones de espárragos frescos a Estados Unidos entre los años 2012 al 2015	UPC	SI	Abanto Jara, Melissa Sofely; Puma Parin, Jackelyne Mara	2017	X			PERU	Modelo matemático predictivo	Comportamiento de exportación	Exportacion de espárrago, exportaciones peruanas	No se encontró la variable de modelo matemático predictivo	a. Identificar qué factores han intervenido en esta disminución de exportación de espárragos frescos a EE. UU. entre los años 2012-2015 b. Investigar los factores reales que influyeron en la disminución de exportación de espárragos frescos a EE. UU. entre los años 2012 al 2015.	Se trabajó una investigación cualitativa descriptivo-explicativa basada en la teoría fundamentada, porque se quiso conocer la opinión de los representantes involucrados en los factores que influyeron en la disminución de las exportaciones de espárragos frescos a Estados Unidos. Ya que lo encarece, lo cual lo vuelve menos atractivo para los importadores. Además de eso, le quita vida útil cuando este llega a los principales supermercados en destino.	Los dos entrevistados coinciden que la fumigación es lo que está afectando principalmente, la exportación de espárragos frescos a Estados Unidos, ya que lo encarece, lo cual lo vuelve menos atractivo para los importadores. Además de eso, le quita vida útil cuando este llega a los principales supermercados en destino.	Entrevistas a profundidad y análisis de datos	Se valida hipótesis en la variable "El crecimiento en producción de México ha sido uno de los factores principales en la disminución de nuestras exportaciones de espárragos frescos a EE. UU. Luego de la investigación realizada, concluimos que ciertamente México ha ido incrementando sus hectáreas de cultivos, llegando a ser líder en exportación de espárragos frescos a Estados Unidos dejándonos en un segundo lugar.

