

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



**Influencia de la Producción de Arroz, Limón y Plátano en el
VAB Agropecuario del departamento de Tumbes periodo
2001 – 2019**

TESIS

Para optar el Título profesional de Economista

Línea de investigación

Políticas y gestión pública y privada

Autor: Br. Kassandra Smit López Tavera

Autor: Br. Kevin Martín Silupú Balbuena

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



**Influencia de la Producción de Arroz, Limón y Plátano en el
VAB Agropecuario del departamento de Tumbes periodo
2001 – 2019**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

MBA. Gustavo Ortiz Castro

Código ORCID: 0000-0002-3187-171X



(Presidente)

Mg. César E. Gonzales Vega

Código ORCID 0000-0003-0562-8262



(Secretario)

Mg. José Domingo Mogollón Paico

Código ORCID 0000-0003-1528-9209



(Vocal)

Tumbes, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



**Influencia de la Producción de Arroz, Limón y Plátano en el
VAB Agropecuario del departamento de Tumbes periodo
2001 – 2019.**

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su
contenido y forma:**

Br. López Tavera, Kassandra Smit (Autor)

Br. Silupú Balbuena, Kevin Martín (Autor)

Mg. Mogollón Paico, José Domingo (Asesor)

Código ORCID 0000-0003-1528-9209

Tumbes, 2025



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
(presencial)

En Tumbes, a los diez días del mes de julio del dos mil veinticinco, siendo las 7:42 p.m. horas, en el Auditorio Álvaro Camacho de la **Facultad de Ciencias Económicas**, se reunieron, el jurado calificador de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tumbes, designado por RESOLUCIÓN N° 555-2024/UNTUMBES-FACEC-D docentes: Mg. Gustavo Ortiz Castro (**Presidente**), Mg. César Eduardo Gonzáles Vega (**Secretario**), Mg. José Domingo Mogollón Paico (**Vocal**), reconociendo en la misma resolución además, al Docente Mg. José Domingo Mogollón Paico como **Asesor**, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: Influencia de la producción de arroz, limón, y plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 - 2019, para optar el Título Profesional de **ECONOMISTA**, presentada por los bachilleres: **Kassandra Smit López Tavera y Kevin Martín Silupu Balbuena**, Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte de los sustentantes y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 75 del reglamento de Tesis para Pregrado y Postgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara a los Bachilleres: *Aprobado* con calificativo *Buena*

Se hace conocer a la sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado indica.

En consecuencia, quedan expeditos para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de **ECONOMISTA**, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, en el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos, y, Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las .. 8 .. horas 40 p.m. minutos del mismo día, se dio por concluido el acto académico, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, diez de julio del 2025

Mg. Gustavo Ortiz Castro
DNI N° 036 44304
Código ORCID N° 0000-0002-3187-171X
Presidente

Mg. César Eduardo Gonzáles Vega
DNI N° 18113539
Código ORCID N° 0000-0003-0562-8262
Secretario

Mg. José Domingo Mogollón Paico
DNI N° 00250680
Código ORCID N° 0000-0003-1528-9209
Vocal

C.c:
Jurados (3)
Asesor (a)
Int.
Archivo (Decanato)

Kassandra Smit López Tavera

INFORME_FINAL_TESIS KEVIN Y KASS

 Influencia de la Producción de Arroz, Limón y Plátano en el VAB Agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019

Detalles del documento



Identificador de la entrega
trnoid::3117:483941501

ORCID 0000-0003-1528-9209

67 Páginas

Fecha de entrega
16 ago 2025, 5:51 GMT-5

12.650 Palabras

Fecha de descarga
16 ago 2025, 5:59 GMT-5

71.463 Caracteres

Nombre de archivo
INFORME_FINAL_TESIS KEVIN Y KASS.docx

Tamaño de archivo
501.5 KB



ORCID 0000-0003-1528-9209




8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cá...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)



ORCID 0000-0003-1528-9209

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet		
	repositorio.untumbes.edu.pe		2%
2	Internet		
	www.amvec.com		2%
3	Internet		
	agro-tecnologia-tropical.com		<1%
4	Internet		
	revfinpolecon.ucatolica.edu.co		<1%
5	Internet		
	economia.unmsm.edu.pe		<1%
6	Trabajos del estudiante		
	University of Hull on 2023-08-24		<1%
7	Trabajos del estudiante		
	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2023-08-10		<1%
8	Internet		
	redi.ufasta.edu.ar		<1%
9	Internet		
	repositorio.lamolina.edu.pe		<1%
10	Trabajos del estudiante		
	Universidad de Guayaquil on 2024-08-09		<1%
11	Internet		
	mafiadoc.com		<1%



ORCID 0000-0003-1528-9209

12	Internet	hdl.handle.net	<1%
13	Trabajos del estudiante	CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA on 2025-05-08	<1%
14	Trabajos del estudiante	Mountain Lakes High School on 2023-10-25	<1%
15	Internet	dspace.unach.edu.ec	<1%
16	Trabajos del estudiante	Universidad Autonoma de Chile on 2025-03-31	<1%
17	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2025-08-08	<1%
18	Internet	repositorio.ucsm.edu.pe	<1%
19	Internet	docplayer.net	<1%
20	Internet	dspace.untru.edu.pe	<1%
21	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2024-06-03	<1%
22	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Tumbes on 2025-07-18	<1%
23	Internet	es.scribd.com	<1%
24	Internet	upc.aws.openrepository.com	<1%
25	Internet	www.energiaysociedad.es	<1%

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud a mis padres y a mis abuelas, Eva y Esther, quienes con su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional me han acompañado en cada paso de mi vida académica. A ustedes les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado.

Kassandra López

Dedico esta tesis con todo mi aprecio y estima a mis padres, Karla y Martín, quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional fueron un soporte fundamental para mi formación académica, y también a las personas que, sin necesidad de tener un vínculo sanguíneo, me brindaron su apoyo incondicional.

Kevin Silupu

AGRADECIMIENTO

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar esta etapa. A mi asesor(a), por su valiosa orientación, y a mis docentes, por su compromiso con mi formación académica.

A quienes confiaron en mí, gracias por su apoyo y aliento constante. Y a mí mismo, por la dedicación, el esfuerzo y la perseverancia que hicieron posible este logro.

Kassandra López

Agradecer en primer lugar a Dios, por brindarme la sabiduría necesaria para culminar de manera satisfactoria mi etapa universitaria. A los docentes de la Universidad Nacional de Tumbes por su orientación y compartir sus conocimientos. Gracias a todos los familiares y amistades que pusieron su confianza en mí, con ustedes comparto este logro.

Kevin Silupu

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Caracterización de la realidad problemática	17
1.2. Formulación del problema	30
1.3. Justificación	30
1.4. Objetivos	31
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	32
2.1. Bases teóricas científicas	32
2.2. Antecedentes	38
2.3. Definición de términos básicos	42
III. MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1. Formulación de las hipótesis	43
3.2. Tipo de estudio	43
3.3. Diseño de Investigación	44
3.4. Sujetos de investigación: Población	44
3.5. Técnicas e instrumentos	45
3.6. Procesamiento de datos	45
3.7. Modelo teórico matemático y modelo de estimación econométrica	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1. Resultados	52
4.2. Discusión	61
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	65
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadísticos descriptivos de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 – 2019.....	22
Tabla 2 Símbolos y fuentes de información de las variables del modelo	46
Tabla 3 Modelo econométrico de regresión lineal sobre el VAB agropecuario y los niveles de producción anual de Arroz, Limón y Plátano del departamento de Tumbes, 2001 – 2019.	52
Tabla 4 Evaluación de heterocedasticidad	57
Tabla 5 Modelo econométrico de regresión lineal sobre la producción de arroz y VAB agropecuario del departamento de Tumbes, 2001-2019.....	58
Tabla 6 Modelo econométrico de regresión lineal sobre la producción de Limón y VAB agropecuario del departamento de Tumbes, 2001-2019.....	59
Tabla 7 Modelo econométrico de regresión lineal sobre la producción de Plátano y VAB agropecuario del departamento de Tumbes, 2001-2019.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 El VAB agropecuario del departamento de Tumbes, periodo 2001 al 2019	17
Figura 2 Tendencia y ciclos del cultivo de arroz del departamento de Tumbes, 2001 al 2019.....	18
Figura 3 Tendencia y ciclos del cultivo de Limón del departamento de Tumbes, 2001 al 2019.....	20
Figura 4 Tendencia y ciclos del cultivo de Plátano del departamento de Tumbes, 2001 al 2019.....	21
Figura 5 Valor Agregado Bruto Agropecuario del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.....	23
Figura 6 Producción de arroz en cáscara en toneladas métricas en el departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.....	24
Figura 7 Producción de limón en toneladas métricas en el departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.....	25
Figura 8 Producción del plátano en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.....	26
Figura 9 Estadísticos de correlación de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 al 2019.....	27
Figura 10 Correlación en niveles de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 al 2019 (Principal índices estadísticos).....	28
Figura 11 Correlación en tasas de crecimiento de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 al 2019 (Principal índices estadísticos).....	29
Figura 12 Correlación de residuos.....	55
Figura 13 Evaluación de la multicolinealidad.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	68
Anexo 2 Matriz de operacionalización	69
Anexo 3 Base de datos del modelo	70

RESUMEN

El propósito de esta investigación, es analizar los efectos que existen entre la producción de los cultivos de arroz en cáscara, limón y plátano, sobre el valor agregado bruto agropecuario del departamento de Tumbes desde el año 2001 hasta el año 2019; considerando lo teorizado por Solow, y modelizado por Samuelson, que nos dicen que el VAB o PBI nacional depende de los sectores productivos.

Utilizando, la estimación econométrica MCO con E-views 10, se evidencia que la producción de Arroz en cáscara y Plátano si guardan relación positiva con el VAB agropecuario del departamento de Tumbes, lo que valida parcialmente la hipótesis de trabajo y guarda concordancia con la investigación nacional de Cahuaza Huamán, (2021) el cual demostró que el sector agropecuario influye positivamente en el PBI de la región San Martín y la investigación internacional de Lara Haro, Argothy Almeida, Martínez Mesías, & Mejía Chávez, (2021), donde concluyen que el PIB del Ecuador, (con las exportaciones y el financiamiento en el largo plazo) impactan directamente con el crecimiento del sector agropecuario.

Recomendamos, efectuar estudios de esta temática en el futuro y dar a conocer los resultados de esta exploración para fomentar políticas económicas agropecuarias y la ejecución de inversión pública en este sector clave, por parte de los 03 niveles de gobierno, ya que este sector es de competencia compartida. Esto contribuirá al crecimiento de esta actividad económica, generando valor agregado e impulso a la agroindustria departamental.

Palabras Clave: Valor agregado bruto agropecuario, Producción agrícola Limón, Arroz en cáscara y Plátano.

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the effects of the production of rice, lemon, and banana crops on the Gross Agricultural Value Added (GAVA) of the department of Tumbes during the period 2001 to 2019. This analysis is based on the theoretical framework proposed by Solow and modeled by Samuelson, which posits that national GDP or GAVA depends on the production outputs of various economic sectors.

Using econometric estimation through Ordinary Least Squares (OLS) with the software E-Views 10, the results show that the production of rice and banana has a positive relationship with the agricultural GAVA of Tumbes. This partially validates the research hypothesis and is consistent with national findings by Cahuaza Huamán (2021), who demonstrated that the agricultural sector positively influences the GDP of the San Martín region, as well as international findings by Lara Haro, Argothy Almeida, Martínez Mesías, & Mejía Chávez (2021), who concluded that Ecuador's GDP—through exports and long-term financing—has a direct impact on the growth of the agricultural sector.

It is recommended to conduct further studies on this topic and disseminate the results to encourage agricultural economic policies that enhance economic activity by adding value or promoting the growth of the regional agro-industry.

Keywords: Gross Agricultural Value Added, Agricultural Production, Lemon, Rice, Banana.

I. INTRODUCCIÓN

El Valor agregado bruto agropecuario anual de Tumbes ha incrementado en el periodo de estudio, así mismo, también se ha evidenciado que la producción de Arroz en cáscara, Limón y Plátano ha crecido año tras año, por lo tanto, es necesario tener en cuenta la producción de los otros cultivos pueden influenciar en VAB agropecuario.

Lo teorizado del modelo de Solow y Samuelson y otros neoclásicos, nos dice que el producto depende de los PBI de los sectores, en el caso del PBI nacional congrega 6 sectores, y que por analogía el VAB agropecuario dependerá de tres cultivos.

Lo documentado y la data estadística del MINAGRI nos señalan que el departamento de Tumbes se encuentra geográficamente en una zona fecunda en términos agrícolas, es por ello, que el sector agropecuario desempeña un rol importante y se considera uno de los motores del crecimiento por el que atraviesa la economía tumbesina actualmente.

Además, este sector fue uno de los soportes de la economía tumbesina durante la pandemia del COVID 19, debido a que fue de los sectores menos afectados. Según el INEI, todos los sectores en conjunto de la economía tumbesina en el 2020 tuvieron un decremento respecto al 2019 de 13.74%, mientras que el sector agropecuario solo tuvo un decremento de 0,56% en los mismos años, siendo la variable endógena (Y), el Valor Agregado Bruto Agropecuario del departamento de Tumbes.

El VAB agropecuario tumbesino entre el 2001 y 2019, ha experimentado un crecimiento promedio anual de 4,33% en términos reales, y su punto más alto fue en el 2014, llegando a tener en miles de soles, un total de S/ 204,980.00 millones de soles constantes del 2007, según el INEI. Dentro de este sector, existen tres productos insignia de la agricultura tumbesina, y son el arroz en cáscara, limón y plátano, que, en el 2019 según los datos de la Dirección Regional de Agricultura de Tumbes (DRAT), se produjeron 122,489.01 toneladas métricas de arroz en cáscara, de limón 36,516.24 toneladas métricas y el plátano un total de 133,161.60 toneladas métricas.

En la actualidad, basta con observar los valles de los centros de producción agrícola de ambas márgenes del río tumbes para darse cuenta de que tanto el arroz en cáscara, el limón y el plátano son los de mayor producción, además que su producción es un gran generador de empleo en el departamento de Tumbes.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, y cifras a favor, también la producción de estos han presentaron diferentes problemas en el proceso de los cultivos, como es el caso de las apariciones de plagas y enfermedades de las plantas, junto a eventos climáticos adversos, los que podrían haber provocado bajos rendimientos de los cultivos, lo cual afectaría la oferta y los precios del producto.

Entonces el modelo de PBI método agregado que vamos a tomar en cuenta para estimar econométricamente nuestro modelo en tanto operacionalizar el crecimiento económico, es el VAB agropecuario, encontrando que es determinada por las exógenas: producción de arroz en cáscara, limón y plátano.

En el periodo de estudio se pueden identificar a nivel departamental de Tumbes, algunas políticas económicas y decisiones de los agricultores que, planteadas por el sector, se cree que puede afectar el producto o crecimiento económico del departamento, el cual es determinado y será influenciada por la producción de estos productos agrícolas.

El objetivo de esta investigación fue determinar si existen relaciones de causalidad entre el valor VAB agropecuario y cada cultivo de los principales generados en el departamento de Tumbes, para ello también se plantearon objetivos secundarios que fueron alcanzados en su mayoría y que nos han permitido llegar a conclusiones y sus respectivas implicancias de política económica.

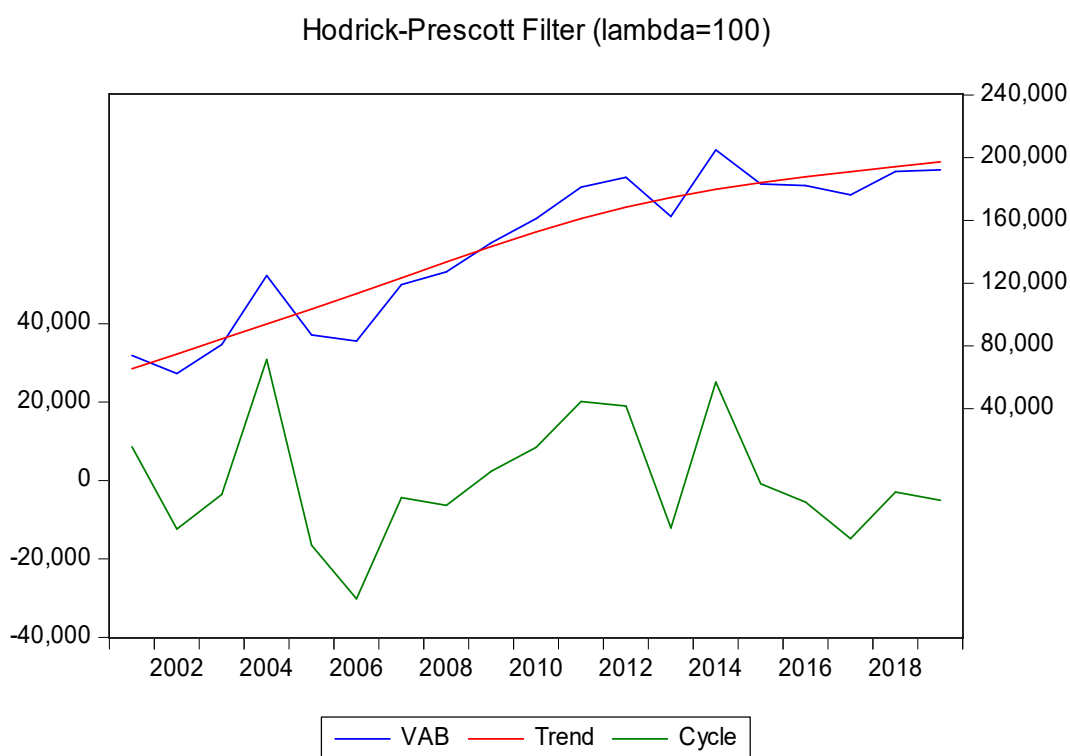
Esta investigación comprende siete capítulos, en el capítulo 1, se ha expuesto los hechos de la investigación, caracterizando la realidad problemática; el capítulo 2 se expone los hechos estilizados y las evidencias empírica; en capítulo 3 se expresa las hipótesis de trabajo y la metodología de la investigación. En este mismo capítulo se desarrolló el modelo teórico, base para estimar, las pruebas y en el capítulo 4 se presentan los resultados y discusión, luego se exponen las conclusiones e implicancias de política y Anexos.

1.1. Caracterización de la realidad problemática

En esta investigación la variable endógena considerada es el producto bruto agregado agropecuario o VAB, que de acuerdo con el modelo teórico matemático que nos vamos a basar correspondiente al Modelo de crecimiento de Solow y la estimación econométrica,

Figura 1

El VAB agropecuario del departamento de Tumbes, periodo 2001 al 2019



Nota: Expresa ciclo y tendencia de la producción agropecuaria con información obtenida del INEI.

El Valor Agregado Bruto Agropecuario ha tenido una tendencia positiva, presentando un crecimiento significativo, pero que se ha ralentizado en los últimos años del periodo de estudio. Así mismo, el creciente de esta variable es debido a que se ha incrementado el cultivo de productos como plátano, mango, arroz, limón, los cuales se han exportado logrando que Tumbes sea muy fuerte en exportaciones, y a esto se le suma el aumento del valor de los productos en el exterior.

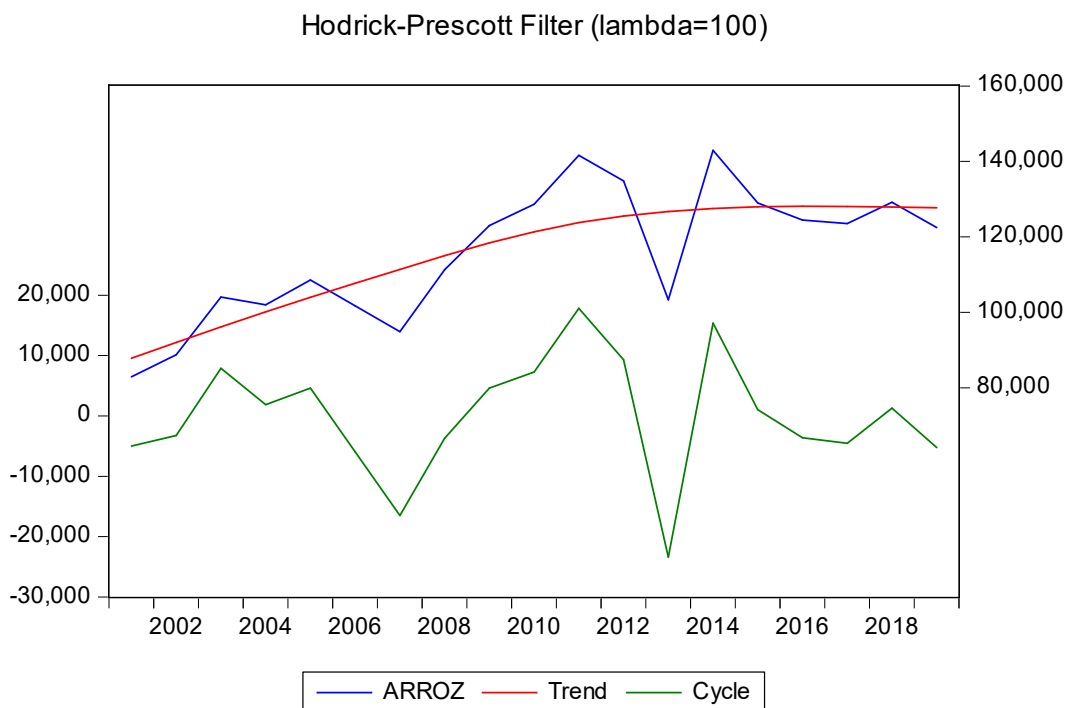
Así mismo, Tumbes ha diversificado sus productos y se ha presenciado una mayor inversión pública y apoyo estatal para mejorar la infraestructura de riego. Es así que se concluye que el VAB agropecuario de Tumbes ha crecido porque se ha producido más, venden a mejores precios, exportan más, usan mejor tecnología, cuenta con apoyo público y privado, y diversifican su producción.

En la figura 1, observamos que el VAB agropecuario no ha tenido una notable variación, pero si ha habido fluctuaciones; donde en el año 2002 es donde tuvo el registro más bajo y en el 2004 se recuperó significativamente.

La tendencia del VAB es creciente, pero el ciclo muestra inestabilidad, ya que desde 2004 hasta el 2014 el aumento era cada vez menor, y luego la fluctuación fue constante.

Figura 2

Tendencia y ciclos del cultivo de arroz del departamento de Tumbes, 2001 al 2019



Nota: Expresa ciclo y tendencia de la producción de arroz en cáscara con información obtenida del INEI

La variable "ARROZ" muestra una tendencia positiva sostenida en el largo plazo. Aunque hay fluctuaciones cíclicas importantes, con periodos de auge y recesión, pero sin cambiar la tendencia de fondo creciente.

Si se analiza la tendencia, desde 2001 hasta 2018, la tendencia muestra un crecimiento continuo, aunque se estabiliza un poco después de 2014. Lo que implica que, en el largo plazo, el comportamiento de "ARROZ" fue positivo, con un aumento constante en su nivel, aunque con una ligera desaceleración hacia el final del período.

En cuanto al ciclo se presentan fluctuaciones alrededor de la tendencia de largo plazo. Se encuentran cuatro ciclos:

2002-2007: fluctuaciones moderadas, con algunos altibajos.

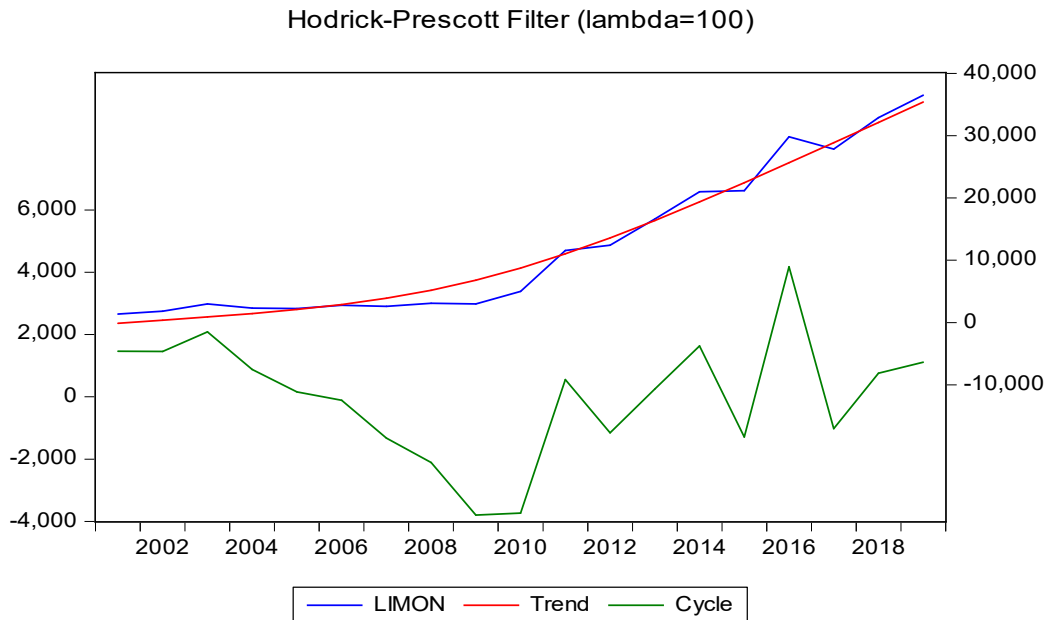
2008-2011: se ve una recuperación o auge cíclico bastante fuerte.

2012-2014: un descenso cíclico bastante marcado (con un mínimo muy pronunciado).

2015-2018: movimientos más pequeños y menos volátiles, indicando una fase posiblemente más estable o madura del ciclo.

Figura 3

Tendencia y ciclos del cultivo de Limón del departamento de Tumbes, 2001 al 2019



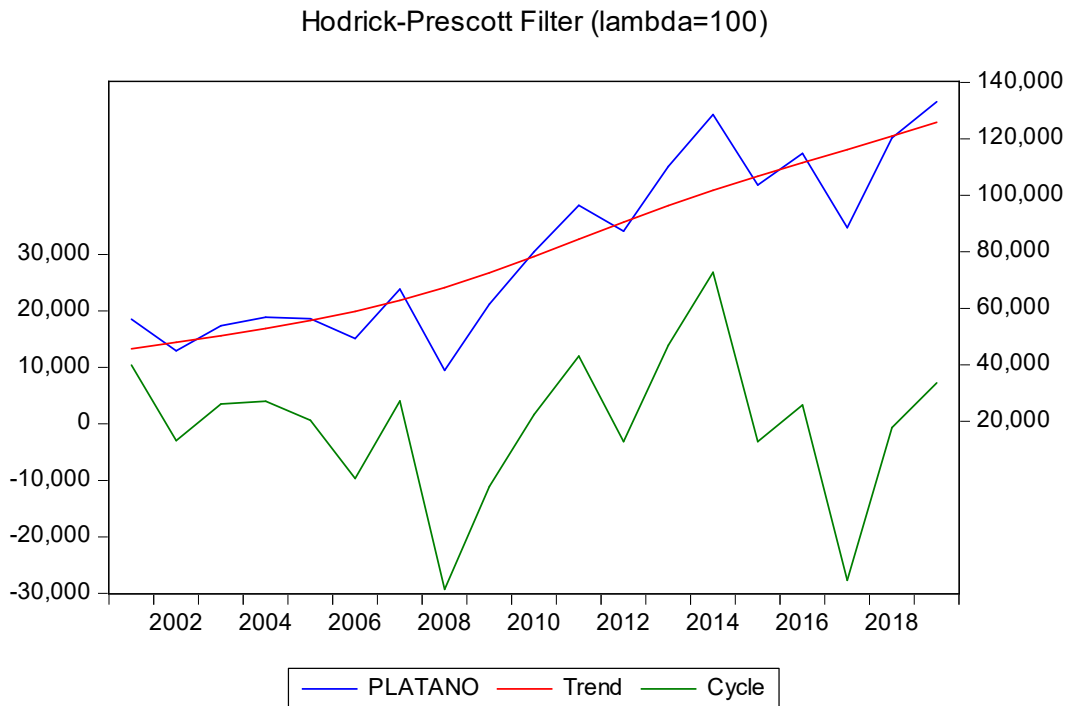
Nota: Expresa ciclo y tendencia de la producción del Limón con información obtenida del INEI.

La variable Limón que representa la producción de Limón en toneladas ha tenido una baja fluctuación hasta el año 2010, posterior a este año empezó su crecimiento, teniendo una tendencia positiva y muy elevada.

Desde el 2010 la alta producción de limón hizo que la variable aumentara significativamente, debido a la creciente demanda de este producto a nivel nacional e internacional y el clima idóneo para su cultivo.

Figura 4

Tendencia y ciclos del cultivo de Plátano del departamento de Tumbes, 2001 al 2019



Nota: Expresa ciclo y tendencia de la producción de Plátano con información obtenida del INEI.

La variable producción de Plátano en toneladas ha tenido una tendencia positiva, mostrando un alto crecimiento, pero muy volátil, ya que hay años como el periodo 2007-2008, con una recesión considerable, para posteriormente experimentar una recuperación en la producción significativa.

La producción de plátano se explica porque Tumbes produce plátano orgánico de alta calidad, que es muy demandado en mercados internacionales como Estados Unidos y Europa. Lo que implica una mayor inversión en tecnología y mejores prácticas agrícolas. Además de que el gobierno y ONGs han apoyado a pequeños productores con programas de certificación orgánica, capacitación técnica y acceso a mercados.

Análisis estadístico de las variables

Estadística descriptiva

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 – 2019.

	VAB	Producción de arroz en cáscara	Producción de limón	Producción de plátano
Mean	143531.3	115655.3	12480.81	81419.03
Median	161138.0	122489.0	5017.360	80020.19
Maximum	204980.0	142954.0	36516.24	133161.6
Minimum	62452.05	82892.52	1353.620	37992.51
Std. Dev	47141.89	17510.11	12154.84	30437.59
	-			
Skewness	0.423564	-0.199157	0.733070	0.277151
Kurtosis	1.697927	2.013611	2.043657	1.710235
Jarque – Bera	1.910306	0.895863	2.425794	1.560172
Probability	0.384753	0.638948	0.297335	0.458367
Sum	2727095.	2197451.	237135.3	1546961.
Sum Sq. Dev.	4.00E+10	5.52E+09	2.66E+09	1.67E+10
Observations	19	19	19	19

Nota: Esta tabla muestra las estadísticas descriptivas y cuantiles del Valor Agregado Bruto Agropecuario, de la producción del arroz en cascara, del limón, y del plátano, del departamento de Tumbes, 2001 al 2019. Datos extraídos del INEI y MINAGRI.

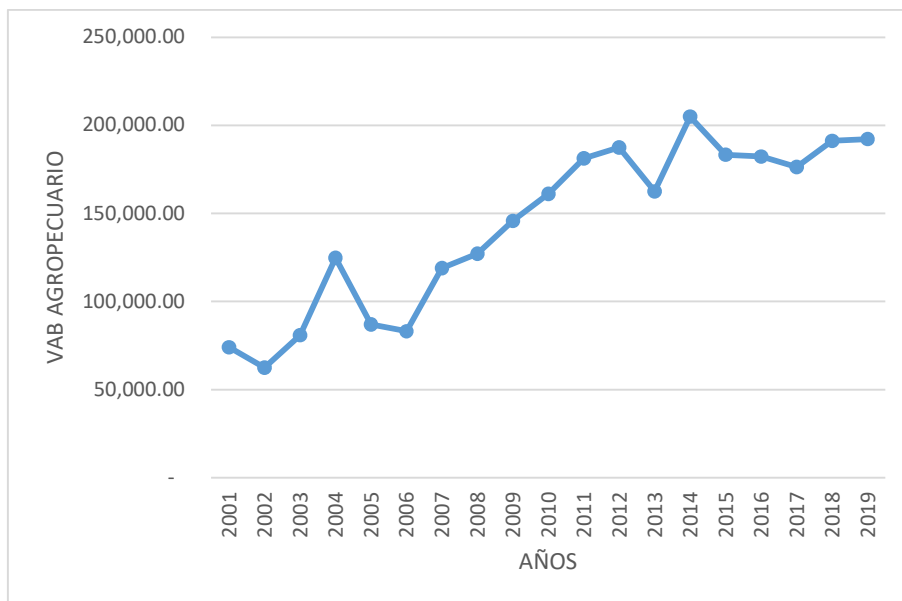
Análisis del comportamiento de las variables

Variable (Y): Valor agregado bruto anual proveniente del sector agropecuario del departamento de Tumbes

Según la figura 5, tenemos que el VAB, durante en el periodo 2001- 2019 evoluciona con tendencia creciente, Tumbes, que en los primeros años del periodo de investigación ascendió en 50 000, que para los últimos años del periodo la producción fue cercano a los 200 000, es decir se incrementó casi en 4 veces.

-Figura 5

Valor Agregado Bruto Agropecuario del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019



Nota: Figura realizada con información obtenida del INEI

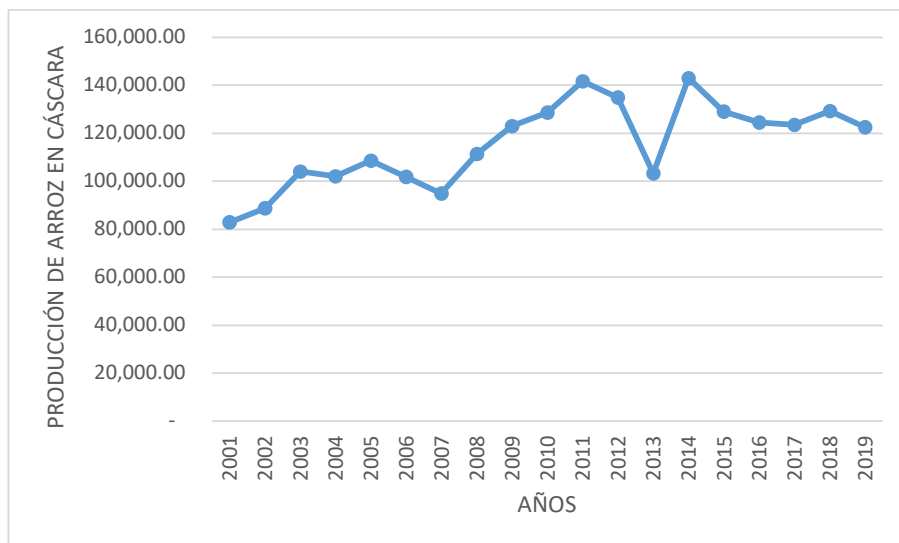
Variable (X₁): Producción de arroz en cascara en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.

La figura 6 representa la evolución de la producción del arroz en cascara en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019, la producción de arroz en cascara en el año 2001 fue de 82,892.52 de toneladas métricas y en el año 2019 fue de 122,489.01 toneladas métricas, lo que representa una variación del 47.77%, el cual nos indica que habido un incremento de la producción.

Cabe resaltar en el año 2014 se registró la mayor producción de arroz en cáscara del departamento de Tumbes con una variación decreciente del 14.32% al año 2019, asimismo, en el año 2007 después de registrar a partir del año 2003 un incremento, se registró un decremento a 94,903.71 de toneladas métricas siendo una variación decreciente del 8.80%.

Figura 6

Producción de arroz en cáscara en toneladas métricas en el departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.



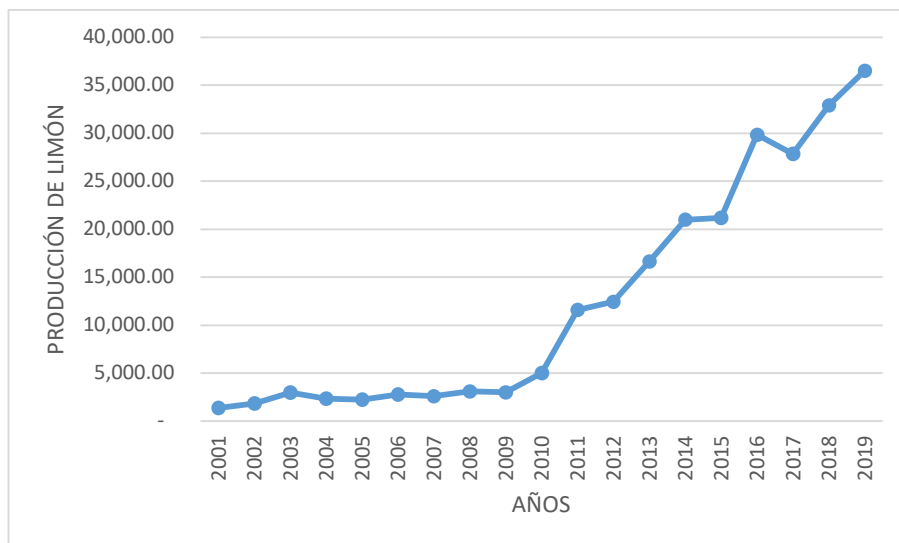
Nota: *Figura realizada con información obtenida del MINAGRI*

Variable (X₂): Producción de limón en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.

La figura 7 representa la producción del limón en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019, la producción del limón en el año 2001 fue de 1,353.62 toneladas métricas, mientras que en el 2019 fue de 36,516.24 toneladas métricas, obteniendo una variación de 2597.68% este incremento fue realmente muy significativo a comparación de los primeros años (2001 – 2010) que no pasaban de dos dígitos.

Figura 7

Producción de limón en toneladas métricas en el departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.



Nota: *Figura realizada con información obtenida del MINAGRI*

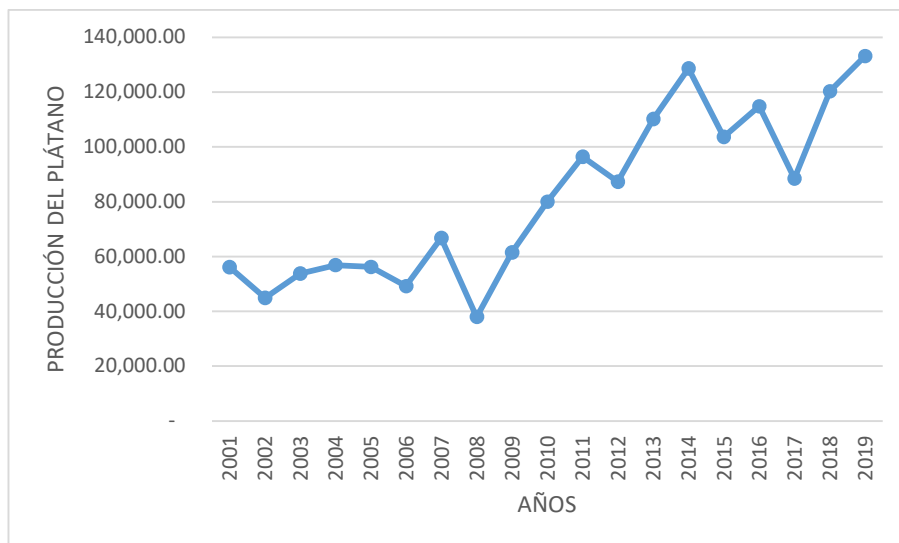
Variable (X₃): Producción del plátano en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.

La figura 8 representa la producción del plátano en toneladas métricas en el departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019, la producción del plátano en el año 2001 fue de 56,100.88 toneladas métricas, mientras en el año 2019 fue de 133,161.60 toneladas métricas, obteniendo una variación de 137.36% siendo un incremento bastante considerable.

Por otra parte, en el año 2008, hubo un decremento al 37,992.51 toneladas métricas a comparación del año 2001, siendo una variación decreciente de 32.28%. En el año 2017 después de presentar una mejora en la producción, tuvo un decremento a 88,519.70 toneladas métricas a comparación con el año 2011, siendo una variación decreciente de 8.24%, luego en los años 2018 y 2019 como se observa en la figura 4 se logra incrementar la producción.

Figura 8

Producción del plátano en toneladas métricas del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019.



Nota: Figura realizada con información obtenida del MINAGRI

Sin embargo, la producción de limón y plátano en el periodo materia de investigación, presentan un mejor comportamiento donde, ambos presentan sus más altos valores en el año 2019 con 36,516.24 y 133,161.60 toneladas métricas respectivamente, frente a la producción de arroz que presenta su más alto valor en el año 2014 con 142,953.99 toneladas métricas con un descenso en los siguientes años llegando en el año 2019 a producir 122,489.01 toneladas métricas.

A lo manifestado anteriormente, tanto la producción de los tres cultivos en investigación como el crecimiento económico agropecuario no han sido profundizadas en otras investigaciones en el periodo 2001 – 2019. Motivo por la cual, en la presente investigación se tomará en cuenta las variaciones arriba detalladas para ejecutar el análisis de la marcha de los tres cultivos y su influencia en el VAB agropecuario Tumbesino.

Correlación entre el VAB agropecuario (Y) y los cultivos de arroz, plátano y limón del Tumbes (X₁), periodo 2001 al 2019.

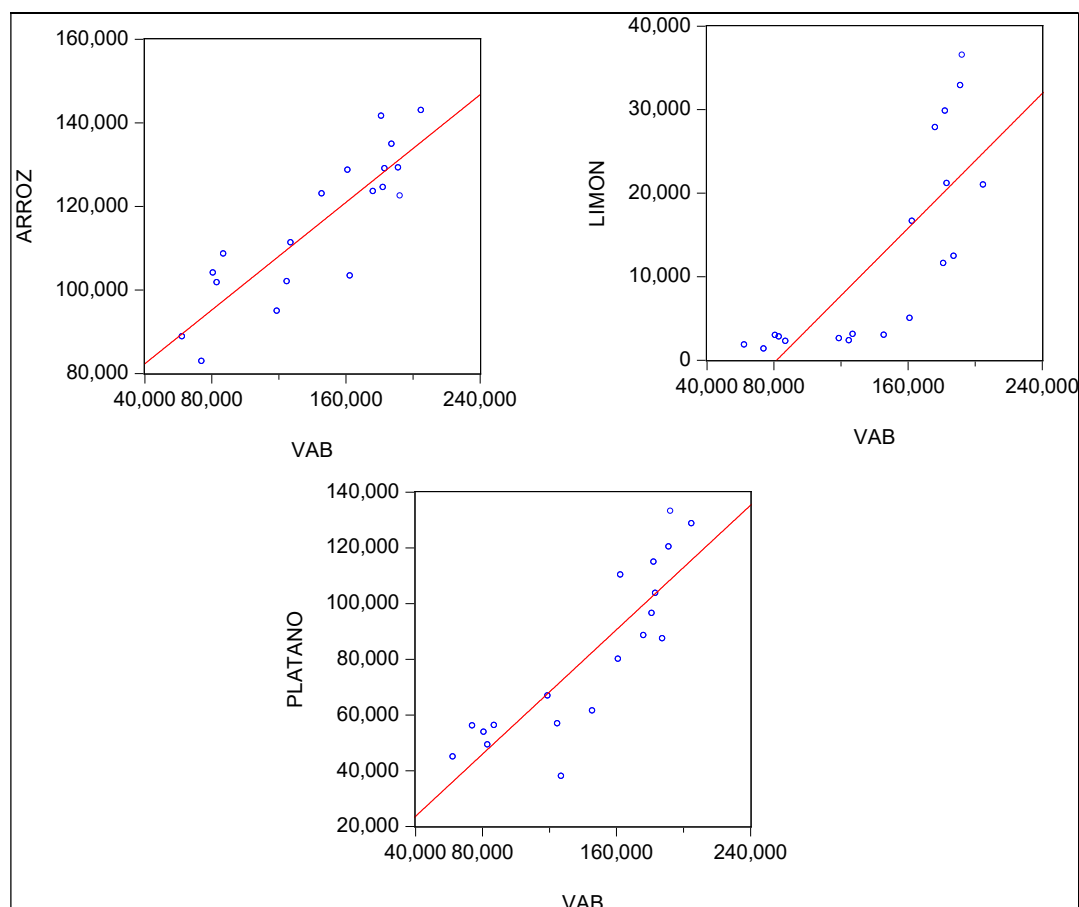
Las variables independientes muestran una relación directa con la variable dependiente, por lo que en base a los gráficos se asume que el aumento de cada variable independiente genera un aumento en la variable dependiente.

La correlación positiva se explica por el aumento de la producción de plátano, arroz y limón, siendo estos los principales productos que produce y exporta Tumbes, generando un aumento en el valor agregado bruto.

Correlación

Figura 9

Estadísticos de correlación de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 al 2019.

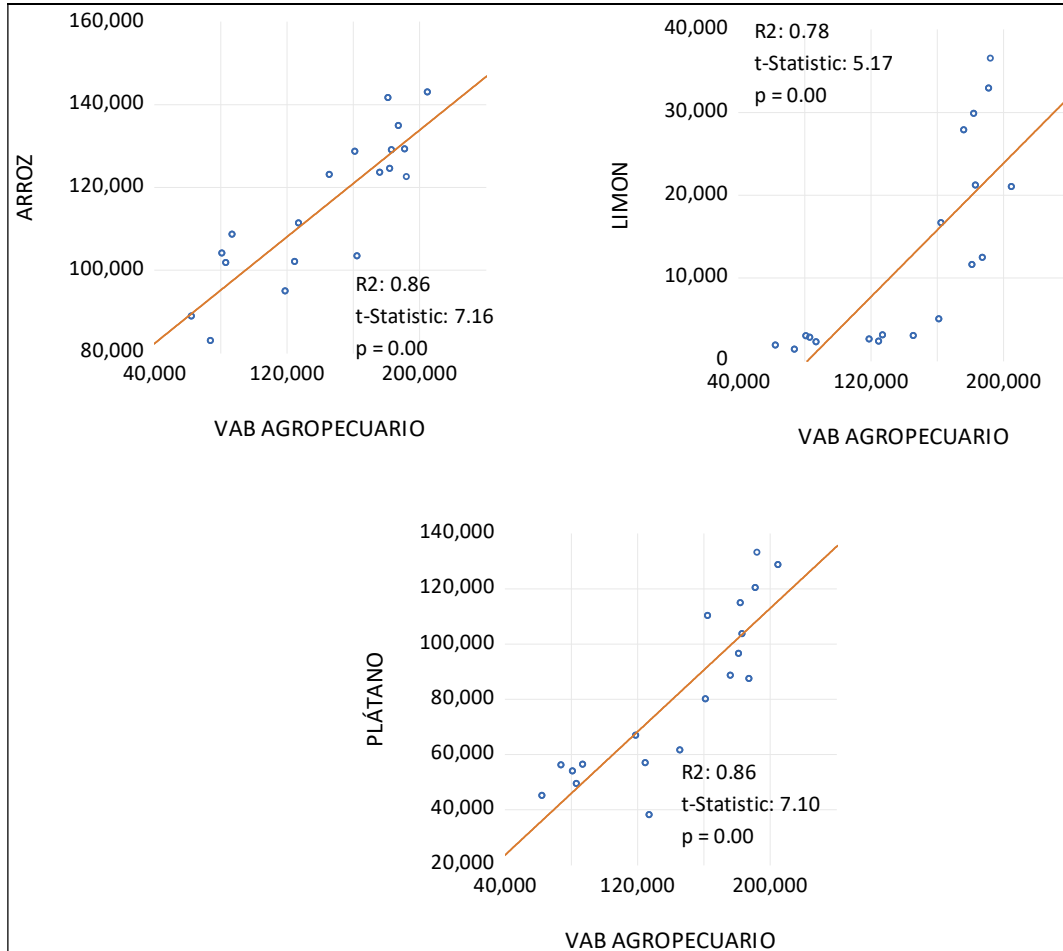


Nota: Figura realizada con información obtenida del MINAGRI e INEI.

Figura 10

Correlación en niveles de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 al 2019 (Principal índices estadísticos).

NIVELES

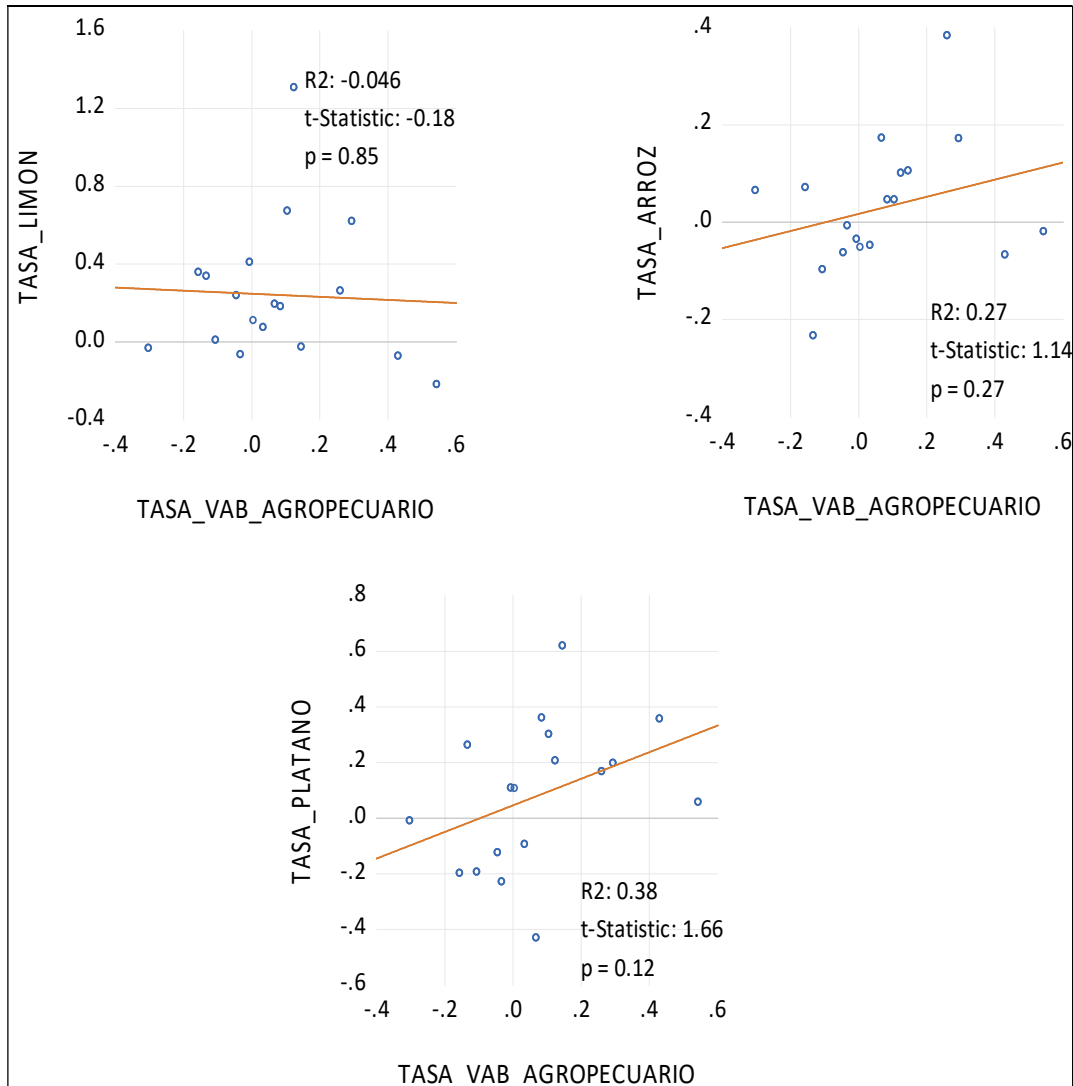


Nota: Figura realizada con información obtenida del MINAGRI e INEI.

Figura 11

Correlación en tasas de crecimiento de la variable endógena y las variables exógenas de estudio en Tumbes, periodo 2001 al 2019 (Principales índices estadísticos).

TASA DE CRECIMIENTO



Nota: Figura realizada con información obtenida del MINAGRI e INEI.

Entonces, de acuerdo a lo antes evidenciado, en el departamento de Tumbes el VAB Agropecuario podría ser afectado fundamentalmente por el cultivo de Arroz, Limón y Plátano.

Es por ello que, los hechos estilizados de las variables que hemos explorado en nuestra investigación, se narran en los siguientes términos:

1.2. Formulación del problema

Pregunta general

¿Cuál es el efecto de la producción de arroz en cáscara, limón y plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019?

Preguntas específicas

1. ¿Cómo influye la producción de arroz en cáscara en el VAB Agropecuario en el periodo 2001 - 2019?
2. ¿Cuál es el efecto de la producción de Limón en el VAB Agropecuario en el periodo 2001 - 2019?
3. ¿De qué manera la producción de Plátano influye en el VAB Agropecuario en el periodo 2001 - 2019?

1.3. Justificación

Permitirá conocer y analizar la influencia de la producción de arroz en cáscara, limón y plátano en el VAB agropecuario de Tumbes; con la finalidad, de obtener un resultado significativo para la toma de decisiones políticas, de manera que ayude en la mejora de la producción, buscando el bienestar social. Puesto que el crecimiento del PBI agropecuario desempeña un rol importante para la disminución de la pobreza y el desempleo.

En el presente estudio, se hará uso de gráficos para obtener un mejor análisis de la información, mediante un modelo econométrico para analizar el

comportamiento de las variables de estudio, las cuales se procesaron en softwares estadísticos. Se realizará el diseño descriptivo, no experimental y longitudinal, debido, a que los datos se recogen en un periodo de tiempo determinado y son extraídos de fuentes confiables.

Este trabajo de investigación ayudará a conocer la influencia de la producción del cultivo de arroz en cascará, limón y plátano en el Valor agregado bruto Agropecuario del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019, donde nos permitirá obtener una mejor visión del comportamiento las variables de estudio para contribuir al sector agropecuario, fomentando la práctica eficiente de la producción de cultivos primarios.

Se han planteado objetivos que permitirán conocer el grado significativo entre la producción tradicional y el VAB agropecuario, en el cual los resultados de la investigación permitirán la mejora de la producción de arroz en cascara, limón y plátano, generando mayor empleo y una disminución en la pobreza.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Determinar la influencia de la producción de arroz en cascara, limón y plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

Objetivos específicos

1. Determinar la influencia de la producción de arroz en cascara en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.
2. Examinar el efecto de la producción de limón sobre el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.
3. Comprobar la manera que influye la producción de plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Bases teóricas científicas

El método de Valor Agregado Bruto (VAB) no tiene un creador único, sino que se desarrolló gradualmente a partir de la economía clásica. El concepto de valor agregado, como base para medir la contribución a la producción, fue definido en la economía clásica y fue refinado y formalizado por economistas posteriores.

Origen y Desarrollo del VAB:

Economía Clásica

El concepto de valor agregado como contribución a la producción ya era parte de la economía clásica, pero no estaba formalizado como método de medición.

Economistas Modernos

Economistas como Samuelson y otros, han contribuido a la formalización y aplicación del VAB como una medida de la producción en diferentes sectores económicos.

Organizaciones Internacionales

Organizaciones como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y el Banco de España, entre otras, han adoptado y utilizado el VAB como un indicador económico clave para medir la actividad económica de un país o región, Banco Central de Reserva del Perú.

“El Valor Agregado Bruto (VAB), como indicador macroeconómico nos dice el valor añadido elaborado por cada industria, sector en los procesos productivos de servicios y bienes finales producidos en un periodo determinado y un área específica”. (Mundial, s.f.)

VAB y su relación con el PBI

El Valor Agregado Bruto, es la diferencia entre el valor de producción de un bien o servicio y el costo de los insumos utilizados en su producción. En otras palabras, es el valor añadido por las empresas. El VAB, representa el valor añadido por un sector productivo en el proceso de transformación de bienes y servicios.

Es Samuelson, P. (2010), que se enfoca en el estudio del VAB y su relación con el crecimiento económico, por ello, su trabajo sobre la medición del PIB, la productividad y la teoría de la demanda y el comercio internacional tiene implicaciones importantes para entender esta relación.

El VAB es un indicador fundamental para analizar la contribución de cada sector a la economía. Mientras que el PIB, método del costo de factores o valor agregado es la suma de todos los valores agregados de la economía.

El PBI también alternativamente se denomina producto geográfico bruto (PGB) o valor agregado, que, por el lado de la producción, el PBI global (Y) es igual a la sumatoria de la producción de bienes y servicios finales sectoriales:

$$Y = \text{PBI agrícola} + \text{PBI minero} + \text{PBI manufacturero} + \dots + \text{PBI } n$$

Siendo n la cantidad, último sector productivo.

El Banco Central de Reserva del Perú divide el PBI en siete sectores productivos: Agropecuario, pesca, minería, manufactura, construcción, comercio, y otros servicios.

Entonces, por analogía para el caso de nuestro modelo en la cual se determinó VAB Agropecuario en base a tres valores de producciones (PBI) pero en términos de unidades producidas: Arroz, Limón y Plátano, quedaría expresado en lo siguiente:

$$Y = \text{PBI arroz} + \text{PBI limón} + \text{PBI plátano}$$

VAB agropecuario = Producción de Arroz + Producción de Limón + Producción Plátano.

2.1.1. Sector agropecuario

“El sector agropecuario, es un subsector que se integra dentro del sector primario. Este se compone de aquellas actividades que comprende el sector agrícola, o la práctica agrícola, y el sector ganadero, también conocido como sector pecuario” (Morales, 2021).

El sector agropecuario, es la unión del sector agrícola y el sector ganadero, ambos son actividades primarias la cual sustentan la economía de una población.

Por otra parte, Ciano, (2016). En su artículo de investigación, titulado “Análisis del sector agropecuario”, nos indica que el sector agropecuario se divide en tres subsectores:

1. El sector agrícola, es decir, la agricultura que se encarga en el cultivo de semillas y granos, frutales, hortalizas, nueces entre otros.
2. El sector ganadero, es decir, la ganaría, que se encarga en la crianza de animales.
3. El sector apicultor, es decir, el cual se encuentra abocado a la recolección de miel, jalea real, así como también el aprovechamiento de la cera de las colmenas.

Medición del sector agrario

La productividad en la agricultura se puede medir de muchas maneras, por ejemplo, el rendimiento de un cultivo en kilogramos por hectárea es la medida de la productividad del cultivo por unidad de área más utilizado, que, si bien es interesante incrementar ese valor al máximo, es más importante aún incrementar otra medida de productividad que es la rentabilidad, que puede ser medida en cantidad de dinero producido por hectárea o la cantidad de dinero producida por unidad de área.

En este documento analizaremos las más importantes formas de medir la productividad en el campo y sus diversas implicaciones para que el usuario

decida cuál es la mejor medida de productividad aplicar en su finca. (Camacho Villota, Barros Vera, Crespo Torres, & Mejía Viteri, 2020, pág. 82)

Teoría de la producción

“La teoría de la producción es el marco teórico que analiza la manera más eficiente de combinar los factores productivos para lograr la producción de bienes y servicios” (Quiroa & Westreicher, 2021).

Pesado, (2004)

En su informe de investigación titulado “la producción y los costos en la empresa porcina desde un enfoque económico.” Nos explica que, la función de la producción de una empresa muestra la cantidad máxima de producto que se puede obtener con una cantidad dada de factores productivos, y no es más que la relación matemática existente entre la cantidad de producción de un bien y los recursos que se requieren para realizarla.

Se puede expresar de la siguiente forma:

$$PT = f(X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_a)$$

Donde: PT es la producción

$X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_a$ son insumos (materias primas, maquinaria, animales, trabajo, entre otros.) y $f(x)$ es la notación matemática que indica “es función de”, es decir, “se relaciona con” o “depende de”.

Así, la ecuación se lee: La cantidad de producción de “Y” bien depende de las cantidades de los insumos X_1 , (Materias Primas), X_2 , (Maquinaria), X_3 (Animales) X_4 (Trabajo), etc. Esta función de producción se puede representar con mayor precisión en forma lineal entre producción e insumo en la siguiente forma:

$$PT = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_N X_N$$

Donde: $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_N$ son coeficientes que indican cuánto aumenta o disminuye la producción, si el insumo respectivo incrementa

en una unidad, permaneciendo los demás insumos constantes. Además, se puede describir esta relación Insumos – Producto, con una función multiplicativa de la forma:

$$PT = \beta_0 X_1^{b1} X_2^{b2} \dots X_n^{bn}$$

Esta se denomina Función de Producción COBB-DOUGLAS.

Existen otras formas funcionales para representar la función de producción. La elección de una función determinada es importante, puesto que, funciones diferentes tienen propiedades matemáticas distintas que indican diversos supuestos acerca de las características tecnológicas del proceso de producción que se esté analizando. La forma más elemental del análisis de producción y la que proporciona la base para consideraciones más complejas en la administración de producción, es la relación de factor-único-producto. Esta trata de la transformación de un solo factor o insumo en una sola producción, manteniendo todos los otros factores de insumo constantes. (págs. 2-7)

Producción

La producción es el proceso en el cual se usan los recursos disponibles y/o las materias primas para crear bienes y servicios. En dicho proceso, no sólo se abarca la fabricación de objetos físicos, sino también servicios, como puede ser un asesoramiento. (Quiroa & Pareja Pellín, Espinoza Campos, 2024)

Por otro lado, (Caba Villalobos, Chamorro Altahona, & Fontalvo Herrera) nos indica lo siguiente:

“La producción consiste en una secuencia de operaciones que transforman los materiales haciendo que pasen de una forma dada a otra que se desea obtener” (pág. 3).

Elementos de la producción

Según (Producción) existen cuatro elementos de la producción, siendo el sujeto de la producción (persona), el objeto de la producción (material), medio de la

producción (instalación y maquinaria) y el método de producción (manera de trabajar).

- Sujeto de la producción: Se refiere al capital humano, que es indispensable para el control del proceso de la producción.
- Objeto de la producción: Se les denomina a los insumos, semi-producto, partes, materia prima, subensambles o unidad.
- Medios de la producción: Se refiere a las herramientas, maquinarias y equipos que son utilizados para el proceso de producción.
- Método de producción: Nos indica que el método de producción debe ser el más eficiente el cual permita lograr los objetivos de cada fábrica. Siendo así, que se exige elaborar el producto de buena calidad a mayor velocidad y a un precio económico.

2.2. Antecedentes

2.2.1. Antecedentes a nivel internacional

A continuación, sintetizamos trabajos que se relacionan con las variables de estudio de nuestra investigación, siendo los siguientes:

Según Moreta Pimbo & Jacome Izurieta, (2023)

En su artículo de investigación, titulado “Determinantes de la producción agrícola en el valor agregado bruto agrícola del Ecuador”. Tiene como objetivo analizar los factores determinantes de la producción en el Valor Agregado Bruto (VAB) agrícola del Ecuador. Plantearon una caracterización de dichos determinantes durante el periodo comprendido entre 1964 y 2020, además de un análisis del comportamiento del VAB agrícola y una explicación de la dinámica de la producción del sector. Consideraron seis indicadores representativos de los factores que podrían influir en la producción agrícola: la proporción de tierra destinada a actividades agrícolas, la superficie de tierra cultivable, la población rural, la participación de la maquinaria y el equipo en el VAB nacional, el consumo de fertilizantes y el índice de producción agrícola (IPA). Describiendo la evolución del VAB agrícola a lo largo del tiempo y su participación dentro del VAB nacional. Mediante la formulación de un modelo de regresión lineal con logaritmos dobles, basado en una función de producción tipo Cobb–Douglas, en el que se tomaron como variable dependiente al VAB agrícola, y como variables independientes a los factores productivos antes mencionados. A través del análisis, se identificaron cuatro factores clave que inciden en la producción agrícola del país: la superficie agrícola utilizada, la tierra cultivable, la población rural, la disponibilidad de maquinaria y equipo, y el IPA.

Lara Haro, Argothy Almeida, Martínez Mesías, & Mejía Chávez, (2021)

En su artículo de investigación, titulado “El impacto de las crisis en el desempeño del sector agropecuario del Ecuador”. Tiene como objetivo analizar el impacto de las crisis macroeconómicas en el sector agropecuario del Ecuador. La metodología emplea una regresión de vectores auto-regresivos (VAR) que permite identificar los canales de transmisión de las crisis financieras y económicas hacia el desempeño del sector, en el periodo 2008-2020. Ellos se plantean dos posibles escenarios para entender la evolución del sector en los próximos años. Teniendo como el resultado que el PIB nacional, las exportaciones y el financiamiento en el largo plazo impactan directamente en el crecimiento del sector agropecuario, mientras que en el corto plazo tan solo el PIB y el comercio internacional influyen negativamente en el sector. Por otra parte, solo el financiamiento presenta una relación directa. Finalmente, los escenarios planteados no arrojan un pronóstico muy alentador, dadas las constantes variaciones abruptas que impiden su continua recuperación, determinando la sensibilidad del sector ante fallos en el sistema económico. (pág. 167)

2.2.2. Antecedentes a nivel nacional

Según Chávez Pérez, (2023)

En su artículo de investigación, titulado “Relación entre la actividad agrícola y el valor agregado bruto de la región loreto, periodo 2015 – 2019”. Tiene como objetivo conocer la relación entre la actividad agrícola y el Valor Agregado Bruto (VAB) regional durante 2015-2019, aplicando un enfoque cuantitativo de diseño correlacional y no experimental. Los resultados mostraron que no existe una relación significativa entre la producción agrícola y el VAB, con un coeficiente de correlación (r) de 0.203 y un coeficiente de determinación (R^2) de 0.041, lo que indica la ausencia de asociación estadística. Se identificó que los principales cultivos son yuca y plátano, que representan el 28.04% y 18.74% de la

producción agrícola, respectivamente, y que el 73.82% de esta producción se destina al mercado interno, mientras que el 26.18% restante se dirige a la industria. Finalmente, el VAB mostró un crecimiento promedio anual del 1.62% durante el quinquenio, medido a precios constantes con base en 2007.

Según Perez Shupingahua, (2021)

En su artículo de investigación, titulado “la producción de cacao, los precios internacionales y su influencia en el valor bruto de la producción en la región San Martín 2007-2019”. Se enfocó en analizar el grado de influencia que el cacao ha tenido sobre el valor agregado regional de la producción en dicha región. Para ello, emplearon datos secundarios relacionados con el Valor Agregado Bruto de la Producción (VABP), así como la producción y los precios internacionales del cacao en San Martín, durante el periodo 2007-2019. Estimando una función econométrica con el propósito de determinar el impacto de la producción, el valor en campo y el precio internacional del cacao sobre el VABP regional en dicho lapso.

Los resultados indicaron que, de las tres variables consideradas, la producción de cacao fue la que mostró una significancia estadística considerable para explicar el comportamiento del valor agregado bruto regional. Por otro lado, tanto el precio en chacra como el precio internacional no resultaron variables significativas, situación que se atribuye a la volatilidad que estas presentaron durante el periodo analizado.

Cahuaza Huamán, (2021)

En su artículo de investigación, titulado “Influencia del sector agropecuario en el PBI de la región San Martín en los periodos 2010-2019” tiene como objetivo determinar la influencia del sector agropecuario en el PBI de la región San Martín en los periodos 2010-2019. Utilizando una metodología de tipo aplicada, con un diseño No experimental de corte longitudinal de

nivel correlacional, por otro lado, se tuvo una muestra conformada por el acervo documental de 10 periodos de datos acerca de la producción agropecuaria y el PBI obtenido en la región San Martín, para lo cual se utilizó una guía de análisis documental. Los resultados demostraron una tendencia creciente en el sector agropecuario, debido a que las actividades agrarias y pecuarias han tenido niveles altos en producción por toneladas de productos, concluyendo que el sector agropecuario influye positivamente en el PBI de la región San Martín en los periodos 2010 – 2019. (pág. 12)

A nivel regional

Edgar Torres, (2021)

En su artículo de investigación, titulado “Impacto del gasto público en la producción agropecuaria de la región de Tumbes, 2004-2019”, tiene como objetivo determinar el impacto del gasto público total devengado agropecuario en la producción agropecuaria de la región de Tumbes, 2004-2019. La investigación aplicará el método correlacional, no experimental, cuantitativo, de diseño no experimental. La muestra de estudio estará definida por toda la producción del sector agropecuario de la Región de Tumbes durante el periodo de estudio, 2004-2019. Utilizando un método de regresión lineal múltiple logarítmico, obteniendo sus datos a través de plataformas confiables como el INEI, MINAGRI, MEF, BCR, etc. El cual a través del programa estadístico Eviews 10, y Excel para procesar sus datos el cual le permita conocer la relación de ambas variables. Teniendo como resultado que si existe una relación directa y significativa entre el gasto público total devengado agropecuario y la producción agropecuaria. (pág. 11)

2.3. Definición de términos básicos

PBI agropecuario

“El PBI agropecuario es la suma del valor de producción agrícola y pecuaria estimado por el Ministerio de Agricultura que toma en cuenta la producción de 74 productos agrícolas y 12 pecuarios” (BCRP, s.f.).

Producción

Actividad económica que se encarga de transformar materia prima en bienes o servicios, para satisfacer las necesidades de los consumidores finales.

Producción agraria

Es una de las actividades económicas más antiguas que conocemos, se trata de cultivar o cosechar plantas para el consumo humano, el cuidado y cría de animales.

Valor agregado bruto

“El VAB que significa valor agregado bruto es un indicador macroeconómico que indica el valor añadido elaborado por cada industria, sector en los procesos productivos de servicios y bienes finales producidos en un periodo determinado y un área específica”. (Mundial, s.f.)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Formulación de las hipótesis

Hipótesis General

La producción de arroz en cascara, del limón y del plátano tienen relación directa con el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

Hipótesis Específicas

1. La producción de arroz en cascara influye significativamente en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.
2. Existe relación directa entre la producción de limón con el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.
3. En el periodo 2001 al 2019, la economía Tumbesina tuvo como producción el cultivo de plátano que elevó el VAB agropecuario del departamento de Tumbes.

3.2. Tipo de estudio

Esta investigación es de tipo cuantitativa, dado que las variables exploradas que se han utilizado son de serie de datos anuales, en valores constantes, habiéndose efectuado las pruebas estadísticas para el análisis de datos (Hernández et al., 2010). También, la investigación es correlacional, siendo el objetivo, encontrar el grado de relación entre una variable endógena y otras que son exógenas, se ha determinado el coeficiente de R², con un grado de correlación aceptable (Hernández et al., 2010).

3.3. Diseño de Investigación

El diseño de investigación, de este trabajo corresponde al diseño no experimental, dado que la disciplina a la cual nos vamos a graduar pertenece a las ciencias sociales, precisamente en Economía, por eso se analizó la base de datos de las variables sin hacer alteraciones, modificaciones y manipulación deliberada de ellas, sólo se han observado los fenómenos en su ambiente propiamente natural que se están explorando, analizando y contrastando con las hipótesis planteadas llegándose a conclusiones según los objetivos de la investigación. (Hernández et al., 2010)

El diseño de investigación es longitudinal dado que los datos estadísticos corresponden a serie de datos anuales, y que analizados y estudiados su evolución dentro de un periodo se ha inferido estadísticamente, lo que ha permitido poder conocer sus causas y efectos que han originado las tendencias de las variables. (Hernández et al., 2010)

3.4. Sujetos de investigación: Población

En la presente investigación los sujetos de investigación corresponden a la población agropecuaria pues la serie de datos anuales de valor agregado bruto agropecuario, la producción agropecuaria del departamento de Tumbes. Siendo la muestra constituida por las series de 19 datos anuales, de la fuente institucional, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Ministerio de Economía y finanzas (MEF). Estos datos anuales, corresponden a la variable endógena y las variables exógenas en el periodo de estudio de 2001 al 2019.

La población correspondería a la producción histórica del arroz en cascara, limón y plátano de Tumbes, siendo la muestra, la producción de estos en el periodo 2001– 2019, por ende no se aplicó encuesta alguna, debido que, los datos se encuentran en las plataformas de las instituciones involucradas, por lo que la población corresponderá a las instituciones como el Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI), Dirección regional de agricultura de Tumbes (DRAT) y, el Instituto nacional de estadística e informática (INEI).

3.5. Técnicas e instrumentos

La técnica de recolección de datos del presente estudio se basó en la documentación y estadísticas, ofrecidos por la entidad oficial, MINAGRI y a través de la oficina de estadística del INEI, se encarga de la construcción de esta base de datos, sirviendo para la comunidad estudiantil e investigadores.

Instrumento de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos para la recolección de información, permitió obtener los datos para el desarrollo de la investigación, siendo las fuentes de información, del Minagri y del INEI, asimismo, para información del marco teórico y de las evidencias empíricas se obtuvo de los link o códigos URL.

3.6. Procesamiento de datos

En esta investigación se proceso principalmente la información correspondiente a los indicadores de la investigación, copiados del MINAGRI e INEI, luego se elaboró tablas estadísticas donde se interpretó los resultados obtenidos por los investigadores, los mismos que fueron procesados y presentados a través de tablas, gráficas y apreciaciones descriptivas, utilizando los programas como el Eviews-10 y el Excel, el cual permitió el análisis correspondiente habiéndose contrastado las hipótesis.

Símbolos y fuentes de información de las variables del estudio

Tabla 2

Símbolos y fuentes de información de las variables del modelo

VARIABLE	PERIODO	FUENTE	SÍMBOLO
Variable endógena			
El VAB agropecuario del departamento de Tumbes (Y)	2001-2019	INEI	VAB_AGROP
Variables exógenas			
La producción de arroz en cascara del departamento de Tumbes. (X ₁)	2001-2019	MINAGRI	PROD_ARR
La producción de limón del departamento de Tumbes. (X ₂)	2001-2019	MINAGRI	PROD_LIM
La producción de plátano del departamento de Tumbes. (X ₃)	2001-2019	MINAGRI	PROD_PLAT
Otras Variables			
Las AR (1) y (2) (Corrige Autocorrelación)	2001-2019	Modelo	AR(1), AR(2) y SIGMASQ

Nota: Sintetiza la nomenclatura de las variables que incluye la estimación econométrica con información oficial 2001-2019, del INEI y del MINAGRI - 2024.

Mientras que, la variable endógena está expresada en miles de soles constantes del 2007 y las variables exógenas están expresadas en toneladas métricas producidas. Se trabajará con 19 datos anuales para la variable (Y) y con 19 datos anuales para cada variable exógena (X₁, X₂, X₃) con sus respectivas variables que corrigen la autocorrelación.

3.7. Modelo teórico matemático y modelo de estimación econométrica

Modelo teórico

Para la elaboración y planteamiento del modelo teórico del presente trabajo de investigación se toma como base el modelo de crecimiento económico desarrollado por Solow (1956), el cual es abordado y explicado en el texto Crecimiento económico: Modelos de crecimiento económico de César Antúnez. Este modelo forma parte de la teoría neoclásica del crecimiento y sostiene que el producto de una economía depende de la acumulación de capital, el crecimiento de la fuerza laboral y el progreso tecnológico. Hace uso de una función a lo Cobb-Douglas con rendimientos constantes, asimismo, se determina ecuaciones fundamentales de acumulación del capital y del producto, asociando la tasa de crecimiento económico con otras tasas y parámetros.

En esta línea, Paul Samuelson, en su enfoque de economía funcional, contribuye proponiendo que las relaciones económicas pueden modelarse matemáticamente, de forma lineal o no lineal, para representar los efectos entre variables. Su propuesta fue clave para introducir el uso de modelos econométricos en el análisis del crecimiento, permitiendo vincular teoría con datos reales. Samuelson también fue pionero en el desarrollo de métodos econométricos y en el uso de técnicas estadísticas cuantitativas aplicadas a la economía, lo que fortaleció el rigor del análisis en esta tesis. Su enfoque subraya la validez de utilizar la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios para estimar el impacto numérico de la producción agrícola sobre el VAB agropecuario.

En este contexto, se considera que el Valor Agregado Bruto (VAB) agropecuario del departamento de Tumbes está directamente influenciado por la producción agrícola de cultivos representativos como el arroz en cáscara, el plátano y el limón, los cuales son expresión del uso eficiente de los factores productivos agrícolas. Bajo este marco, se asume que un mayor volumen de producción de estos bienes contribuye al crecimiento del VAB del sector agropecuario, al generar más valor económico a través de la transformación de insumos en productos finales.

El modelo de Solow puede representarse mediante una función de producción agregada:

$$Y = A \cdot F(K, L)$$

Donde:

- Y: producto total (en este caso, el VAB agropecuario),
- A: nivel de tecnología,
- K: capital (infraestructura agrícola, maquinaria, inversión),
- L: trabajo (empleo rural, mano de obra en el campo).

De esta manera, la producción de arroz, limón y plátano en Tumbes actúa como variable explicativa del comportamiento del VAB agropecuario en el periodo 2001–2019. Estos cultivos son también manifestación de la eficiencia productiva y del nivel de inversión y trabajo en el sector primario.

Complementariamente, esta investigación también se sustenta en la economía de la producción agrícola, que se enfoca en cómo los productores deciden asignar recursos limitados para maximizar la producción y el beneficio. Este enfoque microeconómico proporciona un marco para entender cómo las decisiones de producción de cultivos específicos influyen en el valor agregado agropecuario de un departamento.

Modelo teórico matemático

El modelo teórico que se adoptó en la presente tesis se fundamenta en el modelo de crecimiento económico de Solow, y lo descrito por Samuelson, que adaptando una estructura funcional lineal, donde se considera que el Valor Agregado Bruto (VAB) agropecuario del departamento de Tumbes está determinado por la producción de los cultivos de arroz, plátano y limón.

La función general se expresa de la siguiente manera:

$$\mathbf{VAB\ agrop = B_0 + B_1\ PROD_arr + B_2\ PROD_Lim + B_3\ PROD_Plat}$$

Donde:

VAB agrop = VAB determinado por producción agropecuaria anual del sector agricultura del departamento de Tumbes.

PROD_Arr = Producción del cultivo de Arroz en cascara anual del departamento de Tumbes.

PROD_Lim = Producción del cultivo de Limón anual del departamento de Tumbes.

PROD_Plat = Producción del cultivo de Plátano anual del departamento de Tumbes.

β_0 = Intercepto es el punto donde la recta de la función cruza en el eje Y.

$\beta_1; \beta_2; \beta_3$ = coeficientes, que son las inclinaciones de las variables de la función.

Modelo econométrico

Tomando en consideración a Stock & Watson (2012), postulan que, "...el modelo de MCO permite obtener los parámetros de una función lineal a través de una regresión lineal", el cual mide el grado de sensibilidad que tiene la variable endógena ante variaciones de las exógenas.

Por lo que en términos generales se ha tomado como base la siguiente expresión:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i$$

Donde:

Y_i = significa la variable endógena o explicada.

X_i = significa las variables exógenas o explicativas.

μ_i = significa el error del modelo.

B_0 es el grado de sensibilidad ante variaciones de las variables que son ajenas al modelo, y

B_i son grados de sensibilidad que posee la variable endógena ante cambios en las variables exógenas.

Expresamos la forma general de estimación econométrica, sobre la base del modelo teórico matemático de Solow, de los neoclásicos, que establecemos en esta exploración, nos permite determinar que el modelo de estimación econométrica cuya variables operacionales son las expresadas en la matriz de operación permanece en lo siguiente:

$$VAB_{agrop_t} = B_0 + B_1 PROD_{arr_t} + B_2 PROD_{Lim_t} + B_3 PROD_{Plat_t} + \mu_t$$

Donde:

VAB_{agrop_t} : Representa la producción total agropecuaria anual proveniente del sector agricultura del departamento de Tumbes para un periodo determinado t.

$PROD_{Arr_t}$: Representa la producción anual del cultivo de Arroz del departamento de Tumbes para un periodo determinado t.

$PROD_{Lim_t}$: Representa la producción anual del cultivo de Limón del departamento de Tumbes para un periodo determinado t.

$PROD_{Plat_t}$: Representa la producción anual del cultivo de Plátano del departamento de Tumbes para un periodo determinado t.

$\beta_0; \beta_1; \beta_2; \beta_3$: Representan los parámetros del modelo econométrico, " β_0 " el intercepto y " $\beta_1; \beta_2; \beta_3$ " corresponde a los parámetros que evalúan el efecto de las variables exógenas (X_1, X_2, X_3) hacia la endógena (Y).

μ_t : Representa el término del error aleatorio en el periodo t.

t: Representa los años de estudio, 2001 al 2019.

Innovación al modelo con variable de corrección con rezago

Como usamos un modelo de MCO, consideramos la variable AR(1) (Autorregresiva de orden 1) y sigma (σ) se refieren a elementos que pueden interactuar en la estimación econométrica que hemos realizado. En este sentido, el AR(1) describe la dependencia del valor actual de una variable con su valor anterior, mientras que sigma representa la desviación estándar de los errores del modelo.

Entonces, las variables que hemos usado es para dar corrección (Variable con rezago o autorregresivo un periodo, Ar(1), dos periodos, Ar(2) y la variable SigmasQ), al problema de autocorrelación y son las que automáticamente se crea, respectivamente.

En efecto para esta exploración convenientemente se ha hecho uso de variables Ar(1), Ar(2) y Sigmaq en cantidad total de tres, correspondiente a tres variables exógenas, cuyo objetivo ha permitido robustecer la explicación y predicción de la estimación econométrica.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Resultados de la estimación econométrica

Luego de la estimación econométrica, con el método ARMA Maximum Likelihood (OPG-BHHH), siendo la variable endógena valor agregado bruto (VAB) agropecuario, evidenciado en los siguientes resultados:

Tabla 3

Modelo econométrico de regresión lineal sobre el VAB agropecuario y los niveles de producción anual de Arroz, Limón y Plátano del departamento de Tumbes, 2001 – 2019.

Dependent Variable: VAB

Sample: 2001 2019

Included observations: 19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-105336.7	30351.05	-3.470611	0.0046
ARROZ	1.711236	0.336766	5.08138	0.0003
LIMON	0.422355	0.760823	0.555129	0.589
PLATANO	0.562679	0.267306	2.104996	0.057
AR(1)	-0.220997	0.247996	-0.891132	0.3904
AR(2)	-0.338691	0.244858	-1.383212	0.1918
SIGMASQ	184000000	87290993	2.109301	0.0566
R-squared	0.912547	Mean dependent var		143531.3
Adjusted R-squared	0.86882	S.D. dependent var		47141.89
S.E. of regression	17074.19	Akaike info criterion		22.62011
Sum squared resid	3.50E+09	Schwarz criterion		22.96806
Log likelihood	-207.8911	Hannan-Quinn criter.		22.679
F-statistic	20.86941	Durbin-Watson stat		2.042065
Prob(F-statistic)	0.000011			
Inverted AR Roots	-.11+.57i	-.11-.57i		

Nota: Se expresa los coeficientes de la estimación con datos procesados en Eviews 10.

Interpretación econométrica:

Constante (C = -105,336.7):

Significativa y negativa. Indica que, en ausencia de producción de los cultivos, el VAB sería negativo (lo cual carece de sentido económico, pero es típico en modelos lineales sin restricciones).

ARROZ (coeficiente = 1,711):

Coefficiente positivo y altamente significativo ($p = 0,0003$).

Cada tonelada adicional en la producción de arroz aumenta el VAB en 1,71 unidades.

LIMÓN (coeficiente = 0,422):

No significativo ($p = 0,5890$).

No hay evidencia de que el limón influya en el VAB.

PLÁTANO (coeficiente = 0,563):

Coefficiente positivo y marginalmente significativo ($p \approx 0,0570$).

Aumentar la producción de plátano podría elevar el VAB, aunque la evidencia no es robusta.

R-cuadrado (0,9125):

El modelo explica el 91% de la variación del VAB.

Durbin-Watson (2,042):

Cercano a 2 \Rightarrow no hay autocorrelación.

Modelo estimado ya corregido

Respecto a los resultados de la Tabla 3, el modelo econométrico ha quedado expresado bajo la siguiente función:

$$\text{VAB_AGROP} = -105,336.7 + 1.711 \text{ ARROZ} + 0.422 \text{ LIMÓN} + 0.563 \text{ PLÁTANO} \\ - 0,221 \text{ AR}(1) - 0,339 \text{ AR}(2) + 0.000000184 \text{ SIGMASQ} + u_i$$

Análisis e Interpretación

En consecuencia, ante un incremento del 1% en la producción anual de Arroz del departamento de Tumbes, el **VAB_AGROP** del departamento crecerá en aproximadamente 1,71 %, entre tanto, ante un incremento del 1% en la producción anual de Limón del departamento de Tumbes, el **VAB_AGROP** del departamento crecerá en aproximadamente 0,42 %. A su vez, ante un incremento en la producción anual de Plátano del departamento de Tumbes, el **VAB_AGROP** del departamento crecerá en aproximadamente 0,56 %.

La estimación precisa de tres parámetros adicionales, que es crucial para la validez y la utilidad del modelo de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) con dos variables AR(1), AR(2), SIGMASQ y un término de error, representan cierta dependencia de la variable endógena con su valor rezagado hasta en dos períodos. El parámetro sigma (σ) generalmente representa la desviación estándar de los errores en el modelo, indicando la variabilidad de los términos de error alrededor de la recta de regresión.

Finalmente, la significancia global (0,000011) permite afirmar que, las variables de manera conjunta son estadísticamente significativas, inclusive, explican a la variable endógena, VAB agropecuario del departamento en 91,25%.

Evaluación económica:

La producción de arroz es el motor principal del VAB agropecuario del departamento de Tumbes. La producción de plátano también es relevante.

Sin embargo, el limón parece no tener impacto significativo, tal vez debido a su baja producción o alta volatilidad.

Evaluación estadística

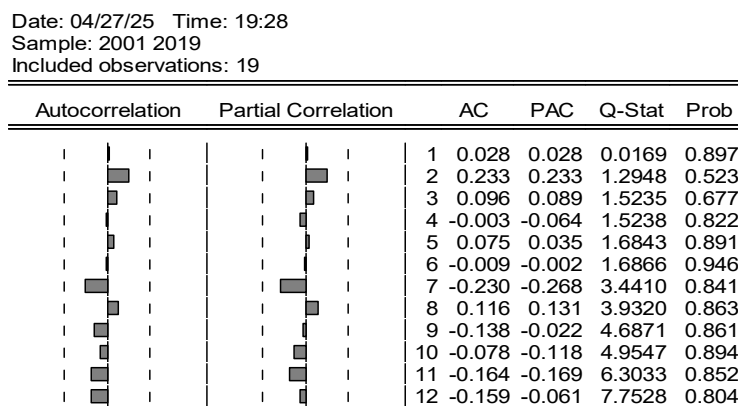
Las variables exógenas explican en un 91,25% a la variable endógena. Las variables: producción de Arroz y Plátano del departamento de Tumbes son estadísticamente significativas a un nivel de significancia del 0,05. Caso contrario es la variable producción de Limón del departamento de Tumbes.

Evaluación econométrica:

EVALUACIÓN ECONOMETRICA: AUTOCORRELACIÓN

Figura 12

Correlación de residuos



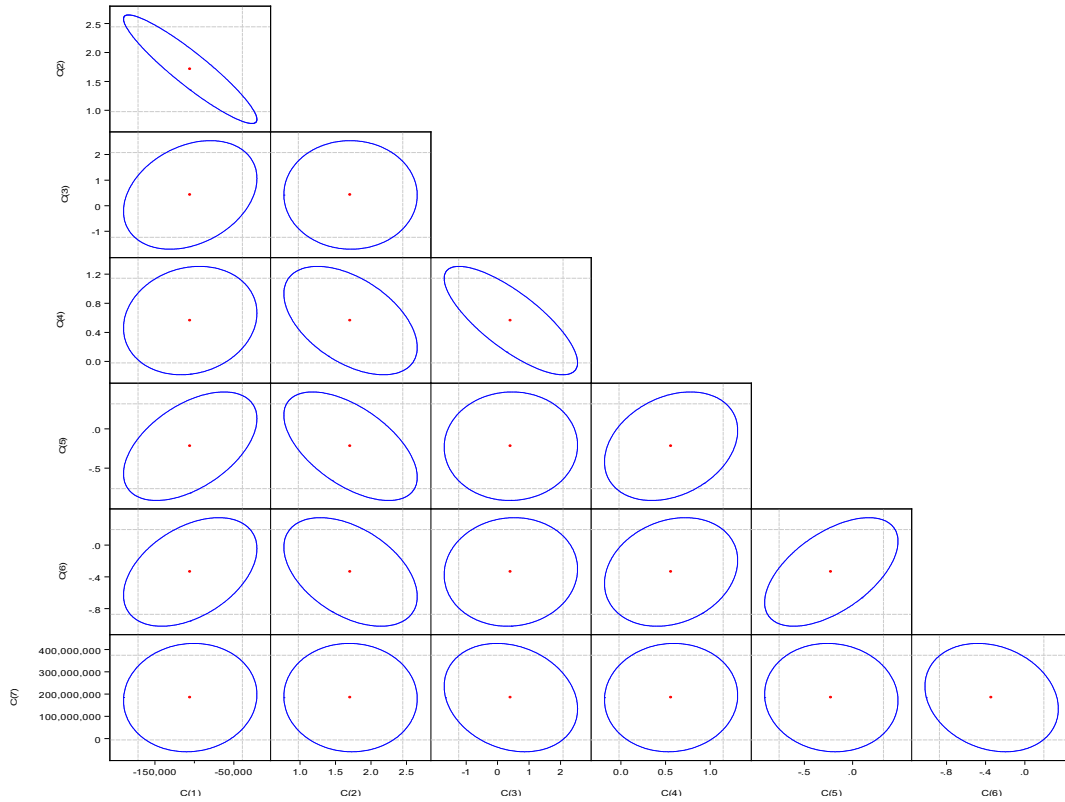
Nota. Figura procesada y arrojada por Eviews 10.

Si los residuos no presentan autocorrelación, los correlogramas no muestran barras significativamente distintas de cero más allá del primer retardo.

EVALUACIÓN ECONOMÉTRICA: MULTICOLINEALIDAD

Figura 13

Evaluación de la multicolinealidad



Nota. Figura procesada y arrojada por el programa Eviews 10.

La prueba gráfica de la elipse muestra que las regiones de confianza para los coeficientes de las variables independientes no están altamente correlacionadas, ya que las elipses no presentan una orientación diagonal extrema ni formas altamente alargadas. Esto sugiere que no existe una relación lineal fuerte entre las variables explicativas analizadas, y por lo tanto, no se evidencia multicolinealidad significativa en el modelo.

EVALUACIÓN ECONOMETRICA: HETEROCEDASTICIDAD

Tabla 4
Evaluación de heterocedasticidad

F-statistic	1.407618	Prob. F(3,15)	0.2794	
Obs*R-squared	4.173898	Prob. Chi-Square(3)	0.2433	
Scaled explained SS	1.130008	Prob. Chi-Square(3)	0.7698	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Sample: 2001 2019				
Included observations: 19				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.01E+08	3.77E+08	0.798165	0.4372
ARROZ	910.7802	3855.957	0.236201	0.8165
LIMON	-4400.036	9121.334	-0.48239	0.6365
PLATANO	-2051.746	4017.166	-0.510745	0.617
R-squared	0.219679	Mean dependent var	184000000	
Adjusted R-squared	0.063615	S.D. dependent var	220000000	
S.E. of regression	2.13E+08	Akaike info criterion	41.37869	
Sum squared resid	6.82E+17	Schwarz criterion	41.57752	
Log likelihood	-389.0976	Hannan-Quinn criter.	41.41234	
F-statistic	1.407618	Durbin-Watson stat	2.465162	
Prob(F-statistic)	0.279396			

Nota. Resultados procesados por Eviews 10.

Los resultados muestran lo siguiente:

- F-statistic = 1.4076, probabilidad = 0.2794
- R cuadrado = 4.1739, probabilidad = 0.2433.

Por ende, se puede concluir que,

- No se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad.
- Los residuos del modelo tienen varianza constante, lo cual es deseable para que los estimadores sean eficientes.
- No presenta heterocedasticidad el modelo.

Así mismo, al analizar la regresión auxiliar se concluye que:

- Todos los coeficientes (ARROZ, LIMÓN, PLÁTANO) no son significativos en explicar las variaciones cuadráticas de los residuos.
- El R-cuadrado es muy bajo (0.2196), lo que reafirma que no hay problema fuerte de heterocedasticidad.
- Durbin-Watson (2.465): valores entre 2 y 2,5 indican que no hay autocorrelación de los errores al cuadrado.

4.1.2. Resultados contrastados con los objetivos de la investigación

a) Objetivo específico 1

Determinar la influencia de la producción de arroz en cascara en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

Tabla 5

Modelo econométrico de regresión lineal sobre la producción de arroz y VAB agropecuario del departamento de Tumbes, 2001-2019.

Dependent Variable: VAB
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Included observations: 19
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-105336.7	30351.05	-3.470611	0.0046
ARROZ	1.711236	0.336766	5.081380	0.0003

Nota. Datos procesados en Eviews 10.

De acuerdo con la Tabla 5, la producción de Arroz en cáscara resultó ser estadísticamente significativo, correlaciona de forma directa con el VAB agropecuario de Tumbes lo cual se traduce a que, ante un cambio en una unidad porcentual en la producción de arroz en cáscara, el VAB agropecuario

departamental de Tumbes se estaría incrementando en promedio aproximado de 1.7112%.

b) Objetivo específico 2

Examinar el efecto de la producción de limón sobre el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

Tabla 6

Modelo econométrico de regresión lineal sobre la producción de Limón y VAB agropecuario del departamento de Tumbes, 2001-2019.

Dependent Variable: VAB
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Sample: 2001 2019
 Included observations: 19
 Convergence achieved after 15 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-105336.7	30351.05	-3.470611	0.0046
LIMON	0.422355	0.760823	0.555129	0.5890

Nota. Datos procesados en Eviews 10

De acuerdo con la Tabla 6, la producción de Limón resultó ser no estadísticamente significativo, lo que se corrobora con la figura 11 que evidencia que el VAB agropecuario del departamento de Tumbes, en tasa de crecimiento se correlaciona con la producción de Limón en forma inversa, con lo cual se estaría teniendo otros factores determinantes del VAB agropecuario departamental, que pueden estar resumidos en el término estocástico, cuando estimamos su correspondiente modelo econométrico.

c) Objetivo específico 3

Comprobar la manera que influye la producción de plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

Tabla 7

Modelo econométrico de regresión lineal sobre la producción de Plátano y VAB agropecuario del departamento de Tumbes, 2001-2019.

Dependent Variable: VAB
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Sample: 2001 2019
Included observations: 19
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-105336.7	30351.05	-3.470611	0.0046
PLÁTANO	0.562679	0.267306	2.104996	0.0570

Nota. Datos procesados en Eviews 10.

De acuerdo con la Tabla 7, la producción de Plátano resultó ser estadísticamente significativo al 5.7%, y se correlaciona de forma directa con el VAB agropecuario del departamento de Tumbes, lo cual se traduce a que, ante un cambio en una unidad porcentual en la producción de Plátano, el VAB agropecuario departamental se estaría incrementando en promedio aproximado de 0.5627%.

4.2. Discusión

La investigación que discutimos, tiene por objetivo, determinar la influencia de la producción de arroz en cascara, limón y plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019. Con los resultados, el análisis y aseveraciones, hemos encontrado que las variables exógenas (la producción de arroz en cáscara, limón y plátano del departamento de tumbes) explican de forma global el comportamiento de la variable endógena, Valor Agregado Bruto (VAB) agropecuario del departamento de Tumbes en un 91.25%, con significancia global (0.000011) lo que se puede concluir que, las variables (excepto la producción de Limón) de manera conjunta son estadísticamente significativas.

Entonces, dado que el valor de la probabilidad (F-statistic) es menor al valor del nivel de significancia (0.05), podemos afirmar que se acepta la hipótesis, (de manera parcial), pues solo la producción de arroz en cáscara y plátano influye significativamente en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

En el caso de la producción de Limón no guarda relación con el VAB agropecuario de Tumbes, por la no significancia estadística, este hallazgo guarda concordancia y relación con lo que concluye en su investigación Chávez Pérez, (2023), que no existe una relación significativa entre la producción agrícola y el VAB, encontró un coeficiente de correlación (r) de 0.203 y un coeficiente de determinación (R^2) de 0.041, lo que indica la ausencia de asociación estadística.

Lo que deducimos, que la cosecha de este cultivo se destina al mercado interno y es más a un mercado casi informal, que no se registra esta información.

En cambio, en el caso de la producción de Arroz en cáscara y Plátano si guarda relación con el VAB agropecuario de Tumbes en forma positiva, éste hallazgo guarda concordancia con la investigación de Cahuaza Huamán, (2021), ya que en su artículo, titulado “Influencia del sector agropecuario en el PBI de la región San Martín en los periodos 2010-2019” demostraron una tendencia creciente en el sector agropecuario, debido a que las actividades agrarias y

pecuarias han tenido niveles altos en producción por toneladas de productos, concluyendo que el sector agropecuario influye positivamente en el PBI de la región San Martín en los periodos 2010 – 2019.

En esta misma línea de investigación, está el trabajo de Perez Shupingahua, (2021), cuando en su investigación, titulado “la producción de cacao, los precios internacionales y su influencia en el valor bruto de la producción en la región San Martín 2007-2019”, concluye que “...de las tres variables consideradas, la producción de cacao fue la que mostró una significancia estadística considerable para explicar el comportamiento del valor agregado bruto regional de San Martín”.

Lo que se sigue evidenciado que las producciones de los cultivos medidos en PBI, si se correlacionan con el VAB agropecuario, lo que se corrobora con la hipótesis de los neoclásicos como Samuelson.

La inclusión de variables $Ar(1)$ permitió corregir la autocorrelación siendo la evaluación metodológica del modelo, no evidenció autocorrelación, ni multicolinealidad significativa ni heterocedasticidad, cumpliéndose los supuestos clásicos del modelo de regresión lineal, lo cual fortalece la validez de los resultados (Gujarati & Porter, 2010), a pesar que se utilizó un total de 19 observaciones anuales, dado que existe escasa información sistematizada en estas oficinas del MINAGRI e INEI, lo cual, si bien resulta aceptable para un análisis de series temporales, podría ser mejorado a través de la discriminación de los datos anuales en trimestrales o semestrales, ello se podrá realizar en futuros estudios.

Desde una perspectiva internacional, los hallazgos se alinean con los estudios realizados por Lara Haro, Argothy Almeida, Martínez Mesías, & Mejía Chávez, (2021), en su investigación, titulado “El impacto de las crisis en el desempeño del sector agropecuario del Ecuador”, que tuvo como objetivo analizar el impacto de las crisis macroeconómicas en el sector agropecuario del Ecuador, con método de regresión de vectores auto-regresivos (VAR) que permite identificar los canales de transmisión de las crisis financieras y económicas hacia el desempeño del sector, en el periodo 2008-2020, concluyen

que el PIB nacional, las exportaciones y el financiamiento en el largo plazo impactan directamente en el crecimiento del sector agropecuario, mientras que en el corto plazo tan solo el PIB y el comercio internacional influyen negativamente en el sector.

En resumen, nuestra investigación encontró coincidencias con la literatura nacional e internacional en cuanto a la relevancia de los PBI o producciones de los cultivos agropecuarios como determinante del VAB agropecuario. Se comprobó que estos cultivos excepto el de Limón, presentan efectos positivos y significativos sobre el valor agregado o PBI global departamental de Tumbes, mientras que el cultivo de Limón, aunque positiva, no resultó significativa, quizá en el largo plazo, cuando se obtenga mayor data sistematizada. Estos resultados reafirman la necesidad de una planificación agropecuaria en el departamento más aún cuando se lleva casi tres décadas como Región y debe priorizarse que las políticas económicas ya sean desde el corte regional dado el mejor conocimiento de la realidad agropecuaria, en especial en contextos cuando se requiere mejorar la actividad económica post pandemia.

V. CONCLUSIONES

1. Entre 2001 y 2019, la producción de arroz, plátano y limón ha tenido un impacto diferenciado en el crecimiento del Valor Agregado Bruto (VAB) agropecuario de Tumbes. El modelo econométrico aplicado muestra un buen ajuste (R^2 ajustado de 0.8688), indicando que estas variables explican el 87% de la variación del VAB. Esto confirma la importancia de analizar el comportamiento de los principales cultivos en el desarrollo económico regional.
2. La producción de arroz en cáscara tiene una incidencia significativa sobre el VAB agropecuario. Un aumento del 1% en su producción genera un incremento promedio del 1.71% en el VAB, lo cual confirma la hipótesis planteada. Este resultado es coherente con la teoría de Solow, que destaca el rol de los factores productivos en el crecimiento económico.
3. El cultivo de limón no muestra una relación estadísticamente significativa con el VAB agropecuario, a pesar de su fuerte crecimiento en volumen. Esto sugiere que factores como la volatilidad, baja inserción en el mercado externo y limitaciones estructurales reducen su impacto. Se recomienda que el INIA – EEA Los Cedros impulse mejoras genéticas para aumentar su productividad y resistencia.
4. La producción de plátano tiene un efecto positivo y marginalmente significativo sobre el VAB agropecuario (coeficiente de 0.56%), respaldando parcialmente la tercera hipótesis. Dada su demanda internacional y valor como producto orgánico, el plátano representa una oportunidad para fortalecer el sector, siempre que se optimicen los recursos agrícolas empleados en su producción.

VI. RECOMENDACIONES

En función de los hallazgos obtenidos, se formulan las siguientes recomendaciones orientadas a mejorar el desempeño del sector agropecuario en Tumbes. Estas están dirigidas a los distintos niveles de gobierno y entidades técnicas responsables de la planificación, inversión e innovación agrícola:

1. Dado el impacto significativo del arroz en el crecimiento del VAB agropecuario, se recomienda al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), al Gobierno Regional de Tumbes y a las municipalidades provinciales y distritales promover políticas que mejoren su productividad. Se sugiere ampliar el acceso a tecnología agrícola, riego tecnificado, capacitación técnica y líneas de crédito dirigidas a los productores, especialmente pequeños y medianos.
2. Para cerrar brechas en servicios de riego y apoyo productivo, se recomienda al Gobierno Nacional, al Proyecto Especial Binacional Puyango – Tumbes, y a la Dirección Regional de Agricultura de Tumbes (DRAT), coordinar acciones con los gobiernos locales. Estas instituciones deben priorizar proyectos que mejoren la infraestructura rural y aumenten la eficiencia del uso del recurso hídrico, dada la baja inversión histórica del departamento en comparación con otras regiones.
3. Considerando el potencial del plátano orgánico como producto de exportación, se recomienda a MIDAGRI, INIA y ProInversión promover su cadena de valor mediante estrategias de certificación de calidad, acceso a mercados internacionales y formación técnica a los agricultores. Esto contribuirá a incrementar su valor agregado y competitividad en el mercado.
4. Dado que el limón no muestra una incidencia significativa en el VAB agropecuario, el INIA – EEA Los Cedros y la DRAT deben enfocar sus esfuerzos en el mejoramiento genético de semillas, reducción de su vulnerabilidad productiva y fortalecimiento de su inserción en mercados de alto valor. Además, se recomienda fomentar investigaciones que consideren otros cultivos y variables económicas relevantes, e impulsar una diversificación agrícola sostenible y resiliente al cambio climático.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agricultura., I. I. (1997). *Fundamentos de economía agrícola*. Retrieved from <https://repositorio.iica.int/handle/11324/12690>
- Amante Llamocuri, A. R., & Flores Conde, J. K. (2024). *Inversión pública agropecuaria y crecimiento económico en el Perú, periodo 2012 - 2022*.
- Angel Santacruz, L. S., & Figueredo Hincapie, I. D. (2024). *UNA MIRADA AL SECTOR AGROPECUARIO EN COLOMBIA, SUS FACTORES DE DESARROLLO Y LAS NUEVAS TENDENCIAS*.
- BCRP, B. C. (n.d.). *BCRP*. Retrieved from BCRP: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/p.html#:~:text=El%20PBI%20agropecuario%20es%20la,productos%20agr%C3%ADcolas%20y%2012%20pecuarios>.
- Berrospi Aguero, L. F., Isuiza Saboya, C., & Salgado Salazar, J. (2022). *Sector Agropecuario como determinante del Crecimiento Económico de la región de Huanuco, 2007 - 2019*.
- Caba Villalobos, N., Chamorro Altahona, O., & Fontalvo Herrera, T. (n.d.). *Gestión de la Producción y operaciones*. Retrieved from https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf
- Cahuaza Huamán, H. (2021). *Influencia del sector agropecuario en el PBI de la región San Martín en los periodo 2010 - 2019*.
- Camacho Villota, W. A., Barros Vera, J. M., Crespo Torres, N. M., & Mejía Viteri, J. T. (2020, 11 07). *Medición de la productividad en la actividad agrícola*. Retrieved from <https://zenodo.org/records/4725768>
- Chávez Pérez, R. R. (2023). *Relación entre la actividad agrícola y el valor agregado bruto de la región Loreto, periodo 2015 - 2019*. Loreto. Retrieved from https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/9427/Roger_Tesis_Maestr%c3%ada_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ciano, M. D. (2016). Retrieved from <https://aduba.org.ar/wp-content/uploads/2016/07/Sector-Agropecuario.pdf>
- Edgar Torres, R. B. (2021). *Impacto del gasto público en la producción agropecuaria de la región de Tumbes, 2004-2019*. Retrieved from <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2424/TESIS%20-%20EDGAR%20TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Finanzas, M. d. (n.d.). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Retrieved from https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100694&view=article&id=61&lang=es-ES

- INEI. (n.d.). Retrieved from <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/pbi02.pdf>
- Morales, F. C. (2021, 05 01). *Economipedia*. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones/sector-agropecuario.html>
- Moreta Pimbo, R. C., & Jacome Izurieta, O. J. (2023). *Determinantes de la producción agrícola en el valor agregado bruto agrícola del Ecuador*. Ecuador. Retrieved from <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/88f487bc-8880-47b3-81f2-9458ab9355ae/content>
- Mundial, B. (n.d.). *Banco Mundial*. Retrieved from <https://www.bancomundial.org/ext/es/home>
- Perez Shupingahua, K. S. (2021). *La producción de cacao, los precios internacionales y su influencia en el valor bruto de la producción en la región San Martín 2007 - 2019*. San Martín. Retrieved from <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5e8646c5-f9a6-474f-96e1-4b06fef4adf3/content>
- Producción. (n.d.). *Producción*. Retrieved from https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11547676_02.pdf
- Quiroa , M., & Pareja Pellín, C. (2024, 01 25). *ECONOMIPEDIA*. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>
- Quiroa, M., & Westreicher, G. (2021, 11 01). *Economipedia*. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones/teoria-de-la-produccion.html>
- Rosales, R. A. (n.d.). *Economía de la producción de bienes agrícolas: Teoría y aplicaciones*. Universidad de los Andes. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/4938898_ECONOMIA_DE_LA_PRODUCION_DE_BIENES_AGRICOLAS
- Solow, R. M. (1956). *contribution to the theory of economic growth*. *The Quarterly Journal of Economics*, . Retrieved from <https://doi.org/10.2307/1884513>

Anexo 1 Matriz de consistencia

Influencia de la Producción de Arroz, Limón y Plátano en el VAB Agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.

Problema (Pregunta)	Objetivos	Hipótesis	Variables	Población y muestra	Tipo investigación
General	General	General	Variable dependiente		
¿Cuál es el efecto de la producción de arroz en cáscara, limón y plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes en el periodo 2001 – 2019?	Determinar la influencia de la producción de arroz en cáscara, limón y plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	La producción de arroz en cáscara, del limón y del plátano tienen relación directa con el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	(VAB AGROPECUARIO)	Población: Se compone de la producción de los productos agrícolas y pecuarios de Tumbes	La metodología de investigación tiene un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional y con un propósito aplicado.
Preguntas Específicas:	Específicos:	Específicas:	(A precios constantes, 100:2007)		
¿Cómo influye la producción de arroz en cáscara en el VAB Agropecuario en el periodo 2001 - 2019?	Determinar la influencia de la producción de arroz en cáscara en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	La producción de arroz en cáscara influye significativamente en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	Variable independiente		
¿Cuál es el efecto de la producción de Limón en el VAB Agropecuario en el periodo 2001 - 2019?	Examinar el efecto de la producción de limón sobre el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	Existe relación directa entre la producción de limón con el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	Producción de arroz en cáscara	Muestra: Se compone por la producción de los productos agrícolas de Tumbes en toneladas en el periodo 2001 – 2019.	La metodología sigue un diseño de carácter no experimental y longitudinal.
¿De qué manera la producción de Plátano influye en el VAB Agropecuario en el periodo 2001 - 2019?	Comprobar la manera que influye la producción de plátano en el VAB agropecuario del departamento de Tumbes periodo 2001 – 2019.	En el periodo 2001 al 2019, la economía Tumbesina tuvo como producción el cultivo de plátano que elevó el VAB agropecuario del departamento de Tumbes.	Producción de limón		
			Producción de plátano		
			(En términos de toneladas producidas)		

Anexo 2 Matriz de operacionalización

Influencia de la Producción de Arroz, Limón y Plátano en el VAB Agropecuario del departamento de Tumbes Periodo 2001 – 2019. (Miles de soles en precios constantes del 2007)

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Fuente de Datos
VAB agropecuario (variable endógena)	<p>“El VAB que significa valor agregado bruto es un indicador macroeconómico que indica el valor añadido elaborado por cada industria sector en los procesos productivos de servicios y bienes finales producidos en un periodo determinado y una área específica.” (Mundial, s.f.)</p> <p>Sector Agropecuario es la suma de la obtención del sector agrario, ganadero o pecuario.</p>	<p>El Valor Agregado Bruto (VAB) agropecuario se medirá en miles de soles a precios constantes del 2007, considerando la participación de los cultivos de arroz en cáscara, limón y plátano en el crecimiento económico del sector agropecuario del departamento de Tumbes. La información será obtenida de las cuentas nacionales regionales elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (INEI, s.f.)</p>	Crecimiento económico agropecuario	Miles de soles a precios constantes del 2007	INEI
Producción de arroz en cáscara, plátano y de limón (variables exógenas)	<p>La producción de arroz hace referencia al grano cosechado en su forma primaria (arroz en cáscara), destinado tanto al consumo interno como al comercio.</p> <p>La producción de plátano corresponde al total de racimos recolectados y transformados en peso neto para su venta o distribución.</p> <p>La producción de limón representa la recolección de frutos cítricos en sus distintas variedades comerciales.</p>	<p>La producción de arroz en cáscara, plátano y limón se medirá de manera anual en toneladas métricas de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri).</p>	<p>Producción de arroz en cascara</p> <p>Producción del limón</p> <p>Producción del plátano</p>	Toneladas métricas	MINAGRI

Anexo 3 Base de datos del modelo

Datos históricos del VAB Agropecuario, la producción de arroz en cascara, limón y plátano en toneladas métricas en el periodo 2001 – 2019

AÑO	VAB			
	AGROPECUARIO (en miles de soles constantes 2007)	ARROZ EN CÁSCARA (Toneladas)	LIMON (Toneladas)	PLÁTANO (Toneladas)
2001	74,007.82	82,892.52	1,353.62	56,100.88
2002	62,452.05	88,794.77	1,837.70	44,976.79
2003	80,855.97	104,054.19	2,977.02	53,829.55
2004	124,863.55	101,990.32	2,325.59	56,870.78
2005	87,039.53	108,616.86	2,249.71	56,285.07
2006	83,169.71	101,758.61	2,785.83	49,279.49
2007	119,031.00	94,903.71	2,582.32	66,837.95
2008	127,156.00	111,302.87	3,084.08	37,992.51
2009	145,740.00	123,014.04	3,000.26	61,491.93
2010	161,138.00	128,642.12	5,017.36	80,020.19
2011	181,240.00	141,606.92	11,578.20	96,467.01
2012	187,450.00	134,848.56	12,434.11	87,356.20
2013	162,552.00	103,337.67	16,635.57	110,242.27
2014	204,980.00	142,953.99	20,996.69	128,656.36
2015	183,291.00	129,016.23	21,172.35	103,642.13
2016	182,275.00	124,497.32	29,832.26	114,856.37
2017	176,289.00	123,536.63	27,858.19	88,519.70
2018	191,278.00	129,194.49	32,898.22	120,374.70
2019	192,286.00	122,489.01	36,516.24	133,161.60

Fuente: INEI y Minagri, DRAT