



UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”

ESCUELA DE POSTGRADO

INCIDENCIA DEL CAPITAL FÍSICO, HUMANO Y LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN LA PRODUCCIÓN AGROEXPORTADORA DE LA INDUSTRIA DEL ESPÁRRAGO EN LA ZONA COSTA DE ÁNCASH, 2020.

Tesis para optar el grado de Doctor
en Economía

RAFAEL JAIME CASTRO RAMÍREZ

Asesor: Dr. FRANCISCO ENRIQUE HUERTA BERRIOS

Huaraz – Ancash – Perú

2021

Nº de Registro: **TE0080**



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: _____

Código de alumno: _____ Teléfono: _____

E-mail: _____ D.N.I. n°: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de Investigación:

Tesis

Trabajo de Investigación

Trabajo Académico

3. Trabajo de Investigación para optar el grado de:

4. Título del trabajo de Investigación:

5. Escuela: _____

6. Programas: _____

7. Asesor:

Apellidos y nombres _____ D.N.I n°: _____

E-mail: _____ ID ORCID: _____

8. Referencia bibliográfica: _____

9. Tipo de acceso al Documento:

Acceso público* al contenido completo. Acceso

restringido** al contenido completo

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



10. Originalidad del archivo digital

Por el presente deixo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

11. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

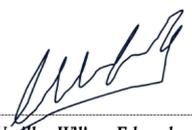
12. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:




Varillas William Eduardo
Asistente en Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
ESCUELA DE POSTGRADO

ACTA VIRTUAL DE SUSTENTACION DE TESIS

Los miembros del Jurado de Sustentación de Tesis Doctoral, que suscriben, reunidos en la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" para calificar la sustentación de la **Tesis Doctoral** presentada por el:

Magister : **RAFAEL JAIME CASTRO RAMIREZ**

Título : **"INCIDENCIA DEL CAPITAL FÍSICO, HUAMANO Y LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN LA PRODUCCIÓN AGROEXPORTADORA DE LA INDUSTRIA DEL ESPÁRRAGO EN LA ZONA COSTA DE ANCASH, 2020"**

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones finales, lo declaramos:

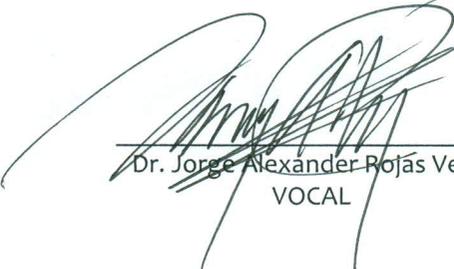
APROBADO, con el calificativo de QUINCE (15)

De conformidad al Reglamento General a la Escuela de Postgrado y al Reglamento de Normas y Procedimientos para optar los Grados Académicos de Maestro y Doctor, queda en condición de ser aprobado por el Consejo de la Escuela de Postgrado y recibir el Grado Académico de DOCTOR en ECONOMÍA a otorgarse por el Honorable Consejo Universitario de la UNASAM.

Huaraz, 14 de octubre del 2021


Dr. Luis Enrique Natividad Cerna
PRESIDENTE


Dr. Richard Demetrio Pasco Ames
SECRETARIO


Dr. Jorge Alexander Rojas Vega
VOCAL

MIEMBROS DEL JURADO

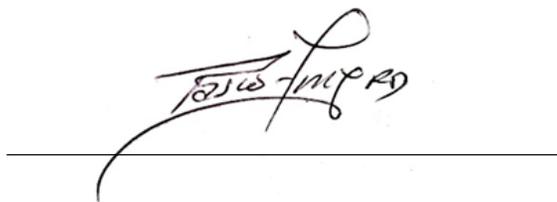
Doctor Luis Enrique Natividad Cerna

Presidente



Doctor Richard Demetrio Pasco Ames

Secretario



Doctor Jorge Alexander Rojas Vega

Vocal



ASESOR

Doctor Francisco Enrique Huerta Berríos



AGRADECIMIENTO

A mi alma mater y centro laboral Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”. Por haber contribuido en mi formación profesional en mi especialidad de Ingeniero y en el Doctorado de Economía en la Escuela de Post Grado.

A mi asesor por tener la predisposición y dedicación en enrumbar este estudio de investigación

A mi región Ancash, tierra en que no tuve la dicha de nacer en su suelo, pero me siento enraizado a ella y por conocer su problemática e intento de mejorar la calidad de vida de sus habitantes

A todo el personal de las agencias agrarias de la región, técnicos extensionistas, como a las instituciones, a la Senasa y al Ministerio de Agricultura por brindarme facilidades con la recogida de datos de campo y fuente documentaria. Y de manera especial al Ing. Roberto Flores egresado de las aulas santiaguinas con amplia experiencia acumulada en el cultivo de espárrago, por sus valiosos aportes.

Brindo este esfuerzo a mi familia, a mi esposa, mis bellos hijos, a mis padres y hermanos.



INDICE

	Página
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	10
1.Hipótesis	14
1Variables.....	14
II. MARCO TEÓRICO	16-67
2.1 Antecedentes	16
2.2 Bases teóricas	19
2.2.1 Marco filosófico y epistemológico.....	19
2.2.2 La economía agrícola	22
2.2.3 La economía agrícola y su relación con la microeconomía.....	23
2.2.4 La economía agrícola y su relación con la macroeconomía.....	34
2.2.5 La economía agrícola y la macroeconomía.....	38
2.2.6 Tecnología para la producción y exportación de espárragos.....	40
2.3 Definición de términos	66

III. METODOLOGÍA.....	68-70
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	68
3.2 Plan de recolección de la información. Población, muestra.....	69
3.3 Instrumentos de recolección de la información	70
3.4 Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información	70
IV: RESULTADOS	71-106
V: DISCUSIÓN	107-114
VI: CONCLUSIONES	115-116
VII: RECOMENDACIONES.....	117-119
VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120-146
ANEXO.....	147



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 El mundo del espárrago, 2018	45
Figura 2 Espárrago verde peruano.....	49
Figura 3 Evolución de las exportaciones peruanas de espárrago	52
Figura 4 Producción de espárrago en el Perú 2013-2016.....	53
Figura 5 Departamento de Ancash y sus provincias	55
Figura 6 Tipología de la agricultura regional Ancash	60
Figura 7 Regresión lineal: Producción y los años de experiencia por departamentos.....	87
Figura 8 Distribución normal de los datos de los residuos	97



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a Ing. Roberto Flores	125
Anexo 2. Encuesta. Visita única a los productores de espárrago. Dpto. Ancash...	131
Anexo 3. Resultado de la encuesta aplicada a los productores	134
Anexo 4. Matriz de consistencia.....	158



RESUMEN

Ancash es uno de los departamentos en donde prosperan múltiples microclimas que permite una gama de productos de pan llevar: maíz, papa, maíz amarillo duro, caña de azúcar y también productos para la exportación como espárrago y frutales. Pese de contar con el Proyecto Especial Chincas cuya meta era lograr incrementar la producción y productividad de los productos agrícolas, sin embargo, en el caso de los espárragos nos encontramos a la zaga con bajos niveles de rendimiento, si comparamos con lo que se producen en otras regiones como la Libertad e Ica. Por consiguiente, este estudio tiene como objetivo explicar los principales factores que repercuten de manera directa en la producción y productividad del espárrago en la zona costa del Departamento de Ancash. La investigación no experimental, transversal ha utilizado un modelo econométrico con variables efecto: producción y productividad y variables independientes: capital físico, capital humano y la tecnología agrícola. Para recabar los datos de nuestros indicadores se aplicó una encuesta a los productores de espárrago de las localidades: Lacramarca, Casma, Huarmey, Sechín y Nepeña. 243 pequeños productores. El modelo que mejor se ajusta es de tipo logarítmico; ésta toma en cuenta la productividad, la longevidad del cultivo, y la tecnología agrícola como factores determinantes. Además concluye que el 97.4% del total de agricultores de espárrago no se capacita, ni capacita a su personal, el capital físico tampoco resultó no ser significativo porque el 90.95% de los agricultores no utilizan maquinaria para la producción. Del análisis de correlación de variables, nos permite afirmar que, la tecnología agrícola incide directamente en la producción de espárragos.

Palabras Clave: producción, productividad, capital físico, humano y tecnología agrícola

ABSTRACT

Ancash is one of the departments where multiple microclimates thrive that allow a range of bread products to go: corn, potatoes, hard yellow corn, sugar cane and also products for export such as asparagus and fruit trees. Despite having the Chincas Special Project whose goal was to increase the production and productivity of agricultural products, however, in the case of asparagus we are lagging behind with low levels of yield, if we compare with what is produced in other regions such as Libertad and Ica. Therefore, this study aims to explain the main factors that directly affect the production and productivity of asparagus in the coastal area of the Department of Ancash. The non-experimental, cross-sectional research has used an econometric model with effect variables: production and productivity and independent variables: physical capital, human capital and agricultural technology. To collect the data of our indicators, a survey was applied to the asparagus producers of the localities: Lacramarca, Casma, Huarmey, Sechín and Nepeña. 243 small producers. The model that best fits is of the logarithmic type; It takes into account productivity, crop longevity, and agricultural technology as determining factors. It also concludes that 97.4% of the total asparagus farmers are not trained, nor do they train their staff, the physical capital was not significant either because 90.95% of the farmers do not use machinery for production. From the correlation analysis of variables, it allows us to affirm that agricultural technology directly affects the production of asparagus.

Key Words: production, productivity, physical and human capital and agricultural technology.



I. INTRODUCCIÓN

Siendo Ancash uno de los departamentos en donde prosperan múltiples microclimas, y una gama de suelos que favorecen el crecimiento de una variedad de productos dentro de ellos hortofrutícola, dependiendo de la región en la zona costa puede prosperar: maíz amiláceo, papa, maíz amarillo duro, caña de azúcar y productos de exportación como espárrago y frutales mango, palta y ajíes.

El Proyecto Especial CHINECAS fue creado mediante D.S. N°072-85-PCM del 05 de setiembre de 1985. Con el propósito de permitir mejorar la producción y productividad agrícola de estos valles costeros, así como propender a un mejor desarrollo en educación, agricultura, comercio e industria y asimismo propiciar a través de políticas públicas las inversiones, bajo la modalidad de asociación público privada, como consecuencia lograr disminuir los índices de pobreza en las zonas involucradas e impulsar la economía regional en su conjunto, producto del incremento básicamente de la producción agrícola agroexportadora, aprovechando las mejores tierras agrícolas de nuestro país, y abastecer a los exigentes mercados externos, con directa repercusión favorable para la economía regional e incluso nacional.

El Perú en su conjunto ha logrado sitiarse en el mercado internacional como el primer productor internacional por varios años desde el año 1985 hasta el 2013. Teniendo un crecimiento promedio anual del 5% (Fresh fruit, 2020). Sin embargo, en la región Ancash no se logró engancharse al ritmo del crecimiento exportador vertiginoso, según datos de la producción de espárrago de los 6 departamentos productores, ocupamos el cuarto lugar con una producción de 15 414 Tm (Minagri, 2013).

Por tal motivo fue una necesidad imperiosa de realizar un estudio con el propósito general de explicar la incidencia de factores determinantes como son: el capital físico, humano y de la tecnología agrícola en la producción y productividad en el cultivo de espárrago, en búsqueda de mejorar los índices de producción de este cultivo en la región Ancash.

(Galarza y Diaz, 2015) analizó algunos determinantes de la productividad agrícola peruana, o factores PTF. Como resultados dicho autor encontró que no hay sustento para la hipótesis de la existencia de retornos crecientes a escala, que la productividad está correlacionada con la edad, sexo y la educación, negativamente relacionada con el tamaño de la unidad productiva y el poder de negociación.

Un análisis de factores de producción de espárragos se ha realizado en cultivo de espárragos en la pampa de Villacurí Ica (Cabrera, 2014) se ha encontrado que el cultivo es exigente en humedad, además el riego por agua es un factor limitante, la calidad del mismo, la sodicidad, salinidad del suelo, otros factores ambientales, abonamiento, fertilizaciones, maquinaria, etc.

En el presente estudio se propuso la estimación de la producción usando datos microeconómicos, o variables independientes o factores causales, tales como la capacitación laboral, experiencia de los productores, horas máquina, tipo de semilla, dotación de agua.

La técnica e instrumentos de recolección de los datos para cada una de nuestras variables e indicadores; tanto para las variables dependientes e independientes, se

procedió con la aplicación de una encuesta realizado a los pequeños productores de espárrago de las siguientes localidades de la zona costa de Ancash: Lacramarca, Casma, Huarney, Sechín y Nepeña. De acuerdo al tamaño muestral esbozado en el proyecto alcanzó a 243 agricultores. El plan de procesamiento de datos y análisis estadístico se realizó con los resultados obtenidos de la mencionada encuesta (Anexo 01) con ayuda de un software estadístico STATA y el SPSS, para la contrastar las hipótesis específicas y la hipótesis general.

Los principales resultados de la encuesta aplicada a los productores de espárrago del departamento, tenemos: el 52,26 % de ellos tienen una edad comprendida entre 50 a 65 años, y un 30,45% son adultos mayores.

La mayoría de los productores (56,8%) tienen secundaria, el número de integrantes de la familia del productor varían en promedio de 4 a 5 miembros. De los 4 son el número de personas que en promedio ayudan en las labores culturales y de cosecha en las campañas.

En promedio la superficie cultivada que tienen los productores de Ancash es de 1,69 has, con un volumen de producción de 9,23 Tm y de una productividad de 4,91 Tm/Ha.

El promedio de la experiencia acumulada en la producción de espárragos son 10 años, concentrándose mayormente en el estrato de 1 a 8 años.

Tan sólo 5 de los productores realizan capacitaciones a su personal, siendo en promedio 3 horas de capacitación durante la última campaña agrícola. Los productores que relazaron capacitación fueron 02 de Lacramarca y 02 de Huarney. No infringen en

mayores gastos en vista que los mismos productores al tener el grado de instrucción: técnico superior son los que imparten las capacitaciones a su personal.

Las labores culturales son realizadas por los miembros de familia dependiendo de la extensión de la unidad productiva. Para las labores de cosecha, para la campaña agrícola grande inicia desde el mes de octubre y finaliza en diciembre. 22 de los encuestados dijeron tener su sistema productivo mecanizado. El tipo de máquina es el uso de tractor, y cultivadores. La gran mayoría de los pequeños productores utilizan a acémilas para la realización de los cortes.

Para la contrastación de la primera hipótesis planteada. Se recurrió al software Stata. Las realizaciones de capacitaciones se encuentran significativamente correlacionado y positivamente con la productividad, al tener un p-valor $(0,1122) > 0,05$; mientras que para el otro indicador: Experiencia del productor (X21) de Ancash guarda una correlación alta y positiva con relación a los años de experiencia de los productores de Ica y La Libertad, con un coeficiente de correlación de 0,948.

Para la contrastación de la segunda hipótesis la matriz de correlación nos indica unacorrelación positiva entre las horas máquina (X31) y la producción Tm. Con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.4355 y un p-valor es de $0.000 < 0.05$.

Para la contrastación de la tercera hipótesis, según los resultados presentados en la matriz de correlación entre la cantidad de semilla o coronas y el volumen producción en Tm (Tabla 24) existe una correlación positiva significativa entre estos dos indicadores y la producción ambos con un p-valor de $0.000 < 0.05$.

Con respecto a la dotación de agua de riego para los cultivos de espárragos, la misma matriz nos indica haber una correlación significativa a nivel del 5% entre la utilización del agua de riego del proyecto especial Chincas y una correlación altamente significativa con el volumen de agua utilizado en la campaña agrícola, conclusión que se deriva de los valores de p-valor inferior al 5% y 1% respectivamente.

Finalmente, la expresión matemática, quedó como sigue:

$$\text{Log}_y2 = 1.302055 - 0.0183061X_{21} + 0.00000598X_4 + 0.0000794X_{55}$$

Donde:

\log_Y2 : Logaritmo del volumen de Producción

$Tm X_{21}$: Edad del Espárrago

X_4 : Cantidad de semilla/corona sembrada

X_{55} : Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola

Se dedujo lo siguiente. Un incremento de una unidad en la edad del espárrago disminuye el volumen de producción en toneladas métricas en un 1.831%. Un incremento de una unidad en la cantidad de semilla o corona sembrada aumenta el volumen de producción en toneladas métricas en un 0.000598%. Un incremento de una unidad en el volumen de agua utilizado en la campaña agrícola aumenta el volumen de Producción en toneladas métricas en un 0.00794%.

Capítulo I. Problema de investigación

1.1 Planteamiento y formulación del problema

Dentro del sistema productivo en la Región Ancash, el sector minero aporta el mayor valor productivo con el 48% y siendo el sector agricultura de muy baja productividad (3.8%)(INEI, 2016). En la región las provincias: Huarney, Casma y el Santa constituye el eje departamental de integración geográfica y económica, básicamente por poseer la red vial: la autopista Panamericana, que favorece a las actividades agrícola, turística y comercial. Así mismo la presencia y operatividad de los puertos de: Chimbote, Casma y Huarney, favorece principalmente a la actividad pesquera.

Ancash es uno de los departamentos en donde prosperan múltiples microclimas que permite una gama de productos de pan llevar: maíz, papa, maíz amarillo duro, caña de azúcar y productos de exportación como espárrago y frutales.

El Proyecto Especial CHINECAS fue creado mediante D.S. N°072-85-PCM del 05 de setiembre de 1985. Este proyecto se esbozó con el propósito de permitir mejorar la producción y productividad agrícola de estos valles costeros, así como propender a un mejor desarrollo en educación, agricultura, comercio e industria y asimismo propiciar a través de políticas públicas las inversiones, bajo la modalidad de asociación público privada, como consecuencia lograr disminuir los índices de pobreza en las zonas involucradas e impulsar la economía regional en su conjunto, producto del incremento básicamente de la producción agrícola agroexportadora, aprovechando las mejores tierras agrícolas de nuestro país, y abastecer a los exigentes mercados externos, con directa repercusión favorable para la economía regional e incluso nacional.

Sin embargo, han transcurrido 36 años y se puede visualizar una brecha enorme en cuanto desarrollo regional alcanzado por otros proyectos de irrigación que están ubicadas en la costa peruana con respecto a Chincas. La diferencia es abismal con respecto al proyecto de irrigación colindante de la región: La Libertad. Indiscutiblemente el megaproyecto implementado en la región libertana ha procurado un mayor progreso en su conjunto de la economía regional, desde aspectos sociales, políticos y calidad de vida de sus habitantes.

En concreto la obra de irrigación Chincas aún no se culmina, tal como el proyecto fue concebido y así mismo el desarrollo económico social de las ciudades involucradas no se refleja en una mejor calidad de vida de sus pobladores, mucho más en el plano del desarrollo agrario agroexportador, que por el cual se inspiró este proyecto de irrigación. Esto queda evidenciado al constatar las cifras de exportación por ciudades geográficas, principalmente regiones de la costa peruana.

Como datos disponemos de la producción de espárrago de los 6 departamentos productores, ocupamos el cuarto lugar con una producción de 12 370 Tm. Según esta misma fuente el promedio del rendimiento de espárrago a nivel nacional es de 12 Tm/ha/año (2017), estando Ancash con un menor rendimiento a nivel nacional.

Tabla 1*Producción de espárrago por departamentos*

Departamento	Producción (TM)
La libertad	161 101
Ica	180 003
Lima	21 276
Ancash	12 370
Lambayeque	8 348
Piura	-
Total	383 098

Nota. (Ministerio de Agricultura y Riego. Dirección de Estadística Agraria, 2018)

Según esta misma fuente el promedio del rendimiento de espárrago a nivel nacionales de 12 Tm/ha/año (2017), estando Ancash por debajo del promedio del rendimiento nacional. Lo mismo ocurre con la superficie cultivable y su volumen de producción son mínimas con respecto a las cifras reportadas por los departamentos: La Libertad e Ica. Según datos estadísticos proporcionados por el CENAGRO (2012), se puede extraer de las 1 301 924 has cultivables de la Región Ancash 41 400 has dejarán de cultivarse por diversos motivos entre ellos: falta de agua (69%), falta de semilla (2.3%), falta de crédito (8.2%), falta de mano de obra (8.8%) y otros (11.7%). (CENAGRO, 2012).

Existen importantes limitantes que podrían causar una disminución en la productividad de este cultivo si es que no se solucionan problemas, entre las más importantes podemos mencionar la escasez del recurso hídrico, la calidad de los suelos, la

limitada asistencia técnica y empresarial, el limitado acceso al financiamiento y los elevados costos de inversión y producción en su mayoría.

Según (Agrobanco Área de Desarrollo, 2007) “El 60% de los productores poseen unidades agropecuarias mayores a 5 has y sólo 1.5% mantienen unidades menores a una hectárea”. Sin embargo, según (CENAGRO, 2012) en la Región Ancash (Minagri), se da un fenómeno inverso el 58.2% de las UA son menos de una hectárea y el 7.5% de las UA son mayores a 5 has.

Este proyecto tiene como objetivo conocer los principales factores que repercute de manera directa en la producción y productividad del espárrago en la zona costa del Departamento de Ancash.

Problema General

¿Cómo incide el capital físico, capital humano y la tecnología agrícola en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash en el año 2020?

Problemas Específicos

- a) ¿Cómo incide el capital físico en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash?
- b) ¿Cómo influye el capital humano en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash?
- c) ¿Cómo repercute la tecnología agrícola en la producción de espárragos en la zona costa de Ancash?

Objetivos

Objetivo general

Explicar la incidencia del capital físico, capital humano y la tecnología agrícola en la producción de espárragos de exportación de las unidades productivas agroindustriales en la zona costa de Ancash.

Objetivos específicos

- a) Explicar la incidencia del capital físico en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash
- b) Explicar la influencia del capital humano en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash
- c) Explicar la repercusión de la tecnología agrícola en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash

Justificación

El presente estudio se realizó un profundo análisis de la realidad que atraviesan los productores de espárrago de las áreas costeras de la región Áncash: Santa – Lacramarca, Sechín, Nepeña, Casma, y Huarmey. Algunos de ellos beneficiarios del aprovisionamiento del agua del río Santa, gracias al proyecto especial de irrigación Chincas. Proyecto, que pese a su tiempo transcurrido desde su inauguración, hasta la fecha no se ha logrado incrementar significativamente los niveles producción agrícola, los rendimientos y la productividad de los cultivos agrícolas destinados al mercado interno

como la exportación entre ellos el espárrago peruano se encuentran por debajo del promedio. Comparativamente este último cultivo, el desarrollo alcanzado con respecto a otras regiones de la costa peruana se encuentra rezagado. Motivo por el cual este estudio ha pretendido a través de un análisis econométrico descubrir aquellos factores determinantes para la producción y la productividad de este cultivo: el capital físico, el capital humano y la tecnología agrícola disponible. A partir de este estudio se ha pretendido obtener una valiosa información para los propios productores esparragueros, así como para aquellas autoridades gubernamentales implicadas en promover el sector agrícola del departamento. A si mismo esta investigación ha intentado dar respuesta a las interrogantes como: ¿Por qué la producción y la productividad en el cultivo se ha mantenido rezagado comparativamente a otras zonas costeras del nuestro litoral como el caso del departamento de la Libertad específicamente de los valles de Chao, Virú, teniendo ya, varias décadas de funcionamiento sus respectivos proyectos de irrigación como CHAVIMOCHIC, para el caso del departamento de la Libertad, y de acuerdo DRA Ica informado por (Eguren, 2018), en los últimos 25 años la producción de espárrago se multiplicó 10 veces: de 8 037 toneladas en 1994 a 81 747 toneladas en el 2018.

Las diferencias alcanzadas por ambos departamentos saltan a la vista, diferencias en cuanto a los niveles de producción, productividad y rendimiento del cultivo, costo de producción, tipo de tecnología aplicada; en su conjunto, los efectos subyacentes en la población local: ingresos económicos puestos de trabajo directo e indirecto, servicios colaterales educativos, salud, etc., IDH de otras localidades involucradas.

En este estudio se intentó explicar a partir de un modelo econométrico los

determinantes de la producción, de una serie de factores que inciden directamente como factores tales como: horas máquina, capacitación laboral de los productores, experiencia de los mismos, uso de semilla mejorada, dotación de agua. Sin embargo, existen una serie de factores que se pueden agrupar en: endógenos y exógenos, que hacen más complicado aún abordar la temática en su integridad. Desde este punto de vista este estudio, ha complementado a otras investigaciones realizadas y otras que deberán de realizarse considerando o tomando en cuenta otras variables de estudio.

Con fundamento técnico y objetivo se ha planteado en esta investigación para exigir a nuestros gobernantes: regional y presidencial sobre la continuación en la ejecución integral del Proyecto Especial Chinecas, como inicialmente fue concebida, la ejecución de cada uno de sus etapas para alcanzar los más altos niveles de producción y de productividad para la agricultura de exportación, como a nivel nacional se ha alcanzado, logros significativos como de ser el mayor exportador de espárrago en el mundo. Sin embargo, en la región no está a la par en cuanto al desarrollo agrario logrado en las últimas décadas. Y de ser una fuente de empleabilidad local con dignos ingresos.

Siendo los empresarios agrícolas el primer segmento de la agricultura nacional localizados en la costa peruana los que han invertido en agricultura para la exportación de espárragos, palta, uva, ajíes, una serie de frutales que abarcan aproximadamente 160 mil hectáreas con tecnología de primer nivel y acceso a créditos, directos beneficiarios de los tratados de libre comercio por la exoneración de impuestos arancelarios para sus productos de exportación a mercados destinos tales como EE.UU, Japón, China y países europeos. Son los que han tenido acceso directo a la infraestructura hidráulica. Sin embargo, no existen

reportes o trabajos de investigación que se estudie el nivel de impacto de esta infraestructura en la economía nacional y regional, (Galarza y Diaz, 2015) por cuanto los niveles de inversión insumidos para su construcción son onerosos para el erario nacional. (56.7% de la deuda pública total año 2015, según datos del MEF).

Es necesario trabajos de investigación en donde se analice post ejecución sobre el impacto económico que incide directamente en la economía nacional o regional y sus principales restricciones o problemas para tomar en cuenta estas en futuras proyecciones y operatividad de los proyectos de irrigación costeros.

Delimitación

El estudio de los determinantes de la producción agroindustrial estuvo delimitado a aquellos productores de espárragos comprendidos dentro de la zona costera de Ancash; que abarca las localidades de: Santa – Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarney. Para la toma de muestra en la aplicación de las encuestas a productores de espárragos se tomaron en cuenta cinco localidades mencionadas, para lo cual se aplicó una encuesta con el fin de recopilar información de nuestras variables de estudio para aquellos pequeños productores agrarios esparragueros, cuyo propósito es la comercialización de su producto final a un agente exportador. Se desarrolló dicha encuesta a productores en la última campaña realizada de setiembre - diciembre del año 2020.

Ética de la investigación

Referente a la aplicación de encuestas, estas se realizaron previo conocimiento informado de los encuestados, además se tomaron en cuenta los principios éticos de veracidad y honestidad para que los resultados reflejen objetivamente la realidad con fines

netamente académicos e investigativos.

Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

El capital físico, el capital humano y la tecnología agrícola inciden directamente en la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Áncash.

1.5.2 Hipótesis específicas

- a) El capital físico incide directamente en la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Áncash
- b) El capital humano influye directamente en la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Áncash.
- c) La tecnología agrícola repercute directamente en la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Áncash

Variables

1.6.1 Operacionalización de las variables

Tabla 2*Operacionalización de variables de estudio*

	VARIABLES	INDICADORES	UNIDAD	FUENTE DE DATOS	
Variables Independientes (X)	Capital físico	x_1 : horas máquina	Horas máquina/hectárea	Encuesta a los productores	
	Capital humano	x_2 : experiencia de los productores	Años cumplidos	Encuesta a los productores	
		x_3 : capacitación laboral de los productores	Horas de capacitación por año	Base de datos Senasa	
	Tecnología agrícola	x_4 : uso de semilla	0: certificada 1: mejorada 2: común		Encuesta a los productores
		x_5 cantidad de sem/corona	de	Unidades S/CxHa	Encuesta a los productores
		x_6 dotación de agua	de	Metros cúbicos/hectárea	Encuesta a los productores
Variable Dependiente (Y):	Productividad	y_1 : Productividad	de Tonelada métricas $TM./Ha$	Encuesta a productores y Minagri, (Ofic. Sectorial Ancash y La libertad)	
	Producción	y_2 : Producción	Tonelada métrica/	Encuesta a productores y Minagri. (Ancash)	

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

El artículo denominado “*Productividad total de factores en la agricultura peruana*” cuyo objetivo principal es proponer un método de estimación a través de una función de producción agraria usando datos microeconómicos para el Perú. El método consistió en recuperar la productividad como residuo aplicado a datos de sección cruzada, se escoge la función de elasticidad de sustitución de Cobb Douglas. Se analizó sistemáticamente algunos determinantes de la productividad agrícola, donde la producción puede variar por el nivel de uso de los insumos o factores PTF. Como resultados dicho autor encontró que no hay sustento para la hipótesis de la existencia de retornos crecientes a escala, que la productividad está correlacionada con la edad, sexo y la educación, negativamente relacionada con el tamaño de la unidad productiva y el poder de negociación (Galarza y Diaz, 2015).

En la investigación “*Análisis de los Factores de Producción en Espárrago en la pampa de Villacurí (Ica, Perú)*”, analiza los principales factores productivos de mayor incidencia en el rendimiento a través de una función de producción: disponibilidad y costo del agua, calidad del agua, sodicidad del agua, humedad relativa, vientos, variedad, abonamiento, riegos, agoste, etc. El estudio logra obtener un modelo de función de producción para el cultivo de espárrago en la pampa de Villacurí, de tal suerte que se puede inferir en el uso de cada variable (factor explicativo), considerada en el modelo final (Cabrera, 2014).

(Dios - Palomares y López, 1999) en su estudio “*Análisis de la función de producción agraria FPA para distintos niveles de producción*”, el principal objetivo de este estudio fue estimar la función de producción para el sector agrario español y pretendió comprobar si los planteamientos de los diferentes niveles de agregación de los datos afectan las repercusiones de la multicolinealidad. En dicha investigación se realizaron un análisis descriptivo de las variables que van a entrar en los modelos y evaluaron la coincidencia de la multicolinealidad sobre la FPA, para lo cual utilizaron cuatro niveles de agregación de las variables explicativas, y estimaron las correspondientes funciones de producción por MCO tras introducir dichas variables linealizadas bajo la especificación Cobb Douglas. Igualmente detectó la intensidad de la multicolinealidad mediante el cálculo de los índices de condición y de la descomposición de la varianza. Los resultados obtenidos indican que la estimación de la FPA se ve afectado negativamente por la multicolinealidad y que el uso de las agregaciones no consigue mejorar esa situación. Sin embargo, los modelos presentaron excelentes propiedades desde el punto de vista predictivo.

(Rosales, Apaza y Bonilla, 2004) “*Economía de la producción de bienes agrícolas teoría y aplicaciones*”. Este estudio tuvo como objetivo principal mostrar el marco teórico y operativo de la economía de la producción de los bienes agrícolas. En el marco teórico se desarrollaron los principios microeconómicos relacionados con la producción y los costos de los bienes agrícolas, así como las leyes que soportan la teoría de la dualidad. La parte empírica o aplicada del documento se centra en la estimación de modelos econométricos de las funciones de producción más usadas en la agricultura. A partir de los modelos estimados

se derivan y se representan gráficamente los conceptos más importantes que se tienen en cuenta en el análisis económico de la producción agrícola. Las bases de datos se han construido a partir de experimentos agrícolas llevadas a cabo en Colombia y México.

(Alcalá y Sancho, 2002) “*Agua y producción agrícola: un análisis econométrico del caso de Murcia*”, realizaron un análisis empírico utilizando una parte de la función de producción agregada que relaciona la producción agrícola con los recursos hídricos utilizados junto a otros inputs intermedios, bajo un modelo econométrico de la región de Murcia. El autor utilizó dos aproximaciones: El primero, referido a la utilización de datos de requerimiento hídrico, por tipos de cultivos y suelos, rendimientos económicos y posibilidades de sustitución de cultivos en distintas zonas, para predecir las posibles respuestas de la producción. La segunda aproximación hace uso de una serie histórica agregada de recursos hídricos y de producción de regadío; resultando más preciso y eficaz la primera aproximación, cuanto más reducida y homogénea sea el objeto de análisis. Conforme cuanto más avanzamos en extensión y heterogeneidad el número de factores relevantes, cuyo impacto resulta de difícil cuantificación apriorística va en aumento y el enfoque histórico agregado puede ser más útil. Concretamente la habitual especificación Cobb-Douglas. Los datos utilizados corresponden a volúmenes de producción, índices de precios, recursos hídricos, capital hidráulico y superficies regadas. (Rosales, Apaza y Bonilla, 2004).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Marco filosófico y epistemológico

Partamos de la definición de epistemología, según (Vargas, De León, Valdez y Borrayo, 2013)

La epistemología es un proceso de la práctica científica en si misma porque provee los fundamentos para el conocimiento científico con estándares normativos para la metodología y las teorías que permiten evaluar el conocimiento científico desde una perspectiva crítica, de sus postulados, hipótesis y resultados para valorar. (p. 49)

El enfoque que se orienta la presente investigación corresponde al paradigma epistemológico del positivismo, cuyo fundador fue Augusto Comte, esta corriente de pensamiento filosófico y científico se sustenta en la explicación del método científico y de la manera de hacer ciencia, de tal forma que el resultado el conocimiento, corresponda a la verdad de los que se busca. Al verdadero conocimiento lo denominó positivo. Al caracterizar Comte como debiera ser el conocimiento positivo, determinó que ésta debe provenir de la observación y de la experimentación.

El aporte de Galileo Galilei fue la cuantificación de los fenómenos observados, mientras y la observación y experimentación fue la de Comte: con el propósito de sistematizar las uniformidades que presenta la naturaleza mediante leyes matemáticas.

Evidentemente el progreso de la sociedad capitalista, se sustenta en el trabajo científico. Existe un grado de desarrollo de la ciencia y la tecnología en todos los ámbitos del saber humano, en unas más que en otras; tanto en las ciencias naturales como en las sociales que ha propiciado la supremacía del modo de producción capitalista.

Posteriormente el positivismo se ve mejorado y reformulado con la gesta del círculo de Viena (cumbre de científicos sociales, matemáticos y filósofos de distintos países, que compartían un interés común por la filosofía de la ciencia, cuya figura líder fue Moritz Slick).

Los postulados de este paradigma ahora denominado: Empirista Lógico son: El mundo físico gobernado por leyes, existe un grado de uniformidad y de orden. El conocimiento que se genera en ella es objetiva, fáctica, transformadora, universal, que utiliza la vía hipotético deductivo, recurriendo a la evidencia empírica para la contrastación de la hipótesis formulada y así responder con base científica los problemas planteados en la investigación.

Como se sabe son funciones básicas de la ciencia desde la perspectiva del positivismo la explicación y predicción de los fenómenos u eventos, incluso gracias a la predicción nos da la facultad de controlar, tanto como investigaciones de tipo experimental como no experimental como es el caso presente: estudio de la productividad de un cultivo frente a sus factores predeterminantes como el factor físico, factor humano y tecnología.

Verificamos teorías como la de función de producción, la relación de Cobb Douglas, aplicando el método hipotético deductivo de un caso general extraído de las referencias bibliográficas atingentes a la línea de investigación propuesta y arribamos en un caso particular.

Se trae a colación la actual coyuntura que estamos atravesando de la pandemia que azota a nuestra región, el Perú es uno de los países de mayor vulnerabilidad ocasionando crisis en el campo económico, social y sanitario. Incluso el actual panorama de incertidumbre política está generando impactos negativos en la macro y micro economía. Coyuntura que debe generar un punto de quiebre disruptivo, para lograr cambios sustantivos que exige la

mayoría de la población. Incluso en épocas de crecimiento económico (crecimiento traducido en cifras del PBI, y otros indicadores, pero sin desarrollo económico). Se mantiene inalterables las condiciones de desigualdad de los agentes económicos, como son los productores, dentro de la cadena económica agroalimentaria. Sin ello no se podrá lograr, elevar los índices de pobreza, el índice de desarrollo humano, generación de más puestos de trabajo con ampliación de la frontera agrícola, plasmado como objetivos en la creación del Proyecto especial Chincas desde 1985.

Este estudio parte por la diagnosticar la realidad específica de los productores agrícolas, ésta pasa primero por identificar un planteamiento teórico desde el cual se realizaron los análisis pertinentes. Este enfoque utilizado bajo este paradigma está compuesto por teorías y modelos, relacionado con la función de producción agrícola, las teorías las podemos considerar como estructuras que dan vida a la dimensión epistemológica de la realidad, como diría Popper (1962); *“las teorías son redes que lanzamos para apresar aquello que llamamos el mundo: para racionalizarlo, explicarlo y dominarlo. Y tratamos de que la malla sea cada vez más fina”*.

En la acción de atrapar la realidad para explicar racionalmente se utilizan los modelos, en este caso los econométricos, que son necesarios dado que nos ayudan a simplificar la realidad planteada, desde una teoría general sobre un asunto específico.

Y con respecto a los modelos Popper (1962) menciona: *“(…) un conjunto de objetos, relaciones, operaciones o funciones que satisfacen todos los axiomas excepto uno, aquel cuya independencia se quiere demostrar: para este único axioma – por lo tanto, para la teoría en conjunto – el modelo constituye un contraejemplo”*. Por consiguiente, este enfoque paradigmático posibilita la investigación en la focalización en aquellos aspectos de mayor

relevancia o de mayor incidencia.

Finalmente, este trabajo requiere complementarse de otros estudios de la misma línea de investigación para tener una idea panorámica, holística e integradora de la realidad en la que se desenvuelven los pequeños y medianos productores agrarios, que contemple otros aspectos como educativos, culturales, sociales para el desarrollo de políticas públicas destinadas a atacar de raíz el problema en su real contexto.

2.2.2 *La economía agrícola*

Según (Rosales, Apaza y Bonilla, 2004) la ciencia que se encarga del estudio de las leyes económicas destinado a la optimización de los recursos que participan dentro de la actividad agrícola, forestal, pesca y ganadería se denomina economía agrícola.

Para el caso específico de la actividad agrícola, esta ciencia desarrolla actividades de regulación en factores tales como: mano de obra, capital y el desarrollo tecnológico, que impactan en la productividad.

Del mismo parecer en cuanto a la definición lo menciona (Zúñiga, 2011) en donde la economía agrícola trata de los problemas agropecuarios y forestales de un país y también referido a la economía agrícola de una empresa u organización en particular.

La economía agrícola es una ciencia social aplicada al sector primario, cuyo propósito es identificar problemas del sistema económico, la asignación de recursos escasos y plantear teorías y modelos para solucionar el funcionamiento socio económico que permitan a los tomadores de decisiones mejorar el desarrollo local. Rodríguez (como se citó en Zúñiga, 2011).

2.2.3 La economía agrícola y su relación con la microeconomía

La decisión económica tanto de los productores y de los consumidores de insumos provenientes del campo agrícola, tienen mucho que ver con variables microeconómicas, que impactan en el bienestar económico de dichos agentes. Repasamos los siguientes conceptos:

2.2.3.1 La economía de la producción.

Se encarga del estudio del mercado de los factores producción y del mercado del producto, brinda criterios y herramientas para determinar el punto óptimo (cantidades óptimas de producción) y demanda de recursos. (Zúñiga, 2011)

2.2.3.1.1 Función de producción.

(Jely y Reny, 2011) menciona que la función producción surge dentro del análisis microeconómico como uno de los dos elementos determinantes de la sustentabilidad de la empresa o agronegocio. Un empresario agrícola que intenta alcanzar una situación de equilibrio de su finca, es decir, que intenta maximizar su beneficio a corto plazo, debe tener en cuenta simultáneamente las características tecnológicas de sus instalaciones y las posibilidades de utilización de las mismas que le brindan las técnicas productivas existentes, además de considerar el costo del proceso productivo.

A nivel país, el primero de estos elementos: la tecnología; está representado formalmente por una función de producción. En un país dado, existe una técnica productiva determinada, materializada en las instalaciones existentes en los distintos sectores productivos, en los procedimientos concretos de producción, en distintas formas de organización de gestión empresarial de división del trabajo. Esta situación puede representarse funcionalmente por medio de una relación que ligue el valor agregado en el

curso de la producción o el producto nacional con las cantidades aplicadas de los distintos factores productivos. Estos conceptos conforman la función agregada de producción para cada sector. (Jely y Reny, 2011).

Disponer de la función producción de cada sector productivo permitiría evaluar la respuesta ante cambios que puedan producirse en el futuro como: disminución de la mano de obra, escasez de una determinada especie, innovación tecnológica. Más aún, puede determinarse hasta qué punto es posible realizar sustitución de un insumo por otro. Asimismo, puede evaluarse el rango de utilización de la planta que corresponde a la máxima eficiencia de producción. (Jehle y Reny, 2011).

Además, la función agregada de producción puede ser utilizada como instrumento para comparar los problemas de eficiencia de la productividad internacional y de estructura de precios relativos de los productos de distintos países. Se presenta varias propiedades del proceso productivo de una empresa e introduce algunos de los factores que gobiernan la elección de tecnologías de producción. Específicamente, se considerará el tipo de proceso productivo y las propiedades de la función producción de la empresa.

Asimismo, debe considerarse el rol de la tecnología y los avances tecnológicos para alterar la capacidad de la empresa para producir bienes y servicios, y la presión sobre las empresas para adoptar nuevas tecnologías. (Jehle y Reny, 2011).

La producción es una serie de actividades por las cuales los insumos o recursos utilizados: materia prima, mano de obra, capital, tierra y talento empresarial; son transformados en un determinado período de tiempo en productos: bienes o servicios. Los

economistas usan el término función producción para referirse a la relación física entre los insumos utilizados por la empresa y sus productos: bienes o servicios por unidad de tiempo Henderson y Quandt (mencionado por Jehle y Reny, 2011). Esta relación puede expresarse simbólicamente:

$$Q = f(X_a, X_b, X_c, \dots, X_n) \dots\dots\dots$$

Donde: $X_a, X_b, X_c, \dots, X_n$ representan, cantidades distintas de los diferentes insumos.

Q: representa la cantidad de producto total por período de tiempo a partir de combinaciones específicas de estos insumos.

Existe una función producción para cada tecnología. Una empresa puede modificar las cantidades de producto variando las cantidades de recursos que combina de acuerdo con una técnica productiva, cambiando de una tecnología a otra o empleando ambas acciones.

Se supone que la empresa emplea la técnica más eficiente, de tal manera que obtiene la máxima producción de cada combinación alternativa de insumos.

2.2.2.1.2. Función de producción Cobb Douglas.

La función de producción Cobb Douglas es una función de producción frecuentemente utilizada en economía, es un enfoque neoclásico para estimar la función de producción de un país y proyectar así su crecimiento económico esperado. (Zúñiga, 2011).

En materia de organización de un proceso productivo, la teoría económica de la producción, brinda al empresario o directivo la información necesaria para que la empresa organice de manera eficiente su proceso de producción, utilizando eficientemente esos factores productivos, limitados y costosos, y así maximizar las ganancias o beneficios de los propietarios. (Vargas, 2014).

Para representar las relaciones entre la producción obtenida utiliza las variaciones de los insumos: capital (K) y trabajo (L), a los que más tarde se añadió la tecnología (A), llamada también productividad total de los factores (PTF).

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

En los estudios de Uzawa y Lucas (citado por Vargas, 2014), se introdujo el capital humano como variable principal de la función de producción Cobb-Douglas, sustituyendo el factor trabajo (L), por el factor capital humano (H), y manteniendo la tecnología (A) y el capital financiero (K):

$$Y = AK^{\alpha}H^{\beta}$$

Mientras que para (Gonzales, 1989) el cambio tecnológico es un determinante fundamental del crecimiento económico y su contribución en los aumentos de productividad se ha venido destacando como elemento primordial. Esta importancia se agiganta cuando se trata de un sector productivo determinado y en especial con referencia al sector agrario que tiene un elevado peso relativo.

Un estudio de (Nevel, 1969) sobre el cambio tecnológico aplicado en la agricultura

norteamericana referido al periodo 1950-1966 llega a las siguientes conclusiones:

- El índice de tecnología agraria aumentó en un 87%
- La producción del hombre se duplicó, y se imputa de este aumento de 62% al 80% al cambio tecnológico
- La maquinaria agrícola juega un papel secundario en la producción del sector
- La función de producción agregada presenta una tendencia muy ligera a los rendimientos decrecientes.

2.2.2.1.3. Propiedades de la función de producción COBB – DOUGLAS.

Según (Samuelson y Nordhaus, 2005) una de las propiedades más notables de la función de producción que nos ocupa, es la llamada de los “rendimientos constantes de escala”. Estos se dan cuando un incremento porcentual similar en los factores productivos, determina un aumento porcentual de la misma magnitud en el producto obtenido. Por ejemplo, tomando el caso de nuestra función de producción, si aumentamos el factor tierra (L), en un 2% y el factor capital (K), también en un 2%, se espera que el incremento en la cantidad producida sea también del 2%. La demostración de esta propiedad es como sigue:

Sea $Q = f(K, L) = A K^\alpha L^{(1-\alpha)}$ multiplicando la función por un factor constante i.e. “g”, se tiene:

$F(gK, gL) = A (gK)^\alpha (gL)^{(1-\alpha)} = A g^\alpha K^\alpha g^{(1-\alpha)} L^{(1-\alpha)}$ a continuación se realizan operaciones matemáticas básicas:

$$f(gK, gL) = A g^\alpha g^{(1-\alpha)} K^\alpha L^{(1-\alpha)} = A g^\alpha g^{1-\alpha} K^\alpha L^{(1-\alpha)}$$

$f(gK, gL) = Ag K^\alpha L^{(1-\alpha)}$ pero: $g A K^\alpha L^{(1-\alpha)} = g f(K, L)$ por tanto: $f(gK, gL) = g f$

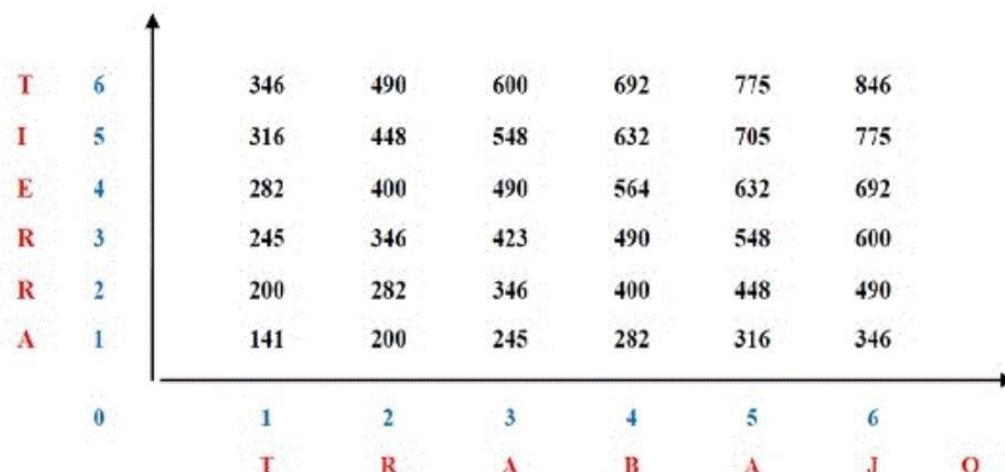
$(K, L) = g Q$

Se observa que el producto Q, aumenta en la misma proporción que el incremento “g”, es decir existen rendimientos constantes de escala.

Esta propiedad se puede observar más objetivamente a partir de una función de producción Cobb – Douglas, expresada en forma tabular, en la que los factores productivos son: tierra (T) y trabajo (L):

Tabla 3

La función de producción Cobb - Douglas



Nota: Función de producción en forma tabular. (Samuelson y Nordhaus, 2005).

Asumamos que se están utilizando dos unidades de factor tierra y dos unidades de factor trabajo. Se observa que la producción obtenida con esta cantidad de factores es 282 unidades de producto (Q). Ahora incrementense ambos factores hasta tres unidades, es

decir un incremento del 50 %. La cantidad total producida es de 423 unidades y el incremento obtenido en la producción, con respecto al anterior nivel, es también del 50 %.

Cabe aclarar que la información contenida en la tabla puede ser resultado de una investigación en el campo agrícola. Una vez obtenida la información numérica de campo, se la regresa con métodos econométricos y se obtiene la expresión matemática correspondiente o ecuación; en este caso es de la forma:

$$(1) Q = 100\sqrt{2TL}$$

alternativamente:

$$Q = 100x2^{0.5}xT^{0.5}xL^{0.5}$$

Que es precisamente una función Cobb – Douglas. Para verificar los datos de la tabla, reemplace en la fórmula, por ejemplo, el factor tierra (T) con el valor 4 y, el factor trabajo con (L) el valor 5, el resultado Q será 632.

Sea la función de producción, de la forma:

$$Q = f(T, L) = A T^\alpha L^{(1-\alpha)}$$

El producto marginal del factor productivo tierra (PMgT), se obtiene derivando parcialmente la función original con respecto al factor T, como sigue:

$$PMgT = \partial Q = A T^{\alpha-1} L^{(1-\alpha)} = (1-\alpha) A T^{\alpha-1} L^{(1-\alpha)} \partial T$$

Análogamente, la productividad marginal del factor trabajo (PMgL) es:

$$PMgL = \partial Q = A T^\alpha L^{\alpha-1} = \alpha A T^\alpha L^{\alpha-1} \partial L$$

Nuevamente, veamos los resultados de estas expresiones, de una forma más objetiva, a partir de la información de la tabla 03.

Si la cantidad utilizada del factor tierra es cuatro (4) y la cantidad de factor trabajo es dos (2), la cantidad de producto (Q) obtenido es de 400 unidades. Ahora mantengamos constante el factor tierra en el nivel de cuatro e incrementemos en una unidad el factor trabajo, es decir aumentemos L hasta tres (3). La cantidad de producción es ahora de 490 unidades. La productividad marginal del factor trabajo es de 90 unidades, la diferencia entre 490 y 400.

2.2.2.1.4. Modelo de Solow.

Según lo reporta (Delgado, 1986) analiza la función de producción como dependiente de la productividad de los factores. Utiliza el modelo desarrollado por Solow con las modificaciones convenientes para la aplicación a la agricultura.

El progreso tecnológico se define como un cambio en la producción total de las explotaciones agrarias para un nivel dado de gastos de producción, cambios que van a provocar modificaciones en la función agregada de producción. El método de Solow trata de medir este cambio tecnológico como el residuo que queda al restar a la producción por unidad de trabajo, los consumos de capital también por unidad de trabajo. (Delgado, 1986)

De ahí que aparezcan en aquel residuo, como cambio tecnológico, todas las mejoras introducidas directa o indirectamente las explotaciones del sector agrario, como la educación y formación empresarial, técnicas de dirección, calidad de los medios productivos y cuantos factores coadyuvan a causar aumentos de la producción agraria total. (Delgado, 1986)

Para la cuantificación del cambio técnico, nos fijamos en las variaciones de la producción causadas por cambios en la propia función de producción, que a su vez son generados por el progreso técnico. El modelo Solow parte de la función que recoge la relación entre producción obtenida y los insumos utilizados, en la forma conocida:

$$Q = F[K, L; A(t)]$$

La expresión $A(t)$ aparece en la función para considerar el cambio técnico como función de la variable tiempo (t) y representa cualquier clase de desplazamiento de la función de producción.

En el modelo se asumen 3 supuestos:

1. El cambio tecnológico es neutral; es decir mejora la eficiencia de los dos factores productivos en igual medida. Por tanto, la función de producción toma la forma:

$$Q = A(t).F(KL)$$

El factor $A(t)$ mide el efecto acumulado de los desplazamientos o deformaciones de la producción a través del tiempo

2. Nos colocamos en la situación de equilibrio en libre competencia. Luego los factores productivos se remuneran por el correspondiente valor de su productividad marginal.
3. La función de producción total agregada es homogénea de grado uno.

O sea, estamos en el caso de rendimientos a escala constante.

Las conclusiones que se deduzcan en el trabajo por la aplicación a la agricultura de esta metodología, han de quedar sujetas, así mismo a las limitaciones indicadas, aunque los 3 supuestos han de ser tan asumibles en el sector agrario como en

cualquier otra actividad económica que se estudie.

La función dinamizada de Cobb-Douglas, con rendimientos a escala constantes, como representativa de la función de producción agregada, de la forma:

$$Q = A(t) \cdot K^b \cdot L^{1-b}$$

Esta función también se puede expresar como:

$$q = \frac{Q}{L} = A(t) \cdot \frac{K^b}{L} \cdot \frac{1}{L^{b-1}} = A(t) \cdot \frac{K^b}{L} = A(t) \cdot k^b$$

Donde se recoge la producción por hora-hombre trabajada (q), como función dependiente del capital por unidad de trabajo (k) y del cambio tecnológico, exclusivamente, el parámetro “ b ” es la elasticidad de la producción respecto al capital, que en la situación de equilibrio representa la participación del capital en la producción.

$$b = \frac{i \cdot K}{P \cdot Q}$$

Donde P es el precio de la producción (Q) e “ i ” es el costo o remuneración del capital (K).

2.2.2.1.5. *La tecnología.*

La tecnología describe el conjunto de planes de posibilidades de producción, de uso de insumos y productos obtenidos que son factibles dado un estado de conocimientos.

La tecnología puede representarse como:

$$Y = \{(y, -x)\} = \{(y_1, y_2, \dots, y_m, -x_1, -x_2, \dots, -x_n)\}$$

Donde $y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$, es el vector de productos, para todo $i = 1, 2, \dots, m$, $y - x = -x_1, -x_2, \dots, -x_n$, es el vector de insumos, para todo $k = 1, 2, \dots, n$. De esta manera, Y representa el vector Producto – Insumo.

a) Descripción de la tecnología

Considérese una firma que produce un único bien a partir de n insumos. Su tecnología puede describirse de la siguiente forma:

i. Conjunto de posibilidades de producción: $Y = \{(y, -x) \in \mathbb{R}^{1+n} : y \leq f(x)\}$
Representa todas las relaciones producto-insumo que son tecnológicamente viables.

ii. Conjunto de requerimientos de insumos: $V(y) = \{x \in \mathbb{R}_+^n : (y, -x) \in Y\}$
 $V(y)$ representa la cantidad mínima de requerimiento de insumos para obtener un nivel de producción y .

iii. Isocuanta
 $Q(y) = \{x \in \mathbb{R}_+^n / x \in V(y) \wedge x \notin V(y'), \forall y' > y\}$
Es un subconjunto de $V(y)$ de nivel y . Indica todas las combinaciones de factores que generan al menos y unidades de producción.

iv. Función de producción $f(x) = (-x_1, -x_2, \dots, -x_n)$
Es el máximo nivel de producto asociado al vector de insumos $(-x_1, -x_2, \dots, -x_n)$ en el conjunto de posibilidades de producción Y .

Por aplicación del cálculo diferencial a la última formulación de la función de producción, resulta:

$$\frac{dq}{q} = \frac{dA(t)}{A(t)} + b \cdot \frac{dk}{k}$$

De donde se obtiene una medición de la variación del progreso tecnológico:

$$\frac{dA(t)}{A(t)} = \frac{dq}{q} - b \cdot \frac{dk}{k}$$

Para hallar el residuo $\frac{dA(t)}{A(t)}$

Que es el cambio en la función de la producción provocado por un cambio tecnológico neutral, se resta del cambio total en la producción por unidad de trabajo, el cambio en la producción causado por las variaciones.

2.2.4 La economía agrícola y su relación con la macroeconomía

2.2.3.2 La economía agrícola y el desarrollo de un país.

Es pertinente definir adecuadamente el concepto de desarrollo, en vista que existe confusión con el mero crecimiento económico, para lo cual nos valdremos de la definición creada por primera vez en el año 1997, por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que a la letra dice: «el desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». Mejor aún el concepto de desarrollo que se plantea Zúñiga (2011).

El desarrollo se debe concebir como un proceso multidimensional compuesto por grandes transformaciones de las estructuras sociales, de las actitudes de la gente y de las instituciones nacionales, así como por la aceleración del crecimiento económico, la reducción de la desigualdad y la erradicación de la pobreza absoluta.

El sector agrario nacional provee la mayor oferta de alimentos (70%) (PESMA, 2012) Los cambios en la agricultura pueden perturbar a otros sectores de la economía, los gobiernos controlan la inflación a través de la oferta de los bienes agrícolas.

Gran parte de la población económicamente activa (PEA) de nuestro país se encuentra empleada en el sector agropecuario 34% de la PEA INEI (2018) y cerca de 10 millones de personas están dedicadas a la agricultura y ganadería. (INEI, 2019), por lo tanto, es el sector que genera la mayor concentración de mano de obra, resulta conveniente incrementar la productividad agrícola para fomentar mayor demanda laboral en el sector de industrialización.

La industrialización primaria de productos de exportación genera importantes divisas para las naciones. Según la (Red Agrícola - Perú, 2019), hace dos décadas, la industria agrícola peruana ha experimentado un incremento en sus ventas con un extraordinario desempeño exportador, incrementándose de US\$ 275 millones que se vendieron en 1995, hasta los US\$ 5 353 millones en 2018. Actualmente el sector agro no tradicional es el más dinámico teniendo una evolución importante en cuanto a representación en las exportaciones. En el 2000 representaba el 61% del total exportado en el sector agro total mientras que en el 2015 pasó a representar el 85% del total.

En la medida que exista un sector agrícola próspero, éste podrá abastecer las necesidades del mercado industrial. La industria no puede desarrollarse eficientemente o ampliarse a un tamaño competitivo sin la participación del sector agrícola, por concepto de la conformación de las cadenas productivas (eslabonamiento de varios agentes económicos de un mismo giro de negocio para constituir una unidad agro empresarial,

productores de materias primas y sus transformadores industriales).

Existen varias razones por las cuales se requiere aumentar la productividad agrícola, cuando un país inicia con su proceso de industrialización.

- a) Migración de la mano de obra del ámbito rural al sector agroindustrial.
- b) El sector agroindustrial demanda una cantidad cada vez mayor de alimentos o materias primas para ser insumidas por las fábricas transformadoras o procesadoras
- c) Se requiere la adquisición de bienes duraderos importados, llámese máquinas y equipos que no se producen en el país por lo que su importación es necesaria (en las etapas iniciales)
- d) Los términos de intercambio (TI) referidos a la relación de precios domésticos entre los productos agrícolas (P_a) y los productos industriales (P_i): $TI = P_a / P_i$. Benefician a la agricultura cuando no se logran aumentar la productividad
- e) La generación de la mayor parte del ingreso nacional de un país menos desarrollado como el nuestro, proviene de la agricultura. Un programa para fomentar la industrialización en este sector implica considerables fondos económicos. Un incremento de los ingresos repercutirá en el nivel de ahorro al implementar los planes de inversión. Para lo cual debe reflejarse en el aumento de la productividad.
- f) El grueso de la demanda industrial en países menos desarrollados es la población directamente vinculada a la agricultura.

2.2.3.3 La economía agrícola y el desarrollo local sostenible.

- a) Se hace preciso definir desarrollo local, según Sachs (citado por Zúñiga, 2011) lo entiende como el mejoramiento de las condiciones materiales e inmateriales de la vida de los habitantes.
- b) Según (Zúñiga, 2011) el desarrollo lo concibe como un proceso multidimensional que incluye transformaciones en las estructuras sociales actitudes de la gente y de los organismos. Incluye aceleración en el crecimiento económico, reducción de la desigualdad y erradicación de la pobreza.
- c) Mientras que desarrollo sostenible Crosby et al., (citado por Zúñiga, 2011) la define como acción integrada hacia el aprovechamiento óptimo de los recursos, involucramiento de la población local y mejora del entorno.
- d) Por su parte (ALIDES, 1994) define al desarrollo sostenible como un proceso de cambioprogresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como el centro y sujeto primordial del desarrollo, (Jely y Reny, 2011) (Jely y Reny, 2011) por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de métodos de producción y patrones de consumo que se sustenta en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región. Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural, plenaparticipación ciudadana en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, sin comprometer y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras.
- e) Según la (FAO, 1983) de la Comisión del Medio Ambiente de la ONU la define como “...al desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la

capacidad de las generaciones futuras”.

- f) Según el (FACES, 2005) el desarrollo económico local se define como el proceso transformador de la economía y de la sociedad local orientado en superar las dificultades y retos existentes en pro de mejorar las condiciones de vida de la población mediante decisión decidida y concertada entre los diferentes agentes económicos locales públicos y privados.

2.2.5 La economía agrícola y la macroeconomía

Las variables macroeconómicas cumplen un papel importante en la evolución de la economía agrícola para los países en desarrollo. Son resultado de la aplicación de la política monetaria o la política fiscal y forman parte de las variables determinantes del comercio internacional. Algunas de estas variables son: impuestos, subsidios, cuotas, tasas de cambio, inversión, ahorro y oferta monetaria (Rosales, Apaza y Bonilla, 2004)

Desde la perspectiva científica el objeto de estudio de la economía agrícola son los productores(as), y sus distintas formas de organizarse o asociarse tanto en sus hogares como en la sociedad para la producción, distribución, y consumo de los rubros agropecuarios y forestales. (Zúñiga, 2011)

A los productores(as) les afecta la política económica, principalmente la política sectorial, la política fiscal, monetaria, pero también los procesos de globalización, comercio internacional, política de precios a los rubros e insumos importados y la exportación, así como política de inversión. Les afecta de igual manera la degradación del medio ambiente por parte de las transnacionales, el efecto del cambio climático, la contaminación de los suelos y las aguas. (Zúñiga, 2011).

En medio de las adversidades climáticas y de política, el productor(a) tiene que tomar decisiones para decidir qué, cómo, cuanto, dónde y cuándo producir. El economista agrícola, además de abordar estos fenómenos socio económico en el sector primario agrega temas como la seguridad alimentaria, la pobreza, medio ambiente, productividad de los recursos productivos, desarrollo local, producción orgánica, tecnología amigable al medio ambiente, industria y producción, de tal manera que las investigaciones aplicadas sirvan como instrumentos de insumo en la toma de decisiones para el productor(as) y los diseñadores de política agrícola.

En los manuales de fundamentos e introducción a la economía resulta un lugar común plantear que el crecimiento económico es el aumento o expansión cuantitativa de la renta y del valor de los bienes y servicios finales producidos en el sistema económico – sea regional, nacional o internacional– durante un determinado periodo de tiempo –por lo regular durante un año–, y se mide a través de la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), y lo adecuado es calcularla en términos reales para eliminar los efectos de la inflación. Se trata de un fenómeno económico dinámico que constantemente induce cambios en la estructura de los distintos sectores productivos.

Más allá de esta convencional definición técnica, consideramos que el crecimiento económico remite a relaciones sociales y, especialmente, a las relaciones de producción. (Enriquez, 2016)

Se trata de un fenómeno multicausal y multifactorial que no responde a una sola dimensión de la realidad o del proceso económico, por más que la teoría económica neoclásica se esmere en postular algún factor explicativo condicionante del crecimiento económico. Más bien, el crecimiento supone la expansión de variables macroeconómicas

como el ahorro público o privado, el consumo de los individuos y familias, la inversión privada, el gasto público y la balanza de pagos, especialmente de las exportaciones, así como la posesión o no de factores como la dotación de recursos naturales; mano de obra productiva (o bien, la productividad laboral de la fuerza de trabajo); capital invertido en fábricas y maquinaria; capital humano conformado por los conocimientos y habilidades adquiridos por la fuerza de trabajo a través de la educación escolar, la capacitación laboral y la experiencia en sus empleos; e innovaciones tecnológicas u organizacionales. Además, el crecimiento de la economía se relaciona ampliamente con el fenómeno de la inflación en tanto su principal contradicción y condicionante; al suscitarse y agravarse ésta, la propensión a invertir se expone a la incertidumbre y compromete la acumulación de capital. (Enríquez, 2016)

2.2.6 Tecnología para la producción y exportación de espárragos.

2.2.6.1 La agricultura y su relación con la industrialización y desarrollo económico de un país

(Zúñiga, 2011) menciona que el sector agrícola es primordial por ser el encargado de la oferta de alimentos y materias primas para la industria y para los trabajadores urbanos.

- a) Cambios en la agricultura que afecten la oferta pueden ocasionar perturbaciones en los otros sectores de la economía. La oferta de bienes agrícolas para el consumo final intermedio es un instrumento importante de los gobiernos en el control de la inflación.
- b) El sector agrícola absorbe una gran cantidad de trabajadores y es la fuente de la fuerza de trabajo para la industrialización. Al incrementarse la productividad agrícola se

- ofrecen trabajadores a la industria sin quebrantar seriamente la oferta de alimentos y materias primas.
- c) En las etapas iniciales del desarrollo económico de un país, la industria necesita divisas para importar maquinaria y materias primas que éste no puede producir internamente, así la agricultura a partir de productos primarios, se convierte en la fuente principal de los ingresos por exportaciones. Un plan de desarrollo o programa de industrialización requiere considerables sumas de inversión, en tanto que una gran participación del ingreso nacional se genera en la agricultura; siendo ésta una fuente principal de ahorros para la economía.
- d) En la medida que exista un sector agrícola próspero, éste podrá abastecer las necesidades del mercado industrial. La industria no puede desarrollarse eficientemente o ampliarse a un tamaño competitivo sin la participación del sector agrícola, a menos que haya un mercado industrial de gran escala.
- e) Cuando un país inicia su industrialización, hay varias razones por las cuales es necesario incrementar la productividad agrícola:
- El sector agrícola abarca una población grande en los países menos desarrollados. Si la mano de obra debe desplazarse de la agricultura para ser incorporada en el sector industrial, la productividad agrícola debe mejorarse para facilitar su desplazamiento.
 - Un sector industrial creciente requiere una cantidad mayor de alimentos para los trabajadores industriales en la ciudad y una cantidad creciente de materias primas para las fábricas recién establecidas.

- En las etapas iniciales, la industria realiza un incipiente intercambio con el extranjero, sin embargo, se empieza a crear una fuerte demanda de él. La industria necesita el intercambio con el extranjero para la adquisición de maquinaria, tecnología y otros insumos que no se producen localmente.
- Si un país no puede aumentar la productividad del sector agrícola, los términos de intercambio cambiarán a favor de la agricultura y la industrialización se hará más costosa y difícil.
- La participación más grande del ingreso nacional en los países menos desarrollados se genera en el sector agrícola. En este sentido, el sector que puede contribuir más, por su tamaño, para la implementación de un programa de desarrollo e industrialización, el cual requiere considerables fondos, es el agrícola. Un incremento en el ingreso agrícola por encima del nivel de subsistencia, suministrará el potencial y el nivel de ahorro requerido por la sociedad para realizar sus planes de inversión. Para que el aumento en el ingreso sea verdaderamente efectivo, éste debe reflejar un aumento de la productividad y no solamente un aumento en los precios.
- La industria también necesita un mercado fuerte y bien desarrollado para operar y funcionar eficientemente. Hay muchas industrias que requieren un tamaño mínimo antes de poder acceder a la tecnología actual y lograr economías de escala. El grueso de la demanda industrial en países menos desarrollados es la población directamente vinculada a la agricultura. Si la gente en el sector agrícola no gana un ingreso muy por encima de su necesidad de subsistencia, no será capaz de formar

el mercado que la industria necesita.

2.2.6.2 Situación mundial del mercado de los espárragos.

La producción mundial de espárragos supera los 900 mil Tm, con 265 000 has, siendo China el principal país productor de espárragos en el mundo, según (Red Agrícola, 2019) tiene un nivel de producción de 7 350 000 Tm. El Perú ocupa el primer lugar en exportación.

Tabla 4

Ranking mundial de exportación de espárragos

Ranking 2016	Ranking 2015	Países exportadores	Valor exportado 2015	Valor exportado 2016
1	1	Perú	547 290	538 595
2	2	México	284 707	381 231
3	4	Estados Unidos	121 377	144 835
4	3	China	134 748	139 211
5	5	Países bajos	104 297	104 204
6	6	España	78 888	74 430
7	9	Italia	23 712	32 567
8	7	Alemania	29 289	32 222
9	8	Francia	27 650	29 767
10	10	Australia	18 313	24 123
Mundo			4 449 800	1 5087 143

Nota. En fresco y conservas. Precios FOB Datos tomados de (Trade Map, 2017)

Con un valor exportado equivalente a 538 595 Tm, seguido de México, EE.UU, China y Países Bajos. Y es EE.UU. el principal país importador con una cuota de

importación de 41%, seguido de España, Alemania, Francia, Países Bajos, y Japón.

Tabla 5

Ranking mundial de importación de espárrago

Ranking 2016	Ranking 2015	Países importadores	Valor exportado 2015	Valor exportado 2016
1	1	Estados Unidos	678 300	736 521
2	2	España	150 596	167 047
3	4	Alemania	141 309	147 582
4	3	Francia	114 117	118 248
5	5	Canadá	79 340	79 588
6	6	Reino Unido	78 375	79 176
7	9	Países bajos	79 929	79 882
8	7	Japón	60 378	74 234
9	8	Suiza	58 982	61 811
Mundo			1 687 378	1 791 600

Nota. frescos y conservas 2015/2016 (FOB milesUSD). Trade Map (2017)

Para el comercio exterior de espárrago, existen dos presentaciones arancelarias: el espárrago fresco o refrigerado (partida 070920) y el espárrago en preparados o conservados (partida 200560). Y los espárragos congelados están considerados en hortalizas silvestres (partida 071080).

Hasta el año 2016, el Perú ocupó el primer lugar en el ranking de exportación de esta especie, considerando la producción de fresco y en conserva, según (Cabrera, Castro, Cruzado y Mego, 2017). De acuerdo a Fresh Fruit Perú (2019), el Perú tuvo una caída

del 5% de su volumen de producción para ese año, relegándose al segundo lugar en el ranking para ese año, el 2018. Perú se recupera, incrementando su producción en un 15% con respecto al año 2017, y recupera el liderazgo.



Figura 1

El mundo del espárrago, 2018

Nota. Trentini (reportado por Fresh Fruit, 2020)

2.2.6.3 La Agro exportación en el Perú y producción agroindustrial

Según (Anicama, 2008) la economía del Perú se basa en la exportación de recursos naturales, principalmente: mineros, agrícolas y pesqueras. La incipiente industrialización del país, frenada en buena medida por la crisis económica de fines de los 80 y la apertura económica en los 90 y la escasez de inversión pública ha provocado que no se haya podido aprovechar efectivamente su riqueza en recursos naturales.

En la década de los 90, el PBI y las exportaciones crecieron a tasas anuales

promedio del 3,97% y 8,0%, respectivamente. También aumentó al 3,9% la penetración de nuestros productos en el mercado externo medido por el coeficiente de exportaciones / PBI y; por otro lado, el efecto de las exportaciones en el crecimiento del PBI aumentó al 27,6%.

Más adelante menciona el mismo autor que plantear el tema de la agro exportación, significa referirnos a la agroindustria la cual se concibe como la actividad que contribuye a dar un valor agregado a los productos tanto agrícolas como pecuarios, los mismos que al dotárseles de éste, son destinados al consumo final o intervienen a su vez como insumos en otra actividad industrial.

En este sentido, la relación entre la agricultura y la industria en términos funcionales son:

2.2.6.3.1 El nivel y la composición de la demanda agrícola de productos manufacturados depende de la evolución de las ventas de productos agrícolas, tanto a nivel nacional como internacional; y también depende del grado de desarrollo del sector agrícola, es decir; su nivel de modernización y de intensidad en empleo de los factores de la producción;

2.2.6.3.2 Una segunda relación, se refiere a la transferencia neta de recursos entre la agricultura y el resto de la economía vía las políticas de precios, ingresos y gasto público, que en conjunto influyen en determinar los llamados términos de intercambio interindustrial.

Entre los cultivos destinados al uso industrial, figuran la mayor producción de espárragos, maíz amarillo duro y marigold.

(Monityor Company, 1995-2000). En el presente marco de la globalización, el Perú tiene que afrontar los cambios que se dan a nivel internacional, prepararse con una tendencia exportadora hacia el crecimiento y desarrollo de sectores no tradicionales, entre ellos los productos agrícolas, con mayores grados de competencia en los mercados internacionales mediante un trabajo conjunto entre el sector público y el privado, destinado a aumentar y/o mejorar los niveles de calidad y consolidar nuestras exportaciones.

En el presente marco de la globalización, el Perú tiene que afrontar los cambios que se dan a nivel internacional, prepararse con una tendencia exportadora hacia el crecimiento y desarrollo de sectores no tradicionales, entre ellos los productos agrícolas, con mayores grados de competencia en los mercados internacionales mediante un trabajo conjunto entre el sector público y el privado, destinado a aumentar y/o mejorar los niveles de calidad y consolidar nuestras exportaciones.

Nuestra oferta es escasa y concentrada en pocos productos. De las principales agro exportaciones de Perú, de los US\$ 860 millones de dólares que exportamos en 1997, la mitad prácticamente ha sido café; el segundo es el espárrago, con US\$ 138 millones de dólares.

Si consideramos que el país ha aumentado el número de sus productos exportables, así como el número de empresas exportadoras se da a notar que estamos insertos en el mercado internacional, en el cual tenemos que cumplir determinadas metas de diversificación de productos, mercados y aumento de la oferta exportadora. Tenemos que competir con nuevos países que se han incorporado al mercado mundial y con las exigencias de los gustos y preferencias de los consumidores globalizados, cuyas

demandas son más específicas. Competir como con prácticas de tipo para arancelario, así como cumplir con mejorar la calidad, normas medio ambientales y de orden sanitario y fitosanitario, entre otras.

Según (Aricama, 2008) actualmente en el Perú se cultiva unos 2,6 millones de hectáreas, de las cuales unas 180 mil corresponden a frutas y alrededor de 120 mil a hortalizas, situadas principalmente en la costa. Sin embargo, la mayoría de la producción se destina a los mercados nacionales para su consumo en estado fresco, con algunas excepciones como: el espárrago, maracuyá, limón, mango, piña, cebolla y uvas, los que son demandados por las plantas industriales, que los procesan para luego dirigirlos al mercado externo.

2.2.6.4 Producción nacional de espárrago.

De los productos agrícolas con mayor desarrollo agroindustrial es el espárrago en estado fresco-refrigerado, con extensiones de siembra de 17 500 hectáreas y rendimientos promedio de 14 Tm por hectárea, lo que convierte al Perú en el cuarto país en el mundo en cuanto a extensiones sembradas.



Figura 2

Espárrago verde peruano

Nota. Comex Perú 2018

Según Agraria (2018) el Perú cuenta con 28 mil hectáreas de espárrago, a lo largo de su litoral costero, de los cuales los departamentos más resaltantes figura Ica con el 45% de la producción nacional, La Libertad con el 43%, el 12% representa Lima, Ancash y algunas regiones del sur. Siendo el volumen de producción para el 2017 de 389 957.5 Tm. (Agraria.pe, 2020). El rendimiento promedio del espárrago según esta agencia es de 14 Tm/Ha/año, (se han obtenido rendimientos de 18 Tm/día/año). Actualmente, las exportaciones de espárrago frescos representan el 6% de las exportaciones totales de este producto (calculadas en unos 65 millones de dólares), dirigidos principalmente a Estados Unidos (66%), Reino Unido (7%) y Países Bajos (6%).

El espárrago congelado es el principal producto de exportación, representa más del 90% de los valores y volúmenes exportados, igual parecer es con la exportación de espárragos en conserva.

Según Comex, Perú (2018). Los espárragos peruanos son ampliamente demandados en el extranjero, debido a su calidad y sabor. Según cifras de la Sunat, en 2017, nuestros envíos al mundo se dividieron en tres categorías: frescos o refrigerados, que representaron el 75% de nuestras exportaciones totales de espárragos; preparados o conservados, sin congelar (18%), y cocidos en agua o vapor, congelados (7%). Por otro lado, en lo que respecta a las principales zonas de producción, de acuerdo con datos del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) a 2015, estas fueron Ica (45%) y La Libertad (43%), mientras que el resto se dividió entre Lima, Áncash y Lambayeque.

2.2.6.5 Situación actual de las exportaciones de espárrago

Comex, Perú (2018). En nuestro país cuenta con las condiciones climáticas para producir esta hortaliza durante todo el año, a diferencia de los países del hemisferio norte. Esto representa una ventaja para el Perú, pues le permite abastecer continuamente al mercado externo, el cual es liderado por EE.UU., según el Centro de Comercio Internacional (ITC, por sus cifras en inglés). Más aún, según el Departamento de Agricultura de EE.UU., el consumo per cápita de espárragos en dicho país ha aumentado sostenidamente a lo largo de los últimos 15 años. En otras palabras, el mercado de espárragos norteamericano representa una gran oportunidad para el Perú que, sin duda, deberíamos aprovechar mejor.

Comex, Perú (2018). En nuestro país, este producto es muy importante para el comercio exterior. Así, en 2017, sus exportaciones representaron un 4.7% del total de

envíos no tradicionales y un 10.7% de los del sector agropecuario. Asimismo, los espárragos frescos refrigerados fueron el tercer producto no tradicional agropecuario exportado en 2017, sólo por detrás de las uvas frescas y las paltas. Además, según el ITC, en 2016, el Perú fue el segundo exportador mundial de espárragos frescos o refrigerados, solo por detrás de México. Entre 2010 y 2017, las exportaciones totales de espárragos alcanzaron un crecimiento acumulado del 27.6%, al pasar de US\$ 427 millones a US\$ 545 millones, con un crecimiento promedio anual del 3.5%. Dicho resultado se debió, principalmente, al aumento de los envíos de espárragos frescos o refrigerados (+40.8%), con un crecimiento promedio anual del 5%, al igual que al incremento de las exportaciones de espárragos cocidos en agua o vapor, congelados (+22%), con un crecimiento promedio anual del 3%. Por el contrario, las exportaciones de espárragos preparados o conservados, sin congelar, cayeron un 7%, una disminución promedio anual del 1%, lo cual limitó el crecimiento de los envíos totales de espárragos.



Figura 3

Evolución de las exportaciones peruanas de espárrago

Nota. Comex Perú (2018)

Lamentablemente en los últimos años hay una tendencia a la baja de las exportaciones peruanas de espárragos. Por ejemplo, en 2016, se exportaron 167,660 toneladas, mientras que, en 2017, esta cantidad descendió a 153,210 toneladas, lo que refleja una disminución del 8.6%. Sin embargo, esta caída fue menor a la del valor de las exportaciones, ya que el precio relativo promedio aumentó de US\$ 3.45 por kilogramo a US\$ 3.56 por kilogramo. Por ende, se puede constatar que el Perú estaría desaprovechando la latente demanda externa de este producto.

En cuanto a los destinos de nuestros envíos de la principal categoría exportada de espárragos, los frescos o refrigerados, EE.UU. lidera el *ranking*, con un valor de US\$ 260 millones en 2017, lo que evidencia una caída del 3.1% con respecto a 2016. Le siguen Reino Unido (US\$ 43 millones; -7.9%), Países Bajos (US\$ 41 millones+; -0.9%) y España (US\$ 30 millones; +3.5%).

Por otro lado, las principales empresas exportadoras de espárragos frescos o

refrigerados fueron Complejo Agroindustrial Beta, con un valor de US\$ 52 millones y una disminución del 21.6% con respecto a 2016; Danper Trujillo (US\$ 43 millones; +23.3%), y Sociedad Agrícola Drokasa (US\$ 22 millones; +0.4%).

Si bien queda claro que los exportadores de espárragos estarían migrando hacia otros cultivos con mayor rentabilidad, no debemos dejar de impulsar o promover la exportación de un producto tan emblemático de nuestra oferta exportable. El posicionamiento alcanzado a nivel internacional no debería perderse de la noche a la mañana. Las mesas del mundo aún demandan nuestros espárragos y, con una población mundial que crece sostenidamente, mercado y demanda estarían asegurados.

En la siguiente figura nos muestra la producción de espárrago por departamentos, desde el 2013 al 2016.

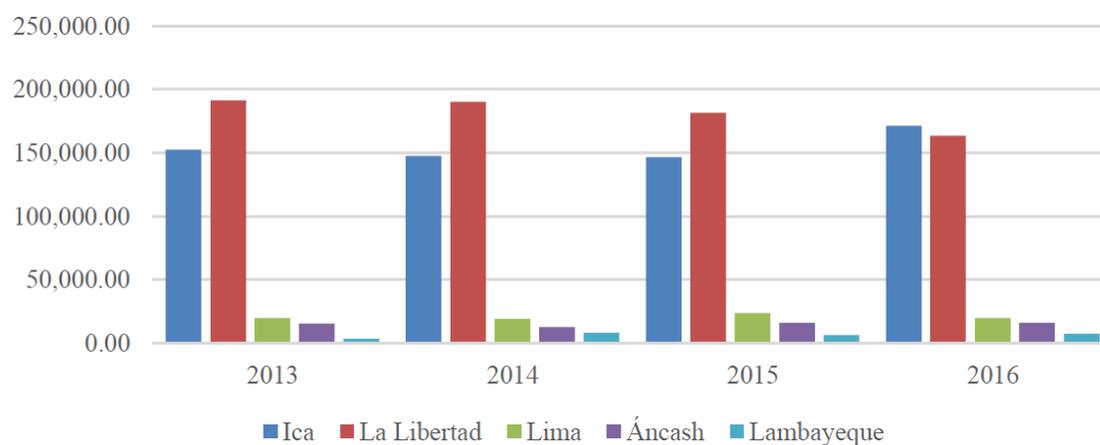


Figura 4

Producción de espárrago en el Perú 2013-2016

Nota. Adaptado del INEI, 2017. Cámara de Comercio La Libertad

2.2.4.5 Datos generales del Departamento de Ancash

Según informe del Plan Estratégico Regional Agrario 2009-2015 de la Región Ancash (PERARA, 2015) el departamento de Ancash está ubicado en la parte centro occidental del Perú, con una superficie de 35,877 kms², de los cuales el 82% de su territorio corresponde a la sierra y 18% a la costa. Está dividido en 20 provincias y comprende un total de 166 distritos. En 1998 la población estimada asciende a 1'045,921 habitantes y su densidad poblacional de 29,1 (hab/Km²). La provincia de Santa cuenta con mayor superficie alcanzando el 11,2% respecto al total departamental, y es la primera en densidad poblacional con 94,9 (hab/Km²), seguido de Huaraz con 55,9 (hab/Km²).

Asimismo, esta misma fuente menciona que nuestra faja costera es de 15 a 25 Kms. de ancho de clima cálido y con precipitación prácticamente nula que representa el 23 % del territorio regional ubicándose en ella las partes bajas de los valles agrícolas de Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma, Huarney y Fortaleza con una superficie cultivada de 34,000 Has. Dos relieves de gran importancia destacan en su topografía, las Cordilleras Negra y Blanca, que se ubican aproximadamente al centro de Ancash. La Cordillera Blanca se constituye en la zona glaciaria más extensa de las zonas tropicales; presenta numerosos nevados cuyas cumbres sobrepasan los 6 000 m., donde destaca el Huascarán con 6,8 mil m. Por su parte, la Cordillera Negra, al oeste de la Cordillera Blanca, no posee glaciares y sólo en algunas oportunidades sus mayores prominencias se recubren con nevadas transitorias. Hidrográficamente se ubican en su territorio los ríos: Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma, Huarney, Fortaleza (todos ellos desembocan en el Océano Pacífico) y los ríos Puchca, Yanamayo y Rupac (afluentes del río Marañón).



Figura 5

Departamento de Ancash y sus provincias

Nota. Indica el número de distritos por provincia. INEI (2020)

Según el último Censo Nacional Agropecuario (1994), la disponibilidad de suelos con aptitud agropecuaria representa 1 326,3 mil ha., de las cuales la superficie apta para uso agrícola en Ancash asciende a 304,3 mil ha., que representa sólo el 8,5 por ciento de la superficie total del departamento (3 586,5 mil ha.). Los pastos naturales abarcan una extensión de 807,5 mil has. dedicados a la actividad ganadera; las tierras para fines forestales totalizan 59,5 mil ha. y el resto son tierras eriazas y otras. Ancash:

Tabla 6*Aptitud de la superficie de Áncash*

Aptitud de la tierra	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Tierras con aptitud agrícola	304 329	22,9
Tierras con aptitud para pastos	807 500	60,9
Tierras con aptitud forestal	59 500	4,5
Tierras de protección	15 971	1,2
Superficie total (Ha)	1 326 300	100,0

Nota. CENAGRO 1994

Según el último Censo Nacional Agropecuario, la superficie con aptitud agrícola es de 304 329 ha (40.4% de la superficie total), de la cual el 92% corresponde a tierras de labranza.

Tabla 7*Superficie agrícola de Ancash. Usos y sus componentes*

Descripción	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Tierras de labranza	279 365	91,8
Tierras con cultivos permanentes	17 297	5,7
Cultivos asociados	7 666	2,5
Superficie total (Ha)	304 329	100,0

Nota. CENAGRO 1994

Según (PERARA, 2015) de las tierras de uso agrícola 150,7 mil has. se mantienen

bajo riego y las 153,6 mil has. restantes en secano (lluvias). Con relación a su región natural, el 84,7 por ciento se localiza en la sierra y el 15,3 % en la costa. Cabe señalar que de esta superficie se estima que normalmente se utiliza el 40 % y que la diferencia son tierras en descanso o están en abandono. Teniéndose como un recurso fundamental para la producción agropecuaria al recurso suelo, se cuenta en una superficie de 1 129 585 has que significan aproximadamente el 27% de la superficie total de la región; de las que se aprovecha aproximadamente el 18,8% o sea 212 000 has.

Tabla 8

Distribución de la tierra por usos: agrícola y no agrícola

Uso mayor	Parcial (Has)	Rural
Superficie de riego		284 658
- Bajo riego	103 302	
- Secano	109 024	
- Frontera agrícola	73 332	
Superficie forestal		45 862
- En costa	2 541	
- En sierra	43 321	
Superficie pastos naturales		799 075
- Manejada	25 062	
- No manejada	774 013	
Total superficie agro silvo pecuario	1 129 595	

Nota. III CENAGRO 1994

64% de los suelos agrícolas de Ancash no son aprovechados, de las que pueden

ser incorporadas o mejoradas a través de la ejecución de proyectos de irrigación, principalmente para los valles de Chimbote, Nepeña, Casma y Sechín que contempla 44 220 Has.

Con referencia a nuestros recursos hídricos, (PERARA, 2015) la región Ancash, es pródiga en el este recurso, dispone fuentes de abastecimiento de agua superficiales, subterráneas y una gran reserva en los glaciares de la Cordillera Blanca. Hidrográficamente se ubican en su territorio las cuencas de los ríos: Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma Culebras, Huarney, Fortaleza (todos ellos desembocan en el Océano Pacífico) y los ríos Puchca, Yanamayo y Rupac (afuentes del río Marañón). Los ríos que desembocan en el Pacífico tienen carácter estacionario, salvo el río Santa que mantiene un caudal base en época de estiaje producto fundamentalmente de las aguas de deshielo ello permite una disponibilidad del recurso satisfactoria a la demanda actual; sin embargo a mediano plazo es posible que se presenten serios problemas de abastecimiento al entrar en funcionamiento pleno los Proyectos Especiales Chavimochic (perteneciente a la región La Libertad) y Chincas (perteneciente a la región Ancash). Las máximas descargas de agua se producen durante los meses de enero – abril (70 a 85% del volumen total anual), presentándose en los siguientes meses del año el estiaje progresivo, siendo el mes más crítico setiembre.

Por otro lado, en la misma fuente hace mención que el departamento de Ancash cuenta con la mayor cantidad de lagunas a nivel nacional (más de 1000 lagunas). Así mismo, las aguas subterráneas se encuentran en las napas freáticas de la parte baja de las cuencas del Santa, Nepeña, Casma, Sechín, Culebras y Huarney.

Tabla 9*Extensión y altitud de las principales lagunas de la Región Ancash*

Laguna	Altitud (msnm)	Extensión de la Cuenca (Km2)
Querococha	3 990	64,2
Pelagatos	3 990	23,40
Parón	4 190	42,30
Chinan Cocha	3 820	86,40
Orcon Cocha	3 825	70,40

Nota. Anuario de estadísticas ambientales 2007. INEI**Tabla 10***Volumen explotado según uso y valle*

Va lle	Explotación por uso (m ³)	Porcent aje (%)
Casma	5 709 596,80	47,5
Casma	3 882 666	32,3
Comandante Noel	780 883	6,5
Buenavista	1 046 048	8,7
Nepeña	547 659	4,6
Nepeña	547 659	4,6
Lacramarca	544 616	4,5
Chimbote	504 636	4,2
Nuevo Chimbote	39 980	0,3
Huarmey	5 216 818	43,4
Huarmey	5 216 818	43,4
Total	12 018 690,13	100.0

Nota. Intendencia de recursos hídricos. INRENA

En cuanto a la tipología de la agricultura regional, estas se diferencian dependiendo de la altitud. En la costa el tipo de agricultura es intensiva, uso de maquinarias modernas, mientras que la zona andina en tiempo de secano es extensiva. (PERARA, 2015)

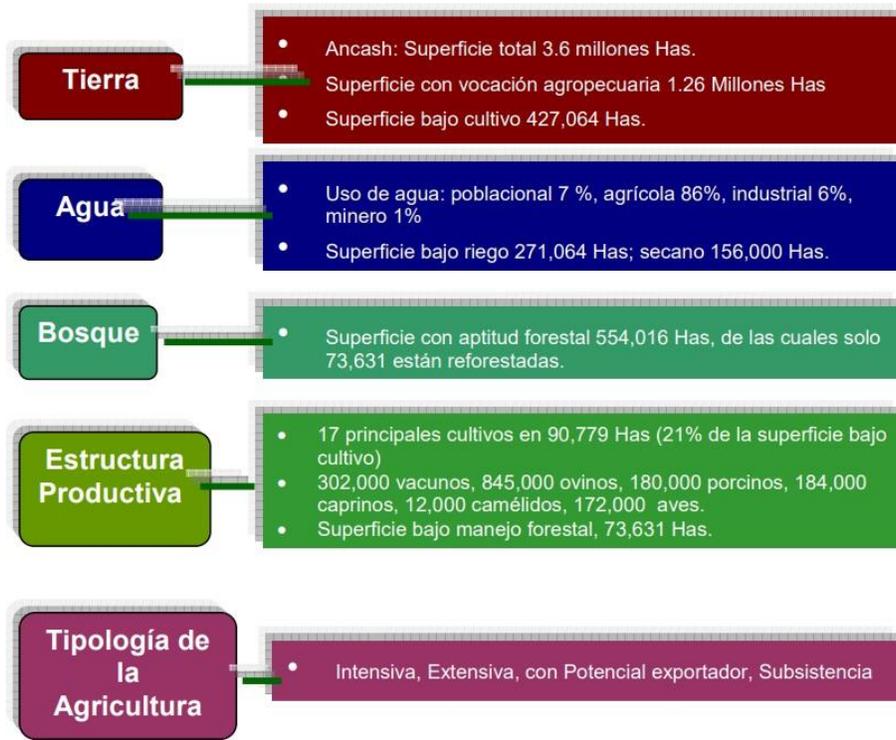


Figura 6

Tipología de la agricultura regional Ancash

Nota. Plan Estratégico Regional Agrario. Ancash (1009-2015)

De acuerdo a la información proporcionada por (SENASA, 2020), el Departamento de Ancash las zonas productoras de espárrago son: Huarney, Nepeña, Santa Lacramarca, Casma y Sechín.

Tabla 11*Unidades agrícolas de espárrago en Departamento Ancash*

Localidad	Unidades agropecuarias	Áreas (Has)
Huarmey	920	2690.9
Nepeña	480	1130.9
Sechín	206	928.36
Santa Lacramarca	108	472.22
Casma	42	245.85
Total	1 756	5 468. 23

Nota. Obtenido a partir de base de datos de Senasa (2020).

La producción local regional se muy limitada con respecto a las demás regiones de Ica, La Libertad y Lima, a una serie de factores de tipo político, los gobiernos de turno han relegado presupuestalmente a la región Ancash, no hubo decisión política de procurar un mayor y significativo presupuesto para llevar a cabo las obras que conciernen al P.E. Chincas para extender nuestra frontera agrícola con miras a la agro exportación. Los gobiernos regionales han estado envueltos en problemas de corrupción durante toda la últimadécada, sobre todo en ejecución de obras públicas.

En lo concerniente a la productividad de los espárragos en la región, existen importantes limitantes que podrían causar una disminución en la productividad competitiva de este cultivo. (Productividad de 5-7 Tm/Ha frente a los 12 Tm/Ha del promedio nacional) si es que no se solucionan estos problemas. Entre las más importantes podemos mencionar la escasez del recurso hídrico, la calidad de los suelos, la limitada

asistencia técnica y empresarial, el limitado acceso al financiamiento y los elevados costos de inversión y producción en su mayoría.

2.2.4.5 Proyectos de irrigación Chinecas.

(Chinecas, Proyecto Especial, 2018) El proyecto de irrigación Chinecas fue ideado –los primeros estudios de irrigación empezaron en el año 1949 - para beneficiar a cinco ciudades de Áncash y, de esta forma, ofrecer mejoras en el aprovechamiento del río Santa. Según INEI (2000), el Proyecto Especial CHINECAS es uno de los proyectos del sector agropecuario más importantes del país entre cuyos objetivos figuran: “Generar empleo permanente para la población rural” y “Propiciar el ingreso de divisas por la exportación de cultivos”.

Según (Esqueche y Lavado, 2016) El Proyecto Especial CHINECAS es un megaproyecto de irrigación que fue creado para ampliar la frontera agrícola, incrementar nuevas hectáreas productivas con la finalidad de darle competitividad y dinamismo al sector agroexportador.

Por parte del gobierno, no existe planes de mejora de la infraestructura logística: puertos, carreteras y aeropuertos; e inversión pública en la construcción de infraestructura agrícola, como la culminación de los grandes proyectos de irrigación lo que dificulta el crecimiento y la competitividad del sector agroexportador. (Chinecas, Proyecto Especial, 2018)

En el 2012, tras varios años de paralización, el entonces presidente Ollanta Humala anunció en Chimbote la viabilidad de Chinecas. En aquel año, Humala aseguró que la construcción de la obra generaría unos 90 mil puestos de trabajo directos. El perfil

técnico del Proyecto Especial Chincas demoró casi dos años en estar listo, luego los funcionarios del Ministerio de Economía y Finanzas lograron reducir en casi S/500 millones el costo de la ejecución de este ambicioso plan que pretendía convertir en campos de cultivo los desiertos de tres provincias de Áncash. Cuyo nivel de inversión serían de S/1.428 millones y el área beneficiada comprendería a unas 33 mil hectáreas. El proyecto consistía en la construcción de un embalse en el río Santa, 75 kilómetros de canales e infraestructura complementaria para la irrigación del número de hectáreas mencionadas. (El Comercio, 2017)

Muchos de los proyectos identificados han sido de largo aliento y empezaron inclusive antes de la década de los 90s. Sin embargo, es principalmente durante esta década que entran en operación y se privatizan. Para tener una percepción completa de los proyectos, este estudio considera todo el monto de inversión realizado en los proyectos incluyendo las inversiones que fueron hechas antes de los 90. Se han elegido los proyectos de irrigación de acuerdo a su importancia, pero también de acuerdo a la información disponible. La Agencia de Promoción de la Inversión Privada – ProInversión tiene información al detalle de las subastas públicas realizadas por el Comité Especial de Promoción de la Inversión Privada de Tierras – “CEPRI Tierras” de los proyectos Chavimochic, Chincas, Chira - Piura, Jequetepeque - Zaña, Majes - Siguan, Olmos - Tinajones y Pasto Grande. Estos proyectos coinciden con los proyectos de irrigación más importantes en ejecución identificados por el Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI. (Eguren, Centro Peruano de Estudios Sociales Cepes, 2011)

Subsidio en la inversión, los resultados del estudio muestran que todos los proyectos de irrigación en la costa analizados han sido fuertemente subsidiados respecto

al costo de inversión versus los ingresos obtenidos. Los ingresos obtenidos son por la venta mayormente en subastas de la extensión de nuevas tierras y la venta de servicios como pueden ser la provisión de agua y energía. Toda esta recaudación sólo ha logrado cubrir el 7% del costo de inversión de los proyectos de irrigación en su conjunto, lo que significa un subsidio de 93%. Este subsidio es probable que sea mayor ya que en los casos en que no ha habido información disponible sobre ingresos en venta de tierras o en tarifa de agua, hemos asumido, para ser conservadores, que tales ingresos existieron.

Tabla 12

Subsidio en la inversión en proyectos de irrigación en la costa peruana

Proyecto	Inversión estatal (US \$) 2012	Ingresos			Subsidio Total
		Venta de tierras	Venta de energía	Tarifa de agua	
Chira Piura	1 644 505 927	22 775 093	6 036 783	9 262 703	1 606 431 348
Chavimochic	1 695 722 184	74 137 364	42 193 148	136 138 792	1 443 302 880
Olmos	445 543 114	54 913 047	7 964 084	54 279 158	328 386 825
Pasto Grande	235 841 549	7 385 394	761 020	0	227 695 155
Jequetepeque	519 352 784	8 153 840	5 415 584	5 194 331	500 589 029
Majes Siguas	1 491 060 112	27 020 005	0	2 270 270	1 456 769 837
Chinecas	289 219 172	4 006 310	0	4 780 541	280 432 321
Total	6 321 294 862	198 391 053	61 609 599	212 686 815	5 848 607 395

Nota. Eguren. CEPES (2011)

Los proyectos especiales, (11 a nivel nacional, entre ellos P.E. Chinecas) contribuyen a la incorporación y mejoramiento de áreas para la agricultura, lo que ha generado miles de nuevos puestos de trabajos permanentes y temporales, habiendo además motivado una economía dinámica más intensa en sus ámbitos de influencia a través de la creación de miles de pequeñas y medianas empresas, siendo necesario su fortalecimiento.

Las inversiones en los PROYECTOS ESPECIALES también han creado espacios debienes y servicios por satisfacer, lo que en sí representa oportunidades de inversión aún porejecutar. Es por ello que es oportuno fortalecer las condiciones de confianza y garantía para que el sector privado invierta y cumpla con su cuota de compromiso frente a las inversiones ya efectuadas por el Estado Peruano. (Eguren, Centro Peruano de Estudios Sociales Cepes,2011)

El P.E. Chinecas debiera asumir un rol protagónico en mejorar, fortalecer e implementar los sistemas de asistencia técnica y transferencia de tecnología (semillas certificadas y/o plántones mejorados, manejo de cultivo, post cosecha), a efectos de apoyar a los productores agrícolas de la zona de influencia; requiriendo para ello la asignación adicional de recursos. (Eguren, Centro Peruano de Estudios Sociales Cepes, 2011)

Implementar y fortalecer los laboratorios de Biotecnología y Manejo Integral de Plagas (MIP) para continuar con las actividades de investigación aplicadas y generación detecnologías adecuadas (Congreso Chinecas, 2019)

2.3 Definición de términos

Productividad agroindustrial

Según la (FAO, 2001), la productividad agroindustrial es el resultado del cociente entre la producción y los factores productivos. Esta tiene que ver con la eficacia y la eficiencia con que se usan los recursos y se expresa como un por ciento de la producción entre los factores.

Capital físico

Bienes ya producidos que se utilizan como insumos en el proceso de producción, tales como estructuras residenciales y no residenciales, infraestructuras, equipos, maquinarias e inventarios. También se le denomina capital real. (Domix studio, 2020)

Capital humano

Capital humano es un concepto que remite a la productividad de los trabajadores en función de su formación y experiencia de trabajo. El mismo busca dar cuenta de distintas ventajas en términos de generación de valor considerando al aporte humano que se realiza en un mercado determinado. Por extensión, muchas veces se utiliza el término “capital humano” para dar cuenta de los recursos humanos que tiene una empresa, de sus competencias conjugadas que derivan en una mejora general en la producción, de alguna manera puede decirse que el concepto de capital humano remite al viejo concepto del trabajo como factor productivo, poniendo esta vez el énfasis en la formación de ese factor productivo. (Editorial Definición MX, 2013)

(Bishop, 2010) sostiene que el capital humano puede aumentarse invirtiendo en

educación, capacitación y atención médica. Ingrediente crucial del crecimiento económico al igual al capital físico.

Tecnología agrícola

Según (Alcalá y Sancho, 2002) la tecnología agrícola o agropecuaria es el conocimiento y la utilización de herramientas, técnicas, recursos, dispositivos y sistemas que permiten la utilización de elementos tecnológicos en las tareas y actividades agropecuarias.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Investigación no experimental transversal y retrospectivo, descriptivo y explicativo.

El diseño de la investigación se basa en el uso de lo siguiente:

$$y = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \quad \text{Modelo económico}$$

$$y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_6x_6\mu \quad \text{Modelo econométrico}$$

y : volumen de producción y productividad; comprende el volumen total y volumen total por hectárea del producto primario, respectivamente.

x_1 : horas máquina: La cantidad de horas de la maquinaria utilizada en el proceso productivo

x_2 : experiencia de los productores; representado por la cantidad de años acumulada en el cultivo de espárrago.

x_3 : capacitación laboral de los productores; representado por la cantidad de horas de capacitación o asistencia técnica.

x_4 : tipo de semilla: tiene acceso de semilla mejoradas genéticamente.

x_5 : cantidad de semilla o corona por hectárea

x_6 : dotación de agua; es el consumo de agua para uso agrícola. SIAE-OEEE

Optativamente esta función podría ajustarse a otro tipo de ajustes, modelos econométricos los más usuales como: cuadrático, lineal logarítmico, logit, etc.

3.2 Plan de recolección de la información y/o diseño estadístico

Población y muestra

Se aplicará para recolectar los datos de la variable e indicadores mencionados en el tabla 12, aplicada a los productores del ámbito de influencia de la zona costa con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N : Tamaño de la población (productores de espárrago zona costa Ancash). Fuente de obtención de datos: Senasa, 2020.

z : nivel de confianza = 1.96

p : probabilidad de éxito = 0.5

q : probabilidad de fracaso = 0.5

d : precisión = 0.5

$N = 663$

$$n = \frac{663(1.96)^2 \cdot (0.5)(0.5)}{(0.05)^2 \cdot (663 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$n = 243$

Tabla 13

Número de encuestados por localidad

Localidad	Número de productores	Porcentaje %	Nro de encuestados
Sechín	71	10.7	26
Casma	12	1.8	4
Nepeña	233	35.1	85
Lacramar ca	62	9.4	23
Huarmey	285	43.0	105
Total	663	100.0%	243

Nota. Elaborado en base a información de SENASA Ancash (2020).

3.3 Instrumentos de recolección de la información

La recolección de datos es básicamente mediante observación, documental, y aplicación de encuestas. En función de la fuente de datos Tabla 12. (Operacionalización de variables)

3.4 Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información

Aplicación de un aplicativo econométrico. Stata y Spss

IV. RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

4.1.1 Características generales del productor de espárragos en el departamento Ancash

4.1.1.1 Edad del productor y género.

En base a la encuesta aplicada a los productores de espárrago en el departamento de Ancash; la edad de los productores se clasificó en 3 segmentos: Menores de 50 años, de 50 a 65 y mayores de 65 años.

Tabla 14

Edad y género del productor de espárrago de Ancash

	Edad del productor (años)	Género del productor		Total
		Femenino	Masculino	
Menor que 50	Frecuencia	5	37	42
	Porcentaje (%)	2,06	15,23	17,28
50-65	Frecuencia	35	92	127
	Porcentaje (%)	14,40	37,86	52,26
Mayor que 65	Frecuencia	13	61	74
	Porcentaje (%)	5,35	25,10	30,45
Total	Frecuencia	53	190	243
	Porcentaje (%)	21,81	78,19	100,00

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

17,28% de los productores tienen una edad menor a los 50 años. Mientras que el grueso de los productores, el 52,26 % de ellos tienen una edad comprendida entre 50

a 65 años, y un 30,45% son adultos mayores.

Del total de productores predomina el género masculino, siendo el 21.81% mujeres y 78,19% varones. Del grupo de 50 – 65 años 14,4% son mujeres y 37.86% son varones del total de productores.

4.1.1.2 Grado de instrucción del productor.

Si el grado de instrucción lo categorizamos en primaria, secundaria y superior los productores de Ancash se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 15

Grado de instrucción del productor de Ancash

Grado de Instrucción de los productores	Total
Primaria	38
Secundaria	138
Superior	67
Total	243

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020). Preponderantemente, la mayoría de los productores (56,8%) tienen secundaria un 38% primaria y un 27,6% superior.

4.1.1.3 Carga familiar del productor.

De acuerdo a la Tabla 16 se desprende que el número de integrantes de la familia del productor varían en promedio de 4 a 5 miembros, con una desviación estándar de 1,78. De los cuales 4 pertenecen a la PEA o están en la edad de trabajar, y 4 son el número de personas que en promedio ayudan en las labores culturales y de cosecha en las campañas

agrícolas; siendo ésta la característica fundamental de la pequeña agricultura familiar predominante en la región.

Tabla 16

Miembros del hogar y los que trabajan en la Unidad Productiva

Variable	Promedio	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Miembros en el hogar del productor	5	1,78	1	12
Miembros que trabajan en la u.p.	4	3,79	0	10

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

4.1.1.4 Superficie cultivada, volumen de producción y productividad de los productores de espárragos en Ancash.

De acuerdo a la tabla 17. Se presenta la superficie medidas en hectáreas, el volumen de su producción (medido en su última cosecha setiembre - diciembre 2020) y productividad medida en toneladas métricas por hectárea.

Tabla 17

Superficie, volumen y productividad del espárrago de Ancash

Variable	Cantidad
Superficie cultivada (has)	1,69
Volumen de producción (Tm)	9,23
Productividad (Tm/Ha)	4,91

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

Y la siguiente tabla 18. Nos muestra la frecuencia de agricultores según cantidad

dehectáreas que tiene de cultivo de espárrago.

Tabla 18

Superficie cultivada de espárrago del Departamento Ancash

Superficie cultivada (has)	Frecuencia	Porcentaje (%)
0.25 a	230	94,65
3	8	3,29
has	5	2,06
4 a		
5		
has		
6 a 19 has		
Total	243	100.00

Nota. Extraída de la encuesta aplicada a los productores de espárrago periodo 2020

Tabla 19

Datos generales del productor de espárrago de Ancash

Variable	N	Me an	SD	M i n	M a x	L C I	U C I
Número de miembros de la familia	243	4.81	1.78	1.00	12.00	4.59	5.04
Número de miembros de la familia que tienen entre 14 a 65 años	243	3.79	1.70	0.00	10.00	3.58	4.00
Número de miembros de familia que laboran en la chacra	243	1.40	0.77	0.00	6.00	1.30	1.50
Número de personas que trabajan en la chacra	243	4.03	3.21	0.00	40.00	3.62	4.43
Número de horas que trabajan al día	243	4.81	0.83	3.00	8.00	4.70	4.91
Número de días que laboran durante la semana	243	6.61	0.59	3.00	7.00	6.54	6.69
Comparación de la Producción con la campaña anterior	243	2.46	1.01	1.00	4.00	2.33	2.58
Experiencia del productor	243	9.76	3.81	1.00	20.00	9.28	10.24
Superficie Cultivada (Has)	243	1.69	1.69	0.10	19.00	1.48	1.91
Productividad (Tm/Ha)	243	4.91	2.06	1.00	13.30	4.65	5.17
Volumen de Producción Tm	243	9.23	12.44	0.50	142.5	7.66	10.80
Número de horas de capacitación	5	5.00	6.16	2.00	0	-2.65	12.65
Costo de la capacitación	4	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00	0.00
Edad del Espárrago	243	9.76	3.81	1.00	0.00	9.28	10.24
Horas maquina	243	1.34	6.46	0.00	20.00	0.52	2.15
Soles maquina por hora	243	11.28	37.28	0.00	64.00	6.57	15.99
Cantidad de coronas sembradas	79	1.72	2.41	0.20	250.0	1.18	2.25
Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola	165	30336.	22309.	1250.	0	26907.	33765.
	243	36	55	00	20.00	00	73
		7017.08	6763.89	0.00	2.50e+05	6162.37	7871.79
					76000.00		

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020). Programa Stata



4.1.1.5 Experiencia del productor.

De la tabla 20 podemos apreciar que el promedio del periodo de producción en espárragos, que representa la experiencia en el cultivo en espárragos en nuestra región es de 9,76 años, con una desviación estándar de 3,8 hay una alta variabilidad.

Tabla 20

Experiencia del productor de espárrago de Ancash

Variable	Promedio	Desviación estándar	Mín	Máx.
Periodo de tiempo produciendo espárragos en años	9,76	6,16	1	12

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

4.1.1.6. Capacitación de los trabajadores.

La tabla 21 presenta el resultado del número total de productores que capacitan a su personal

Tabla 21

Productores que capacitan a su personal

Variable	Cantidad	Desviación estándar	Mín.	Máx.
Productores que capacitan a su personal	5	6,16	2	16
Horas de capacitación (moda)	3			

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

5 productores realizaron capacitaciones, 3 de ellos realizaron 2 horas de capacitación, un agricultor realizó 3 horas de capacitación y el quinto realizó 16 horas de capacitación.

02 productores de Lacramarca realizaron capacitaciones sobre control de plagas bajo la modalidad de taller y prácticas de campo.

Otros 3 productores de Huarmey, realizaron capacitaciones en todos los aspectos, en cosecha y control de plagas bajo la modalidad de prácticas de campo.

En referencia a los costos, la mayoría de productores de la región no infringen gastos adicionales en pago por honorarios profesionales de capacitadores externos, los que hacen capacitación realiza el mismo productor a sus trabajadores en base a su experiencia (superior técnico).

4.1.1.7. Personal que labora en la unidad productiva (UP)

El número de personas que trabajan en la unidad productiva en promedio son 4, variando de 0 a 40 personas con una desviación estándar de 3,21. Ver Tabla 22.

Tabla 22*Personal que labora en la unidad productiva de Ancash*

Variable	Promedio	Desviación estándar	Mín	Máx
Total de personas que laboran en la UP	4	3,21	0	40
Personas, miembros de familia que labora en la UP	1	0,77	0	6

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

Cabe mencionar que la demanda personal por parte de productor se da para las labores de cosecha, 6 meses al año. (Entrevista Ing. Flores). Las labores culturales son realizadas por los miembros de familia dependiendo de la extensión de la UP. Para las labores de cosecha, siendo en los meses de octubre a diciembre la campaña agrícola grande y los meses de junio y julio la campaña agrícola pequeña.

En cuanto al capital físico: horas máquina la tabla 23 presenta el número de productores que utilizan en máquinas para su sistema de producción.

Tabla 23*Productores de espárrago que utilizan sistemas mecánicos*

Variable	Cantidad	Porcentaje (%)
Número de productores mecanizados	22	9,1
Número de productores no mecanizados	221	90,9
Total	243	100,0

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

El tipo de máquina que se usa en la producción es el tractor,

Tabla 24

Tipos de maquinaria usada en el proceso de producción

Variable	Cantidad	Porcentaje (%)
Tractor	19	9,1
Cultivador	221	90,9
aGanchillo	1	
aporcadora	1	
acémilas	221	
Total	243	100,0

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

El arado mecánico la realizan utilizando los servicios de un tractorista, 19 de los productores utilizan como sistema de arado al tractor, que representa el 9,1% de los productores encuestados. Que generalmente les cuesta de 100 a 120 soles la hora, la gran mayoría se vale del uso de acémilas para realizar los cortes.

4.1.1.8. Tipo de riego según área geográfica en la zona costa Ancash.

El tipo de riego que aplican los productores de espárragos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 25*Distribución de frecuencias de agua regadío según área geográfica Ancash*

Disposición de agua regadío	Area Geográfica					Total
	Casma	Huarmey	Lacramarc	Nepeña	Sechín	
No	0 0.00	9 3.70	2 0.82	0 0.00	1 0.41	12 4.94
Si	4 1.65	96 39.51	21 8.64	85 34.98	25 10.29	231 95.06
Total	4 1.65	105 43.21	23 9.47	85 34.98	26 10.70	243 100.00

$$\text{Pearson } \chi^2(4) = 8.3335 \quad \text{Pr} = 0.080$$

Nota. Datos obtenidos de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020).

Se observa de esta tabla que el 95.06% de los agricultores tienen agua a disposición para los regadíos, también se aprecia que la mayor disposición de agua para el regadío es la ciudad de Huarmey, seguido de Nepeña.

4.1.1.9. Ingresos y egresos de la campaña agrícola 2020.

En la tabla 26 se menciona la estructura de gastos de una campaña agrícola Setiembre – diciembre. Los costos por adquisición de insumos corresponde al 40,5% de los costos totales, mientras que la mano de obra representa el 40,7%. Los costos indirectos a llegan a 290,2 y los costos directos a 12 358,0. Reportan una utilidad operativa de 12 563 y se estima que para las dos campañas son: 25 126,7. Demuestran tener baja rentabilidad si comparamos con los productores de otras regiones. Para los ingresos se ha considerado el precio de venta de 0.8 centavo de dólar el kilogramo, de acuerdo a la calidad pueden variar +/- 0.2 centavo de dólar. (Utilidad operativa no considera pago del impuesto a la renta).

Tabla 26*Ingresos y egresos de una campaña agrícola setiembre - diciembre*

Rubro	Monto	Porcentaje (%)
EGRESOS		
Mano de Obra	5 050	40.3
Insumos	5 085	40.5
Maquinarias	137	1.1
Equipo de riego	0	0
Riego	287	2.3
Cosecha	500	4.0
Gastos varios	1 300	10.4
COSTOS DIRECTOS	12 358	98.5
Asistencia técnica	0	
Gastos administrativos	185.4	
Costo financiero	0	
COSTOS INDIRECTOS	185.4	1.5%
COSTOS TOTALES	12 544	100.0%
INGRESOS	106.9	
UTILIDAD OPERATIVA	12 563	
UTILIDAD NETA ANUAL	25 126.	

Nota. Extraído de la encuesta a productores de espárrago Ancash (2020)

4.2 Prueba de hipótesis

4.2.1. Prueba de la primera hipótesis específica

Para comprobar el primer enunciado de la hipótesis específica: El capital físico influye directamente en la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash.

Para el Capital físico, tenemos como indicador: horas máquina (X31). Para lo cual presentamos la siguiente tabla 27.

Tabla 27

Matriz de correlación: Producción e indicadores independientes

	Y2	X11	X31	X43	X44	X54	X55
Y2	1.0000 243						
X11	0.3213 0.0000 243	1.0000 243					
X31	0.4355 0.0000 243	0.0059 0.9270 243	1.0000 243				
X43	0.8445 0.0000 79	0.0791 0.4886 79	0.6529 0.0000 79	1.0000 79			
X44	0.7301 0.0000 165	-0.0067 0.9324 165	0.6651 0.0000 165	. . 0	1.0000 165		
X54	0.3130 0.0000 243	0.2037 0.0014 243	0.1432 0.0256 243	0.2547 0.0235 79	. . 165	1.0000 243	
X55	0.9426 0.0000 243	0.3003 0.0000 243	0.4990 0.0000 243	0.8506 0.0000 79	0.8384 0.0000 165	0.3388 0.0000 243	1.0000 243

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

En la tabla 27, nos indica una correlación positiva entre las horas máquina (X31) y la producción Tm. Con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.4355 y un p-valor es de $0.000 < 0.05$. lo que demuestra correlación moderada entre las variables.

Un indicador que tiene relación con el capital físico es la cantidad de hectáreas de cultivo de espárrago que cuentan los agricultores, fue formulada en la encuesta realizada y se realizó un análisis de correlación entre este indicador y la producción y productividad. La tabla 28 se presenta esta correlación:

Tabla 28

Superficie cultivada y productividad del productor de espárrago de Ancash

Superficie Cultivada (Has)	Summary of Productividad (Tm/Ha)		
	Mean	Std. Dev.	Freq.
0.25-3 ha	4.8297826	2.0727158	230
4-5 has	6.325	1.2555591	8
6-19 has	6.2	1.440486	5
Total	4.9072016	2.0620237	243

Nota. Datos extraídos de la encuesta realizada a los productores (2021)

Tabla 29

Análisis de varianza y cálculo de chi cuadrado

Source	Analys is SS	of Variance df	MS	F	Prob > F
Between groups	25.816408	2	12.908204	3.09	0.0474
Within groups	1003.15349	24	4.1798062		

		0	
Total	1028.9699	24	4.2519417
		2	2

Bartlett's test for equal variances: $\chi^2(2) = 3.1345$ Prob> $\chi^2 = 0.209$

Nota. Extraído del software Stata y la encuesta. 2020

Los datos nos arrojan correlación positiva entre la superficie cultivada y la productividad.

4.2.2 Prueba de la segunda hipótesis específica

Para comprobar el segundo enunciado de la hipótesis específica: El capital humano incide directamente la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash. Para el capital humano tenemos los siguientes indicadores:

X11: Capacitación laboral de los productores

X21: Experiencia de los productores

Aplicando el software Estadístico STATA, se efectuó la correlación para el primer indicador, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla

Tabla 30

Matriz de correlación: Productividad e indicadores independientes.

	Y1	X11	X21	X42	X43	X44	X52
Y1	1.0000						
X11	0.1122	1.0000					
	0.0809	0					
X21	-0.1634	-	1.0000				
	0.0107	0.0442	0				
		0.4926					

X42	-0.1170	0.082	-	1.000			
		0	0.033	0			
			6				
	0.0686	0.202	0.601				
		8	8				
X43	0.3071	0.079	0.021	.	1.000		
		1	3		0		
	0.0059	0.488	0.851	.			
		6	9				
X44	0.1626	-	-	-	.	1.000	
		0.006	0.029	0.091		0	
		7	3	3			
	0.0370	0.932	0.708	0.243	.		
		4	8	6			
X52	0.4072	0.083	-	-	0.147	-	1.000
		9	0.178	0.141	9	0.098	0
			5	6		6	
	0.0000	0.192	0.005	0.027	0.193	0.207	
		6	3	4	4	6	
X55	0.2420	0.300	-	0.202	0.850	0.838	0.033
		3	0.006	2	6	4	4
			7				
	0.0001	0.000	0.917	0.001	0.000	0.000	0.604
		0	0	5	0	0	9

Nota. Datos obtenidos del software STATA a productores de espárrago Ancash. 2020.

Donde se puede apreciar X11: realización de capacitaciones se encuentra significativamente correlacionado positivamente con la productividad, al tener un p-valor $(0,0809) > 0,05$.

Para la experiencia de los productores se ha tomada en cuenta la siguiente tabla comparativa.

Tabla 31

Correlación años de experiencia de los productores y la Producción por dptos.

Departamentos	Ica	La Libertad	Ancash
Experiencia (años)	30	36	10
Producción (Tm)	180	161 101	12 370
Productividad (Tm/Ha/año)	13	12	9.2

Correlaciones

		Produccion Tm	años de experiencia
Produccion Tm	Correlación de Pearson	1	,948
	Sig. (bilateral)		,207
	N	3	3
años de experiencia	Correlación de Pearson	,948	1
	Sig. (bilateral)	,207	
	N	3	3

Nota: Encuesta propia (2020), Comex y Midagri (2018).

Cuya figura correspondiente es:

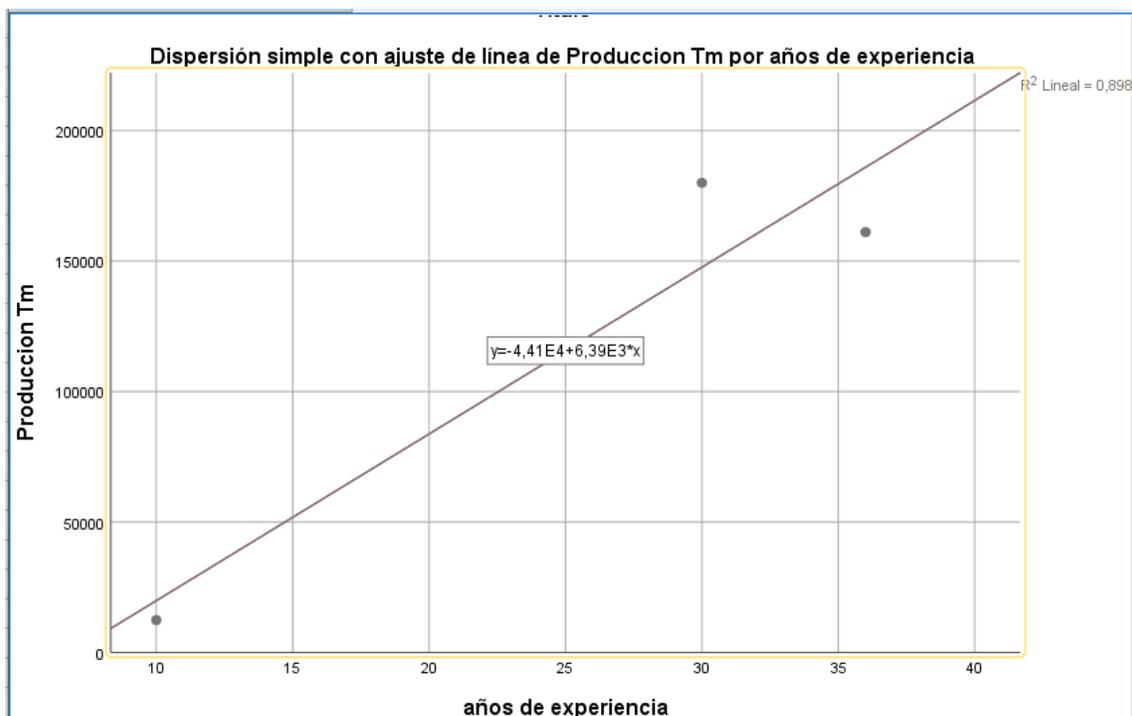


Figura 7

Regresión lineal entre la Producción de espárragos y los años de experiencia por departamentos

Nota: Encuesta propia (2020) y Comex y Midagri (2018).

Los datos demuestran una correlación alta y positiva entre los años de experiencia de los productores con su producción para las 3 regiones: Ica, La Libertad y Ancash.

4.2.3 Prueba de la tercera hipótesis específica

Para comprobar el tercer enunciado de la hipótesis específica: La tecnología agrícola repercute directamente con la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash.

De acuerdo a la operacionalización de nuestros indicadores de la variable tecnología agrícola, ellos son: uso de semilla y dotación de agua para el riego.

Según los resultados presentados en la matriz de correlación entre la cantidad de

semilla o coronas y el volumen producción en Tm (Tabla 26) existe una correlación positiva significativa entre estos dos indicadores y la producción ambos con un p-valor de $0.000 < 0.05$

Con respecto a la dotación de agua de regadío para los cultivos de espárragos, la misma matriz nos indica haber una correlación significativa a nivel del 5% entre la utilización del agua de regadío del proyecto especial Chinecas y una correlación altamente significativa con el volumen de agua utilizado en la campaña agrícola, conclusión que se deriva de los valores de p-valor inferior al 5% y 1% respectivamente.

4.2.4 Prueba de la hipótesis general

Para contrastar la hipótesis general se realizó todos los pasos para encontrar un modelo econométrico, asumiendo que existe una serie de pasos para modelos econométrico. En la presente investigación se planteó como una hipótesis general que “El capital físico, el capital humano y la tecnología agrícola inciden directamente en la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash en al año 2020”.

Inicialmente se calculó algunos estadísticos descriptivos para ver algunos indicadores. (Tabla 19) se presentó las estadísticas cuantitativas de datos de los agricultores de la zona Ancash, período 2020.

A continuación, se desarrolla el modelo econométrico con las siguientes abreviaturas para las variables de estudio:

Variable	Descripción
G1	Área Geográfica
G2	Género del Productor

G3	Edad del productor
G4	Grado de Instrucción del productor
G5	Número de miembros de la familia
G7	Número de miembros de la familia que tienen entre 14 a 65 años
G8	Número de miembros de familia que laboran en la chacra
G9	Número de personas que trabajan en la chacra
G10	Número de horas que trabajan al día
G11	Número de días que laboran durante la semana
G12	Comparación de la Producción con la campaña anterior
G13	Experiencia del productor
G14	Superficie cultivada (Has)
Y1	Productividad (Tm/Ha)
Y2	Producción Tm
X11	Realización de capacitaciones
X12	Aspectos abordados en la Capacitación
X13	Modalidad de Capacitación
X14	Número de horas de capacitación
X15	Costo de la capacitación
X21	Edad del espárrago
X31	Horas máquina
X32	Soles máquina por hora
X33	Tipo de máquina

X41	Tipo de semilla
X42	Utilización de semilla o corona
X43	Cantidad de semilla
X44	Cantidad de coronas sembradas
X51	Disposición de agua de riego
X52	Procedencia del agua
X53	Tipo de riego
X54	Utilización de agua del P.E. Chincas
X55	Volumen de agua (campana)

En la tabla 19 observamos las estadísticas descriptivas como la media, desviación estándar (SD), mínimo, máximo y el intervalo de confianza al 95% de la media poblacional.

En la matriz de correlaciones apreciamos que las características que están correlacionadas de manera significativa con la productividad (Tm/Ha) Tabla 30 son: realización de capacitaciones, edad del espárrago, utilización de semilla o corona, kg semilla, cantidad de coronas sembradas, procedencia del agua, y volumen de agua utilizado en la campaña agrícola a una confianza de 90%.

En la matriz de correlaciones apreciamos que las características que están correlacionadas de manera muy significativa con el volumen de producción en Tm (Tabla 27) son: realización de capacitaciones, horas máquina, kg semilla, cantidad de coronas sembradas, utilización del agua del P.E. Chincas, y volumen de agua utilizado en la campaña agrícola a un nivel de confianza de 99%.

Como se observa en las tablas 27 y 30, la variable dependiente volumen de

producción en Tm es la variable más relacionada con las características consideradas variables independientes para realizar el modelo econométrico se usará la matriz de correlaciones de la tabla 27, además de incluir la variable edad del espárrago, pues mide una de las dimensiones de estudio.

Tabla 32

Modelo econométrico lineal de las variables independientes y la producción de esp.

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	79
Model	27610.8673	5	5522.17347	F(5, 73)	=	236.09
Residual	1707.46334	73	23.3899087	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9418
				Adj R-squared	=	0.9378
Total	29318.3307	78	375.876034	Root MSE	=	4.8363

Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
X11	9.685353	3.657055	2.65	0.010	2.396852 16.97385
X21	-.250678	.1348704	-1.86	0.067	-.5194743 .0181183
X31	-.1628026	.0698471	-2.33	0.023	-.3020078 -.0235975
X43	2.142488	.593051	3.61	0.001	.9605388 3.324437
X55	.0013962	.0001318	10.59	0.000	.0011335 .001659
_cons	-1.866645	1.459394	-1.28	0.205	-4.775214 1.041924

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Donde:

Y2 : Volumen de Producción Tm

X11 : Realización de capacitaciones: Dicotómico (0=No, 1=Si)

X21 : Edad del Espárrago

X31 : horas máquina

X43 : cantidad de semilla

X55 : Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola

En la tabla 32 se muestra los resultados del modelo econométrico inicial, encontrando un modelo de regresión múltiple significativo a una seguridad de 95%.

Se encontró un coeficiente de determinación alto representando el 94% de la variabilidad explicada.

En la tabla también se aprecia los coeficientes de cada característica, observando que guardan relación con la teoría, sin embargo, la variable horas máquina tiene un coeficiente negativo, esto es debido a que en la zona en estudio el 91% de los agricultores no usan máquina como se aprecia en la tabla 27, por tal motivo aparentemente esta variable ya no es significativa para el modelo y no sería necesario incluirlo, sin embargo, seguiremos incluyéndolo para ver si sigue cumpliendo los supuestos el modelo.

Tabla 33

Distribución de frecuencias: uso de horas maquina en el sembrío de espárragos

Horas maquina	Freq.	Percent	Cum.
No usa maquina	221	90.95	90.95
Usa maquina	22	9.05	100.00
Total	243	100.00	

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Tabla 34

Supuesto de la homocedasticidad del modelo econométrico lineal

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of Y2

chi2(1) = 35.35

Prob > chi2 = 0.0000

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Realizando la prueba de Breusch-Pagan, concluimos que el modelo presenta problemas de heterocedasticidad pues el p-valor es menor a 0.05, con el que concluimos en rechazar la hipótesis nula de varianza constante.

A continuación, se hará el cambio de variable de la variable dependiente, aplicando logaritmo y tenemos el siguiente resultado:

Tabla 35

Modelo econométrico lineal de las variables independientes en la producción del espárrago

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	79
Model	51.1593081	5	10.2318616	F(5, 73)	=	25.23
Residual	29.6052873	73	.405551881	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6334
				Adj R-squared	=	0.6083
Total	80.7645954	78	1.03544353	Root MSE	=	.63683

log_Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
X11	.2560881	.481549	0.53	0.596	-.7036376	1.215814
X21	-.0539117	.0177593	-3.04	0.003	-.0893059	-.0185174
X31	.0184631	.0091972	2.01	0.048	.000133	.0367931
X43	-.1337747	.078091	-1.71	0.091	-.2894099	.0218604
X55	.0000902	.0000174	5.20	0.000	.0000556	.0001248
_cons	1.723919	.1921682	8.97	0.000	1.340928	2.10691

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Donde:

- log_Y2 : Logaritmo del volumen de Producción Tm
- X11 : Realización de capacitaciones: Dicotómico (0=No, 1=Si)
- X21 : Edad del Espárrago
- X31 : Horas maquina
- X43 : Cantidad de semilla
- X55 : Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola

Tabla 36

Homocedasticidad del modelo econométrico lineal con logaritmo de las variables independientes en la producción del espárrago

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity			
Ho: Constant variance			
Variables: fitted values of log_Y2			
chi2(1)	=	0.70	
Prob > chi2	=	0.4039	

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2021)

Realizando la prueba de Breusch-Pagan, concluimos que el modelo no presenta problemas de heteroscedasticidad pues el p-valor es mayor a 0.05, con el que concluimos en no rechazar la hipótesis nula de varianza constante.

Sin embargo, los coeficientes del modelo de la tabla 26, no todos son significativos, pues las variables: realización de capacitaciones y cantidad de semilla no son significativos.

Revisando la base de datos, observamos que solo el 2.06% de los agricultores realiza capacitación, por ende, la variable no recoge una variabilidad significativa por lo que podríamos concluir que en la región los agricultores no realizan capacitación, de la misma manera no usa máquinas para su sembrío; además la variable cantidad de semilla solo recoge la cantidad de semilla y no la cantidad de corona, por lo que crearemos una nueva variable juntando las dos cantidades denominado:

X4 : Cantidad de semilla/corona sembrada

volveremos a generar el modelo de regresión encontrando el siguiente resultado:

Tabla 37

Modelo econométrico logarítmico lineal de la incidencia de las variables independientes en la producción de espárrago

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	243
Model	92.5445951	3	30.8481984	F(3, 239)	=	77.47
Residual	95.1713373	239	.398206432	Prob > F	=	0.0000
Total	187.715932	242	.775685671	R-squared	=	0.4930
				Adj R-squared	=	0.4866
				Root MSE	=	.63104

log_Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
X21	-.0299118	.0106369	-2.81	0.005	-.0508658 - .0089578
X4	6.02e-06	1.78e-06	3.38	0.001	2.52e-06 9.53e-06
X55	.0000835	6.11e-06	13.67	0.000	.0000715 .0000956
_cons	1.390745	.1224324	11.36	0.000	1.149561 1.631929

Nota: Extraído del software Stata y de la encuesta (2020)

Donde:

log_Y2 : Logaritmo del volumen de producción Tm

X21 : Edad del Espárrago

X4 : Cantidad de semilla/corona sembrada

X55 : Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola

En la tabla 37 se muestra los resultados del modelo econométrico logarítmico, encontrando un modelo de regresión múltiple significativo a una seguridad de 95%.

Se encontró un coeficiente de determinación representando el 49% de la variabilidad explicada.

En la tabla también se aprecia los coeficientes de cada característica, observando que guardan relación con la teoría, así mismo se entiende de manera descriptiva y significativa

que en la región no se realiza capacitaciones y tampoco se usa máquina para el sembrío de espárragos por lo que estas variables ya no son necesarias de incluir en el modelo econométrico.

Tabla 38

Supuesto de normalidad del modelo econométrico logarítmica lineal de la incidencia de las variable independientes en la producción

One-sample Kolmogorov-Smirnov test against theoretical distribution
normal((yr-(-7.67e-12))/ .6271124)

Smaller group	D	P-value
yr:	0.0451	0.371
Cumulative:	-0.0841	0.032
Combined K-S:	0.0841	0.064

Note: Ties exist in dataset;
there are 230 unique values out of 243 observations.

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Observando el estadístico K-S y el p-valor > 0.05 de la misma se concluye que los errores estandarizados tienen una distribución normal a un intervalo de confianza del 95%.

Entonces el modelo generado cumple el supuesto de normalidad en los errores como se aprecia en el siguiente histograma de los residuos.



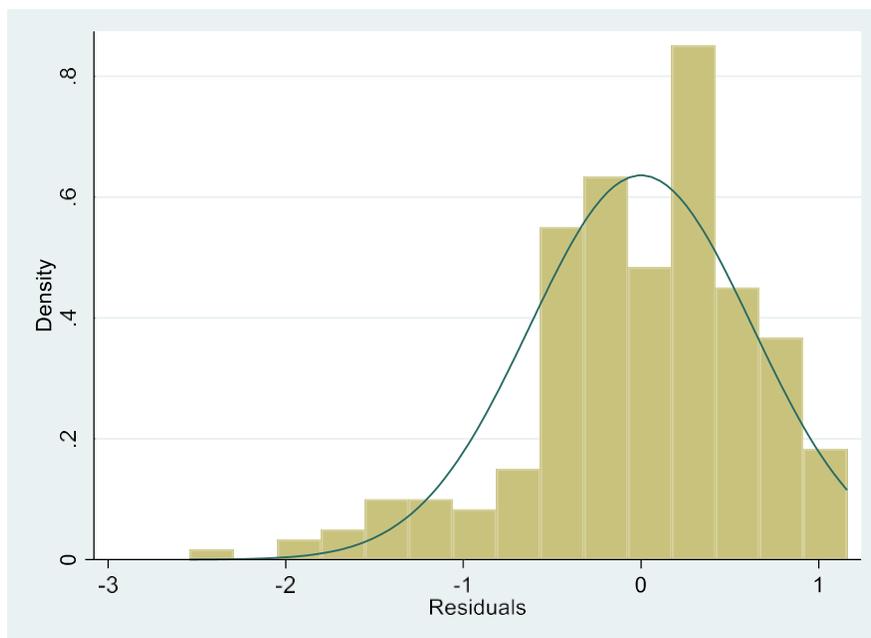


Gráfico 8

Distribución normal de los datos de los residuos

Tabla 39

Supuesto de autocorrelación del modelo econométrico logarítmico lineal de la incidencia de las variables independientes en la producción del espárrago

Durbin-Watson d-statistic(4, 243) = 1.348049

Durbin's alternative test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	27.113	1	0.0000

H0: no serial correlation

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

En esta tabla se aprecia que hay problemas de autocorrelación en el modelo, por lo que aplicaremos el método de Cochrane Orcutt para solucionar el problema, quedando el modelo final de la siguiente manera:

Tabla 40

Modelo econométrico logarítmica lineal de la incidencia de las variables independientes en la producción de espárrago

Iteration 0: rho = 0.0000
 Iteration 1: rho = 0.3196
 Iteration 2: rho = 0.3342
 Iteration 3: rho = 0.3348
 Iteration 4: rho = 0.3348
 Iteration 5: rho = 0.3348

Cochrane-Orcutt AR(1) regression -- iterated estimates

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	242
Model	89.4018717	3	29.8006239	F(3, 238)	=	84.51
Residual	83.9267209	238	.352633281	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5158
				Adj R-squared	=	0.5097
Total	173.328593	241	.719205779	Root MSE	=	.59383

log_Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
X21	-.0183061	.0107603	-1.70	0.090	-.0395037 .0028914
X4	5.98e-06	1.67e-06	3.58	0.000	2.69e-06 9.28e-06
X55	.0000794	5.62e-06	14.12	0.000	.0000683 .0000905
_cons	1.302055	.127226	10.23	0.000	1.051422 1.552688
rho	.3347894				

Durbin-Watson statistic (original) 1.348049
 Durbin-Watson statistic (transformed) 2.126208

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020).

Finalmente, la modelo quedaría así:

$$\text{Log}_y2 = a_0 + a_1X21 + a_2X4 + a_3X55 + e_i$$

Además, el error esta expresado como:

$$e_i = \rho e_i + \mu_i$$

Entonces la expresión matemática del modelo será:

$$\mathbf{Log_y2 = 1.302055 - 0.0183061X21 + 0.00000598X4 + 0.0000794X55}$$

Donde:

log_Y2 : Logaritmo del volumen de Producción Tm

X21 : Edad del Espárrago

X4 : Cantidad de semilla/corona sembrada

X55 : Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola

Entonces del modelo final Log-lineal afirmamos lo siguiente:

Un incremento de una unidad en la edad del espárrago disminuye el volumen de producción en toneladas métricas en un 1.831%.

Un incremento de una unidad en la cantidad de semilla o corona sembrada aumenta el volumen de producción en toneladas métricas en un 0.000598%.

Un incremento de una unidad en el volumen de agua utilizado en la campaña agrícola aumenta el volumen de producción en toneladas métricas en un 0.00794%.

Finalmente afirmamos que se cumple la hipótesis de investigación parcialmente por la realidad geográfica del ámbito de estudio, pues el capital humano es significativo pues es recurso humano medido a través de su experiencia, se ve ampliamente superado por la, longevidad del cultivo o edad del espárrago, además de señalar que el 97.4% del total de agricultores de espárrago no se capacita en la actualidad, el capital físico tampoco es significativo porque el 90.95% de los agricultores no utiliza máquina para la producción de espárragos, mientras que si afirmamos que la tecnología agrícola inciden directamente en la

producción de espárragos para la exportación de unidades agropecuarias agroindustriales de la zona costa de Ancash en al año 2020, teniendo en cuenta la realidad.

De la misma manera pasaremos a realizar un modelo econométrico simple para contrastar la siguiente hipótesis específica 1:

“El capital físico influye directamente la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash”

Para contrastar la hipótesis específica 1, usaremos los datos de los 22 agricultores que usan máquina, encontrando el siguiente resultado:

Tabla 41

Correlación entre el capital físico y la producción de espárragos

Model	4.56473052	1	4.56473052	Prob > F	=	0.0312
Residual	16.9995925	20	.849979624	R-squared	=	0.2117

log_Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interva 1]
X31	.0282547	.0121923	2. 32	0.031	.0028219	.053687 5
_cons	2.114525	.2666019	7. 93	0.000	1.558403	2.67064 7

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Donde:

log_Y2 : Logaritmo del volumen de Producción Tm

X31 : Horas máquina

Entonces podemos concluir que el capital físico influye directamente en la producción de

espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash, con una confianza de 95% de seguridad.

“El capital humano incide directamente la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash”

Para contrastar esta hipótesis, como es de conocimiento en el desarrollo de la hipótesis general de investigación, sólo 5 agricultores realizaron capacitaciones.

3 agricultores realizaron 2 horas de capacitación, 1 agricultor realizo 3 horas de capacitación y el quinto realizó 16 horas de capacitación.

Considerando que el agricultor que realizó 16 horas de capacitación es un dato atípico comparado con el resto, se generó un modelo lineal con los cuatro datos restantes encontrando el siguiente resultado:

Tabla 42

Modelo lineal de las capacitaciones de los productores de espárrago

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	4
				F(1, 2)	=	10.27
Model	2443.88021	1	2443.88021	Prob > F	=	0.0851
Residual	476.041667	2	238.020833	R-squared	=	0.8370
				Adj R-squared	=	0.7555
Total	2919.92188	3	973.307292	Root MSE	=	15.428
Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
X14	57.08333	17.81463	3.20	0.085	-19.56684	133.7335
_cons	-91.25	40.81845	-2.24	0.155	-266.8776	84.37761

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Donde:

Y2 : Volumen de Producción Tm

X14 : Número de horas de capacitación

El coeficiente de correlación resulta ser de 0.91. Lo que nos permite concluir que el capital humano en lo que respecta a las horas de capacitación incide directamente en la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash, a una confianza de 90% de seguridad.

De la misma manera pasaremos a realizar un modelo econométrico simple para contrastar la siguiente hipótesis específica:

Finalmente pasaremos a realizar un modelo econométrico simple para contrastar la siguiente hipótesis específica 3:

“La tecnología agrícola repercute directamente la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash”

Para contrastar la hipótesis específica 3, usaremos los datos de los 243 agricultores que utilizan agua, encontrando el siguiente resultado:

Tabla 43

Correlación entre la tecnología agrícola y la producción de espárragos

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	243
				F(1, 241)	=	1921.57
Model	33271.032	1	33271.032	Prob > F	=	0.0000
Residual	4172.79641	241	17.3145079	R-squared	=	0.8886
				Adj R-squared	=	0.8881
Total	37443.8284	242	154.726564	Root MSE	=	4.1611

Y2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
X55	.0017335	.0000395	43.84	0.000	.0016556	.0018114
_cons	-2.933753	.3850419	-7.62	0.000	-3.69223	-2.175275

Nota. Datos extraídos del software Stata y de la encuesta (2020)

Donde:

Y2 : Volumen de Producción Tm

X55 : Volumen de agua utilizado en la campaña agrícola

El coeficiente de correlación resulta ser de 0.94. valor que nos permite concluir que la tecnología agrícola en lo referente al volumen de agua repercute directamente la producción de espárragos para la exportación de la zona costa de Ancash, a una confianza de confianza del 95%.

Tabla 44*Análisis de correlación tipo de riego y la productividad en los productores de espárrago*

Prueba T Estadísticas de grupo

Variable	Tipo de riego	N	Me dia	Desviaci ón Estánd ar	Desv. Error promed io
Productivid ad	Gravedad	2	4,9	2,084	0,1 36
		3	0		
		4			
Tm/Ha	Goteo y aspersión	6	5,4 0	1,166	0,4 76

Prueba de muestras independientes

Prueba de Levene de igualdad de varianzas				
			F	Sig
Productividad	Se asumen varianzasiguales		2,7 09	0,1 01
Tm/Ha	No se asumen varianzas iguales			

Prueba t para la igualdad de medias								
		t	gl	Sig bilate ral	Diferenc iasde medias	Diferenc ia Error están dar	95% de intervalo de confianza	
							Inf	Sup
Productivida d	Se asume n varian zas iguales	- 0,58 7	238	0,558	-0,502	0,855	- 2,18 7	1,18 3
Tm/Ha	No se asume n varian zas iguales	- 1,01 4	5,85 2	0,351	-0,502	0,495	- 1,72 1	0,71 7

Nota. Extraído de la encuesta y el SPSS

Tabla 45

Análisis de correlación entre el tipo de riego y la producción de los productores de espárrago de Ancash

Prueba T Estadísticas de grupo

Variable	Tipo de riego	N	Media	Desviación Estándar	Desv. Error promedio
Producción	Gravedad	234	558,18	394,142	25,766
Tm	Goteo y aspersión	6	437,83	618,554	252,523

Prueba de muestras independientes

Prueba de Levene de igualdad de varianzas				
			F	Sig.
Producción	Se asumen varianzas iguales		4,706	0,031
Tm	No se asumen varianzas iguales			

Prueba t para la igualdad de medias								
		t	gl	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Diferencia Error estándar	95% de intervalo de confianza	
							Inf	Sup
Producción	Se asumen varianzas iguales	0,727	238	0,468	120,348	165,433	-205,571	446,268

Tm	No se asume n varian zas iguales	0,47 4	5,10 5	0,655	120,348	253,835	- 528,15 2	768,84 8
----	---	-----------	-----------	-------	---------	---------	------------------	-------------

Nota. Extraído de la encuesta y el SPSS

De las tablas 44 y 45 fueron realizadas con el software SPSS versión 25. Se muestran los resultados del análisis de correlación entre la producción y productividad con respecto al volumen de producción. Se concluye que existe evidencia estadística que corrobora la no existencia de correlación entre el tipo de riego y la variable dependiente en estudio a un nivel de confianza del 95%.

V. DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados de la primera hipótesis específica

El capital físico: horas máquina. Esta variable de estudio el capital físico, guarda estrecha relación con la utilización de medios, equipos, maquinarias y herramientas, vehículos motorizados (tractores) en suma la mecanización agrícola. Como lo menciona (Cortez, Álvarez y Gonzales, 2009) en su estudio de una revista colombiana menciona que toda producción agropecuaria no sería posible sin el trabajo manual de los agricultores, tampoco de las máquinas y equipos, insumos agrícolas esenciales para la producción agropecuaria de alimentos. En algunas circunstancias resulta un elemento perturbador de la producción la carencia o falta de disponibilidad de mano de obra suficiente, animales de tiro, o las máquinas para lograr mejores rendimientos. En ese sentido para aumentar la producción de materias primas es menester implementar el proceso de mecanización de los cultivos tendientes a su modernización y obtención de logros aún no alcanzados en nuestra región, en lo referente a la ampliación de la frontera agrícola, modernizar y hacer más eficiente la administración agrícola de los fundos, lograr una mayor productividad y reducción de costos. Por consiguiente, urge la necesidad de seguir un modelo de desarrollo económico, a mediano plazo, que promueva procesos más intensivos de mecanización e industrialización de este sector, con el fin de hacerlo más competitivo.

La correlación es moderada (coeficiente de correlación de Pearson de 0.4355), se explica que la productividad viene determinada por elementos individuales u factores que interactúan, la mecanización es tan solo un elemento de un conjunto de insumos que intervienen directamente en la producción agrícola. Este resultado es compatible con los

estudios de Nevel, mencionado por Gonzales (1989) sobre el cambio tecnológico en la agricultura norteamericana, que la maquinaria agrícola juega un papel secundario en la producción del sector.

En la región Ancash la demanda de mano de obra es limitada por la competencia por otros cultivos (Flores, 2021) que en la actualidad pagan más que en cultivos de espárragos, se requiere mayor cantidad de obreros en la labranza o cosecha, esta fluctuación en la mano de obra crea problemas logísticos en la programación de trabajos de parte de los que administran las fincas rurales. Con la mecanización sería posible reducir la carga laboral en los picos y mantener una fuerza laboral estable. Es pertinente considerar que la adquisición de máquinas y equipos se ajusten a las condiciones hidro meteorológicas y características del suelo y del propio cultivo para optimizar el recurso máquina, los costos y el tiempo.

5.2 Discusión de los resultados de la segunda hipótesis específica

En cuanto a la primera correlación de la matriz de variables. X1 capacitación laboral de los productores. Se ha podido verificar del grueso de productores de espárrago en la costa de Ancash no realizan cursos o talleres de capacitación a sus empleados. Partiendo del hecho que los trabajadores son eventuales y tan sólo son requeridos en los meses de cosecha de 5 a 6 meses del año son ocupados en estas tareas en las dos cosechas que se presentan al año.

Las capacitaciones son necesarias para la cosecha como en otras labores culturales, redundan en la productividad de los cultivos (Huerta, 2005) este autor ha realizado un análisis de la problemática del sector esparraguero, en la que menciona la necesidad de contar con un personal mejor calificado, una mayor tecnificación del sector, más servicios de infraestructura y mayor representatividad gremial. El especialista en espárragos (Flores, 2021) indica que se requiere que las labores que desempeñan el personal de campo requieren

de supervisión con previa capacitación. Los esfuerzos que despliegan algunos productores en brindar capacitación a sus operarios son insuficientes, los conocimientos prácticos deberían ser transferidos por grupos de extensionistas agrarios egresados de las universidades e institutos superiores. Uno de los problemas agudos que afronta el sector es la baja productividad en el manejo del cultivo, problema que se arrastra desde el 2004. (productividades menores a 4 Tm/Ha) (Huerta, 2005) dejan de ser rentables los cultivos. Y hay productores que están migrando a otros cultivos. La cadena productiva no contempla la situación real de los productores, (pequeños productores que tienen menos de 5 has) se encuentran abandonados a su suerte, sin derechos a capacitarse, ni a las transferencias tecnológicas, acceso a infraestructura hidráulica, ni acceso a un mercado competitivo, dado que los recursos que producen son de baja calidad, que son calificados como de “calidad secundaria”, que paga un precio muy por debajo de las expectativas de los productores. Este mercado secundario, que, según esta misma fuente, en el futuro va a desaparecer por no lograr estabilidad para los precios.

Con respecto al otro indicador: experiencia del productor, existe una correlación positiva y alta con la producción. Al comparar los niveles de producción con los años de experiencia acumulado por los productores de espárragos de las 3 regiones: La libertad, Ica y Ancash. Mayores años de experiencia implica mayor producción evidentemente.

De acuerdo a los resultados obtenidos, resulta que es un factor más decisivo y que está asociado a la temporalidad para la productividad resulta ser la longevidad del cultivo; en promedio de las edades de los cultivos de espárrago en la región se sitúan entre 9 a 10 años según la (Tabla 30). A partir del octavo año del cultivo, el rendimiento del cultivo comienza a descender, siendo el pico mayor de productividad 4 años. Y la fase de mayor

rendimiento se encuentra en el periodo de edad del cultivo entre 4 a 8 años. Sánchez, mencionado por (Moreno, 2017), corroborado por la información que proporciona (Fresh Perú, 2018).

5.3 Discusión de los resultados de la tercera hipótesis específica

La tecnología agrícola: Uso de semilla mejorada, cantidad de semilla y/o corona y dotación de agua.

En cuanto a las semillas que utilizan los productores de espárrago en la región, comúnmente denominadas como semilla mejorada a los tipos F1 y F2. Que viene a ser las

UC-157F1 y UC-157F2. La más difundida es la primera, por su accesibilidad en el costo, según (Cabrera, 2015) las diferencias en cuanto a producción no son evidentes. Aunque existen evidencias de mayor calidad en la UC-157F1. Mientras que la UC-157F2, es un híbrido de segunda generación, descendiente de UC157 F1, por lo que tiene características similares, pero de menor uniformidad, vigor y producción Farias y Kraus (2004) citado por (Risso, Castañino, Ríos, Rosini, Marina y Falavigna, 2012). Algunos productores (muy pocos ellos) adquieren las semillas directamente del extranjero, o las importan. La empresa que comercializa en el Perú es Proavico, empresa de la Corporación Montana, el productor es Golden Valley Seed de los Estados Unidos, según datos del fabricante, el espárrago llega a tener turiones cilíndricos, turgentes y suaves, coloración verde oscuro, muy productivo, 99% de pureza, es un híbrido de espárrago que requiere fertilización balanceada de nitrógeno, fósforo y potasio, micronutrientes que permiten la mayor expresión del potencial de mayor rendimiento que tiene cada tipo de suelo.

Actualmente hay escasez de semillas o coronas de espárrago, debido a la poca demanda. En el Perú no se realizan investigaciones en el mejoramiento de la semilla, ésta labor la realizan laboratorios modernos en el estado de California, de la Universidad de California, específicamente. Y existe pocas investigaciones con respecto a la efectividad y ventajas de las semillas en nuestro suelo peruano para el cultivo de espárrago.

Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los productores de espárrago en la costa de Ancash, demuestra haber correlación positiva entre la utilización de semillas y coronas versus la producción en Tm. Las ventajas del espárrago peruano ante el mercado mundial, según los especialistas confluyen en decir las dos cosechas al año que se producen en la mayoría de las zonas agrícolas de la costa peruana, es decir abastecimiento de espárragos hay todo el año, y esto se debe principalmente al clima especial y de su ubicación geográfica. (Moreno, 2017). El rendimiento del cultivo, variable muy asociado a la producción, está genéticamente fijado por las condiciones medio ambientales del lugar, siempre que exista la dotación de minerales en el campo. Feher (1992) mencionado por Moreno (2017). Risso et al., (2012) también reconocen a la semilla híbrida en la producción de calidad de turiones (tallos) cosechados, el marco de plantación y adecuado plan nutricional como factores decisivos.

Existe un patrón común en la utilización de la semilla de espárrago en Latino América: la UC-157, que en diversos estudios han demostrado que es un híbrido de gran rendimiento, de gran calidad y de gran adaptación. Risso et al., (2012).

Según la encuesta aplicadas a los productores de la Región Ancash, de los 243 productores 81 utilizan semilla que representa el 33,3% de los productores y el restante 66,6% utilizan corona. Aplicando la T de Student resultan no haber asociación entre la

utilización de semilla o corona en la producción y productividad. (El p-valor > 0.05) para ambas variables dependientes (Tabla 30). Esto concuerda con lo anunciado con el especialista de no haber diferencia en cuanto a la producción al utilizar la semilla o corona, debido a que proceden de un mismo tipo de semilla. Sin embargo, hay una diferencia en materia de costos y está aunado al tipo de tecnología hídrica, cuando se utiliza semilla ésta exige el uso de tecnología hídrica (principalmente el riego por goteo), a cambio de eso la siembra directa resulta más barato. Si se usa las coronas implica una mayor utilización del recurso hídrico.

En la matriz de correlaciones, entre la cantidad de semilla o coronas utilizadas y el volumen producción en Tm (Tabla 27) arroja una correlación positiva; cabe mencionar que la densidad del cultivo está predeterminada agrónomicamente; para el caso de espárrago verde el tope de utilización es de 30 mil coronas o su equivalente a 1 kg de semillas. (Flores, 2021). Y según (Falcón y Jóver, 2018), la densidad de siembra fluctúa de 15 000 a 30 000 mil plantas por hectárea. Pero sin embargo de los resultados de la encuesta aplicada a los productores de espárragos de Ancash, se desprende que hay una subutilización en la densidad del cultivo que conlleva a una menor productividad; si lo comparamos con la densidad de siembra de espárrago entre los productores de los departamentos de la Libertad e Ica. 37 de los productores de Ancash han cultivado menos de un 1 kg. por Ha. 37 exactamente 1 kg. e incluso 5 productores están por encima de este valor estándar.

Con respecto a la utilización de la infraestructura hidráulica. Si realizamos un estudio de asociación entre la utilización de infraestructura hidráulica en los sistemas productivos (riego por goteo y aspersión) y los que usan tan sólo utilizan el sistema de riego por gravedad, habiéndose encontrado que el 96.71% de los agricultores riega por gravedad (

tabla 25) frente a un 3,3% que utilizan tecnología de riego, ya sea riego por goteo o aspersión.

El análisis realizado en SPSS, para saber si existe asociación entre los que utilizan infraestructura de riego moderna versus producción (Tabla 43) y/o productividad (Tabla 44), comparativamente con aquellos productores que utilizan riego por gravedad. Nos arroja el siguiente resultado:

Por los resultados del p valor superiores al 5%, (Prueba de T Student), no existe asociación; es decir no depende ni de la producción, ni de la productividad con el uso de la tecnología hídrica. Esto se explica en el mayor impacto del uso de tecnología agraria hídrica es en la racionalización del recurso hídrico, se utiliza sólo las cantidades que requiere la planta. No hay evidencia científica que corrobore que la utilización de infraestructura hídrica moderna repercuta en mayores índices de producción, como lo sostiene (Cabrera, 2014). Pero si el volumen de utilización de agua para el cultivo es significativamente mayor en aquellos sistemas que utilizan riego por gravedad (mayor de 20 mil metros cúbicos por campaña) frente al ahorro de agua bajo la tecnología por goteo (10 mil metros cúbicos por campaña). Así mismo Cabrera, año el sistema por riego por goteo es en el uso más eficiente del agua, buena respuesta de las plantas, provisión suficiente de los nutrientes, y disminución de la incidencia de plagas y enfermedades.

De acuerdo a la Tabla 26 (matriz de correlación del volumen de producción en Tm existe correlación significativa con el volumen de agua utilizado en la campaña agrícola en un nivel de confianza del 99%. Coincidente este resultado con el análisis de los factores de producción en este cultivo realizado en la pampa de Villacurí (Cabrera, 2014) . Para nuestro caso de acuerdo a los modelos econométricos realizados en cada investigación. Hay una

mayor sensibilidad de este recurso en nuestra región dado el nivel de escasez que padecen nuestros productores de la región. Un factor considerado muy importante la dotación del recurso hídrico que para el caso de espárrago es crucial, la limitación de este recurso es perjudicial para el cultivo.

Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2020) en una nota de prensa han aplicado una tecnología interesante accesible para el pequeño productor, que reduce la escasez de agua para la producción de espárragos verdes en Ancash, llevada a cabo en la Cooperativa Agraria Valle Huarmey – Culebras, en dicho programa (financiado por el Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA)), se han adquirido material genético en semillas obtenidas de un centro de producción de plantines de espárrago, equipos de laboratorio, análisis de suelo y calidad; incluye el fortalecimiento de capacidades técnicas. Que en suma ha permitido con el uso de una innovadora tecnología de polímeros retenedores de agua como una alternativa al cambio climático y la escasez del recurso hídrico para la actividad agrícola. Existe con esta nueva tecnología, reducir la frecuencia de riego, por consiguiente, mayor disponibilidad del agua para los productores agrarios. El proyecto ha permitido el incremento de la productividad de 5,3 a 7,5 Tm/Ha (en una campaña agrícola). Y así mismo se lograron incrementar los ingresos mensuales en un 58% de los productores). Posibilitar la utilización de esta tecnología y extenderla a los productores agrarios de la región, redundaría en la productividad y mejora de la rentabilidad del cultivo, para aquellas áreas dejadas de cultivar y a las antiguas.

VI. CONCLUSIONES

En cuanto al capital físico: horas máquina, se obtuvo evidencia estadística a favor de una correlación positiva entre esta variable y la producción expresada en toneladas métricas, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.4355 y un p-valor es de $0.000 < 0.05$. El capital físico resultó poco significativo en el modelo econométrico debido a que el 90.95% de los agricultores no utiliza máquinas para la producción de espárragos.

En cuanto al capital humano se concluye: Que las realizaciones de capacitaciones se encuentran significativamente correlacionado y positivamente con la productividad, al tener un p-valor $(0,1122) > 0,05$; Mientras que para el otro indicador: experiencia del productor (X21); el análisis de correlación nos muestra una correlación alta y positiva entre los años de experiencia acumulados entre las regiones productoras de espárrago en la costa peruana: La Libertad, Ica y Ancash versus la producción medido en volumen de producción (Tm), existiendo una regresión lineal entre ellas con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,948.

En cuanto a la tecnología agrícola, demuestra haber correlación positiva entre la utilización de semillas o coronas versus la producción. Además, tanto la procedencia del agua, y volumen de agua (metros cúbicos) utilizada en la matriz de correlaciones apreciamos que estos dos indicadores están correlacionados de manera significativa y alta con un R^2 de Pearson de 0.89 con la productividad (Tm/Ha) a un nivel de confianza del 95%.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los datos generales de la encuesta, resulta ser un factor decisivo para la productividad del espárrago: La longevidad del cultivo. El promedio de edad del cultivo de espárrago en la región se sitúan entre 9 a 10 años según la

(Tabla 25). A partir del octavo año del cultivo, el rendimiento del cultivo comienza a descender, siendo el pico mayor de productividad 4 años. Según el modelo econométrico esbozado se concluye, que por cada incremento de una unidad en la edad del espárrago disminuye el volumen de Producción en toneladas métricas en un 1.831%. Un incremento de una unidad en la Cantidad de semilla/corona sembrada aumenta el volumen de producción en toneladas métricas en un 0.000598%. Un incremento de una unidad en el volumen de agua utilizado en la campaña agrícola aumenta el volumen de producción en toneladas métricas en un 0.00794%.

VII. RECOMENDACIONES

En cuanto al capital físico, urge incrementar los niveles de producción de espárrago en la Región, a través del proceso de mecanización de los cultivos tendientes a su modernización y obtención de logros aún no alcanzados en nuestra región, en lo referente a la ampliación de la frontera agrícola, modernización de los medios de producción y hacer más eficiente la administración agrícola de los fundos, lograr una mayor productividad y reducción de costos en consecuencia incrementar los márgenes de ganancia de los productores.

En cuanto al capital humano, es imprescindible capacitar a nuestros productores no solamente para las labores de cosecha como actualmente se hace, también deberá capacitarse en las labores culturales, estrategias validadas en manejo de cultivos, manejo integral de plagas, mediante talleres personalizadas en campo, para dar a conocer las medidas de calidad del producto final y de esta manera mejorar índices de productividad y calidad de los espárragos bajo los estándares internacionales.

En cuanto a la tecnología agrícola: uso de las semillas, en vista que la edad de los cultivos se encuentran en un promedio de 9 a 10 años en la región es imprescindible la renovación de nuestros espárragos con la adquisición de semillas mejoradas de mayor rendimiento. Impulsando investigaciones agrícolas in situ, y verificar que las nuevas variedades de semilla mejoradas que ofertan la Universidad de California: “De Paoli” y “Espada” son efectivamente de rendimientos superiores a las antiguas variedades que caracterizan a la producción nacional de espárragos en nuestro país.

Con referencia al recurso hídrico, es menester exigir a las instancias gubernamentales:

Gobierno Nacional y Regional; en el marco del Proyecto Especial Chincas; despolitizar la gestión gubernamental de todo tipo de intereses partidarios, ya no queremos más invasiones de tierras, (8 mil has) y la apropiación ilícita del agua por parte de agricultores informales. Que han hecho que el Proyecto Especial Chincas fracasara en sus objetivos inicialmente trazados. Reorientar la gestión con criterios meramente técnico - profesional, saneando las propiedades agrícolas, concesionando a los productores agrícolas que pertenecen a la agricultura familiar con un enfoque de rentabilidad y no de subsistencia. En el marco de la segunda reforma agraria el gobierno nacional debe evitar la excesiva concentración en grandes empresas en el campo y promover el fortalecimiento de la actividad productiva familiar. Es imprescindible crear nueva infraestructura sobre todo en infraestructura hidráulica, ampliando la red secundaria de agua del río Santa y ríos de otras cuencas: Casma, Lacramarca, Nepeña, Fortaleza, etc. que abarque las zonas productoras de toda la franja costera del departamento. Entre ellos considerar a proyectos embarcados en el aprovechamiento del agua del subsuelo, reservas acuíferas subterráneas. Para prevenir los cambios climáticos del fenómeno de desglaciación de las montañas de los andes. La implementación del riego tecnificado es necesario para la racionalización de este escaso recurso, así como la innovadora tecnología de polímeros retenedores de agua, aplicada por el INIA, que han dado buenos resultados.

Debido a su escaso margen de negociación para la fijación de sus precios en chacra de los productores, realizar estudios con la finalidad de rentabilizar en el futuro planes de negocio para el sector, pensar en incursionar en cambiar el modelo de producción hacia un modelo orgánico, que paga mejores precios por el producto final, vinculando la producción con nichos de mercado.

La asociatividad representaría una ventaja comparativa para los productores de espárrago, ayudaría a elevar su poder de negociación frente a los acopiadores y mejorar los precios de venta en chacra de sus cultivos. Se reducirían costos por la adquisición de equipos, mejorar la tecnología agraria conducente a la mecanización de los sistemas productivos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrobanco Área de Desarrollo. (2007). *Cultivo de espárrago*. Lima: www.pdfactory.com.
- Alcalá y Sancho. (2002). Agua y producción agrícola: Un análisis econométrico del caso Murcia. *Revista española estudios agrosociales y pesqueros* (197), 129-157.
- ALIDES. (1994). *Alianza para el desarrollo de Centro América*. Managua. Nicaragua.
- Anicama, J. (2008). *La agroindustria en la costa norte del Perú. Limitantes. Caso azúcar y espárragos*. Lima.
- Bishop, T. (2010). *Economía de hoy*. Lima: Editora El Comercio.
- Cabrera, J., Castro, J., Cruzado, W. y Mego, C. (2017). Planeamiento estratégico de la industria de espárrago en la región de Libertad. Trujillo, Perú.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/9535>
- Cabrera, V. E. (30 de Mayo de 2014). *Análisis de los Factores de Producción en Espárrago en la Pampa de Villacurí (Ica, Perú)*. Obtenido de Research Gate:
<https://www.researchgate.net/publication/238677797>
- CENAGRO. (2012). Lima: Punto & Grafía S.A.C.
- Chinecas, Proyecto Especial. (Noviembre de 2018). *Proyecto Chinecas*. Obtenido de <http://pechinecas.gob.pe/web/>
- Cortés M., Elkin y Álvarez M., Fernando y González S., Hugo y (2009), "La

mecanización agrícola: Gestión, selección y administración de la maquinaria para las operaciones de campo. " Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, Vol. 4, núm.2, pp.151-160 [Consultado: 19 de Septiembre de 2021]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428102015>

Delgado, J. G. (1986). *El cambio tecnológico en la agricultura. Teoría y aplicaciones en el caso de España*. Sevilla.

Dios – Palomares, R. y López, S. (1999). Análisis de la producción agraria para distintos niveles de agregación. *Estudios de economía aplicada*, 17-33.

Domix studio. (2020). *Mimi. Economía*. Obtenido de https://es.mimi.hu/economia/capital_fisico.html

Editorial Definición MX. (2013). *Capital Humano*. Obtenido de <https://definicion.mx/capital-humano/>

Eguren. L. (2011). *Centro Peruano de Estudios Sociales / Cepes*. Obtenido de <https://www.universidadperu.com/empresas/centro-peruano-estudios-sociales.php>

Eguren. L. (2018). ¿Es la agricultura una actividad sostenible? *La revista agraria*, 4-8.

El Comercio. (20 de setiembre de 2017). Chincas: ¿De qué trata el proyecto ideado para Áncash hace más de 60 años?

Enriquez, I. (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Revista latinoamericana de desarrollo económico*. <http://www.scielo.org.bo/scielo.php>

Esqueche, J. y Lavado, N. (2016). *Evaluación de la competitividad agroexportadora de los agricultores del proyecto especial chinecas*”.

Chimbote. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3149>

FACES (2005). *Facultad de Ciencias económicas y sociales*. La Plata. Argentina.

Falcón, C. y Jóver, F. (2018). Variedades superiores de espárrago. *Agronoticias*, 40-43.

FAO. (1983). *Ambiente. Nuestro futuro coman: el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de

<http://www.fao.org/3/s5780s/s5780s09.htm#TopOfPage>

FAO. (2001). *Agricultural investment and productivity in developing countries*.

Flores, R. (mayo de 2021). Resumen del estado situacional del cultivo, producción y exportación de espárragos. (R. C. Ramírez, Entrevistador)

Fresh Perú. (2018). Obtenido de <https://freshfruit.pe/2019/12/07/cual-es-el-futuro-del-esparrago-peruano/>

Galarza, F. y Diaz, G. (2015). Productividad total de factores en la agricultura peruana: estimación y determinantes. *Economía Vol. XXXVIII, N° 76*, 77-116.

Gonzales, D. (1989). El cambio tecnológico en la agricultura: Teoría y aplicaciones en casode Andalucía España. *Revista de estudios agrosociales*, 1-37.

Huerta, A. (2005). *Efecto de diferentes niveles de fertilización en la productividad en el incremento de la productividad del espárrago*. Trujillo.

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5938>

- INEI. (2016). *Plan de desarrollo concertado concertado Ancash 2016 - 2021* (Vol. Primera edición). Lima. Obtenido de www.regionancash.gob.pe
- INEI. (2019). *Perú: Evolución de los indicadores de empleo e ingreso por departamento 2007-2018*. Lima.
- INIA. (2020). *Tecnología reduce escasez de agua para la producción de espárragos verdes en Áncash*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/pnia/noticias/295203-tecnologia-reduce-escasez-de-agua-para-la-produccion-de-esparragos-verdes-en-ancash>
- Jehle, G. y Reny, P. (2011). *Advanced microeconomic theory*. England: Prentice Hall.
- Ministerio de Agricultura y Riego. Dirección de Estadística Agraria. (2018).
- Monitoryor Company. (1995-2000). *La ventaja competitiva de las naciones. Desarrollando las ventajas competitivas del Perú*. Lima.
- Moreno, T. (2017). *Aplicación de citrato de calcio y sulfato de calcio en el rendimiento y calidad del espárrago (Esparragus officinalis)*. Lima.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2742>
- Dalrimple, D. (1969). *Technological changes in agriculture effects and implications for the enveloping nations*. (U. F. International Development, Ed.) Washington D.C., USA: University of Florida. Obtenido de <http://ufdc.ufl.edu/UF00054847/00001>
- PERARA. (2015). *Plan Estratégico Regional Agrario 2009-2015 de la Región Ancash*. Ancash.

PESMA. (2012). *Plan estratégico sectorial multianual 2012-2016*.

Red Agrícola - Perú. (2019). *Perú en vías a transformarse en una potencia agroalimentaria*.

Risso, A. Castañino, A, Rosini, M. Diaz, B. Marina, J. y Falavigna, A. (2012).
Productividad y calidad de cuatro híbridos de espárrago verde en invernadero.
Argentina.

Rosales, R., Apaza, E. y Bonilla, J. (octubre de 2004). *Economía de la producción de bienes agrícolas*. Obtenido de Research Gate:
<https://www.researchgate.net/publication/4938898>

Rosales, E., Apaza y Bonilla. (2004). Economía de la producción de bienes agrícolas
Teoría y aplicaciones. *Cede*, 10-49. Obtenido de
<http://economia.uniandes.edu.co/publicaciones/d2004-34.pdf>

Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2005). *Economía*. Mexico: Mc Graw Hill.SENASA.
(2020). *Productores de espárrago en Ancash*. Huaraz.

Trade Map (2017). Trade estadistic international business development. Obtenido de
https://www.trademap.org/news/trademap_update_trade_indicators_es.html

Vargas, B. (2014). La función de producción Cobb Douglas. *Fides Et Radio*, 67-74.

Zúñiga, C. (2011). *Texto básico de economía agrícola*. Nicaragua.

DOI: 10.13140/RG.2.1.1584.2962



Anexo 1

Entrevista al ing. Roberto Flores. Especialista en el cultivo de espárrago en el norte del Perú

Cargo actual: Inversiones agrícolas Olmos SAC. 11 años de experiencia en cultivo de espárragos.

En el año 1950, Chile fue el país mayor productor de espárrago en América Latina. En Perú no existía aún este cultivo, fue introducido desde España a los campos agrícolas peruanos en el departamento de la Libertad se inició el cultivo, sustituyó a la producción antigua de maíz en la zona. En sus inicios este cultivo no exigía muchos controles o cuidados, prácticamente no eran azotadas por las plagas, al ser cultivo nuevo, incluso no se fertilizaban las tierras, el costo de producir espárrago se situaba en \$ 5.00 /Kg. Se tenía que eliminar la parte vegetativa aérea del tallo, es un cultivo perenne.(Valle de Viru).

El espárrago se vende en forma fresca en turiones verdes, y se exportan. Los consumidores foráneos lo prefieren por el ácido fólico, presencia de minerales como el calcio y potasio. Nutrientes que favorece la salud del consumidor, es considerado producto gourmet, su consumo incrementa notablemente sus expectativas de vida.

En el Perú hay poca costumbre de consumir espárrago, todo lo que se produce prácticamente se exporta.

El cultivo es permanente, se siembra una sola vez. Una planta llega a durar 14 años, en un año se tienen dos cosechas. Desde que se siembra pasa 1 año para obtener la primera cosecha. Se puede producir 2 cosechas al año, en el cuarto o quinto año el agricultor ya recuperó su inversión. A partir del octavo año, hay una disminución en la productividad del espárrago. (Es rentable hasta los 14 años).

Por cada dólar que paga el consumidor final, el intermediario se queda con 0.8 dólares y tan solo \$ 0.2 queda para el productor. Si los productores se encuentran organizados, pueden alquilar el servicio del tratamiento post cosecha (espárrago procesado) donde se gana significativamente es en el procesado.

En épocas anteriores (en sus inicios) no existía tanto el tema de control de calidad, dado que el espárrago era escaso. A diferencia de ahora, mayor es el control de calidad para la aceptación del espárrago. El problema de las plagas comienza en la década del 1980, las mismas plagas del maíz se acostumbraron o se habituaron a consumir espárrago.

En el 2001 hubo una gran crisis del espárrago, de los \$5.00 dólares (precio de venta) decaen a sesenta centavos de dólar \$0.6 a esos niveles de decaimiento del precio de venta conlleva a escasos márgenes de ganancia, comienza ya los empresarios agrícolas industriales a incursionar con aplicación de la tecnología en la producción del espárrago. Se da inicio a la

actividad agroexportadora con riego por goteo, la mecanización de las labores culturales y se emprende la economía de escala y se aplica el manejo integrado de plagas con el empleo de agroquímicos.

En 1998 el proyecto especial Chavimochic se incrementa la frontera agrícola en 50 mil has. Durante el periodo 2001-2007 se eleva el precio de venta de 3.5 \$/kg. (espárrago verde). Mientras que el espárrago blanco experimenta un incremento de 0.20 – 0.30 \$/Kg a 1 – 1.5 \$/Kg.

El espárrago verde se podía producir a 0.5 – 0.6 \$/Kg y su precio de venta a 1.5 \$/kg.

La ventaja de la venta del espárrago en fresco, es que lo entregas hoy y dentro de 3 semanas, el comprador te cancela el monto de la compra – venta. La disponibilidad en efectivo es más rápida que la comercialización en conserva.

La agricultura exige un nivel de ingresos mayor por cuanto su nivel de riesgos a afrontar es alto, porque hay muchas variables que podrían hacerte perder una campaña agrícola.

El Perú ha logrado posicionarse como el primer país exportador del mundo en espárragos, pero es China el mayor productor del mundo, y tiene la ventaja del autoconsumo. El Perú exporta todo lo que produce. Durante los años 2007-2008 en Sonora en la frontera con los EE.UU. Era un desierto, no era un valle. El espárrago es tan tolerante a las condiciones ambientales. México se convierte en el más importante competidor de espárragos para el mercado estadounidense, la cercanía, la exportación en estado fresco. Le es más favorable para los compradores de espárragos adquirir el producto de Sonora. Y para los exportadores peruanos existen sobrecostos enviar contenedores a los EE.UU. dado que representa 15 días de tratamiento post cosecha (costos adicionales) para que llegue en estado fresco y en buenas condiciones al mercado estado unidense.

En el 2001 año que se produjo una crisis en los espárragos a consecuencia de Global Gab, certificadora a nivel mundial que abarca normas ambientales y de recursos humanos, producto de esta norma internacional se exige que todos los trabajadores deben estar en planilla, y tener acceso a derechos como ESSALUD, AFP, etc.

Desde el 2008 México que está produciendo espárragos, en aplicación de esta norma aplican censos de su flora y fauna circundante a sus cultivos, (censo de zorros, aves, etc). Indicadores que no se rompe el equilibrio ecológico de la zona productora.

En conclusión, el negocio de los espárragos no se puede sostenerse en 0.20 \$/Kg. La mano de obra calificada actualmente es cara para el país. Si lo comparamos en la década del 80 se podía conseguir jornales de 8 soles/día, ahora cuesta 38 soles el jornal. El espárrago está en un estado solamente puede ganar por el volumen vendido.

Dentro de la estructura de costos directos, el costo de mano de obra es la más significativa en la estructura del costo total representa el 45%. Le sigue los fertilizantes (30%), tercero sanidad, cuarto factor de implicancia en costos es el agua (8%). Y las certificaciones también

tienen un costo.

(desde el 2007) Ahora hay muy poca oferta de mano de obra calificada, hay otros cultivos que pagan un mayor jornal, pero les ocupan pocos días. En el caso del espárrago se paga 38 soles, pero se les ocupa por medio año.

Ahora los industriales de espárrago hacen mención, que resulta más caro producir espárragos que comprarlos. 0.20 \$/Kg te cuesta comprar frente a 1.1 \$/Kg que cuesta producirlo.

A 0.89\$/Kg costaba mantenerse a ese costo.

En los espárragos se gana céntimos, la subida de los costos: las plagas, la mayor exigencia de los tratamientos de los residuos, incluso el producto natural para el control de plagas. Hacen un cultivo poco atractivo actualmente para los inversionistas peruanos.

México impone el tema de costos, para imponerse en el mercado mundial del espárrago.

El espárrago está en retirada en Olmos bien difícil conseguir 1.00 \$/Kg , Ha caído las cosechas y las técnicas de cultivo.

Se ha complicado el negocio de los espárragos, es un negocio no tan atractivo ahora.

El gran legado de la producción de espárragos en el Perú; es que nos situamos como segundos productores a nivel mundial, se ha logrado demostrar al mundo la práctica de una agricultura rentable durante décadas, que empezó con un jornal de 8-10 soles a tener una media de hoy en día de 38 soles. Y por el pago actual de jornales se puede llegar a pagar por mano de obra 50 a 60 soles por el tema de los bonos.

El tema de la tecnología. Se ha aprendido a optimizar los recursos de fertilización por ejemplo la dosis de nitrógeno era de 300 – 350 ahora 150, se redujo a la mitad, con la cual se ha logrado producir 8 tm de espárragos verde. Se ha aprendido usar menos recursos y menos contaminación al medio ambiente.

La otra forma de conseguir datos es por medio de la entrevista.

- La estructura de costos para una campaña agrícola es: (costos directos)
- Mano de obras 43%, fertilizantes de 13 a 15% pesticidas de 8 a 10% y Agua 5%.Maquinarias la diferencia.

Si el esparraguero tiene más 4 campañas, significa que ya recuperó su inversión. Y es ahora la mano de obra representa su mayor preocupación.

Incidencia de la Tecnología:

La combinación de nutrientes: N – F – K; 150 – 120 – (200-250). Para la fuente de N, es más barato utilizar: fosfato de amonio envés de urea. La utilización de materia orgánica resulta muy cara, por lo que se recurre a los productos sintéticos.

En los suelos arenosos el requerimiento en nutrientes es menos exigente.

Los propios agricultores no tienen a sus trabajadores en planilla. Y no tienen la certificación Global Gap, ocurre en determinadas condiciones productos químicos no permitidos o prohibidos

Si los agricultores se asociaran, formarían un consorcio, sería un aspecto beneficioso para ellos, se reducirían costos; por ejemplo, para fumigación con tractor.

Recomienda que las encuestas aparte de ser sometidas a los agricultores, se sometan a los técnicos de las industrias o acopiadores de espárragos. La mayor disponibilidad de la mano de obra está en la cosecha en la campaña.

Reunión Domingo 28 de marzo del 2021

La agricultura familiar, el costo subsidiado, al cubrir la gran mayoría de horas en labores culturales en cuestión de mano de obra. Tan sólo se demanda mano de obra de afuera de la época de cosecha.

En el caso de espárrago verde se implantan 30 mil coronas por hectárea y el blanco 20 mil coronas en una hectárea.

(La hectárea se llena, mayor densidad mayor producción).

La productividad tiene que ver con la longevidad. A partir del octavo año comienza a decaer su producción:

Para el espárrago verde, en el primer año: se obtiene de 2 a 3 Tm/Ha. En el segundo año de 6 (campaña chica) de unos 10 tm/Ha (campaña grande). Y en el cuarto año (que es el año en que la planta alcanza su pico: 15 Tm/Ha (campaña grande) y de 8 Tm/Ha (campaña chica).

- La cosecha grande en Diciembre (13 a 15 tm/Ha en el cuarto año es pico)
- La cosecha chica en junio Julio (de 6 a 8 Tm en el cuarto año) Ojo: En el cuarto

año: la productividad anual es de: $14+7=21$ Tm/Ha

11.4 Tm anual (es el promedio de la productividad anual del espárrago en el Perú) (Cabrera, Castro et al, 2017).

Con una productividad de 7 para arriba el agricultor tiene rentabilidad (siempre gana). El de 5 años depende del volumen de producción. Y el precio

Semilla y/o corona

En la producción es igual, la diferencia en el costo de instalación, y la tecnología. Cuando se usa semilla, siembra directa exige tecnología hídrica por goteo. A cambio de eso la siembra directa resulta más barato.

En corona, regar interdiario. Lo compran a 20 centavos de sol por 30 mil son 6 mil soles La semilla llegó a costar 2003 – 2004 llegó a 700 dólares el kilo. Ahora está:

La producción es igual si se trata de semilla certificada.

Las coronas sufren heridas, tienen raíces superficiales, la semilla directa tiene raíces profundas. Un esparrago si tiene un metro de profundidad eso es más difícil de lograr con las coronas. Si tienes más raíz, hay más reservas, y mayor productividad.

La variedad que se usa UC 151 . F1 significa que son la primera hibridación cruce de una F1 con la F2. Híbrido, estas variedades se obtienen plantas que tienen las características que uno desea: color, tamaño, etc.

F2 son las semillas obtenidas de la F1, no tiene todas las cualidades que se desea, eso puede ser el que influya en la productividad. El hectariage. Si toda el hectariaje se junta, cuando tiene pocas hectáreas, lo es tan decisivo si tienes las hectáreas juntas tu poder de negociación aumenta.

El tema del agua

Solo de los de Lacramarca tienen acceso a agua de Chinecas. Es interesante la disponibilidad todo el tiempo, la calidad. El esp. Tolera agua no de muy buena calidad, algunos productores (Lacramarca y Huarmey) se incrementa el costo el usar el pozo. Los productores desconocen el volumen de agua en una campaña.

Por goteo requiere 4 a 5 mil metros cúbicos por campaña. Al año de 8 a 10 mil metros cúbicos al año. (supone que es un 50% demás)

Averiguar el dato el de la Junta de Usuarios, me darían el dato preciso: metros cúbicos por hora.

Si es tierra riegan de 2 a 3 días por semana. Si se tiene que regar cuando es arena o casi interdiario.

Mecanización del cultivo

En esparrago se usa mecanización en el aporque, se usa para el corte del espárrago, afecta la productividad, si se hace a mano, si lo hacen personas, tiene que ser mano de obra calificada o supervisada, no es difícil de aprender, hablando de cortes. La persona siempre hay el riesgo de efectuar un mal corte. El corte requiere cuidado y supervisión, pero si lo haces con máquina es mejor.

(Ojo el aporcador es en el esparrago blanco). La única máquina la cortadora adaptado al tractor.

En la localidad de Casma hay una plaga que es difícil de controlar: el poriplosis, daña el cultivo, es mejor controlar con un tractor, se usa repelente (se aplican ají, ajos) si se aplica mecanizadamente ayuda al a producción y salvan la cosecha.

¿Cómo enfrentan los productores esta plaga: la poriplosis?. Hacerlo a mano resulta más caro combatir la enfermedad. Por una sola hectárea el tractorista no va, pero si se juntan 10 has,

se puede contar con los servicios del tractorista. La eficiencia es mayor.

Para hectáreas chicas la clave es organizarse, hacerse socios con los vecinos, para alquiler servicios de tractor, etc.

Semillas extranjeras son las certificadas. Los proveedores son de la Universidad de California los que han desarrollado las UC (Universidad de California), los proveedores hay muy pocos, en América hay uno en Francia otro, etc. Son pocos a nivel mundial. (No es que SENASA certifica, no).

La semilla común es porque cosecharon de la semilla certificada, dio semillas y cosecharon la semilla la F2. La mejorada es la misma que la común. En el Perú no hay mejoramiento en espárrago. El productor podría hacer por propia iniciativa, seleccionar a sus mejores plantas de una cosecha, pero ¿quién eso lo certifica.?

Algunos datos la semilla. La semilla mejorada (en el exterior. Universidad de California) sólo te marca el potencial genético, pero si el agricultor no le ofrece todos los requerimientos y cuidados que requiere la planta, no dejará que se exprese su potencial genético.

Nutrientes en espárragos.

Condiciones salino para otros cultivos como la palta es inviable, esp. Con una concentración de 3, tolerante a altas concentraciones de sal. En cuestión de consumo de nutrientes, es importante la dotación e NPK y otros nutrientes.

Anexo 2

Encuesta de visita única a los productores de espárrago Departamento de Ancash

ENCUESTA DE VISITA UNICA A LOS PRODUCTORES DE ESPÁRRAGO DEP. DE ANCASH

Amigo Productor, Gerente, Director o Jefe de producción. La presente encuesta anónima tiene como finalidad recabar información básica para medir los factores preponderantes en cuanto a la producción y productividad del espárrago en el departamento de Ancash.

Seguros de contar con su valiosa información, esperamos la veracidad de cada uno de sus respuestas, y nos comprometemos a guardar la reserva de la información recabada.

I. GENERALIDADES

1. Sexo del productor: Masculino: Femenino:
2. Edad (Años cumplidos):..... años
3. Último año de instrucción:
4. Número de miembros del hogar, Incluido Usted :
5. ¿Cuántos miembros de su hogar tienen más de 14 y menos de 65 años:.....
6. ¿Cuántos de ellos trabajan en sus chacras o fundos

II. DATOS BASICOS

7. ¿Qué cantidad de hectáreas cultiva espárrago en total? has.
8. ¿Cuál es el rendimiento?, es decir ¿Cuántos kilogramos de espárrago obtiene por hectárea en promedio? :.....
9. Con respecto a la última campaña agrícola del espárrago (2020), comparándola con la anterior campaña, es decir con la del año 2019, en cuanto a la producción; se puede decir:
a) Ha aumentado mucho b) Ha aumentado ligeramente c) Fue igual
d) Ha disminuido ligeramente e) Ha disminuido mucho
b) ¿Qué edad tiene sus espárragos?:.....

Capital Humano:

10. Los trabajadores de su fundo (s) han sido capacitados: SI:..... NO:.....
Si la respuesta anterior es NO pasar directamente a la pregunta 14.
11. ¿Cuántas horas de capacitación han recibido sus trabajadores sobre el cultivo de espárragos?:..... horas
12. ¿En qué materias se capacitaron:
a) Siembra b) Abonamiento c) deshierbe d) control de plagas e) cosecha f) Otro
(especifique):.....

13. ¿Qué modalidad de capacitación se usaron más? (Puede marcarse las alternativas uno omás de uno)
- a) Prácticas de campo. Especifique el número de horas:.....
 - b) Talleres. Especifique el número de horas:.....
 - c) Cursos teóricos. Especifique el número de horas:.....
 - d) Seminarios. Especifique el número de horas:.....
 - e) Otro. Especifique:..... y su número de horas:.....

Puede indicarnos el costo total de la capacitación en la última campaña:.....

14. ¿Cuántas personas trabajaron en su última campaña?
-
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (fundo 1) | (fundo 2) | (fundo 3) |
|-----------|-----------|-----------|
15. ¿Cuántas horas al día trabajan?
-
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (fundo 1) | (fundo 2) | (fundo 3) |
|-----------|-----------|-----------|
16. ¿Cuántos días a la semana?
-
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (fundo 1) | (fundo 2) | (fundo 3) |
|-----------|-----------|-----------|
17. ¿Cuántos años de experiencia tiene usted en el cultivo del espárrago?:.....
18. ¿Puede estimarnos el costo de la mano de obra en toda su última campaña?:

Capital físico

19. ¿Cuántas horas máquina utilizó durante toda la campaña en el cultivo de espárragos?
-
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| (fundo 1) | (fundo 2) | (fundo 3) |
|-----------|-----------|-----------|
20. ¿Cuánto pagó por cada hora máquina en promedio?:.....
21. Nos puede especificar ¿Qué tipo de máquina utiliza en la campaña de producción?Tipo de máquina Costo por hora
-
-
-

Tecnología agrícola:

22. ¿Qué tipo de semilla utilizó en su última campaña?
- a) Semilla común b) Semilla mejorada c) semilla certificada
23. ¿Cuántos kg. de semilla utilizó en su última campaña?
-
- | | | |
|-----------|-----------|--|
| (fundo 1) | (fundo 2) | |
|-----------|-----------|--|
- (fundo 3)Puede indicarnos el costo del Kg de semilla soles
24. Dispone de agua de regadío. SI..... NO.....

25. ¿De dónde proviene el agua?
 a) Río (...../nombre del río) b) pozos c) Otro:
 Especifique:.....
26. ¿Qué tipo de riego utiliza para el cultivo de espárrago?
 a) Por gravedad b) aspersión c) Goteo d) otro. Especifique:

27. Se abastece de agua del Proyecto Chincas. SI..... NO.....
28. Aproximadamente ¿Cuántos metros cúbicos demanda el cultivo de espárrago por campaña?

- (fundo 1) (fundo 2) (fundo 3) Puede indicarnos el costo del uso del agua por campaña en el cultivo de espárrago:
 soles

III. LOCALIZACION

PROVINCIA:.....DISTRITO:.....
 LOCALIDAD:.....
 DISTRITO:..... LOCALIDAD:.....
 FUNDO 1:..... FUNDO 2:.....
 FUNDO 3.....
 Productor:.....

Anexo 03. Resultado de la encuesta aplicada a los productores de espárrago en el Departamento de Ancash, 2020.



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	Miemb. Fam	Y3	Y1	Y2	Campana anterior	X1: Capacitación laboral					X2			
							trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm		Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	# m.o.	horas/día	Dias sem
1	Lacramarca	Masculino	32	Superior	6	5	2	5	7,0	35,0	ha aumentado ligerame	si	ontrol de plaga	talleres	16		3	10	8	5
2	Lacramarca	Masculino	68	secundaria completa	3	2	1	2	5,0	10,0	no responde	no					3	4	5	7
3	Lacramarca	Femenino	41	primaria incompleta	3	3	1	1	5,0	5,0	igual	no					3	2	4	7
4	Lacramarca	Masculino	58	Superior completo	4	4	1	1,5	5,0	7,5	ha aumentado ligerame	no					1	2	5	7
5	Lacramarca	Femenino	53	primaria completa	3	3	3	1	4,0	4,0	ha disminuido	no					5	2	5	7
6	Lacramarca	Masculino	60	Superior completo	5	5	1	3	3,5	10,5	ha disminuido	no					4	5	4	7
7	Lacramarca	Masculino	44	Superior completo	5	4	1	19	7,5	142,5	ha aumentado ligerame	no					8	40	5	7
8	Lacramarca	Masculino	43	Superior incompleto	2	2	1	2	4,0	8,0	ha aumentado ligerame	no					12	4	4	7
9	Lacramarca	Masculino	60	Superior completo	2	2	1	5	7,8	39,0	ha aumentado ligerame	no					4	3	4	7
10	Lacramarca	Masculino	39	secundaria completa	6	3	5	4	7,0	28,0	ha disminuido	no					8	5	3	7
11	Lacramarca	Masculino	38	secundaria completa	4	4	2	1	5,0	5,0	ha disminuido mucho	no					18	3	3	3
12	Lacramarca	Masculino	50	secundaria incompleta	3	3	1	8	5,0	40,0	ha aumentado ligerame	si	ontrol de plagacticas de cam		2	S/c	8	7	4	7
13	Lacramarca	Masculino	50	Superior completo	5	5	3	1	5,5	5,5	ha aumentado ligerame	no					3	3	4	7
14	Lacramarca	Masculino	61	secundaria completa	4	4	1	1,5	5,0	7,5	ha disminuido mucho	no					3	2	4	7
15	Lacramarca	Femenino	68	Superior completo	1	0	1	3	7,4	22,2	ha aumentado ligerame	no					3	8	8	7
16	Lacramarca	Masculino	70	primaria completa	7	6	3	2	3,0	6,0	ha disminuido mucho	no					7	6	6	7
17	Lacramarca	Femenino	60	Superior completo	4	1	1	1,5	4,0	6,0	ha disminuido mucho	no					4	3	4	7
18	Lacramarca	Masculino	52	primaria completa	5	3	3	1,5	5,3	8,0	ha aumentado ligerame	no					3	3	5	7
19	Lacramarca	Masculino	39	secundaria completa	7	5	1	1	6,0	6,0	ha aumentado ligerame	no					9	5	4	7
20	Lacramarca	Masculino	64	primaria completa	2	2	1	2	4,0	8,0	ha disminuido mucho	no					4	4	4	7
21	Lacramarca	Masculino	69	secundaria incompleta	1	1	1	2	4,0	8,0	igual	no					5	3	4	6
22	Lacramarca	Masculino	45	secundaria incompleta	4	4	1	1	5,0	5,0	igual	no					10	2	4	7
23	Lacramarca	Masculino	42	primaria completa	2	2	1	1	3,5	3,5	ha aumentado ligerame	no					2	1	5	6
24	Huamey	Femenino	60	secundaria completa	2	2	2	2	7,0	14,0	ha aumentado ligerame	no					10	2	4	7
25	Huamey	Femenino	52	secundaria completa	5	5	2	1	7,0	7,0	igual	no					12	2	5	7
26	Huamey	Femenino	50	Superior completo	5	1	2	2	7,0	14,0	igual	no					10	3	6	7
27	Huamey	Masculino	34	Superior completo	5	3	0	1	7,2	7,2	ha aumentado ligerame	no					4	3	4	7
28	Huamey	Masculino	55	secundaria completa	5	5	1	1	7,2	7,2	ha aumentado ligerame	no					12	2	5	7
29	Huamey	Masculino	57	secundaria incompleta	5	3	2	1,5	7,4	11,1	ha aumentado ligerame	no					3	2	3	7
30	Huamey	Masculino	63	secundaria completa	4	4	1	10	8,0	80,0	ha aumentado mucho	si	todo	cticas de cam	3	gratuito	12	6	4	7
31	Huamey	Masculino	82	primaria completa	1	0	1	2,5	7,5	18,8	ha disminuido ligerame	si	cosecha	cticas de cam	2	gratuito	14	5	4	7
32	Huamey	Masculino	63	primaria completa	1	1	1	1,5	7,0	10,5	igual	no					9	1	6	7
33	Huamey	Masculino	77	primaria completa	3	1	2	1	7,2	7,2	ha aumentado ligerame	no					6	3	4	7

Nro	Localidad	Costo m.o.	X3			X4				costo de S/C	agua regadio	X5		
			Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C			de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chincas
1	Lacramarca	19000	8	250	tractor	Mejorada	S	2,0	*	600	si	Rio Santa	Goteo	si
2	Lacramarca	8000	0	0	0	Mejorada	S	0,5	*	950	si	canal	Goteo	no
3	Lacramarca	5000	4	110	tractor	Mejorada	S	1,0	*	600	si	Rio Santa	gravedad	no
4	Lacramarca	4400	0	0	0	Certificada	S	1,1	*	250	si	Otro: Agua de laguna	gravedad	no
5	Lacramarca	4000	2	240	tractor	Mejorada	S	0,5	*	400	si	Rio Santa	gravedad	si
6	Lacramarca	10000	6	120	tractor	Mejorada	S	3,0	*	2800	si	Rio Santa	gravedad	si
7	Lacramarca	100000	40	90	tractor	Mejorada	S	20,0	*	2800	si	canal	Goteo	si
8	Lacramarca	8000	0	0	0	semilla común	S	2,0	*	600	si	canal	gravedad	si
9	Lacramarca	8400	6	120	tractor	Certificada	S	2,0	*	6000	Si	Rio Santa	gravedad	si
10	Lacramarca	10000	0	0	0	semilla común	S	1,0	*	600	Si	canal	gravedad	si
11	Lacramarca	6000	0	0	0	semilla común	S	1,0	*	300	No	Rio Santa	gravedad	si
12	Lacramarca	14000	0	0	0	Certificada	S	3,0	*	3000	SI	canal	gravedad	si
13	Lacramarca	familiar	0	0	0	semilla común	S	1,0	*	800	Si	Rio Santa	gravedad	si
14	Lacramarca	4000	0	0	0	semilla común	S	1,1	*	600	no	Pozo	Goteo	no
15	Lacramarca	16000	0	0	0	Certificada	S	3,0	*	14000	Si	Rio Sechin	gravedad	si
16	Lacramarca	12700	12	120	tractor	semilla extranj	S	2,0	*	600	Si	Rio Santa	gravedad	si
17	Lacramarca	5000	0	0	0	semilla común	S	1,0	*	600	SI	Rio Santa	gravedad	si
18	Lacramarca	familiar	0	0	0	Mejorada	S	1,5	*	400	Si	Rio Santa	gravedad	si
19	Lacramarca	5600	0	0	0	semilla común	S	1,6	*	300	Si	Rio Santa	gravedad	si
20	Lacramarca	8000	3	150	tractor	Certificada	S	0,5	*	2200	Si	Agua de recuperacion	gravedad	no
21	Lacramarca	3120	0	0	0	semilla común	C	*	40000	10000	Si	acequia	gravedad	no
22	Lacramarca	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio	gravedad	no
23	Lacramarca	1200	0	0	0	semilla común	C	*	15000	3000	si	rio	gravedad	no
24	Huamey	207	0	0	0	Mejorada	C	*	10000	2000	Si	Rio Santa	gravedad	no
25	Huamey	2000	?	120	tractor	Certificada	C	*	15000	3000	Si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
26	Huamey	3000	0	0	0	Certificada	S	1,0	*	1000	Si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
27	Huamey	1500	0	0	0	semilla común	S	1,0	*	80	No	rio Culebras y pozo	gravedad	no
28	Huamey	5000	0	0	0	Certificada	S	1,0	*	288	Si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
29	Huamey	1500	0	0	0	Certificada	C	*	32000	21600	Si	rio Huarmey	gravedad	no
30	Huamey	5040	0	0	0	semilla común	S	3,0	*	1000	no	pozo	gravedad	no
31	Huamey	4600	0	0	0	Mejorada	C	*	28000	7000	no	pozo	gravedad	no
32	Huamey	2500	0	0	0	semilla común	C	*	4000	800	no	rio Huarmey	gravedad	no
33	Huamey	3600	0	0	0	Mejorada	S	3,0	*	300	si	pozo	gravedad	no



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm	Campaña anterior	Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	#m.o.	horas/día	Dias sem
34	Huamey	Masculino	39	Superior Tec	3	1	2	1	7,0	7,0	igual	no					8	2	4	7
35	Huamey	Masculino	60	primaria incompleta	6	6	3	5,2	6,8	35,4	ha disminuido ligerame	no					15	6	6	7
36	Huamey	Masculino	72	primaria completa	2	0	1	1,5	6,5	9,8	igual	no					5	4	4	7
37	Huamey	Masculino	85	primaria completa	3	2	2	0,5	6,3	3,2	igual	no					8	6	5	7
38	Huamey	Masculino	62	primaria completa	4	4	1	2	7,0	14,0	igual	no					10	3	4	7
39	Huamey	Masculino	52	primaria imcompleta	3	2	2	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					19	2	3	7
40	Huamey	Masculino	40	secundaria completa	2	2	1	1	3,2	3,2	igual	no					15	1	5	7
41	Huamey	Masculino	60	primaria completa	3	3	1	1	3,5	3,5	igual	no					12	3	3	7
42	Huamey	Masculino	69	primaria imcompleta	4	3	3	1	4,0	4,0	ha disminuido ligerame	no					13	2	5	7
43	Huamey	Masculino	43	primaria completa	4	4	1	2	3,0	6,0	igual	no					2	4	5	7
44	Huamey	Masculino	57	secundaria completa	5	4	1	2	3,0	6,0	igual	no					3	2	4	7
45	Huamey	Masculino	87	superior (Técnico)	5	4	2	1	5,0	5,0	igual	no					4	2	5	7
46	Huamey	Masculino	35	superior (Técnico)	3	2	0	2	5,0	10,0	ha disminuido ligerame	si	ontrol de plagamismo capac		2	0	6	4	6	7
47	Huamey	Masculino	65	primaria completa	3	3	0	1	5,0	5,0	ha aumentado ligerame	no					3	3	3	7
48	Huamey	Masculino	68	superior (Técnico)	6	5	2	2	5,0	10,0	ha aumentado ligerame	no					4	3	6	7
49	Huamey	Masculino	32	primaria completa	3	3	1	1	5,0	5,0	ha aumentado ligerame	no					5	2	4	7
50	Huamey	Masculino	52	secundaria completa	6	4	2	1	4,5	4,5	Ha disminuido mucho	no					6	3	4	7
51	Huamey	Masculino	63	secundaria incompleta	1	1	1	1	3,7	3,7	igual	no					5	1	8	7
52	Huamey	Femenino	61	primaria completa	5	4	1	1	1,5	1,5	Ha disminuido mucho	no					9	2	5	6
53	Huamey	Masculino	57	secundaria incompleta	3	3	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					14	3	4	6
54	Huamey	Masculino	44	secundaria completa	4	3	2	1,5	8,0	12,0	igual	no					8	4	4	7
55	Huamey	Masculino	40	primaria completa	2	2	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					7	2	5	7
56	Huamey	Masculino	35	secundaria completa	1	1	1	3	6,6	19,8	Ha disminuido ligerame	no					4	7	4	7
57	Huamey	Masculino	40	primaria completa	2	2	1	1	4,5	4,5	Ha disminuido ligerame	no					2	2	6	7
58	Huamey	Femenino	33	superior	8	4	1	0,8	4,0	3,2	Ha disminuido ligerame	no					4	2	5	7
59	Huamey	Masculino	45	superior	7	5	2	10	5,5	55,0	igual	no					8	14	5	7
60	Huamey	Masculino	61	secundaria completa	7	6	1	1	7,0	7,0	Ha disminuido ligerame	no					6	2	4	7
61	Huamey	Masculino	65	secundaria incompleta	6	5	1	1	7,0	7,0	Ha disminuido ligerame	no					12	2	5	7
62	Huamey	Masculino	58	secundaria completa	5	5	1	2	8,0	16,0	Ha disminuido ligerame	no					2	4	5	6
63	Huamey	Masculino	63	secundaria completa	3	1	1	1	5,0	5,0	igual	no					8	2	5	7
64	Huamey	Femenino	50	superior	5	5	2	3	6,6	19,8	igual	no					8	5	5	7
65	Huamey	Femenino	59	secundaria completa	12	10	3	1	6,0	6,0	Ha disminuido ligerame	no					9	2	5	7
66	Huamey	Femenino	57	secundaria completa	8	7	2	2	9,0	18,0	igual	no					10	5	4	7
67	Huamey	Masculino	67	secundaria incompleta	5	4	2	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					8	3	5	6

Nro	Localidad	Costo m.o.	Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C	costo de S/C	agua regadio	de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chinecas
34	Huamey	1500	0	0	0	semilla común	C	*	12500	2500	si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
35	Huamey	7200	0	0	0	Mejorada	S	3,0	*	3000	si	rio Huarmey	gravedad	no
36	Huamey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7500	si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
37	Huamey	7200	0	0	0	Certificada	C	*	12250	no responde	si	rio Huarmey	gravedad	no
38	Huamey	3600	0	0	0	semilla común	C	*	55000	11000	si	rio Huarmey	gravedad	no
39	Huarmey	3000	20	100	tractor	certificada	S	0,7	*	9000	si	rio Huarmey	gravedad	no
40	Huarmey	1500	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	3600	si	rio Culebras y pozo	gravedad	no
41	Huarmey	3000	3	90	tractor	Mejorada	C	*	30000	4860	si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
42	Huarmey	2100	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	7500	si	filtracion de laguna	gravedad	no
43	Huarmey	5000	0	0	0	certificada	C	*	35000	3500	no	pozo	gravedad	no
44	Huarmey	3600	0	0	0	común	C	*	40000	4000	no	pozo	gravedad	no
45	Huarmey	2400	0	0	0	certificada	C	*	19000	3600	si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
46	Huarmey	8000	0	0	0	certificada	C	*	30000	12500	no	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
47	Huarmey	3000	0	0	0	certificada	C	*	25000	20000	no	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
48	Huarmey	500	8	110	tractor	certificada	S	1,0	*	2880	no	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
49	Huarmey	580	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
50	Huarmey	800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio huarmey	gravedad	no
51	Huarmey	1000	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	rio Huarmey y pozo	gravedad	no
52	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio huarmey	gravedad	no
53	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	rio Huarmey	gravedad	no
54	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	canal rio huarmey	gravedad	no
55	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	acequia	gravedad	no
56	Huarmey	8400	0	0	0	Mejorada	C	*	8000	16000	si	rio Huarmey	gravedad	no
57	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia	gravedad	no
58	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
59	Huarmey	16800	20	100	tractor	Mejorada	C	*	250000	50000	si	canal rio huay	gravedad	no
60	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	canal rio huay	gravedad	no
61	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	canal rio huay	gravedad	no
62	Huarmey	4160	0	0	0	Mejorada	C	*	45000	9000	si	canal rio huay	gravedad	no
63	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	acequia	gravedad	no
64	Huarmey	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	50000	10000	si	canal rio huay	gravedad	no
65	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
66	Huarmey	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	70000	14000	si	rio Huarmey	gravedad	no
67	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm	Campaña anterior	Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	# m.o.	horas/día	Dias sem
68	Huarmey	Femenino	63	secundaria completa	4	4	1	1	7,0	7,0	Ha disminuido ligerame	no					13	3	5	6
69	Huarmey	Masculino	49	superior	4	4	1	0,5	3,5	1,8	Ha disminuido ligerame	no					8	1	4	7
70	Huarmey	Masculino	55	secundaria completa	7	6	2	3	6,6	19,8	Ha disminuido ligerame	no					11	5	5	7
71	Huarmey	Masculino	67	secundaria completa	5	4	1	1,25	8,0	10,0	Ha disminuido ligerame	no					18	3	4	7
72	Huarmey	Masculino	51	superior	4	4	1	1	6,0	6,0	Ha disminuido ligerame	no					5	3	5	6
73	Huarmey	Masculino	59	secundaria completa	7	2	2	2	7,5	15,0	Ha disminuido ligerame	no					8	5	5	6
74	Huarmey	Femenino	60	secundaria completa	5	4	1	1	8,0	8,0	Ha disminuido ligerame	no					10	2	5	6
75	Huarmey	Masculino	67	secundaria completa	7	5	2	1	6,0	6,0	Ha disminuido ligerame	no					13	2	4	7
76	Huarmey	Masculino	60	superior	6	6	1	1,5	8,0	12,0	Ha disminuido ligerame	no					11	3	5	6
77	Huarmey	Masculino	52	superior	6	6	5	1	8,0	8,0	Ha disminuido ligerame	no					9	3	4	7
78	Huarmey	Femenino	53	secundaria completa	4	4	1	1,5	10,0	15,0	Ha disminuido ligerame	no					11	3	4	6
79	Huarmey	Femenino	62	secundaria completa	7	6	2	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					12	2	6	6
80	Huarmey	Masculino	63	superior	5	5	1	1	7,0	7,0	Ha disminuido ligerame	no					10	2	5	6
81	Huarmey	Masculino	67	secundaria completa	5	4	2	1,5	8,0	12,0	Ha disminuido ligerame	no					7	3	5	7
82	Huarmey	Masculino	58	secundaria completa	4	4	1	1,5	6,0	9,0	Ha disminuido ligerame	no					11	3	6	6
83	Huarmey	Masculino	51	superior	5	5	2	1	7,0	7,0	Ha disminuido ligerame	no					12	3	4	6
84	Huarmey	Masculino	64	secundaria completa	5	5	1	1,25	8,0	10,0	Igual	no					12	3	4	6
85	Huarmey	Masculino	63	secundaria completa	6	5	2	1,5	6,6	9,9	Ha disminuido ligerame	no					10	4	4	6
86	Huarmey	Masculino	66	secundaria completa	4	2	1	2	9,0	18,0	Ha disminuido ligerame	no					10	3	4	7
87	Huarmey	Masculino	54	secundaria completa	6	5	1	1,5	9,0	13,5	Ha disminuido ligerame	no					4	3	6	7
88	Huarmey	Masculino	63	superior	7	7	2	1,5	13,3	20,0	Ha disminuido ligerame	no					10	3	5	7
89	Huarmey	Masculino	71	secundaria completa	5	4	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					17	2	5	7
90	Huarmey	Masculino	43	superior	7	6	2	3	10,0	30,0	Ha disminuido ligerame	no					7	9	6	7
91	Huarmey	Masculino	55	secundaria completa	3	3	1	1	3,5	3,5	Ha disminuido ligerame	no					12	3	5	6
92	Huarmey	Masculino	57	superior	5	5	1	1	6,0	6,0	Ha disminuido ligerame	no					11	2	5	6
93	Huarmey	Masculino	67	superior	5	4	1	1	6,0	6,0	Igual	no					12	2	5	6
94	Huarmey	Masculino	55	secundaria completa	8	8	2	2	7,5	15,0	Ha disminuido ligerame	no					12	4	5	7
95	Huarmey	Masculino	47	superior	5	5	1	1,5	8,0	12,0	Igual	no					10	3	5	7
96	Huarmey	Masculino	57	secundaria completa	7	5	2	3	6,6	19,8	Ha disminuido ligerame	no					8	5	5	7
97	Huarmey	Masculino	52	superior	5	5	1	1,25	5,3	6,6	Ha disminuido ligerame	no					7	3	3	5
98	Huarmey	Masculino	64	secundaria completa	7	7	2	1	5,0	5,0	Igual	no					12	3	5	6
99	Huarmey	Masculino	59	secundaria completa	4	4	1	2	5,0	10,0	Igual	no					7	5	5	7
100	Huarmey	Masculino	55	secundaria completa	8	7	1	2	4,5	9,0	Igual	no					9	4	5	7
101	Huarmey	Femenino	43	superior	5	4	1	1,5	6,6	9,9	Igual	no					5	4	5	7

Nro	Localidad	Costo m.o.	Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C	costo de S/C	agua regadio	de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chincas
68	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
69	Huarmey	1200	0	0	0	Mejorada	C	*	10000	2000	si	rio Huarmey	gravedad	no
70	Huarmey	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	rio Huarmey	gravedad	no
71	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	23000	4600	si	rio Huarmey	gravedad	no
72	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
73	Huarmey	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	rio Huarmey	gravedad	no
74	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
75	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
76	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	23000	4600	si	rio Huarmey	gravedad	no
77	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	rio Huarmey	gravedad	no
78	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	24000	4800	si	rio Huarmey	gravedad	no
79	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
80	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
81	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio Huarmey	gravedad	no
82	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	27000	5400	si	rio Huarmey	gravedad	no
83	Huarmey	1120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
84	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	23000	4600	si	rio Huarmey	gravedad	no
85	Huarmey	4160	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	rio Huarmey	gravedad	no
86	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	29000	5800	si	rio Huarmey	gravedad	no
87	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	24000	4800	si	rio Huarmey	gravedad	no
88	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	rio Huarmey	gravedad	no
89	Huarmey	2130	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
90	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	50000	10000	si	rio Huarmey	gravedad	no
91	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
92	Huarmey	2130	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
93	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
94	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	38000	7600	si	rio Huarmey	gravedad	no
95	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio Huarmey	gravedad	no
96	Huarmey	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	53000	10600	si	rio Huarmey	gravedad	no
97	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	22000	4400	si	rio Huarmey	gravedad	no
98	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
99	Huarmey	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	50000	10000	si	rio Huarmey	gravedad	no
100	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio Huarmey	gravedad	no
101	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	28000	5600	si	acequia	gravedad	no



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm	Campaña anterior	Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	# m.o	horas/día	Dias sem
102	Huarmey	Masculino	72	superior	4	4	1	2	8,5	17,0	Ha disminuido ligerame	no					18	5	5	6
103	Huarmey	Masculino	65	primaria incompleta	1	1	1	1	3,5	3,5	Ha disminuido ligerame	no					12	3	5	7
104	Huarmey	Masculino	53	secundaria completa	4	3	1	1	7,0	7,0	Ha disminuido ligerame	no					8	2	6	6
105	Huarmey	Masculino	61	secundaria completa	5	4	2	1,5	5,0	7,5	Ha disminuido ligerame	no					9	3	4	7
106	Huarmey	Femenino	58	secundaria completa	7	5	2	1	3,5	3,5	Ha disminuido ligerame	no					11	3	4	7
107	Huarmey	Masculino	54	secundaria completa	6	5	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					8	3	5	6
108	Huarmey	Masculino	67	secundaria incompleta	7	5	1	1,5	4,5	6,8	Ha disminuido ligerame	no					10	3	4	7
109	Huarmey	Masculino	53	secundaria completa	5	5	2	1,5	7,5	11,3	Igual	no					10	3	4	7
110	Huarmey	Masculino	53	secundaria completa	7	6	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					13	3	5	7
111	Huarmey	Masculino	47	superior	5	5	1	3	5,0	15,0	Ha disminuido ligerame	no					11	5	5	6
112	Huarmey	Masculino	57	secundaria completa	5	5	2	1	6,0	6,0	Ha disminuido mucho	no					10	2	6	6
113	Huarmey	Masculino	58	superior	7	6	1	1,5	4,0	6,0	Ha disminuido ligerame	no					12	3	5	7
114	Huarmey	Femenino	63	secundaria incompleta	4	4	1	2	5,0	10,0	Igual	no					8	4	4	7
115	Huarmey	Masculino	61	secundaria completa	6	5	1	1	3,5	3,5	Ha disminuido ligerame	no					14	2	5	7
116	Huarmey	Femenino	67	secundaria incompleta	4	4	1	1	6,0	6,0	Ha disminuido ligerame	no					10	2	4	6
117	Huarmey	Masculino	62	secundaria completa	6	5	1	3	10,0	30,0	Igual	no					12	6	5	7
118	Huarmey	Masculino	70	secundaria completa	2	2	2	1,5	5,0	7,5	Igual	no					6	3	5	6
119	Huarmey	Masculino	37	secundaria incompleta	3	1	1	1,5	5,5	8,3	Ha disminuido ligerame	no					2	2	5	7
120	Huarmey	Femenino	44	superior	5	5	1	3	6,0	18,0	Ha disminuido ligerame	no					7	6	4	7
121	Huarmey	Femenino	46	secundaria completa	4	2	1	1,5	6,6	9,9	Igual	no					5	3	5	7
122	Huarmey	Masculino	40	secundaria completa	4	3	1	2	6,0	12,0	Ha disminuido ligerame	no					3	4	5	7
123	Huarmey	Masculino	49	secundaria completa	5	4	1	0,5	3,0	1,5	Ha disminuido mucho	no					7	1	5	6
124	Huarmey	Masculino	57	primaria completa	5	5	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido ligerame	no					7	2	5	6
125	Huarmey	Femenino	61	primaria incompleta	2	2	1	0,5	4,0	2,0	Ha disminuido ligerame	no					10	1	5	7
126	Huarmey	Masculino	30	secundaria completa	4	2	1	0,25	3,0	0,8	Igual	no					6	2	6	7
127	Huarmey	Masculino	63	secundaria incompleta	6	5	1	1	3,0	3,0	Igual	no					12	2	4	7
128	Huarmey	Masculino	62	secundaria completa	4	4	1	1	4,0	4,0	Ha disminuido mucho	no					10	2	5	7
129	Nepeña	Masculino	71	secundaria completa	6	2	1	2	5,0	10,0	ha disminuido mucho	no					10	5	5	7
130	Nepeña	Masculino	72	secundaria completa	3	2	1	1	3,0	3,0	ha disminuido mucho	no					12	4	5	6
131	Nepeña	Masculino	60	secundaria completa	5	3	1	1	3,0	3,0	ha disminuido mucho	no					10	2	6	7
132	Nepeña	Masculino	62	secundaria completa	3	2	1	1,5	5,0	7,5	ha disminuido mucho	no					10	4	4	7
133	Nepeña	Masculino	78	Superior	3	2	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					11	4	5	7
134	Nepeña	Femenino	59	Superior	6	4	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					11	4	4	7
135	Nepeña	Femenino	77	secundaria completa	5	3	1	1,5	5,0	7,5	ha disminuido mucho	no					13	5	5	6

Nro	Localidad	Costo m.o.	Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C	costo de S/C	agua regadio	de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chincas
102	Huarmey	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	50000	10000	si	acequia	gravedad	no
103	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	5000	si	rio Huarmey	gravedad	no
104	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
105	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	rio Huarmey	gravedad	no
106	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
107	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	22000	4400	si	rio Huarmey	gravedad	no
108	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	rio Huarmey	gravedad	no
109	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	rio Huarmey	gravedad	no
110	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio Huarmey	gravedad	no
111	Huarmey	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	70000	14000	si	Canal	gravedad	no
112	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	rio Huarmey	gravedad	no
113	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	rio Huarmey	gravedad	no
114	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	acequia	gravedad	no
115	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia	gravedad	no
116	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	22000	4400	si	Canal	gravedad	no
117	Huarmey	7200	0	0	0	Mejorada	C	*	60000	12000	si	acequia	gravedad	no
118	Huarmey	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia	gravedad	no
119	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	Canal	gravedad	no
120	Huarmey	7200	0	0	0	Mejorada	C	*	80000	8000	si	Canal	gravedad	no
121	Huarmey	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	acequia	gravedad	no
122	Huarmey	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	50000	10000	si	acequia	gravedad	no
123	Huarmey	0	0	0	0	Mejorada	C	*	1500	300	si	acequia	gravedad	no
124	Huarmey	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia	gravedad	no
125	Huarmey	1200	0	0	0	Mejorada	C	*	15000	3000	si	acequia	gravedad	no
126	Huarmey	0	0	0	0	Mejorada	C	*	5000	1000	si	acequia	gravedad	no
127	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	Rio Huarmey	gravedad	no
128	Huarmey	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia y pozo	gravedad	no
129	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	60000	12000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
130	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1100	si	acequia Nepeña	gravedad	no
131	Nepeña	5000	0	0	0	Mejorada	S	2,0	*	1100	si	acequia Nepeña	gravedad	no
132	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
133	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
134	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
135	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm	Campaña anterior	Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	# m.c.	horas/día	Dias sem
136	Nepeña	Masculino	84	Superior	3	2	1	1	3,0	3,0	igual	no					10	3	5	6
137	Nepeña	Masculino	72	secundaria completa	7	4	1	1,5	5,0	7,5	igual	no					12	5	4	7
138	Nepeña	Femenino	53	Superior	3	3	2	1	3,0	3,0	igual	no					11	4	4	6
139	Nepeña	Masculino	66	Superior	2	2	2	1	3,0	3,0	igual	no					12	5	4	6
140	Nepeña	Masculino	81	secundaria completa	7	4	2	1	3,0	3,0	igual	no					13	6	4	6
141	Nepeña	Masculino	67	secundaria completa	3	2	1	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					10	6	5	7
142	Nepeña	Masculino	62	secundaria completa	6	3	2	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					10	6	5	6
143	Nepeña	Masculino	55	secundaria completa	7	4	2	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					13	5	5	6
144	Nepeña	Masculino	73	secundaria completa	6	4	2	1,5	5,0	7,5	igual	no					12	7	5	7
145	Nepeña	Masculino	50	Superior	5	5	1	1,5	5,0	7,5	igual	no					10	2	5	6
146	Nepeña	Masculino	67	Superior	3	1	1	2	4,5	9,0	ha disminuido ligerame	no					12	3	6	6
147	Nepeña	Masculino	86	secundaria completa	4	2	1	1	3,0	3,0	igual	no					16	3	6	7
148	Nepeña	Masculino	52	secundaria completa	6	3	1	1,5	3,0	4,5	igual	no					14	3	4	6
149	Nepeña	Masculino	76	Superior	4	2	1	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					10	5	6	6
150	Nepeña	Masculino	72	secundaria incompleta	4	3	1	1	3,0	3,0	igual	no					10	5	5	7
151	Nepeña	Masculino	60	primaria completa	4	3	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					11	4	6	6
152	Nepeña	Masculino	81	secundaria incompleta	7	4	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					15	7	5	6
153	Nepeña	Masculino	60	secundaria completa	6	3	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					10	7	6	7
154	Nepeña	Femenino	64	primaria completa	3	3	1	1,5	5,0	7,5	ha disminuido ligerame	no					6	2	3	3
155	Nepeña	Masculino	51	Superior	8	6	1	1	3,0	3,0	ha aimentado ligerame	no					12	2	6	6
156	Nepeña	Masculino	83	Superior	2	2	2	1	3,0	3,0	igual	no					13	4	5	7
157	Nepeña	Femenino	61	secundaria completa	4	2	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					12	4	5	7
158	Nepeña	Masculino	56	secundaria completa	3	3	1	1,5	5,0	7,5	ha aumentado ligerame	no					8	3	6	6
159	Nepeña	Masculino	79	Superior	7	3	2	5	7,0	35,0	ha disminuido ligerame	no					18	4	5	6
160	Nepeña	Masculino	83	secundaria incompleta	4	3	1	1,5	5,0	7,5	ha aumentado ligerame	no					12	6	5	6
161	Nepeña	Masculino	72	secundaria incompleta	5	3	1	1	3,0	3,0	igual	no					12	6	4	7
162	Nepeña	Masculino	57	superior	3	2	1	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					10	4	5	6
163	Nepeña	Masculino	58	superior	6	2	1	1	3,0	3,0	igual	no					11	3	5	6
164	Nepeña	femenino	73	superior	5	2	2	1,5	5,0	7,5	ha aumentado ligerame	no					13	4	5	6
165	Nepeña	Masculino	82	secundaria completa	3	1	1	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					7	2	6	6
166	Nepeña	femenino	59	superior	5	4	1	1	3,0	3,0	igual	no					9	3	5	7
167	Nepeña	Masculino	66	secundaria completa	2	1	1	1,5	5,0	7,5	ha disminuido ligerame	no					13	3	5	6
168	Nepeña	femenino	70	secundaria incompleta	8	5	2	1	3,0	3,0	ha disminuido ligerame	no					11	7	5	6
169	Nepeña	femenino	72	superior	5	2	1	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					10	4	5	6

Nro	Localidad	Costo m.o.	Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C	costo de S/C	agua regadio	de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chincas
136	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
137	Nepeña	9000	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
138	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
139	Nepeña	7800	0	0	0	Mejorada	S	0,5	*	600	si	acequia Nepeña	gravedad	no
140	Nepeña	6240	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
141	Nepeña	10800	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
142	Nepeña	9320	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
143	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
144	Nepeña	8400	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
145	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
146	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1500	si	acequia Nepeña	gravedad	no
147	Nepeña	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
148	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
149	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
150	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	900	si	acequia Nepeña	gravedad	no
151	Nepeña	8320	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia y pozo	gravedad	no
152	Nepeña	8400	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
153	Nepeña	8400	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
154	Nepeña	2080	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
155	Nepeña	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
156	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
157	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
158	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
159	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	S	5,0	*	900	si	acequia Nepeña	gravedad	no
160	Nepeña	6240	0	0	0	Mejorada	S	*	40000	8000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
161	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1100	si	acequia Nepeña	gravedad	no
162	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
163	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1500	si	acequia Nepeña	gravedad	no
164	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	C	*	40.000	8000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
165	Nepeña	2600	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
166	Nepeña	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
167	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
168	Nepeña	7280	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
169	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	900	si	acequia Nepeña	gravedad	no



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm	Campaña anterior	Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	# m.o.	horas/día	Días sem
170	Nepeña	Masculino	80	primaria completa	2	1	1	1	3,0	3,0	Ha disminuido mucho	no					17	5	5	6
171	Nepeña	Masculino	78	superior	2	1	1	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					12	2	6	6
172	Nepeña	Masculino	49	secundaria completa	6	5	1	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					11	2	5	7
173	Nepeña	femenino	60	superior	8	4	2	1	3,0	3,0	ha aumentado ligerame	no					10	5	4	6
174	Nepeña	Femenino	63	secundaria completa	5	4	1	1	1,5	1,5	igual	no					11	4	4	7
175	Nepeña	Masculino	67	secundaria completa	5	3	1	1	1,2	1,2	igual	no					8	6	4	7
176	Nepeña	Masculino	69	secundaria completa	5	3	1	1	2,0	2,0	igual	no					11	5	5	6
177	Nepeña	Masculino	57	Superior	7	6	1	1,5	3,0	4,5	igual	no					12	6	4	7
178	Nepeña	Masculino	70	secundaria completa	5	3	2	1	1,2	1,2	ha disminuido ligerame	no					14	4	5	7
179	Nepeña	Masculino	81	secundaria incompleta	8	6	3	1,5	2,5	3,8	Ha disminuido mucho	no					13	5	6	6
180	Nepeña	Masculino	78	secundaria incompleta	5	3	1	1,5	3,0	4,5	ha disminuido ligerame	no					17	6	4	7
181	Nepeña	Masculino	54	Superior	7	6	2	0,5	1,0	0,5	ha disminuido ligerame	no					11	2	5	6
182	Nepeña	Masculino	63	secundaria incompleta	6	5	1	1	1,2	1,2	ha disminuido ligerame	no					10	4	5	6
183	Nepeña	Masculino	70	secundaria completa	5	3	2	2	3,8	7,6	ha disminuido ligerame	no					17	7	5	7
184	Nepeña	femenino	69	secundaria completa	4	4	1	2	4,0	8,0	ha disminuido ligerame	no					12	7	5	7
185	Nepeña	Masculino	54	secundaria completa	3	3	1	0,5	1,8	0,9	ha disminuido ligerame	no					11	2	4	6
186	Nepeña	Masculino	69	secundaria completa	6	5	1	1	1,5	1,5	ha disminuido ligerame	no					10	4	5	7
187	Nepeña	femenino	73	primaria completa	8	6	3	1,5	2,5	3,8	ha disminuido ligerame	no					10	5	4	6
188	Nepeña	Masculino	48	Superior	4	4	1	1,5	2,3	3,4	ha disminuido ligerame	no					12	5	5	7
189	Nepeña	Masculino	55	secundaria completa	5	5	2	0,5	1,8	0,9	Ha disminuido mucho	no					9	4	4	6
190	Nepeña	femenino	67	secundaria incompleta	5	3	2	2	3,5	7,0	ha disminuido ligerame	no					10	7	5	6
191	Nepeña	Masculino	69	Superior	5	3	1	1	2,0	2,0	ha disminuido ligerame	no					13	5	5	6
192	Nepeña	femenino	61	Superior	5	5	1	1	2,5	2,5	ha disminuido ligerame	no					13	5	5	6
193	Nepeña	femenino	70	secundaria completa	7	5	2	1	1,5	1,5	ha disminuido ligerame	no					13	4	4	7
194	Nepeña	femenino	67	secundaria completa	6	4	1	2	3,5	7,0	ha disminuido ligerame	no					13	7	5	6
195	Nepeña	femenino	68	secundaria completa	6	4	1	2	3,2	6,4	ha disminuido ligerame	no					7	6	5	7
196	Nepeña	femenino	59	secundaria completa	7	5	1	1	1,5	1,5	igual	no					13	4	4	7
197	Nepeña	Masculino	57	secundaria completa	4	4	1	1	2,5	2,5	ha disminuido ligerame	no					11	3	5	6
198	Nepeña	Masculino	72	secundaria completa	6	4	1	1	2,5	2,5	ha disminuido ligerame	no					11	4	5	7
199	Nepeña	Masculino	70	secundaria completa	6	4	1	3	3,5	10,5	ha disminuido ligerame	no					12	7	4	7
200	Nepeña	femenino	63	Superior	7	6	2	0,5	1,5	0,8	igual	no					11	3	5	7
201	Nepeña	Masculino	72	Superior	4	3	1	1,5	2,5	3,8	igual	no					10	5	4	7
202	Nepeña	Masculino	75	secundaria completa	8	7	1	1	2,5	2,5	ha disminuido ligerame	no					12	4	5	7
203	Nepeña	Masculino	61	secundaria completa	5	5	1	1	2,5	2,5	ha disminuido ligerame	no					11	5	6	6



Nro	Localidad	Costo m.o.	Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C	costo de S/C	agua regadio	de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chincas
170	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
171	Nepeña	5460	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
172	Nepeña	2400	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
173	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1100	si	acequia Nepeña	gravedad	no
174	Nepeña	4800	0	0	0	común	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
175	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
176	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
177	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
178	Nepeña	4800	0	0	0	común	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
179	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
180	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
181	Nepeña	2080	0	0	0	Mejorada	S	0,5	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
182	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
183	Nepeña	8400	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
184	Nepeña	8400	0	0	0	Mejorada	C	*	45000	9000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
185	Nepeña	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
186	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
187	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
188	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	35000	7000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
189	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	S	0,5	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
190	Nepeña	7280	0	0	0	Mejorada	C	*	40000	8000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
191	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	6250	si	acequia Nepeña	gravedad	no
192	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
193	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
194	Nepeña	7280	0	0	0	Mejorada	S	1,5	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
195	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	S	1,6	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
196	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	S	1,7	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
197	Nepeña	3120	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	6250	si	acequia Nepeña	gravedad	no
198	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
199	Nepeña	8400	0	0	0	Mejorada	S	3,0	1.250	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
200	Nepeña	3600	0	0	0	Mejorada	C	*	15000	3000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
201	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	S	0,7	*	1200	si	acequia Nepeña	gravedad	no
202	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
203	Nepeña	6240	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no



Nro	Localidad	Sexo	Edad	Instrucción	Miemb Familia	14-65 años	trabajan en u.p.	Has	Tm/Ha	Tm	Campaña anterior	Capacit.	Materia capacit.	Modo. capac.	Nro horas	Costo capac.	Años cultivo esp	# m.o.	horas/día	Dias sem
204	Nepeña	Femenino	59	superior	7	6	1	1,5	6,0	9,0	ha disminuido ligerame	no					7	5	5	7
205	Nepeña	Femenino	63	secundaria completa	3	3	1	1	9,0	9,0	ha disminuido ligerame	no					14	4	5	6
206	Nepeña	Masculino	53	Superior	7	6	2	1	8,0	8,0	Ha disminuido mucho	no					7	4	5	7
207	Nepeña	Femenino	63	secundaria incompleta	5	4	1	2	8,0	16,0	ha disminuido ligerame	no					14	6	5	7
208	Nepeña	Masculino	51	superior	6	5	1	1,5	9,0	13,5	ha disminuido ligerame	no					12	5	6	7
209	Nepeña	femenino	60	secundaria completa	5	5	1	1	6,0	6,0	ha disminuido ligerame	no					10	5	5	6
210	Nepeña	Masculino	74	secundaria incompleta	4	2	1	0,5	5,0	2,5	ha disminuido ligerame	no					17	2	4	7
211	Nepeña	femenino	59	secundaria completa	5	5	1	3	6,0	18,0	ha disminuido ligerame	no					10	8	8	6
212	Nepeña	Masculino	69	secundaria completa	4	2	1	2	6,0	12,0	ha disminuido ligerame	G					11	2	5	7
213	Nepeña	femenino	62	superior	8	6	1	0,1	5,0	0,5	ha disminuido ligerame	no					12	1	4	6
214	Sechín	Masculino	60	superior	4	4	0	5	4,0	20,0	ha aumentado ligerame	no					15	16	4	7
215	Sechín	Masculino	50	secundaria completa	5	5	2	3	5,0	15,0	ha aumentado ligerame	no					15	10	6	7
216	Sechín	Masculino	58	secundaria incompleta	6	6	6	1	3,0	3,0	Ha disminuido mucho	no					20	2	5	7
217	Sechín	Femenino	52	primaria completa	4	4	1	2	3,5	7,0	Ha disminuido mucho	no					10	2	5	7
218	Sechín	Masculino	37	secundaria completa	6	6	2	2	7,0	14,0	Igual	no					7	4	5	7
219	Sechín	Masculino	56	secundaria completa	6	6	4	1	3,5	3,5	ha disminuido ligerame	no					12	4	5	7
220	Sechín	Masculino	63	secundaria incompleta	6	6	1	1	3,5	3,5	ha disminuido ligerame	no					6	5	4	7
221	Sechín	Masculino	37	secundaria completa	3	2	1	3	5,0	15,0	Igual	no					12	4	5	7
222	Sechín	Masculino	43	superior	4	3	1	7	5,0	35,0	Ha disminuido mucho	no					13	10	5	7
223	Sechín	femenino	53	secundaria completa	4	4	2	2	5,0	10,0	Ha disminuido mucho	no					8	4	4	7
224	Sechín	Masculino	60	primaria completa	7	5	2	3	6,0	18,0	Ha disminuido mucho	no					15	5	5	7
225	Sechín	Masculino	71	primaria completa	2	0	1	1,5	2,7	4,1	Ha disminuido mucho	no					20	2	5	7
226	Sechín	Masculino	68	primaria incompleta	6	4	4	2	5,0	10,0	ha disminuido ligerame	no					17	4	5	7
227	Sechín	Masculino	69	primaria completa	5	3	1	1	3,5	3,5	ha disminuido ligerame	no					15	3	5	6
228	Sechín	Masculino	66	secundaria completa	3	2	1	0,25	4,0	1,0	ha disminuido ligerame	no					12	1	5	7
229	Sechín	femenino	70	primaria incompleta	5	5	1	3	4,0	12,0	ha disminuido ligerame	no					8	5	5	7
230	Sechín	Masculino	70	secundaria completa	4	3	1	4	5,0	20,0	ha disminuido ligerame	no					13	6	5	7
231	Sechín	Masculino	47	primaria incompleta	9	7	2	2	5,0	10,0	ha disminuido ligerame	no					6	3	5	7
232	Sechín	Masculino	57	secundaria completa	5	5	1	2	5,0	10,0	Ha disminuido mucho	no					11	4	5	7
233	Sechín	femenino	53	secundaria incompleta	5	2	1	2,5	5,0	12,5	ha disminuido ligerame	no					5	3	5	7
234	Sechín	Masculino	62	primaria completa	6	6	2	2	8,0	16,0	ha disminuido ligerame	no					10	4	5	6
235	Sechín	Masculino	58	secundaria completa	5	5	1	2	8,0	16,0	ha disminuido ligerame	no					12	4	5	7
236	Sechín	Masculino	55	secundaria completa	4	4	1	1,5	5,0	7,5	ha disminuido ligerame	no					8	3	4	7
237	Sechín	Masculino	39	secundaria completa	4	3	1	0,25	4,0	1,0	ha disminuido ligerame	no					2	0	4	7
238	Sechín	Masculino	40	primaria completa	3	1	1	1	4,0	4,0	ha disminuido ligerame	no					6	2	4	6
239	Sechín	Masculino	62	secundaria completa	5	5	2	0,25	6,0	1,5	ha disminuido ligerame	no					10	0	5	7
240	Casma	Masculino	53	secundaria completa	4	3	1	2	5,0	10,0	ha disminuido ligerame	no					7	4	5	7
241	Casma	Masculino	40	superior	5	5	2	2	9,0	18,0	Ha disminuido mucho	no					9	5	4	6
242	Casma	Masculino	30	secundaria completa	10	10	3	1	8,0	8,0	ha aumentado ligerame	no					2	5	7	6
243	Casma	Masculino	60	secundaria completa	6	6	1	4	6,0	24,0	Ha disminuido mucho	no					10	18	6	6



Nro	Localidad	Costo m.o.	Horas maq.	S/ maqxhora	tipo de maq.	Tipo de semilla	S/C	KG S	Cant C	costo de S/C	agua regadio	de donde proviene	Tipo de riego	Agua de Chinecas
204	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1300	si	acequia Nepeña	gravedad	no
205	Nepeña	4160	0	0	0	Mejorada	C	*	20000	4000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
206	Nepeña	4800	0	0	0	Mejorada	S	0,5	*	1260	si	acequia Nepeña	gravedad	no
207	Nepeña	7200	0	0	0	Mejorada	C	*	50000	10000	si	acequia	gravedad	no
208	Nepeña	6000	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1230	si	acequia	gravedad	no
209	Nepeña	5200	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	acequia Nepeña	gravedad	no
210	Nepeña	2400	0	0	0	Mejorada	C	*	10000	2000	si	acequia	gravedad	no
211	Nepeña	8320	0	0	0	Mejorada	C	*	60000	12000	si	acequia	gravedad	no
212	Nepeña	2400	0	0	0	Mejorada	S	*	5000	1000	si	acequia	gravedad	no
213	Nepeña	1040	0	0	0	Mejorada	S	0,2	*	240	si	acequia	gravedad	no
214	Sechín	16800	40	120	tractor	Mejorada	S	5,0	*	200	si	Río Casma	gravedad	nc
215	Sechín	12000	40	80	tractor	Mejorada	S	3,0	*	1800	no	Pozos	gravedad	no
216	Sechín	2240	4	100	cultivadora	común	C	*	20000	4000	si	Río Santa Delfina	gravedad	no
217	Sechín	3500	10	70	tractor	certificada	C	*	7000	1750	si	Río Casma	gravedad	no
218	Sechín	4800	0	0	0	común	S	2,0	*	850	si	rio Casma	aspersión	no
219	Sechín	4800	0	0	0	Mejorada	S	1,0	*	1700	si	rio Casma	aspersión y g	no
220	Sechín	6000	0	0	0	Mejorada	C	*	30000	6000	si	rio Casma	gravedad	no
221	Sechín	4800	4	100	tractor	Mejorada	C	*	90000	18000	si	rio Casma	gravedad	no
222	Sechín	12000	14	100	tractor	Certificada	S	3,0	*	10260	si	rio Casma	aspersion	no
223	Sechín	4800	0	0	0	mejorada	C	*	50000	10000	si	rio Casma	aspersion	no
224	Sechín	6000	0	0	0	mejorada	C	*	50000	10000	si	rio Casma	gravedad	no
225	Sechín	2400	0	0	0	común	C	*	30000	6000	si	rio Casma	gravedad	no
226	Sechín	2600	0	0	0	mejorada	C	*	40000	8000	si	canal	gravedad	no
227	Sechín	3120	0	0	0	mejorada	C	*	18000	3600	si	canal	gravedad	no
228	Sechín	0	0	0	0	común	C	*	4000	800	si	rio Casma	gravedad	no
229	Sechín	6000	4	100	tractor	mejorada	C	*	50000	10000	si	canal	gravedad	no
230	Sechín	7200	0	0	0	mejorada	C	*	40000	8000	si	canal	gravedad	no
231	Sechín	3600	0	0	0	mejorada	C	*	40000	8000	si	canal	gravedad	no
232	Sechín	4800	0	0	0	mejorada	S	2,0	*	3000	si	canal	gravedad	no
233	Sechín	3600	0	0	0	común	C	*	23000	4600	si	canal	gravedad	no
234	Sechín	4160	0	0	0	Mejorada	C	*	45000	9000	si	canal	gravedad	no
235	Sechín	4800	0	0	0	común	C	*	35000	7000	si	canal	gravedad	no
236	Sechín	3600	0	0	0	mejorada	C	*	30000	6000	si	canal	gravedad	no
237	Sechín	0	0	0	0	común	C	*	7000	1400	si	canal	gravedad	no
238	Sechín	2080	0	0	0	Mejorada	C	*	25000	6250	si	canal	gravedad	no
239	Sechín	0	0	0	0	Mejorada	C	*	5000	1000	si	canal	gravedad	no
240	Casma	4160	0	0	0	Mejorada	S	2,0	*	3000	si	rio Casma	gravedad	no
241	Casma	4200	9	120	ctor,aporcado	certificada	S	2,0	*	5400	si	pozo	gravedad	no
242	Casma	4200	4	120	tractor	mejorada	S	1,0	*	1500	si	rio San Rafael	gravedad	no
243	Casma	15120	64	110	actor, ganchil	común	S	8,0	*	600	si	rio Casma	gravedad	no



Leyenda:

S/C: semilla o corona

MC: metros cúbicos

u.p.: unidad productiva



Anexo 04. Matriz de consistencia: INCIDENCIA DEL CAPITAL FÍSICO, HUMANO Y LA TECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN LA PRODUCCIÓN AGROEXPORTADORA DE LA INDUSTRIA DEL ESPÁRRAGO EN LA ZONA COSTA DE ÁNCASH, 2020

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES/INDICADORES	METODOLOGIA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables Independientes (X)	Tipo de investigación
¿Cómo inciden el capital físico, capital humano y la tecnología agrícola en la producción en la industria del espárragos en la zona de Ancash?	Explicar la incidencia del capital físico, capital humano y la tecnología agrícola en la producción de espárragos de exportación en la zona de Ancash.	El capital físico, el capital humano y la tecnología agrícola inciden directamente en la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Ancash.	x_1 : horas máquina x_2 : experiencia de los productores x_3 : horas capacitación x_4 : tipo de semilla x_5 : cantidad de semilla o corona x_6 : dotación de agua	Investigación no experimental transversal, descriptivo y explicativo
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Dependiente (Y)	Instrumentos:
¿Cómo incide el capital físico con la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash?	Explicar la incidencia del capital físico en la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash.	El capital físico incide directamente la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Áncash	y_1 : Productividad	V.I. Encuesta y datos de SENASA V.D. Encuesta
¿Cómo influye el capital humano con	Explicar la influencia del capital	El capital humano influye directamente		



la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash?

humano con la producción de espárragos de exportación en la zona de Ancash.

la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Ancash

y_2 : Volumen de producción

¿Cómo repercute la tecnología agrícola con la producción de espárragos de exportación en la zona de costa de Ancash.

Explicar la repercusión de la tecnología agrícola con la producción de espárragos de exportación en la zona costa de Ancash.

La tecnología agrícola repercute directamente en la producción de espárragos para la exportación en la zona costa de Ancash

