

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**“RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA
PRODUCCIÓN DE KION (*Zingiber officinale*)
EN JUNÍN, PERIODO 2006 - 2019”**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO DE
ECONOMISTA**

BRANCO KEVIN VALENCIA HERRERA

LIMA - PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	ideas.repec.org Fuente de Internet	<1 %
2	felixmarino-finanzascorp.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
3	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %
4	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
5	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
6	doi.org Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
9	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA
PRODUCCIÓN DE KION (*Zingiber officinale*)
EN JUNÍN, PERIODO 2006 - 2019”**

PRESENTADO POR:

BRANCO KEVIN VALENCIA HERRERA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO

Dr. Luis Alberto Jiménez Díaz

Presidente

Mg. Sc. Ramón Alberto Diez Matallana

Asesor

Mg. Sc. Carlos Alberto Minaya Gutiérrez

Miembro

Econ. Luis Alberto Chaparro Guerra

Miembro

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a esta etapa de mi vida y darme la fortaleza para culminar este proceso.

A mi madre, Jacqueline Guadalupe Herrera Alfaro, por el sacrificio, constancia y apoyo incondicional que me permitió alcanzar este logro.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, Mg. Sc. Ramón Alberto Diez Matallana, por sus valiosos consejos y apoyo brindado durante el desarrollo y la sustentación de la tesis; así como los miembros del jurado, Dr. Luis Alberto Jiménez Díaz, Mg. Sc. Carlos Alberto Minaya Gutiérrez y Econ. Luis Alberto Chaparro Guerra, por sus aportes y sugerencias que enriquecieron esta investigación.

Agradezco también a la Ing. Madeleine Abregú Yataco y el Ing. Raul Bonifaz Maza, amigos del COEN, quienes también me motivaron y apoyaron durante el desarrollo de mi tesis.

Finalmente, agradezco también a todas las personas que conocí y compartimos grandes momentos en mi vida universitaria, especialmente a María López, Carlos Jara, Anthoni Lamond y Sandy Figueroa, quienes me apoyaron y salvaron en más de una ocasión en esta etapa.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. MARCO TEÓRICO	5
2.2. MARCO CONCEPTUAL	9
2.3. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE KIÓN (<i>Zingiber officinale</i>)	13
III. METODOLOGÍA	18
3.1. GENERALIDADES METODOLÓGICAS	18
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	20
3.3. COLECTA DE INFORMACIÓN	20
IV. RESULTADOS	25
4.1 RESULTADOS	25
4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	31
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
5.1. CONCLUSIONES	33
5.2. RECOMENDACIONES	33
VI. BIBLIOGRAFÍA	34
VII. ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	20
Tabla 2. Costo total de producción.....	25
Tabla 3. Descripción de las características de las variables del modelo de simulación. .	26
Tabla 4. Estadísticas descriptivas del margen bruto por hectárea	27
Tabla 5. Percentiles de riesgo del margen bruto por hectárea.....	29
Tabla 6. Análisis de contribución y de correlación del @Risk.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción de Kion	15
Figura 2. Mapa del departamento de Junín	16
Figura 3. Método Montecarlo	22
Figura 4. Evaluación preliminar	23
Figura 5. Rentabilidad por hectárea y valor promedio.....	28

RESUMEN

En los últimos años, las exportaciones de kióon peruano han experimentado un notable crecimiento. Con el objetivo de evaluar la evolución de la producción y rentabilidad del kióon en Junín de 2006 a 2019, se realizó un análisis utilizando la técnica de simulación de Montecarlo. Se encontró que los costos de producción del kióon más importantes son: mano de obra (20,40%), fertilizantes (18,89%), plaguicidas (15,99%), maquinaria (16,22%) y semilla (12,65%). La rentabilidad promedio fue de S/ 9639,98 por hectárea. El análisis de sensibilidad demostró que el precio en chacra es la variable de mayor riesgo y tiene un impacto significativo en la rentabilidad del cultivo, representando el 79% del riesgo para los agricultores. El rendimiento por hectárea también es una fuente importante de riesgo. En conclusión, durante el periodo 2006 - 2019, la producción y rentabilidad económica del kióon en Junín ha experimentado cambios significativos. La rentabilidad promedio obtenida por los agricultores es considerable. Se destaca la necesidad de prestar especial atención al precio en la chacra y al rendimiento por hectárea. Debería hacerse estudios semejantes para otros cultivos.

Palabras clave: kion, rentabilidad, producción, precio, Perú

ABSTRACT

In recent years, Peruvian kion exports have experienced remarkable growth. With the objective of evaluating the evolution of kion production and profitability in Junín from 2006 to 2019, an analysis was carried out using the Montecarlo simulation technique. It was found that the most important kion production costs are: labor (20.40%), fertilizers (18.89%), pesticides (15.99%), machinery (16.22%) and seed (12.65%). The average profitability was S/ 9639.98 per hectare. The sensitivity analysis showed that the farm price is the variable with the highest risk and has a significant impact on the profitability of the crop, representing 79% of the risk for farmers. Yield per hectare is also an important source of risk. In conclusion, during the period 2006 - 2019, the production and economic profitability of the kion in Junín has experienced significant changes. The average profitability obtained by farmers is considerable. The need to pay special attention to the farm price and yield per hectare is highlighted. Similar studies should be done for other crops.

Keywords: kion, profitability, production, price, Peru

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industrialización alimentaria peruana evolucionó a la par con el progreso y la innovación a nivel mundial (Bergamini y Hilliard, 2019). Con el desarrollo de productos en países desarrollados de Europa y Estados Unidos, en Perú se ha investigado nuevas materias primas de alto valor nutricional, y las empresas exportadoras se han adaptado a la situación de procesamiento de materias primas nacionales de acuerdo con estándares internacionales, adecuándose a la calidad y seguridad requeridas por estos países o regiones (Macedo, 2017; Refulio, 2018).

El jengibre es una planta vivaz resistente con un vigoroso rizoma rastrero horizontal que presenta tuberosidades y ramificaciones (Siedentopp, 2008). En Perú es conocido como kión, derivado del cantonés goeng usado por la amplia colonia china, es una de las especias con mayor versatilidad en la actualidad, ya que sus raíces rizomales pueden comercializarse con un mínimo de elaboración, fresco o deshidratado, molido y en escabeche, caramelizado, etc. Su versatilidad le permite ser utilizado en la industria alimentaria y en la medicina.

Según Hu *et al.* (2023); Gómez-Rodríguez *et al.* (2013); Siedentopp (2008), el rizoma del jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*, familia *Zingiberaceae*) se usa en la preparación de alimentos, en la medicina ayurvédica india y en la medicina tradicional de China desde la dinastía Zhou (siglo XI antes de Cristo). El rizoma fresco se usa para resfriados, náusea y como desintoxicante; la forma seca como estimulante en trastornos gastrointestinales, tos y reumatismo. Sus cualidades podrían deberse a la presencia de fósforo, potasio, magnesio y hierro, así como a numerosas sustancias vegetales antioxidantes. El jengibre es un medicamento herbolario seguro y que puede interactuar positivamente con otras hierbas medicinales.

En los últimos cinco años, se ha incrementado la demanda internacional de jengibre, kión, siempre que la materia prima no sea tratada con pesticidas (Refulio, 2018).

La elección de la región Junín como ámbito de estudio para valorar el cultivo de kión (jengibre) se fundamenta en una serie de razones que destacan su importancia y viabilidad para llevar a cabo investigaciones en esta área. Entre las razones clave, destaca

el hecho de que Junín posee condiciones agroecológicas particularmente favorables para el cultivo de kió. El clima y el suelo de la región ofrecen un ambiente propicio para el crecimiento óptimo y saludable de esta planta, lo que a su vez puede influir de manera significativa en la calidad y el rendimiento de la producción (Alarcón, 2020).

No menos importante es el papel económico y productivo que desempeña la producción de kió en Junín y en el conjunto del Perú. El cultivo de kió no solo es una actividad importante para los agricultores locales, sino que genera empleo y contribuye a la dinámica económica de las áreas rurales. Además, se presenta como una oportunidad concreta para la diversificación y expansión de las exportaciones agrícolas peruanas, ya que la creciente demanda internacional por kió, en su forma fresca como en derivados y productos procesados, ofrece perspectivas atractivas de comercialización y generación de divisas (Álvarez y Alava, 2021)

La conectividad comercial y logística de Junín es otro factor a tener en cuenta en la elección de esta región como objeto de estudio. La infraestructura de transporte y las relaciones comerciales establecidas facilitan la distribución y exportación eficiente de productos agrícolas, incluyendo el kió. Esta ubicación geográfica estratégica puede influir en la viabilidad y competitividad de la producción de kió, permitiendo su acceso a mercados nacionales e internacionales de manera más eficaz (Camargo y Rodríguez, 2021)

En cuanto al panorama económico más amplio, tanto en el Perú como en el ámbito internacional, la producción de kió ha experimentado un crecimiento continuo y una demanda sostenida en los últimos años. A nivel nacional, el Perú se destaca como uno de los principales productores de kió en el mundo. La expansión del área de cultivo y el aumento en la producción son evidencia de la importancia que ha adquirido este cultivo en la economía agrícola peruana (Cisneros *et al.*, 2021).

Además, en el contexto global, la demanda por kió fresco y sus productos derivados ha experimentado un alza significativa. Su presencia en diversas cocinas y su uso en la elaboración de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos han contribuido a su creciente popularidad. Esta creciente demanda internacional ha estimulado la expansión de su cultivo y la búsqueda de formas de agregar valor al producto (Puente y Silva, 2020) La producción de derivados como aceites esenciales y polvos de kió ha generado oportunidades para aumentar el valor agregado de esta planta. Estos productos

encuentran aplicación en la industria alimentaria, de bebidas y de cuidado personal, ofreciendo posibilidades de diversificación y mayores beneficios económicos para los productores (Puente y Silva, 2020)

El kió peruano mantiene precios competitivos en los mercados internacionales, en parte debido a su calidad y atractivas características organolépticas. Este factor ha contribuido a consolidar la posición del Perú como proveedor confiable de kió en el comercio global (Puente y Silva, 2020) Las exportaciones peruanas de kió han experimentado un notable aumento en los últimos años, según SUNAT (2019), de una cifra inferior a 4 millones de dólares en el 2000 a 50 millones de dólares en el año 2017, ocupando la vigésima posición entre las principales exportaciones agropecuarias no tradicionales. Esto nos conduce a la pregunta problemática: ¿Cómo ha evolucionado la producción y rentabilidad económica de Kion (*Zingiber officinale*) en Junín durante el periodo 2006 - 2019?

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.2. Objetivo general

Determinar la rentabilidad económica de la producción de Kió (*Zingiber officinale*) mediante el margen bruto por hectárea estimado en Junín en el periodo 2006 – 2019.

1.1.2. Objetivos específicos

Determinar la variabilidad de la rentabilidad económica según niveles de riesgo en la producción de Kió (*Zingiber officinale*) en Junín en el periodo 2006 – 2019.

Identificar los factores de mayor riesgo que se correlacionan con la rentabilidad económica del cultivo de kió (*Zingiber officinale*) en Junín durante el periodo 2006 - 2019.

Determinar la contribución del rendimiento por hectárea y el precio de chacra en la rentabilidad económica de la producción de kió (*Zingiber officinale*) en Junín durante el periodo 2006 - 2019.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta tesis se enmarca en la línea de investigación de Economía de la innovación agraria, seguridad alimentaria y desarrollo sustentable del Programa Académico de Economía de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en la cual se han realizado una

serie de trabajos sobre los aspectos económicos de una serie de productos por diversos investigadores como Refulio (2018) y Jorge (2023). Específicamente sobre la rentabilidad de los cultivos agrícolas y sus causales se tiene los trabajos de Minaya (2014), Gómez-Rodríguez *et al.* (2021). En otros países, Molina (2017), Flores (2019), evalúan los factores que afectan la rentabilidad en la producción agrícola. En el caso del kióon fresco, es conveniente analizar los factores de la rentabilidad en el período 2006 - 2019, porque las exportaciones comenzaron a incrementarse desde el 2007, año en que se vendió 264 toneladas, valorizadas en US\$ 347 mil. Siete años después, en 2014, se exportaron 11 mil toneladas, por un valor de más de 25 millones de dólares estadounidenses.

En los últimos años, el crecimiento potencial de la demanda de kion ha provocado que el cultivo adquiera cada vez más importancia económica, social y ambiental en las selvas del centro de Perú. Según los datos del MINAGRI (2016), es uno de los 200 productos de exportación no tradicionales en China, en forma de fresco, seco, molido y encurtido. También produce aceites esenciales y oleorresinas, que se utilizan como materia prima para la preparación de condimentos y condimentos para bebidas. En la industria farmacéutica, esta planta tiene propiedades curativas, puede combatir infecciones y limpiar el sistema respiratorio. La versatilidad del producto hace que tenga diferentes mercados desde la medicina hasta la cocina, y ha ganado reconocimiento internacional.

Se obtendrá una vista general de la producción de kióon y se identificará los factores de riesgo en la producción de kióon de la región de Junín.

Se generará conocimiento de los factores de mayor importancia en la rentabilidad de la producción de kion de la región Junín.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Rentabilidad económica en industria alimentaria

Según el estudio realizado por Molina (2017), se evaluó la productividad de la producción de papa en base a costos reales, considerando a 238 productores distribuidos entre Pueblo Llano (161) y Rangel (77). El objetivo principal de los productores es lograr rentabilidad financiera a corto plazo, la cual se calcula únicamente con costos mensurables. Los resultados revelan que los productores afirman tener control y conocimiento sobre las ganancias, pero presentan serias dudas sobre cómo calcular los costos, ya que solo consideran los gastos en efectivo. Esto podría generar una percepción falsa de rentabilidad que distorsione cualquier análisis posterior.

Botero y Díaz (2017) analizaron el beneficio-riesgo del mercado de valores internacional utilizando datos de tres grupos internacionales: G7, BRICS y Pacific Alliance. Se calcularon el beneficio anual, el beneficio del sistema como cambio porcentual anual, el tamaño del mercado y la inestabilidad económica. Los resultados revelaron que en una economía con alta fluctuación del valor real del tipo de cambio o con inestabilidad económica, a mayor riesgo, mayor es la ganancia generada.

Flores (2019) determina y caracteriza la tecnología de producción utilizada en la producción de queso. Se identificaron los factores con mayor impacto en la rentabilidad y se determinó la tasa de retorno de la inversión en tecnología de producción de queso. Se utilizó métodos descriptivos, analíticos e integrales, y 18 muestras de productos. Los resultados indicaron que el uso masivo de materias primas y capital tiene un impacto negativo en la rentabilidad. Se encontró que la productividad laboral tiene un impacto negativo en los márgenes de beneficio del -1,99% y un impacto positivo en la tecnología del 1,90%. En conclusión, se determinó que la tecnología manual de producción de queso es rentable.

Acuña y Cristanto (2016) estudiaron la rentabilidad económica y financiera de la producción de huevos en Chiclayo. Encuestaron 100 productores, encontrando que el 30% del capital proviene de inversores y el 70% de deuda. Los resultados revelaron que

la demanda efectiva de huevos de codorniz en el mercado local es de 14,6 millones por año, con una demanda insatisfecha de 7 millones de huevos de codorniz que será cubierta parcialmente por el proyecto.

Gamarra (2019) realizó un análisis de la rentabilidad económica de la producción de queso en la provincia de Melgar durante los años 2016 y 2017. La investigación se basó en un enfoque descriptivo cuantitativo y se seleccionaron tres empresas dedicadas a la producción de queso como muestra. Se recopiló información sobre inversión, costos operativos e ingresos. Los resultados mostraron que el costo variable es el principal determinante de la productividad del queso en Melgar, representando en promedio el 87,41% del costo total, incluyendo la compra de leche, que representa el 82,65% del costo de producción del producto final. El segundo factor decisivo es el costo de inversión, el cual varía entre las empresas estudiadas, oscilando entre S/ 68,800.00 y S/ 118,520.00 soles.

2.1.2. Determinantes de la rentabilidad en la industria alimentaria

Existen cuatro diferenciadores básicos que determinan la rentabilidad en la industria alimentaria

a. Diferenciación de productos

La diferenciación de productos es la creación de características distintivas de un producto para que los productos de la competencia no se consideren sustitutos cercanos. En la industria alimentaria y especialmente en la industria de alimentos frescos, generalmente existe una falta de diferenciación de productos. La carne se vende en cada minorista y el consumidor final tiene dificultades para encontrar las piezas que percibe como de mayor calidad que otras (Almashhadani y Almashhadani, 2022) Algunos agricultores o productores producen o intentan producir un producto de mayor calidad, pero no tienen forma de demostrarlo al consumidor. La única manera de competir es ajustando precios, cada comprador en la cadena (productor, minorista, consumidor) forzará los precios a la baja. Debido a esta competencia perfecta en el mercado, los precios caerán al costo marginal de producción (el costo de producir un producto adicional). En esa perspectiva, las etiquetas de calidad ya son una forma de diferenciar si el consumidor final cree que este es un indicador preciso. La investigación sugiere que esto solo es marginalmente cierto y los consumidores no siempre confían en estas etiquetas (Forero-Quintero *et al.*, 2022).

b. Costo marginal de producción

La falta de diferenciación del producto limita la disposición a pagar de los consumidores finales, ya que no ven la diferencia entre los diferentes productos alimenticios frescos del mismo tipo. Los minoristas son conscientes de esto, por lo que intentan bajar los precios de mercado para los productores hasta que igualen el costo marginal. Este será el precio mínimo que recibirá un productor de alimentos. En este escenario, la única forma de aumentar las ganancias ahora es jugar con el lado de los costos. Al reducir los costos, puede recibir temporalmente un margen más alto que los competidores (ingresos-costo operativo) (Alarussi & Alhaderi, 2018).

c. Disposición a pagar de los consumidores

A diferencia de las dos estrategias anteriores, esta es la única que podría ser disputada. Todos los informes y estudios de consultoría sugieren que el consumidor está dispuesto a pagar más por diferenciadores específicos. Entonces, digamos que no quieren pagar más. Sin embargo, supongamos que los consumidores aún eligen comprar al minorista en el que confían (manteniendo el mismo precio) (Zhichkin *et al.*, 2020). En este escenario, un minorista que ha encontrado una manera de diferenciarse más de su competidor ahora puede aumentar las ventas y, por lo tanto, los ingresos. El minorista tiene una cierta disposición adicional a pagar por los productos que ayudan a lograr este mayor ingreso. El productor del producto que permite que exista este diferenciador ahora podrá aumentar los precios incluso cuando los consumidores finales no necesariamente paguen más. (O'Sullivan *et al.*, 2019)

d. Trazabilidad.

Se cree que, la trazabilidad respaldada por la tecnología blockchain es la respuesta. Permitir que un consumidor pueda escanear un producto y saber exactamente quién lo produjo será clave. Pero no solo el consumidor, también las empresas de la cadena deben beneficiarse de los datos adicionales. A corto plazo, las empresas que puedan brindar esta trazabilidad serán las ganadoras.

Las primeras empresas que pueden demostrar que pueden lograr una cadena de suministro rastreable e implementar esta nueva tecnología innovadora tienen un diferenciador valioso. El valor de marketing por sí solo permitirá aumentos de precios que son mucho más altos que el costo de implementar algún *software*.

Cuando aumentan los precios y los costos operativos siguen siendo los mismos, el impacto directo en, no solo los ingresos, sino también la utilidad neta es sustancial. A largo plazo, más empresas se unirán a este ecosistema y tendrán una cadena rastreable.

La única tendencia que está ocurriendo actualmente en la industria es reducir los costos y, a su vez, reducir los precios y luego reducir los costos nuevamente, creando una espiral descendente y, como resultado, una calidad o procesos más bajos (O'Sullivan *et al.*, 2019).

2.1.3. Riesgos en la actividad agrícola

En la actividad agrícola, que es esencial para la economía global, se encuentran diversos riesgos que afectan tanto a nivel macroeconómico como microeconómico. En el contexto macroeconómico, la agricultura se ve expuesta a una amplia gama de riesgos. Uno de los más destacados es la volatilidad en los precios de los productos agrícolas en los mercados internacionales, que puede ser influenciada por factores como cambios en la demanda global, condiciones climáticas en regiones clave de producción y desarrollos geopolíticos. Estas fluctuaciones de precios tienen un impacto significativo en los ingresos de los agricultores, lo que afecta sus perspectivas de ganancias y su capacidad para planificar a largo plazo (Ochoa, 2018).

Las políticas relacionadas con el comercio y los aranceles también pueden generar riesgos macroeconómicos para la agricultura. Alteraciones en las regulaciones de importación y exportación pueden perturbar la competencia, exponiendo a los agricultores a la competencia de productores extranjeros y a obstáculos comerciales inesperados. Estas políticas pueden afectar los flujos comerciales, lo que, a su vez, impacta en los precios y la demanda de productos agrícolas, lo que crea incertidumbre sobre la rentabilidad de los agricultores (Ochoa, 2018).

Por otro lado, a nivel microeconómico, los agricultores se enfrentan a riesgos operativos y cotidianos que son igualmente significativos. Esto incluye la gestión de la explotación agrícola, donde la disponibilidad y los costos de insumos como semillas, fertilizantes y pesticidas pueden variar de manera impredecible, lo que afecta directamente a los costos de producción y la rentabilidad. Además, los riesgos fitosanitarios y de plagas pueden amenazar la producción y la calidad de los cultivos, lo que puede resultar en pérdidas sustanciales para los agricultores (Ochoa, 2018).

En el caso específico del cultivo de kion, existen riesgos adicionales que merecen atención especial. La variabilidad climática es particularmente relevante debido a la sensibilidad del kion a condiciones específicas de temperatura y humedad. Los cambios en el clima pueden afectar tanto el rendimiento como la calidad del kion, lo que tiene un

impacto directo en los ingresos de los agricultores que dependen de este cultivo. Además, la demanda fluctuante en los mercados internacionales puede exponer a los productores de kion a cambios abruptos en los precios y la demanda, lo que dificulta la planificación y la toma de decisiones (Cabe y Prada, 2022).

Dentro del contexto del cultivo de jengibre, también es esencial considerar los posibles riesgos relacionados con la cadena de suministro y la comercialización. Problemas en la distribución y exportación de productos, como problemas logísticos o restricciones sanitarias, pueden limitar el acceso a mercados clave y reducir las oportunidades de venta. La falta de acceso adecuado a financiamiento y crédito también representa un riesgo significativo, ya que los agricultores pueden quedar en una posición vulnerable frente a eventos imprevistos o cambios en el entorno económico (Cabe y Prada, 2022).

Los riesgos en la actividad agrícola abarcan dimensiones macroeconómicas y microeconómicas, lo que presenta desafíos significativos tanto para los agricultores como para la seguridad alimentaria en general. Los riesgos incluyen la volatilidad de los precios de los productos agrícolas, cambios en las políticas comerciales, disponibilidad y costos de insumos, riesgos fitosanitarios y climáticos, así como desafíos en la cadena de suministro y comercialización. Todos estos riesgos pueden afectar la rentabilidad, estabilidad y sostenibilidad de las explotaciones agrícolas, destacando la importancia de estrategias de gestión de riesgos, políticas adecuadas y apoyo a los agricultores para enfrentar estos desafíos y garantizar la producción continua de alimentos. En el caso del cultivo de kion, estos riesgos adquieren una dimensión específica, enfatizando la sensibilidad al clima, la demanda volátil y los obstáculos en la comercialización, que deben abordarse cuidadosamente para asegurar el éxito y la viabilidad de este cultivo en un entorno económico en constante cambio (Bula, 2020)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Rentabilidad

Según Sánchez (2002), la rentabilidad se define como una medida de la ganancia generada por el capital empleado durante un determinado período. Se compara los ingresos generados con los medios utilizados para obtenerlos, con el fin de elegir entre diferentes alternativas o evaluar la eficiencia de las acciones realizadas. Este análisis puede ser realizado tanto de manera prospectiva como retrospectiva.

Por otro lado, Gitman (2003) ofrece una definición en la cual la rentabilidad se entiende como la relación entre los ingresos y el costo de utilizar los activos de la empresa en las actividades productivas. En este sentido, puede referirse a variables como las ventas, los activos, el capital o el valor de las acciones de la empresa.

Finalmente, Aguirre et al. (1997) proporcionan una definición en la cual la rentabilidad se concibe como una meta económica a corto plazo que la empresa debe alcanzar. Esta meta está directamente relacionada con la obtención de los beneficios necesarios para el desarrollo normal de la empresa en su conjunto.

2.2.2. Rentabilidad financiera

En la literatura inglesa, el rendimiento sobre el capital social (ROE) es el término utilizado para referirse a la rentabilidad financiera o del capital social. Este indicador mide el rendimiento obtenido del capital social durante un período específico y suele ser independiente de la distribución de los resultados. A diferencia de la rentabilidad económica, la rentabilidad financiera se centra más en los accionistas o propietarios de la empresa. Los directivos buscan maximizar los intereses de los propietarios, por lo tanto, se centran en el índice de rentabilidad que mejor satisfaga sus necesidades. Una rentabilidad financiera insuficiente representa una restricción para la obtención de nuevos recursos. Por un lado, indica un bajo nivel de generación de fondos dentro de la empresa y, por otro lado, puede limitar el acceso a financiamiento externo.

Es fundamental que las rentabilidades financieras sean coherentes con las rentabilidades que los inversores pueden obtener en el mercado y con la prima de riesgo asociada a ser accionista. Sin embargo, es importante reconocer ciertas condiciones, ya que la rentabilidad financiera sigue relacionándose con la productividad de la empresa en lugar de centrarse únicamente en los accionistas. En sentido estricto, el cálculo de la rentabilidad para los accionistas debe incluir en el numerador las ganancias distribuibles, los dividendos y los cambios en el precio de las acciones, mientras que en el denominador se considera la inversión realizada.

Por lo tanto, la rentabilidad financiera se considera un concepto de rentabilidad final. Al analizar la estructura financiera de una empresa, teniendo en cuenta los resultados y las decisiones de inversión, la rentabilidad final depende tanto de los factores de rentabilidad económica como de las consecuencias financieras de las decisiones

estructurales. La rentabilidad se puede entender como una medida de cómo una empresa utiliza sus fondos para generar ingresos y generalmente se expresa como un porcentaje.

2.2.3. Índices de rentabilidad

Un índice de rentabilidad mide la rentabilidad, la eficiencia y la eficacia de una organización. El ratio de rentabilidad es una medida de eficiencia. Mide el porcentaje de ingresos disponibles después de deducir todos los gastos operativos. Los índices de rentabilidad difieren de otros índices de balance en una forma clave. Son específicos de las partidas de la cuenta de resultados. La relación actual puede ayudarlo a comprender si una empresa puede convertir los ingresos por ventas en ingresos netos (Schill, 2020).

El objetivo principal de los índices de rentabilidad es medir cómo una empresa utiliza sus activos. Significa qué tan bien genera ganancias. Son deseables altos índices de rentabilidad. Significan que la empresa ha generado altos niveles de ganancias con menos activos o un menor uso de activos. Los bajos índices de rentabilidad son indeseables. Esto significa que la empresa ha perdido oportunidades. Estas oportunidades podrían aumentar las ganancias a través de una mejor gestión de activos (Schill, 2020).

Los altos índices de rentabilidad positivos muestran un alto nivel de eficiencia. Los índices de rentabilidad bajos o negativos, pueden sugerir que la organización se encuentra en una fase de crecimiento o estar operando en una industria muy competitiva (de Souza Rangel *et al.*, 2016)

Los índices de rentabilidad se clasifican en tres tipos: 1) rentabilidad operativa, 2) el uso de activos y 3) la contribución. Los índices de rentabilidad del desempeño empresarial se centran en los ingresos generados por una empresa. Proporcionan información sobre qué parte de los ingresos por ventas está disponible para gastos. Este es un número importante en su proporción de gastos. Esto es después de que todos los costos de producción de los bienes vendidos se hayan deducido de los ingresos totales (Battisti & Campo, 2019) Estos se mencionan a continuación.

a. Ratio de Rentabilidad Operativa

Esta relación de ganancias determina qué tan bien una empresa puede generar ingresos por ventas. Esto es después de deducir el costo de los bienes vendidos. El índice de rentabilidad operativa se puede calcular de la siguiente manera. Divide la utilidad neta entre las ventas (Schill, 2020). Razón de Rentabilidad Operativa = Utilidad Neta/Ventas

b. Razones de Rentabilidad de Uso de Activos

Los índices de uso de activos se centran en los activos. Esto incluye activos totales y activos fijos. Estos se utilizan para generar ingresos por ventas. Se calculan después de deducir todos los costos operativos de los ingresos. Hay dos tipos de índices de rentabilidad del uso de activos. Estos son el índice de rotación de activos fijos y la tasa de rotación de inventario (Schill, 2020)

b.1. Ratio de rotación de activos fijos: esto mide la eficacia con la que una empresa utiliza sus activos fijos. Esto se calcula dividiendo los ingresos totales por los activos fijos totales.

b.2. Tasa de rotación de inventario. La tasa de rotación de inventario mide la eficacia con la que una empresa utiliza su inventario. Esto se calcula dividiendo los ingresos por ventas netas por el inventario promedio.

c. Ratio de Rentabilidad de la Contribución

El índice de rentabilidad de la contribución ayuda a las empresas a medir la eficacia de sus esfuerzos de marketing. El margen de contribución también se conoce como ganancia bruta o ingresos menos el costo de los bienes vendidos. Esto es lo que queda después de deducir el costo de los bienes vendidos de los ingresos totales. (Sari y Sedana, 2020)

$$\text{Margen de contribución} = \text{Ingresos} - \text{Costo de bienes vendidos} / \text{Ingresos}$$

Se divide los ingresos netos por el margen de beneficio de la contribución para obtener el índice de rentabilidad de la contribución. Esto indicará cuánto está disponible para su distribución como dividendos por acción.

2.2.4. Condiciones para el cálculo de la rentabilidad

El análisis de rentabilidad se vuelve fundamental para la supervivencia de las empresas, ya que necesitan generar utilidades al final de su año fiscal. Estas utilidades son esenciales para atraer capital externo y mantener sus operaciones en funcionamiento de manera normal. En cuanto al cálculo de la rentabilidad, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El cociente resultante es la medida del índice de rentabilidad y debe expresarse en la moneda correspondiente.

- Es importante establecer una relación causal en la medida de lo posible entre los recursos o inversiones realizados y los resultados o superávit que se obtienen.
- Al determinar la cantidad de recursos a invertir, se debe considerar el valor promedio durante el período. Aunque el resultado es una variable de flujo que se calcula en relación con el período, la base de comparación, que está compuesta por la inversión, es una variable de inventario que solo refleja las inversiones existentes en un momento específico. Por lo tanto, para mejorar la representatividad de los recursos invertidos, es necesario tener en cuenta el valor promedio a lo largo del período.
- También es importante definir el período de tiempo al que se refiere la medición de la rentabilidad, generalmente correspondiente al año fiscal. En períodos de tiempo cortos, los errores suelen deberse a intervalos de tiempo incorrectos.

Teniendo en cuenta estos aspectos, el análisis de rentabilidad se convierte en una herramienta valiosa para evaluar el desempeño financiero de una empresa y tomar decisiones estratégicas adecuadas.

2.3. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE KIÓN (*Zingiber officinale*)

2.3.1. Nominación de kión

El "kión" originalmente denominado jengibre que proviene de la palabra sánscrita "Springavera", que significa "forma angular", debido a la forma característica de su raíz. Además, el nombre también tiene sus raíces en el griego antiguo como "Zingiberi" y luego en el latín como "Zingiber Officinale", que significa "medicinal" (Rodríguez, 1981).

El kión es considerado una de las especias domésticas más antiguas y ha sido cultivado en la India, específicamente en la región malaya, y en el sur de China durante más de 4500 años. En el siglo IX, los árabes lo introdujeron en Europa, y en el siglo XIII, los árabes llevaron la especia a la India y a África oriental. En el siglo XVI, los portugueses lo llevaron a África occidental (Rodríguez, 1981).

En Perú, el kión fue introducido desde China a través de Guayaquil a fines del siglo XVIII (Cabieses, citado por Espinoza, 2016). Esta especia ha encontrado un lugar importante en la gastronomía peruana, aportando su distintivo sabor y aroma a una variedad de platos tradicionales.

2.3.2. Usos del kión

Kion aparece en diferentes mercados a nivel internacional en forma de Kion fresco y deshidratado. Las aplicaciones del kión son las siguientes:

- Aromatizante y aromatizante en alimentos. Se utiliza como especia para cocinar y para alimentos procesados. Según Purseglove *et al.* (1981), la industria alimentaria utiliza comúnmente kión seco molido en pasteles (pan de jengibre, pasteles de verduras), confitería, productos cárnicos, condimentos, productos molidos (sopas) y mezclas de especias (curry).
- Fuente de resina aceitosa. Según Purseglove *et al.* (1981), se pueden usar disolventes orgánicos para extraer oleorresina del kion seco. Las oleorresinas contienen importantes factores sensoriales de rizomas, aceites esenciales e ingredientes picantes, así como ácidos grasos, resinas y carbohidratos. La aplicación de oleorresina es similar a la de las especias, pero especialmente en embutidos y determinadas bebidas.
- Fuente de aceites esenciales. Según Purseglove *et al.* (1981), se extrae aceite esencial de piedra iónica deshidratada en el país importador. Tiene fragancia, pero no es irritante. Se utiliza en bebidas alcohólicas y no alcohólicas como el vino de jengibre y el jugo de jengibre. Se utiliza en caramelos, especias y se añade a la oleorresina para restablecer el equilibrio entre el aroma y el sabor picante perdido durante el proceso de extracción.
- En medicina. Las aplicaciones de Kión son diversas. Solomon y Baker (1999) señalaron que se utiliza para aliviar dolor de estómago, indigestión y flatulencia debido a que las enzimas que contiene ayudan a digerir alimentos ricos en proteínas, resistir náuseas, vómitos, mareos, mareos, pérdida del apetito, anemia, artritis, resfriados, tos, gripe, fiebre. Jeyarajaguru *et al.* (2023) informan que, dentro de las diversas cualidades medicinales, antibacterianas, antioxidantes, entre otras, su propiedad nefroprotectora potencia el mecanismo de defensa de los riñones, así como inhibe la absorción de colesterol y protege los tejidos renales de los daños causados por la hipoglucemia; asimismo, Angelopoulou *et al.* (2022) indicaron que el kión desempeña un rol importante como agente preventivo o complemento en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson; por último, Wang *et al.* (2017) señalan que este producto genera efectos favorecedores sobre la obesidad y el manejo de complicaciones relacionadas con el síndrome metabólico como la diabetes mellitus.

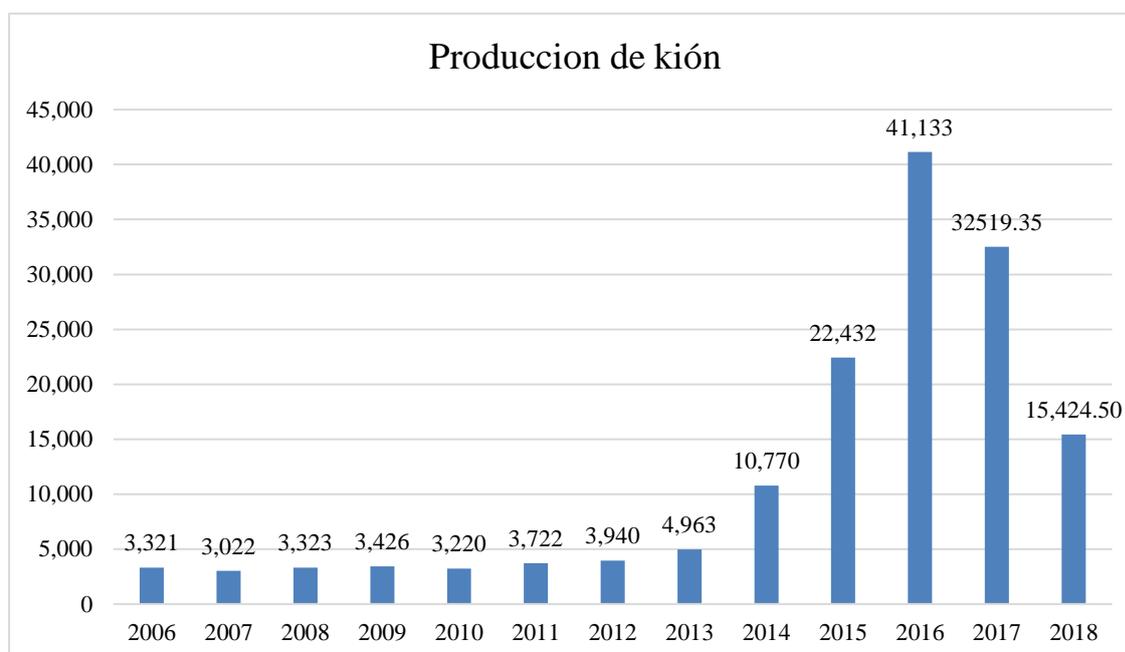
2.3.3. Producción de kión en Junín

Las condiciones óptimas para el cultivo del kión se encuentran en climas tropicales y subtropicales, donde la temperatura se sitúa entre los 18 y 32 °C, y las precipitaciones oscilan alrededor de los 1500 y 2500 mm aproximadamente. La luz solar es fundamental para la germinación, el crecimiento y el desarrollo adecuado de los rizomas (Rodríguez, 1981).

En el contexto peruano, hasta el año 2016, el cultivo de kión se limitaba a las provincias de Chanchamayo y Satipo, ubicadas en el departamento de Junín (SENASA, 2017). Estas provincias presentan una temperatura promedio anual de alrededor de 27 °C (SENAMHI, 2019). Junín es considerada la séptima región más importante del interior del país, con una concentración del 4,3% de la población y el 2,9% de la producción.

Estas condiciones climáticas favorables y la ubicación geográfica de Junín han contribuido a que esta región sea reconocida por su producción de kión y desempeñe un papel destacado en el abastecimiento de esta especia en el mercado peruano.

Figura 1
Producción de kión



Nota. Datos tomados de agro Junín (2019). Se muestra las tendencias anuales de producción del kión.

2.3.4. Descripción de la región Junín

Con una superficie territorial de 44,197 km², Junín se extiende por una amplia área que incluye tanto la región andina occidental como la zona oriental cubierta por la selva amazónica. Sus límites geográficos están definidos por Pasco al norte, Lima al oeste, Ayacucho y Huancavelica al sur, Cuzco al sureste y Ucayali al noroeste.

Figura 2

Mapa del departamento de Junín



Nota. Tomado de INEI (2020). Distribución geográfica del departamento de Junín

El reporte oficial del INEI (2018) menciona que en el último censo del año 2017 la población total de Junín ascendía a un total de 1 225 474 personas, de las cuales el mayor número se concentraba en la provincia de Huancayo, representando el 38% del total. Considerando su tasa de crecimiento de 0.2%.

Su estructura productiva se basa en los siguientes rubros de actividades:

a. Agropecuario

En el año 2017, Junín desempeñó un papel fundamental en la producción agrícola del país, aportando aproximadamente el 9% del total. Esta actividad se destaca como una de las principales generadoras de empleo en la región, absorbiendo alrededor del 39% de la fuerza laboral de Junín en ese año. El subsector agrícola de Junín se divide en dos áreas distintas, cada una con sus enfoques y productos específicos. En las zonas montañosas, la producción agrícola se orienta principalmente hacia el abastecimiento de los mercados internos y las agroindustrias de las regiones centrales del país. Aquí, se destacan cultivos como papa, maíz, zanahoria, arveja, haba, cebolla, olluco, alcachofa, quinua y maca.

Por otro lado, en las zonas de selva y selva alta, la producción agrícola se destina al consumo interno, la agroindustria y la exportación. En estas áreas, se enfocan en cultivos como piña, naranja, banano, yuca y naranjas para el consumo local, así como café, cacao, maíz amarillo duro y kió para la exportación industrial y agrícola.

En el contexto nacional, Junín se consolidó como el principal proveedor de frijol mungo, maca y maíz en el año 2017, seguido de espinacas, lechugas y chiles. Las zanahorias ocuparon el tercer lugar, mientras que papa, ajo, alcachofas, cebada, orégano y quinua, principalmente producidos en la sierra de la región, abastecieron los mercados de Lima y la Sierra Central a lo largo de todo el año.

c. Sector minero

De acuerdo con el "Boletín de Estadísticas Mineras 2017" publicado por el Ministerio de Energía y Minas, Junín se destaca en el sector minero a nivel nacional. En términos de empleo, aproximadamente el 10% de las 190,000 personas ocupadas en la industria minera a nivel nacional se encuentran en Junín, ubicándose en el segundo lugar después de Arequipa, que cuenta con 28,000 trabajadores.

En cuanto a la inversión minera, en el año 2017, la inversión total en el sector a nivel nacional alcanzó los 3,928 millones de dólares, de los cuales 268 millones de dólares se destinaron a proyectos mineros en Junín, representando el 7% del total y ubicándose en el séptimo lugar a nivel nacional.

Se registró un incremento del 6.5% en la ejecución de la inversión en Junín con respecto al año anterior (252 millones de dólares en 2016), impulsado por un aumento del 5% en la inversión de la industria minera y los trabajos de exploración en la zona. En términos de aportes económicos, en el año 2017, la industria minera nacional contribuyó con 3,303 millones de soles por concepto de canon minero, derechos mineros y regalías efectivas.

De esta cifra, Junín aportó 103 millones de soles, lo que representa el 3% del total. Es importante destacar que hubo un aumento significativo del 69% en comparación con el año anterior, y esto se debe principalmente al incremento en los ingresos por concepto de canon minero, que pasaron de 25.4 millones de soles en 2016 a 62.4 millones de soles en 2017 en Junín.

III. METODOLOGÍA

3.1. GENERALIDADES METODOLÓGICAS

Tipo de investigación

La investigación se clasifica como aplicada debido a la aplicación de las teorías de rentabilidad económica y su impacto en la producción de kion en la región de Junín durante el período comprendido entre 2006 y 2019.

Enfoque de la investigación

El enfoque cuantitativo, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), implica el uso de mediciones numéricas y análisis estadístico para probar hipótesis. En el presente estudio, se utilizan datos de producción de kion en la región de Junín con el objetivo de determinar su rentabilidad.

Método de la investigación

La investigación se llevó a cabo siguiendo el enfoque hipotético-deductivo, el cual se basa en la observación del fenómeno a estudiar, la formulación de una hipótesis, la deducción de las consecuencias esperadas y, finalmente, la verificación de los enunciados deducidos mediante la comparación con la evidencia empírica o la experiencia.

Diseño de la investigación

El diseño de investigación utilizado en este estudio es de tipo no experimental, lo que significa que no se manipulan variables y los fenómenos son analizados tal como se presentan en su entorno natural. En este caso, se observará la producción de kion para analizar su rentabilidad. Se trata de un diseño longitudinal, ya que se recolectarán datos en diferentes momentos a lo largo del período de estudio, que abarca desde 2006 hasta 2019. Además, se utilizará un enfoque retrospectivo, ya que todos los datos que serán evaluados corresponden a un período anterior al planteamiento y ejecución del estudio. En cuanto a la naturaleza de la investigación, se trata de un estudio descriptivo, en el cual se limitará a describir los índices de rentabilidad sin buscar establecer relaciones causales entre las variables.

Descripción de las variables

Ingresos por hectárea

Monto que perciben los agricultores de kiñón por las toneladas vendidas. Se obtiene multiplicando el precio por tonelada de kiñón por las toneladas obtenidas en una hectárea en una campaña agrícola.

Precio en chacra

Monto que percibe cada productor por tonelada cosechada. Se encuentra en la data de la página web de la Dirección Regional de Agricultura.

Rendimiento por hectárea

La producción de un determinado cultivo en una hectárea de tierra es una variable probabilística, ya que su comportamiento muestra una gran variabilidad debido a factores ambientales y al manejo del cultivo.

Para determinar su valor esperado, se utiliza una distribución de probabilidad uniforme. Para ello, se recolectaron 20 observaciones de producción y se determinaron los valores máximo y mínimo necesarios para representar esta variable a través de dicha distribución de probabilidad.

Costos de producción por hectárea.

Los costos de producción de cultivos incluyen una serie de insumos necesarios como fertilizantes, semillas, agroquímicos para el control fitosanitario y de malezas, mano de obra, mecanización agrícola, gastos indirectos y otros costos adicionales. Estos datos se obtuvieron de fuentes confiables, como la página oficial de la Dirección Regional de Agricultura, donde se obtuvo información actualizada y precisa sobre los precios y costos de los insumos agrícolas necesarios para el cálculo de los costos de producción del cultivo en estudio.

En la **Tabla 1** se muestra la operacionalización de las variables.

Tabla 1*Operacionalización de las variables*

Variable	Definición teórica	Escala de medición
Variable endógena Rentabilidad del cultivo de kión	Es la relación entre utilidad e inversión en la producción de kión	Intervalo
Variables exógenas Ingresos	Monto que perciben los productores de kión por las toneladas vendidas.	
Precio de chacra	Es el monto que percibe el productor por cada tonelada.	
Rendimiento por hectárea	Producción total de un cultivo por hectárea de terreno utilizada. Incluye insumos necesarios: fertilizantes, semillas, agroquímicos para control fitosanitario y de malezas, mano de obra, maquinaria agrícola, gastos indirectos y otros costos adicionales. Representan una inversión en el proceso de producción y su costo puede variar dependiendo de varios factores, como la calidad de los insumos, el tamaño de la parcela, la tecnología utilizada y las condiciones específicas de la región.	Intervalo
Costos de producción		

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), se refiere al conjunto completo de casos que se estudian en un fenómeno específico. En este estudio, se considerará la producción de kión en la región Junín durante el periodo de 2006 a 2019 como la población de interés. Por otro lado, la muestra, también según Hernández et al. (2014), se define como un subgrupo de la población del cual se recopilan los datos. En este estudio, se utilizará una muestra censal que abarcará la producción de kión en la región Junín, lo que implica la inclusión de todas las unidades muestrales disponibles.

3.3. COLECTA DE INFORMACIÓN

La estrategia empleada para recopilar información fue el análisis documental, que implica la identificación de los criterios necesarios para seleccionar de manera precisa la información relevante relacionada con los aspectos de la producción de kión en la región de Junín.

3.4. MÉTODOS Y MODELOS ANALÍTICOS

La metodología empleada para el análisis de los datos será la simulación, la cual implica la utilización de un patrón matemático y lógico para experimentar y comprender el comportamiento del sistema, así como apoyar la toma de decisiones. La simulación resulta especialmente útil en situaciones que involucran incertidumbre. Es fundamental que el modelo sea capaz de ayudar a los usuarios a comprender el problema, de lo contrario, no será efectivo. Por tanto, el enfoque de la simulación consiste en experimentar con el modelo y analizar los resultados obtenidos.

En el contexto de la simulación, la utilización de probabilidades y estadística se convierte en una forma de abordar la limitación de información disponible. Se busca ajustar una distribución teórica a los datos disponibles y luego realizar una verificación estadística. En este sentido, los principales indicadores estadísticos, como la media, la mediana, la desviación estándar y el coeficiente de variación, proporcionan pistas adicionales para definir la naturaleza de la distribución de datos.

3.4.1. Simulación de Montecarlo

La técnica matemática conocida como simulación de Montecarlo se utiliza en el análisis cuantitativo y la toma de decisiones para considerar el riesgo. Mediante esta técnica, se generan una serie de posibles resultados en base a medidas tomadas, lo que brinda a los tomadores de decisiones una visión amplia de las diferentes situaciones posibles. La simulación de Montecarlo permite evaluar tanto los resultados extremos, asociados a acciones arriesgadas o conservadoras, como las posibles consecuencias de decisiones intermedias.

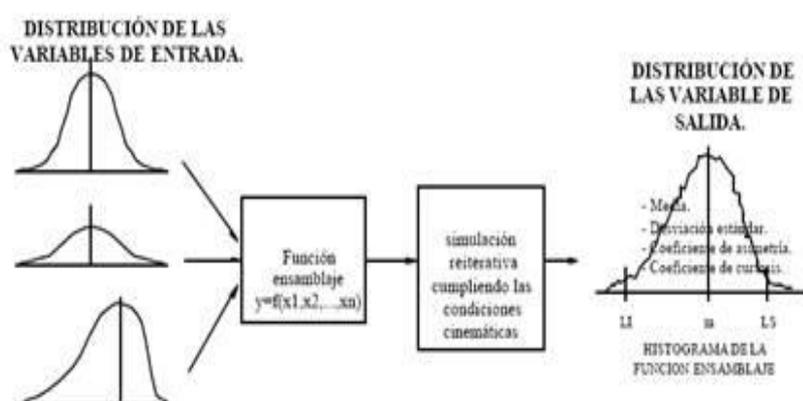
En este proceso de simulación, se modelan los posibles resultados teniendo en cuenta la incertidumbre inherente a través de la sustitución de valores con una distribución de probabilidad. Cada vez se utiliza un conjunto diferente de funciones de probabilidad para calcular el resultado repetidamente. Dependiendo del nivel de incertidumbre y del rango especificado, completar la simulación de Montecarlo puede requerir un gran número de cálculos.

La simulación de Montecarlo produce una distribución de valores que representa los posibles resultados. Al utilizar distribuciones de probabilidad, se pueden asignar diferentes probabilidades a la ocurrencia de distintos resultados. Esto permite una

descripción más realista de la incertidumbre de las variables en el análisis de riesgos. Las distribuciones de probabilidad más comunes incluyen la distribución normal, logarítmico normal, uniforme, triangular, PERT y discreta, entre otras.

Durante la simulación de Montecarlo, se toman muestras al azar de la distribución de probabilidad de entrada. Cada conjunto de muestras se denomina iteración y se registran los resultados correspondientes. Este proceso se repite muchas veces, generando una distribución de probabilidad de los posibles resultados.

Figura 3
Método Montecarlo



Nota. Caracterización del Método de Montecarlo.

$$Mb = P(Q) - \left(\sum_{i=1}^n Ci + Cf + Cs + Cp + Mo + Maq \right)$$

Mb = Valor esperado del margen bruto por hectárea (soles/ha.)

P = Valor esperado del precio en chacra del producto (soles/ tonelada)

Q = Valor esperado de la productividad por hectárea (toneladas/Ha.)

Ci = Costos determinísticos (soles/Ha.)

Cf = Valor esperado de los costos de fertilizantes (soles/Ha.)

CS = Valor esperado de los costos de semillas (soles/Ha.)

Cp = Valor esperado de los costos de pesticidas (soles/Ha.)

Mo = Valor esperado de los costos de mano de obra (soles/Ha.)

Maq = Valor esperado de los costos de la tracción animal (soles/Ha.)

n = número de artículos de costos determinísticos.

$$\ln(Mb) = \ln(P) + \ln(Q) - [\theta \ln(Cs) + n(Cp) + \ln(Mo) + \ln(Maq) + \ln(Ci) + u]$$

$$\ln \ln (Mb) = 0.76 \ln(P) + 0.29(Q) - 0.13 \ln(Cs) - 0.045(Cp) - 0.5(Mo) - 0.046(Maq) - 0.175(Ci)$$

Análisis de sensibilidad: En la simulación de Montecarlo sirve para identificar variables que tienen mayor impacto o influencia en los resultados. Mediante la modificación sistemática de los valores de las variables en cada iteración de la simulación, se puede determinar cómo cambian los resultados en respuesta a esos cambios. Esto permite identificar las variables críticas que afectan de manera significativa los resultados y ayuda a tomar decisiones informadas al comprender mejor la influencia de cada variable.

Análisis de escenarios: El análisis de escenarios implica examinar los valores de las variables en situaciones específicas para comprender cómo afectan los resultados. En la simulación de Montecarlo, se pueden explorar diferentes combinaciones de valores de las variables para crear escenarios hipotéticos y analizar los resultados correspondientes. Esto proporciona una visión más profunda y detallada de cómo ciertos resultados están relacionados con los valores de las variables en diferentes escenarios, superando así los enfoques deterministas que solo consideran un conjunto fijo de valores.

3.4.2. Procedimiento

Se realizó la búsqueda de datos correspondientes a la región Junín, procediendo a pasarlos a una hoja de cálculo como base de datos. Luego de ello, se analizó las variables mencionadas anteriormente en el programa @Risk. Se hizo la descripción de las variables mediante tablas y gráficos correspondientes, siguiendo los objetivos del estudio.

IV. RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Estructura de costos

Siguiendo el plan de análisis, se procedió a definir la configuración de los costos de producción para el cultivo, obteniendo la información necesaria de fuentes publicadas por el MINAGRI. En la Tabla 2, se presenta el detalle.

Tabla 2

Costo total de producción

Items	Gasto S/.
Fungicidas	1676.7
Plaguicidas	2120
Semillas	1676.7
Fertilizantes	2504
Tracción animal	2150
Mano de obra	2700
Otros costos	430.8
Costo total de producción	S/. 13258.2

Nota. En base a la información de MINAGRI (2019). Descripción del costo total de producción.

En relación a la distribución de los costos asociados al cultivo de kiñón, se observa que se dividen de la siguiente manera: mano de obra (20.40%), fertilizantes (18.89%), plaguicidas (15.99%), tracción animal (16.22%) y costo de la semilla (12.65%). En ambos casos, se emplea tecnología de nivel medio y, en términos de la tierra, se considera que el agricultor es propietario, por lo que no se incluye el costo de alquiler. Por consiguiente, estos factores no se consideran en la estimación del costo total de producción por hectárea. No se consideró el costo de la propia mano de obra, así como de las personas relacionadas con el agricultor (familiares, compadres, etc.). Esto significa que el costo de oportunidad de la mano de obra propia se considera igual a cero.

Es importante destacar, según la teoría económica, que el análisis de costos es fundamental para estimar el costo medio de producción (costo medio unitario) y el costo marginal de producción (Cmg). En un mercado de competencia perfecta, este último representa la función de oferta ($P = Cmg$), ya que recordemos que $P = Img$. De esta

manera, como se explicó en el capítulo anterior, es posible estimar directamente el beneficio económico o excedente del productor (EP).

4.1.2. Resultados de la simulación de Montecarlo

Siguiendo a López (2019) y Minaya (2014), el indicador de rentabilidad agrícola, en un contexto de riesgos relacionados con la oferta de productos agrícolas para la agricultura de pequeña y mediana escala, se representará mediante el Z (margen bruto) en ambas variedades, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Z = (P)(Q) - (\sum Cf + Cp + Cs + Cfe + Cm + Cmo) \quad i = 1$$

Donde:

$Z = f(Z) \rightarrow$ Margen bruto por hectárea promedio (soles/ha.)

$P = f(P) \rightarrow$ Precio en chacra promedio del producto (soles/ tonelada)

$Q = f(Q) \rightarrow$ Productividad promedio por hectárea (toneladas/Ha.)

$Cf = f(Cf) \rightarrow$ Costos promedio de fungicidas (soles/Ha.)

$Cp = f(Cp.) \rightarrow$ Costos promedio de plaguicidas (soles/Ha.)

$Cs = f(Cs) \rightarrow$ Costos promedio de semillas (soles/Ha.)

$Cfe = f(Cfe) \rightarrow$ Costos promedio de fertilizantes (soles/Ha.)

$Cm = f(Cm) \rightarrow$ Costos promedio de la tracción animal (soles/Ha.)

$Cmo = f(Mo) \rightarrow$ Costos promedio de mano de obra (soles/Ha.)

De acuerdo a la fórmula anterior, se puede observar que los costos determinísticos en la producción de ambas variedades no son considerados debido a su menor importancia, representando entre el 2% y 3% del costo total. Estos costos incluyen gastos indirectos como la compra de alimentos para el personal (frutas, agua, etc.) y el guano. La Tabla 3 proporciona una descripción de las variables probabilísticas.

Tabla 3

Descripción de las características de las variables del modelo de simulación

Ítem	Unidades	Distribución de prob.	Parámetros
Precio en chacra	S./T	Uniforme	0.2;1.30
Rendimiento	T/ha	Triangular	20;30;30
Costos de fungicidas	S./ha	Triangular	1500;1800;2000
Costos de plaguicidas	S./ha	Triangular	1500;2000;2500
Costos de semillas	S./ha	Triangular	1100;1500;2700
Costos de fertilizantes	S./ha	Triangular	1050;1500;3612
Tracción animal	S./ha	Uniforme	1000;1500
Mano de obra	S./ha	Uniforme	1700;2500

Nota. Información en función del reporte del software @risk. Descripción de las características de las variables del modelo de simulación.

Se proporciona las principales características estadísticas, es decir, los parámetros de la función de densidad de probabilidad, para las variables de insumo que permiten determinar la rentabilidad en la producción de kión (S/./ha). La información varía según la distribución de probabilidad específica que se ha adoptado para cada variable. Cada conjunto de parámetros representa el comportamiento estocástico específico tanto para el precio en chacra (valor mínimo y máximo), rendimiento por hectárea (valor mínimo, máximo y moda), entre otros.

4.1.3. Rentabilidad

La tabla 4 muestra la estadística descriptiva de la variable de salida, que es la rentabilidad bruta en la producción de kión ofrecida en Junín. Se llevaron a cabo un total de 10,000 iteraciones en el proceso de simulación, utilizando las distribuciones de probabilidad de las variables mencionadas anteriormente y que forman parte del modelo. Según la información presentada, se obtiene una rentabilidad promedio de S/. / ha 9639.98.

Tabla 4

Estadísticas descriptivas del margen bruto por hectárea

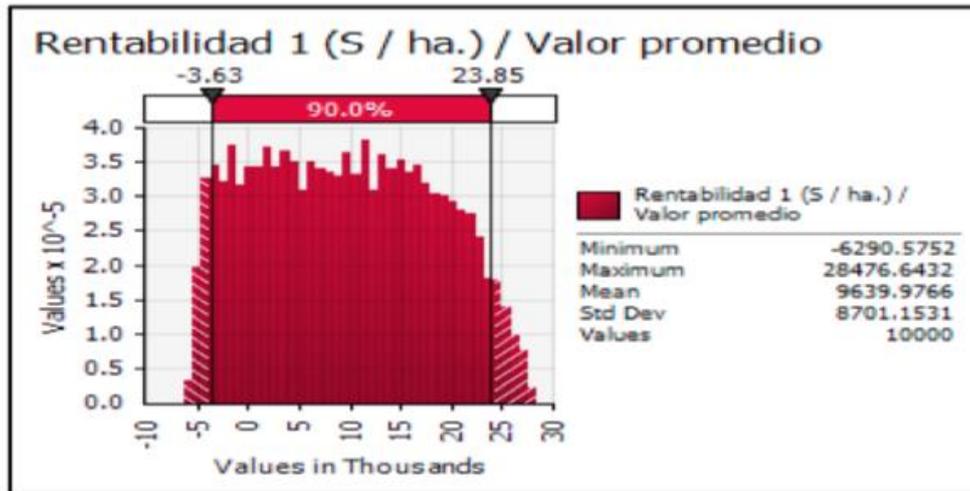
Medidas Estadísticas	Kion
Numero de Iteraciones	10000
Media	9639.98
Desviación estándar	8701.15
Mediana	9271.92
Moda	935.96
Mínimo	-6290.58
Máximo	28476.64
Coefficiente de variabilidad	0.92

Nota. Información en función del reporte del software @risk. Se describen las estadísticas descriptivas del margen bruto por hectárea.

Además, en la situación desfavorable (considerando el valor de las variables de insumo, es decir, un 100% de riesgo en esta actividad productiva), se obtiene un margen bruto mínimo por hectárea (Z) de S/. /ha -6290.58. Sin embargo, en el caso del valor máximo de margen bruto por hectárea (ausencia total de riesgo), se alcanza S/. /ha 28,476.64. En cuanto al riesgo o alta variabilidad en el margen bruto por hectárea (Z), existe un mayor riesgo. Esto se refleja en un coeficiente de variabilidad más alto, con un valor de 0.92. La interpretación de este índice es relativamente sencilla: Para obtener un adicional de S/.1 de rentabilidad, se debe asumir un riesgo de S/./0.92 (en términos generales, dado que el coeficiente de variación no tiene unidades de medida, es más bien una medida de dispersión). Según la teoría estadística básica, es importante destacar que el coeficiente

de variabilidad es un indicador de comparación entre dos alternativas de inversión cuando los rendimientos esperados no son iguales. Es decir, proporciona un equilibrio entre la rentabilidad y el riesgo asociado.

Figura 5
Rentabilidad por hectárea y valor promedio



Nota. Información en función del reporte del software @risk. La rentabilidad por hectárea y valor promedio.

Se puede observar un amplio rango de valores en cuanto a la rentabilidad de la producción de kiñón en el departamento de Junín, expresada en S/. /ha. Este rango cubre desde pérdidas de -6,290.58 S/. /ha hasta ganancias de 28,476.64 S/. /ha. La media de estos valores es de 9,639.98 S/. /ha. Además, la probabilidad de obtener resultados negativos es mínima, mientras que hay un 90% de probabilidad de obtener resultados positivos en términos de rentabilidad. Se ha establecido un nivel de confianza del 5% para eventos poco probables. Por lo tanto, es más probable obtener niveles altos y positivos de rentabilidad, con valores de 23,850 S/. /ha y 28,476.64 S/. /ha. Estos resultados indican que es menos probable experimentar pérdidas económicas en este caso, ya que el riesgo está presente en menor medida según los valores probables de Z.

4.1.4 Análisis de sensibilidad

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las medidas de riesgo, que indican la probabilidad de obtener niveles de rentabilidad más bajos para cada uno de los 20 rangos de probabilidad, divididos en clases de 5%. La Tabla 5 presenta los percentiles de riesgo del margen bruto por hectárea (MBPH).

Tabla 5*Percentiles de riesgo del margen bruto por hectárea*

Nivel de Riesgo	Margen bruto
100%	-6290.58
95%	-1468.11
90%	-1125.35
85%	-893.95
80%	-720.95
75%	-539.6
70%	-428.72
65%	-293.31
60%	-141.33
55%	-24.16
50%	123.5
45%	271
40%	401.4
35%	542.42
30%	696.06
25%	849.69
20%	1024.61
15%	1238.57
10%	14930.13
5%	18111.23
0%	28476.64

Nota. Información en función del reporte del software @risk. Descripción de los niveles de riesgo.

En general, se observa que cuando se tiene un nivel de riesgo del 5% (que representa un escenario casi libre de riesgo y favorable para todas las variables del modelo, incluyendo la variable de salida), el margen bruto por hectárea máximo que se puede obtener es de S/. 1,8111.23.

- Resultados de la regresión lineal

Mediante el uso del @risk se estimó la siguiente regresión:

$$\ln(Mb) = \ln(P^\alpha) + \ln(Q^\beta) + \ln([Cs]^\theta) + \ln([Cp]^\epsilon) + \ln([Mo]^\gamma) + \ln([Maq]^\rho) + \ln([Ci]^\sigma) + u$$

Es una función intrínsecamente lineal o multiplicativa que se puede linealizar mediante la aplicación de logaritmos a ambos lados de la ecuación, lo cual da lugar al nombre de función doble logarítmica. Al aplicar la regla de logaritmos, se obtiene:

$$\ln(Mb) = \alpha \ln(P) + \beta \ln(Q) + \theta \ln(Cs) + \epsilon \ln(Cp) + \gamma \ln(Mo) + \rho \ln(Maq) + \sigma \ln(Ci) + u$$

Donde:

$$\frac{\partial \ln(Mb)}{\partial \ln(P)} = E_{MbP} = \alpha$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación al precio en chacra.

$$\frac{\partial \ln (Mb)}{\partial \ln (Q)} = E_{MbQ} = \beta$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación al rendimiento por hectárea.

$$\frac{\partial \ln (Mb)}{\partial \ln (Cs)} = E_{MbCs} = \theta$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación al costo de semilla.

$$\frac{\partial \ln (Mb)}{\partial \ln (Cp)} = E_{MbCp} = \varepsilon$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación al costo de pesticida.

$$\frac{\partial \ln (Mb)}{\partial \ln (Mo)} = E_{MbMo} = \gamma$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación al costo de mano de obra.

$$\frac{\partial \ln (Mb)}{\partial \ln (Maq)} = E_{MbMaq} = \rho$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación al costo de la tracción animal.

$$\frac{\partial \ln (Mb)}{\partial \ln (Ci)} = E_{MbCi} = \sigma$$

Corresponde con la elasticidad del MBPH en relación a los otros costos.

En la Tabla 6 se muestra los resultados de la Regresión del @Risk.

Tabla 6

Análisis de contribución y de correlación del @Risk

Variables	Contribución (%)	Coefficiente de Correlación
Precio en chacra	79%	0,800
Rendimiento	55.30%	0,537
Costos de semillas	1.24%	-0,154
Costos de pesticidas	7.30%	-0,108
Mano de obra	1.02%	-0,150
Tracción animal	4.70%	-0,027
Otros costos	6.60%	-0,065

Nota. Información en función del reporte del software @risk. Descripción del análisis de contribución y de correlación.

Además del análisis de sensibilidad correspondiente, también se pueden examinar los coeficientes de correlación lineal. Es importante recordar que, en el contexto de la probabilidad y la estadística, la correlación indica la fuerza y la dirección de la relación lineal entre dos variables aleatorias. Según Gujarati (2004), se establece correlación entre dos variables cuantitativas cuando existe una variación sistemática entre sus valores respectivos. En el análisis de correlación, el sentido de causalidad no es relevante, ya que el tratamiento de las variables es simétrico. Por ejemplo, cuando el valor del precio en

chacra aumenta, también lo hace el margen bruto por hectárea, y viceversa. Es esperado encontrar coeficientes de correlación lineal positivos para las variables de ingreso por hectárea, mientras que para las variables relacionadas al costo de producción se esperan coeficientes negativos. Esto indica que el precio en chacra, el rendimiento por hectárea y el margen bruto se mueven en la misma dirección. En otras palabras, si una de las variables aumenta, las otras dos también aumentarán, considerando que el ingreso por hectárea es el resultado de multiplicar precios y cantidades. En el caso de las variables relacionadas al costo de producción por hectárea, se observa que cuando el valor del costo de las semillas aumenta, el margen bruto por hectárea disminuye, y viceversa. El coeficiente de correlación de -0.154 simplemente refleja la dirección en la que se mueven estas dos variables, sin importar el sentido de causalidad.

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La revisión literaria respalda el presente análisis pues revela que se alinea con investigaciones previas. La Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria (2020) menciona que la rentabilidad del producto se establece en base a los precios de producción, lo que coincide con los hallazgos de esta investigación. Se destaca que el costo de producción no es el único factor que influye en la rentabilidad, ya que el rendimiento del producto también determina el margen bruto por hectárea.

Además, se debe considerar otra variable exógena, que son las exportaciones. Esto se encuentra respaldado por Cisneros-Santos *et al.* (2021), quienes indican un aumento en las exportaciones anuales de kion entre los años 2010 y 2019. Este factor es relevante para el crecimiento del comercio internacional, lo que representa una oportunidad para fortalecer la producción y enfatizar la importancia de los estudios en este campo.

La investigación se centró en la evaluación socioeconómica y la rentabilidad de la producción de kion en la región Junín. Se identificaron los costos de producción, se realizaron simulaciones de Montecarlo para analizar la rentabilidad y se realizaron análisis de sensibilidad. Los resultados mostraron que los costos de producción se distribuyen en diferentes categorías, siendo la mano de obra, los fertilizantes y los plaguicidas los principales componentes. Además, se obtuvo una rentabilidad promedio por hectárea de S/9639,98.

Contrastando estos resultados con el estudio de Álvarez Morales *et al.* (2021), que evaluó la producción de jengibre en la provincia de Los Ríos, Ecuador, se puede observar similitudes en términos de costos y rentabilidad. Ambos estudios resaltan la importancia

de la mano de obra y los insumos agrícolas en la producción de jengibre. Sin embargo, es importante señalar que en el estudio actual se enfoca en el kió y se realizó en una región diferente.

En relación al estudio de Puente & Silva (2020), que analizó los factores que contribuyen al incremento de la exportación de jengibre en Junín, se puede establecer un paralelo en cuanto a la importancia de factores como el nivel educativo y la certificación orgánica para mejorar la rentabilidad y competitividad en la producción de jengibre. Ambos estudios enfatizan la necesidad de mejorar las condiciones técnicas y comerciales para aprovechar las oportunidades en el mercado internacional.

Los resultados del estudio de Wong (2023) sobre la competitividad de las exportaciones peruanas de jengibre también se relacionan con el estudio actual. Ambos señalan la demanda internacional como un factor clave para el crecimiento de las exportaciones de jengibre. Además, ambos estudios identifican factores como el precio internacional y la calidad del producto como determinantes en la competitividad.

En cuanto al estudio de Camargo *et al.* (2021), que evaluó la factibilidad técnica y financiera de un plan integral de manejo en la producción de jengibre en la Selva Central, se pueden destacar similitudes en términos de la importancia de buenas prácticas agrícolas y la mejora en el rendimiento y calidad del producto. Ambos estudios resaltan la rentabilidad como resultado de la implementación de estrategias de manejo.

Por otro lado, el estudio de Cisneros *et al.* (2021) sobre la relación del jengibre con el comercio exterior y la economía peruana respalda los hallazgos del estudio actual en cuanto a la importancia del jengibre como producto estratégico para el comercio exterior. Ambos estudios resaltan su contribución al crecimiento económico, la generación de ingresos y el valor agregado en la economía.

Finalmente, el estudio de Alarcón & Díaz (2020) sobre el plan de negocio para la industrialización de jugo concentrado de jengibre orgánico en Junín también se alinea con el estudio actual en términos de la identificación de oportunidades en mercados internacionales y la importancia de la certificación orgánica.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La rentabilidad económica según el margen bruto por hectárea para la producción de Kión (*Zingiber officinale*) tuvo un promedio de 9639,98 soles por hectárea en Junín, según datos del periodo 2006 – 2019.

La rentabilidad económica del Kión (*Zingiber officinale*) fue mayor a menor nivel de riesgo, así con un riesgo de 100% se estimó una variación en el margen bruto de -2224,27 y con un riesgo del 0% se estimó una variación en el margen bruto de +2828,91.

Los factores de mayor riesgo que se correlacionan con la rentabilidad económica del cultivo de kión (*Zingiber officinale*) fueron el precio en chacra y el rendimiento por hectárea con un coeficiente de correlación de 0,800 y 0,537, respectivamente.

La contribución del rendimiento por hectárea y el precio de chacra en la rentabilidad económica de la producción de kión (*Zingiber officinale*) fue de 79% y 55,30%, respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

Se sugiere llevar a cabo analizar los impactos de variables ambientales, como el clima, la precipitación y la temperatura, en el rendimiento por hectárea de este cultivo. Además, es importante considerar los efectos del cambio climático y sus consecuencias económicas para los agricultores de la región. Se recomienda llevar a cabo estudios adicionales del manejo agrícola del kión, con énfasis en el uso eficiente de los insumos pues influye directamente en los costos de producción por hectárea y por kilo de producto. Después de completar el análisis económico de la rentabilidad en la producción de kión comercial en el departamento de Junín, se puede anticipar que existirán diferencias en la rentabilidad por hectárea en diferentes regiones. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo estudios técnicos que puedan explicar principalmente las disparidades en los rendimientos por hectárea entre estas distintas áreas geográficas. Estos estudios también deben abordar el eficiente manejo de los insumos de producción.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, R. y Cristante, L. (2016). *Análisis de la rentabilidad económica y social de la producción de huevos de codornices de la ciudad de Chiclayo* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Economista, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/2251>
- Agrojunín. (2019, 7 de mayo). *Dirección de Estadística e Información Agraria*. Recuperado de: http://www.agrojunin.gob.pe/?page_id=3708
- Aguirre, J., Prieto, M. y Escamilla, J. (1997). *Contabilidad de costos, gestión y control presupuestario, control de gestión, la función del controller Tomo II*. Madrid, Cultural de Ediciones.
- Alarcón Ramos, M. A., & Díaz Jara, L. A. (2020). Plan de negocio para el acopio e industrialización de jugo concentrado de jengibre orgánico en la región Junín al mercado de Alemania. <https://repositorio.esan.edu.pe//handle/20.500.12640/2005>
- Alarussi, A. S., & Alhaderi, S. M. (2018). Factors affecting profitability in Malaysia. *Journal of Economic Studies*. DOI: 10.1108/JES-05-2017-0124
- Almashhadani, M., & Almashhadani, H. A. (2022). The impact of ownership on profitability: An conceptual study. *International Journal of Business and Management Invention*, 11(6), 01-06. DOI: 10.35629/8028-1106030106
- Álvarez Morales, E. L., Álava Camacho, Y. D., Orellana Haro, J. A., & Tipan Tubay, T. S. (2021). Evaluación socioeconómica de la producción de jengibre en la zona norte de la provincia de Los Ríos. *Centro Sur*, 222–236. DOI:10.37955/cs.v4i2.79
- Angelopoulou, E., Paudel, Y.N., Papageorgiou, S.G., Piperi, C. 2022. Elucidating the Beneficial Effects of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) in Parkinson's Disease. *ACS Pharmacology and Translational Science*, 5(10), pp. 838–848. DOI: 10.1021/acsptsci.2c00104
- Aranda Diaz, Y. E., & Romero Matos, T. M. (2018). Incidencia de las exportaciones agrícolas en el crecimiento económico del sector agrario en el Perú 2000-2017.
- Battisti, F., & Campo, O. (2019). A Methodology for Determining the Profitability Index of Real Estate Initiatives Involving Public–Private Partnerships. A Case Study: The Integrated Intervention Programs in Rome. *Sustainability*, 11(5), 1371. DOI:10.3390/su11051371

- BCRP. (2019). *Caracterización del departamento de Junín*. Recuperado de: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/junin-caracterizacion.pdf>
- Bergamini, T. P., & Hilliard, I. (2019). La economía circular en la industria alimentaria. *Responsabilidad Social Corporativa En La Industria Alimentaria*, 36-40. https://abacus.universidadeuropea.com/bitstream/handle/11268/9281/Econom%C3%ADa_circular.pdf?sequence=2
- Botero Guzman, D. y Díaz Contreras, J. A. (2017). Análisis de la relación rentabilidad-riesgo en el mercado accionario internacional para un mundo parcialmente integrado. *Ensayos de Economía*, 27(51), 109-124.
- Bula, A. O. (2020). Importancia de la agricultura en el desarrollo socio-económico.
- Cahe, E., y Prada, J. D. (2022). Evolución de la expansión urbana y riesgos para la agricultura de proximidad en el sur de Córdoba, Argentina. *EURE (Santiago)*, 48(144), 1-21.
- Camargo Paredes, K., Rodriguez Luna, E., & Fronda Salinas, R. (2021). Factibilidad técnica, económico y financiera de la implementación de un plan integral de manejo en la producción de jengibre en la Selva Central (Chanchamayo y Satipo), para lograr cosechas en los meses de escasez y demanda insatisfecha internacional. <https://repositorio.esan.edu.pe//handle/20.500.12640/2424>
- Cisneros, G., Lavado, C. y Estacio, R. (2021). El jengibre y su relación con el comercio exterior en la economía peruana 2010 – 2019. *Investigación Valdizana*, 15(3), 137 – 144. DOI: 10.33554/riv.15.3.909
- Cisneros-Santos, G., Lavado-Meza, C. del R., Estacio-Laguna, R., & Carhuallanqui-Berrocal, E. (2021). El jengibre y su relación con el comercio exterior en la economía peruana 2010—2019. *Investigación Valdizana*, 15(3), Article 3. <https://doi.org/10.33554/riv.15.3.909>
- De Souza Rangel, A., de Souza Santos, J. C., & Savoia, J. R. F. (2016). Modified profitability index and internal rate of return. *Journal of International Business and Economics*, 4(2), 13-18. DOI: 10.15640/jibe.v4n2a2
- Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria. (2020). *El jengibre o kion peruano, una estrella que vuelve*. Recuperado de: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1476844/El%20jengibre%20o%20kion%20peruano%2C%20una%20estrella%20que%20vuelve.pdf>
- Espinoza, S. (2016). *Uso de metabolitos de actinobacterias en el manejo post cosecha de rizomas de jengibre* [Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo,

- Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1966>
- Flores, D. (2019). *Análisis de rentabilidad económica de producción de quesos en el distrito de Atuncolla – Puno, periodo 2016 – 2017* [Tesis de Magíster Scientiae en Economía con mención en Planificación y Gestión Pública, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2204>
- Forero-Quintero, J.-F., Villafáfila-Robles, R., Barja-Martinez, S., Munné-Collado, I., Olivella-Rosell, P., & Montesinos-Miracle, D. (2022). Profitability analysis on demand-side flexibility: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 112906. DOI: 10.1016/j.rser.2022.112906
- Gamarra, D. (2019). *Rentabilidad económica de la producción de queso de la provincia de Melgar - Puno, 2016-2017* [Tesis para optar el título de Ingeniero Economista, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13694>
- Gitman, L. (2003). *Principios de Administración financiera* (10^{ma} Ed.). México: Pearson Educación de México.
- Gómez-Rodríguez, B.T., Suárez, S.C. & Izquierdo-Sánchez, T. (2013). Efecto del extracto hidroalcohólico de *Zingiber officinale Roscoe* (jengibre) en modelo de hepatotoxicidad en ratas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(3):431-444. <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v18n3/pla10313.pdf>
- Guinart, M. (2019). *Integración económica (Un análisis teórico de la integración)* (8^{va} Ed.). España: Elsevier.
- Hu, M., Li, H., Ni, S. & Wang, S. (2023). The protective effects of Zhi-Gan-Cao-Tang against diabetic myocardial infarction injury and identification of its effective constituents, *Journal of Ethnopharmacology*, 309: 116320, DOI: 10.1016/j.jep.2023.116320.
- INEI. (2018). *Junín: Resultados definitivos*. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1576/12TOMO_01.pdf
- Jeyarajaguru, K.S., Srinivasan, G., Kunjiappan, S., Sundar, K. 2023. Ginger Compress Therapy – A Painless Solution for Kidney Failure Patients. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(3), 260. DOI:10.33263/BRIAC133.260

- López, P. (2019). Rentabilidad y riesgos en la producción de papa blanca comercial. Los casos de Ayacucho y Lima. [Tesis para optar el título de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3995>
- Macedo, K. (2017). Propuesta de mejora en la gestión de materias primas de una empresa de culinarios. [Trabajo monográfico para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3039/E20-M33-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Minaya, C. (2014). Análisis de la rentabilidad en la producción de papa blanca comercial en las regiones de Huánuco y Lima. [Tesis para optar el título de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2288>
- Molina, O. (2017). Rentabilidad de la producción agrícola desde la perspectiva de los costos reales: municipios Pueblo Llano y Rangel del estado Mérida, Venezuela. *Visión Gerencial*, 2, 217 – 232. <https://www.redalyc.org/journal/4655/465552407013/html/>
- Ochoa, C. Y. (2018). Agricultura periurbana: revisión crítica de los riesgos y desafíos en la actual agenda política de las interacciones agro-urbanas. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*.
- O'Sullivan, C. A., Bonnett, G. D., McIntyre, C. L., Hochman, Z., & Wasson, A. P. (2019). Strategies to improve the productivity, product diversity and profitability of urban agriculture. *Agricultural Systems*, 174, 133-144. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.05.007
- Purseglove, J; Brow, E., Green, C., and Robbins, S. (1981). *Spices. Economic Botany*, 37, page330. Londres, Longman Group Limited.
- Puente Benites, A. A., & Silva Muñoz, A. (2020). Factores que contribuyen al incremento de la exportación de jengibre fresco producido en la región Junín para el periodo 2012-2018. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/651575>
- Refulio, B. (2018). Procesamiento de jengibre fresco para exportación. [Trabajo monográfico para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3487>

- Rodríguez, N. (1981). *Cultivos agroindustriales no tradicionales en la República Dominicana*. Santo Domingo: Taller.
- Sánchez, J. (2002): "Análisis de Rentabilidad de la empresa", [en línea] 5 campus.com, Análisis contable [8, 12, 2021]
- Sari, I. A. G. D. M., & Sedana, I. B. P. (2020). Profitability and liquidity on firm value and capital structure as intervening variable. *International research journal of management, IT and Social Sciences*, 7(1), 116-127. DOI: 10.21744/irjmis.v7n1.828
- Schill, M. J. (2020). *The Profitability Index*. (10ma Ed.). Londres: Economics.
- Siedentopp, U. (2008). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión. *Revista internacional de acupuntura*, 2 (3): 188-192. DOI: 10.1016/S1887-8369(08)72011-8
- Solomon, A y Baker, J. (1999). *Ginger it's not just for cooking*. Recuperado www.unc.edu/cebradsh/ginger.html.
- SENAMHI. (2019). Mapa Climático del Perú. Recuperado de: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=mapa-climatico-del-peru#>
- SENASA. (2017, 24 de abril). *Junín: Senasa certifica más de 200 toneladas de kion con destino a mercado internacional*. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/junin-senasa-certifica-mas-de-200-toneladas-de-kion-con-destino-mercado-internacional/>
- SUNAT. (2019). Página web oficial de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/index.html>
- Vitancio, B. (2023). Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) en la región Junín.
- Wang, J., Ke, W., Bao, R., Hu, X., Chen, F. 2017. Beneficial effects of ginger *Zingiber officinale* Roscoe on obesity and metabolic syndrome: a review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1398(1), pp. 83–98. DOI 10.1111/nyas.13375
- Wong Loo, M. E. (2023). Competitividad y factores que influyen en las exportaciones peruanas de jengibre en el período 2012-2021. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7850>
- Zhichkin, K., Nosov, V., Zhichkina, L., Zhenzhebir, V., & Rubtsova, S. (2020). The agricultural crops production profitability in modern conditions. *E3S web of conferences*, 175, 13008. DOI: 10.1051/e3sconf/202017513008

VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable independiente	
¿Cuál es la rentabilidad económica de la producción de Kión (Zingiber officinale) mediante el margen bruto por hectárea estimado en Junín en el periodo 2006 – 2019?	Determinar la rentabilidad económica de la producción de Kión (Zingiber officinale) mediante el margen bruto por hectárea estimado en Junín en el periodo 2006 – 2019.	La rentabilidad económica de la producción de Kión (Zingiber officinale) mediante el margen bruto por hectárea estimado es mayor a 5000 soles por hectárea en Junín en el periodo 2006 – 2019.	Rentabilidad en la producción de Kión comercial. Indicador: Margen bruto por hectárea	Tipo: Aplicada Enfoque: Cuantitativo Diseño: No Experimental
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables dependientes	Población
<ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la variabilidad de la rentabilidad económica según niveles de riesgo en la producción de Kión (Zingiber officinale) en Junín en el periodo 2006 – 2019? ¿Cuáles son los factores de mayor riesgo que se correlacionan con la rentabilidad económica del cultivo de kión (Zingiber officinale) en Junín durante el periodo 2006 – 2019? ¿Cuál es la contribución del rendimiento por hectárea y el precio de chacra en la rentabilidad económica de la producción de kión (Zingiber officinale) en Junín durante el periodo 2006 – 2019? 	<ol style="list-style-type: none"> Determinar la variabilidad de la rentabilidad económica según niveles de riesgo en la producción de Kión (Zingiber officinale) en Junín en el periodo 2006 – 2019. Identificar los factores de mayor riesgo que se correlacionan con la rentabilidad económica del cultivo de kión (Zingiber officinale) en Junín durante el periodo 2006 - 2019. Determinar la contribución del rendimiento por hectárea y el precio de chacra en la rentabilidad económica de la producción de kión (Zingiber officinale) en Junín durante el periodo 2006 - 2019. 	<ol style="list-style-type: none"> La variabilidad de la rentabilidad económica es inversamente proporcional a los niveles de riesgo en la producción de Kión (Zingiber officinale) en Junín en el periodo 2006 – 2019. Existen factores de mayor riesgo que se correlacionan con la rentabilidad económica del cultivo de kión (Zingiber officinale) en Junín durante el periodo 2006 - 2019. La contribución del rendimiento por hectárea y el precio de chacra en la rentabilidad económica de la producción de kión (Zingiber officinale) es mayor al 50%, en Junín durante el periodo 2006 - 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos Precio en chacra del producto (soles/tonelada) Rendimiento por hectárea (toneladas/ha.) Costos de producción (soles/ha.) 	Los productores de kión de la región Junín durante el periodo 2006 – 2019.

Anexo B. Ecuación del Modelo Económico de Montecarlo

$$\begin{aligned}\frac{dP(\theta)}{d\theta} &= K \frac{1}{\theta^4}, \text{ o, en general,} \\ \frac{dP(t)}{dt} &= K t^\alpha \\ \frac{K \int_{x_{min}}^x t^\alpha dt}{K \int_{x_{min}}^{x_{max}} t^\alpha dt} &= r \\ \frac{\frac{1}{\alpha+1} [x^{\alpha+1} - x_{min}^{\alpha+1}]}{\frac{1}{\alpha+1} [x_{max}^{\alpha+1} - x_{min}^{\alpha+1}]} &= r \\ &\text{es decir,} \\ x &= [x_{in}^{\alpha+1} + r(x_{max}^{\alpha+1} - x_{min}^{\alpha+1})]^{\frac{1}{\alpha+1}}\end{aligned}$$

Anexo C. Sobre el cultivo de Kion.

Después de la siembra del cultivo de kión, es necesario llevar a cabo una serie de labores de cultivo para optimizar el crecimiento de los rizomas. Estas tareas incluyen deshierbos y aporques, que consisten en eliminar las malas hierbas y realizar montículos de tierra alrededor de las plantas. El primer deshierbo se realiza aproximadamente 30 a 45 días después de la siembra, junto con los primeros aporques. El segundo deshierbo se lleva a cabo 30 a 45 días después del primero, seguido nuevamente de los aporques, con el objetivo de evitar dañar los nuevos brotes. Es importante mantener la humedad del suelo para asegurar un buen desarrollo de los rizomas (Rodríguez, 1981).

Además, es necesario aplicar fertilizantes para compensar el agotamiento del suelo causado por el cultivo de kión. Se recomienda seguir un plan de fertilización que incluya una fuente de nitrógeno de 200 a 300 Kg/Ha, una fuente de fósforo de 150 a 200 Kg/Ha y una fuente de potasio de 200 a 300 Kg/Ha, según las recomendaciones de la FAO/OMS (2006). Estos nutrientes promoverán un crecimiento saludable del cultivo y ayudarán a mantener o mejorar la fertilidad natural del suelo (Espinoza, 2016).

En términos de estrategias de cultivo, es importante tener en cuenta diversos factores. En cuanto al clima, el kión prospera mejor en climas tropicales y subtropicales, con temperaturas que oscilan entre 18 y 32 °C. La temperatura óptima se encuentra entre 22 y 28 °C, y se requiere una humedad relativa de aproximadamente 80% para un crecimiento vegetativo completo. El cultivo también requiere una precipitación anual de 1500 a 2500 mm (Rodríguez, 1981).

En cuanto al suelo, se recomienda utilizar suelos francos o francos arenosos con alto contenido de materia orgánica y buen drenaje para mantener la salud del rizoma. El pH del suelo debe estar entre 5,5 y 7,5. Por otro lado, se deben evitar suelos arenosos muy sueltos o arcillosos muy densos, ya que pueden afectar negativamente el crecimiento y limitar la rentabilidad del cultivo (Rodríguez, 1981).

La propagación del kión se realiza a través de la reproducción asexual, mediante la división del rizoma en secciones con al menos una yema y un crecimiento de 3 a 5 cm (Arvy y Galouin, citado en Espinoza, 2016). Antes de la siembra, es necesario realizar los cortes de los rizomas con unos 4 o 5 días de anticipación para permitir que la superficie de las secciones se seque y evite la pudrición (Rodríguez, 1981).

La selección de semillas también es un aspecto crucial. Se deben utilizar semillas provenientes de plantas sanas, jóvenes y vigorosas para asegurar el desarrollo adecuado de las plantas maduras (Rodríguez, 1981). La cantidad de semillas utilizadas por hectárea es de aproximadamente 1000 a 1200 kg (Espinoza, 2016). La siembra se realiza a una profundidad de unos 10 cm, y el momento exacto puede variar según la región. En el caso de la región de Junín, la siembra generalmente comienza en agosto y se extiende hasta diciembre, coincidiendo con la temporada de lluvias en la zona (Espinoza, 2016).