

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Economía Agraria

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES PRODUCTIVOS QUE
INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE LA ACEITUNA
EN LA IRRIGACION LA YARADA – TACNA,
EN EL AÑO 2012**

TESIS

Presentada por:

BACH. WILBER ALBERTO FLORES VARGAS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN ECONOMÍA AGRARIA

TACNA – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Economía Agraria

TESIS

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES PRODUCTIVOS QUE
INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE LA ACEITUNA EN LA
IRRIGACION LA YARADA TACNA,
EN EL AÑO 2012**

**SUSTENTADA Y APROBADA EL 04 DE OCTUBRE DEL 2013, SIENDO EL
JURADO CALIFICADOR:**

PRESIDENTE:



.....
Dr. Quiterio Valencia Mecola

SECRETARIO:



.....
MSc. Francisco Condori Tintaya

VOCAL:



.....
MSc. Juan Tonconi Quispe

ASESOR:



.....
MSc. Edwin Palza Chambe

DEDICATORIA

Con gratitud y acierto, le agradezco a todos los que me ayudaron, a mis padres y hermanos, por sus consejos que son parte de mi vida, y a dios por darme la oportunidad de seguir viviendo,

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme por el buen camino, al docente Msc. Edwin Palza Chambe por su valioso apoyo y orientación para el cumplimiento de las metas propuestas. Y un agradecimiento muy especial a todas aquellas personas que me apoyaron con su decisiva y desinteresada colaboración en la consecución del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación y sistematización del problema	6
1.2.1 Interrogante general	6
1.2.2 Interrogantes específicas	7
1.3 Delimitación de la investigación	7
1.4 Justificación	8
1.5 Limitaciones	10
1.6 Objetivos.....	10
1.6.1 Objetivo general.....	10
1.6.2 Objetivos específicos.....	10
CAPÍTULO II	
2.1 Conceptos generales y definiciones	12
2.1.1 Factores Productivos.....	12
2.1.2 Caracterización botánica de la aceituna	17

2.1.3	Origen, diversidad y características de las variedades de olivo.....	21
2.1.4	Tipos de aceituna	24
2.1.5	Panorama internacional de la producción y comercialización de la aceituna.	27
2.1.6	Panorama nacional de la producción y comercialización de la aceituna	30
2.1.7	Panorama local de la producción y comercialización de la aceituna.....	33
	Fuente: Dirección Regional de Agricultura Tacna.....	37
2.1.8	Factores Socioeconómicos que afectan la producción de la aceituna	40
2.2	Enfoques teóricos – técnico.....	43
2.3	Marco referencial	46
CAPÍTULO III		
3.1	Hipótesis Generales y Específicas	53
3.1.1	Hipótesis general.....	53
3.1.2	Hipótesis específicas	53
3.2	Diagrama de variables	54
3.3	Indicadores de las variables.....	55
3.3.1	Identificación de las Variables.	55
3.4	Operacionalización de variables	56

CAPÍTULO IV

4.1	Tipo de investigación	59
4.1.1	Técnicas y Análisis de datos	59
4.2	Población y Muestra	60
4.3	Materiales y Métodos.....	61

CAPÍTULO V.....64

5.1	Técnicas aplicadas en la recolección de la información	64
5.2	Instrumentos de medición.....	65
5.3	Resultados	66
5.3.1	Rendimiento (Y)	66
5.3.2	Modelo econométrico para pronosticas la producción de la aceituna (regresión múltiple)	96
5.3.3	Discusión de resultados:	111

CONCLUSIONES.....117

RECOMENDACIONES.....119

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....120

ANEXO.....129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de aceituna en el Perú (2010)	33
Tabla 2. Costo de producción por hectárea de olivo	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de productores de aceituna por sectores – Tacna.	38
Cuadro 2. Operacionalización de variables.	57
Cuadro 3. Superficie Cultivada (Ha) – Yarada.	67
Cuadro 4. Densidad (N de Matas x Ha)	70
Cuadro 5. Rendimiento por mata (Kg x mata) – Yarada.....	74
Cuadro 6. Rendimiento (kg/hectárea) – La Yarada	77
Cuadro 7. Edad de las matas (años) – La Yarada.....	80
Cuadro 8. Tipo de Plaga	83
Cuadro 9. Tipo de Plaguicida.....	84
Cuadro 10. Cantidad de plaguicida (kg. x Ha.).....	86
Cuadro 11. Tipo de Fertilizante	88
Cuadro 12. Cantidad de fertilizante utilizado	90
Cuadro 13. Tipo de riego	92
Cuadro 14. Jornales utilizados por hectáreas (La Yarada).....	93
Cuadro 15. Precio (S/. x kg).....	94
Cuadro 16. Resumen del modelo de regresión	97
Cuadro 17. Coeficientes.....	98
Cuadro 18. Resumen del modelo de regresión múltiple final.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación entre el rendimiento promedio nacional y Tacna – producción de aceituna (Kg/Ha).....	36
Figura 2. Superficie cultivada (ha) en la región Tacna - 2010.....	37
Figura 3. Producción por campaña obtenida (Kg)	68
Figura 4. Densidad (N° de matas x Ha.).....	71
Figura 5. Rendimiento por mata (Kg x mata).....	75
Figura 6. Rendimiento (kg/hectárea) – La Yarada).....	78
Figura 7. Edad de las matas (años)	81
Figura 8. Tipo de Plaga.....	83
Figura 9. Tipo de plaguicidas	85
Figura 10. Cantidad de plaguicida (kg. x Ha.)	87
Figura 11. Cantidad de plaguicida (kg. x Ha.)	89
Figura 12. Cantidad de fertilizante (kg. x Ha.)	91
Figura 13. Tipo de riego	92
Figura 14. Tipo de riego	95
Figura 15. Prueba global F del modelo de regresión múltiple.....	101
Figura 16. Prueba individual T del modelo de regresión múltiple.	103
Figura 17. Método grafico para detectar la heteroscedasticidad.	108

Figura 18. DURBIN – WATSON para detectar el auto correlación. 109

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro Fotográfico.....	124
Anexo 1.1. Encuesta a los productores.....	124
Anexo 1.2. Procesamiento de la aceituna.....	126
Anexo 1.3. Visita a la Oficina Agraria La Yarada	125
 Anexo 2. Encuestas.....	 127
Anexo 2.1. Encuesta a productores	127
 Anexo 3. Tabla de datos de encuesta aplicada.....	 130

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito determinar los factores productivos que influyeron en el rendimiento de aceituna obtenido en la irrigación La Yarada – Tacna durante el año 2012. Con tal propósito se desarrolló una encuesta aplicada a 132 productores seleccionados aleatoriamente. Se planteó con los resultados un modelo explicativo del rendimiento en razón a aspectos como: las condiciones del cultivo, la intensidad en el uso de insumos y las condiciones de acceso al mercado; el cual presenta una bondad de ajuste de hasta 82,5% determinando que los estimadores generados para cada una de estas variables observaban una influencia significativa. También se determinó que en la zona la edad promedio de la mata de olivo es de 17,36 años, que el tipo de fertilizante más utilizado por los agricultores es el Nitrato de amonio.

INTRODUCCIÓN

La Tesis titulada “ANÁLISIS DE LOS FACTORES PRODUCTIVOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE ACEITUNA EN LA IRRIGACION LA YARADA – TACNA, EN EL AÑO 2012”. Ha sido desarrollada con la finalidad de determinar cuales son los factores más significativos que influyeron en el rendimiento de aceituna obtenido en la Irrigación la Yarada – Tacna durante el año 2012.

La realidad de los del olivo en la actualidad es que cuentan con un sistema de riego tecnificado, con agua procedente de pozos subterráneos. Por tanto, el presente trabajo de investigación, permitirá tener un mejor conocimiento acerca de la influencia de los factores socioeconómicos sobre el nivel de producción de olivo en la región Tacna, con la finalidad de proponer un modelo econométrico de pronóstico que permita servir de base para futuras decisiones de comercialización.

La hipótesis de trabajo que se planteó, es que los factores: estado del cultivo, uso de insumos, mano de obra y el precio tienen una relación directa en el rendimiento de producción de la aceituna en la Irrigación La Yarada.

Por el tipo de la investigación que se desarrollo es cuantitativa su alcanza es aplicada y explicativa, de características descriptivas y correlacionales. El método de la investigación es la observación y la técnica utilizada es el cuestionario.

Se espera encontrar un significativo cambio porcentual entre el rendimiento de aceituna ante un pequeño cambio porcentual sobre el estado del cultivo, uso de insumos, mano de obra y el precio sea constantes o crecientes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Se cultivan unas 10 000 hectáreas de aceituna en zonas productoras al sur del país tales como: Tacna, Arequipa, Ica y Moquegua. En estas regiones existen aproximadamente unos 3 mil aceituneros, los cuales producen en promedio unas 25,000 toneladas de aceituna entera por año. El 5% de la producción peruana de oliva se dedica a aceite. El 95% se procesa en la forma de aceituna entera. La mayor parte como negra de maduración natural, de color morado intenso se le llama popularmente “botija”(MINCETUR, 2011).

Existe una creciente demanda de aceitunas de mesa para el mercado externo. Esta oportunidad no está siendo adecuadamente aprovechada por los productores de la región Tacna. La calidad del producto, es el criterio más importante en la negociación de precios en el mercado en todos sus segmentos. Si bien la forma predominante de compra es al barrer, el poder

de negociación del productor está fuertemente influenciado por la calidad promedio de su producción.

Tacna se caracteriza por ser una zona poseedora de tierras con muchas zonas de cultivo de este producto, principalmente por su exportación y la venta que se hace en el mercado interno es determinada por la cantidad producida. Específicamente, la producción de aceituna en la Yarada es mayormente de la variedad sevillana. Gran parte de los agricultores destinan su producción a la venta de comerciantes y solo algunos exportan aceituna en salmuera, mediante cooperativas cuyo destino es Brasil, integrados en la Central de Asociaciones de Productores de Olivo (MONTESINOS CHATA, 2008).

Precisamente la cadena productiva del olivo en la irrigación la Yarada cuenta con la participación de las asociaciones: Asentamiento 4, asentamiento 5 y 6, asentamiento 28 de agosto, cooperativa 60 y Juan Velasco Alvarado, siendo un total de 242 productores asociados de los 1.400 productores de olivo que existen en la irrigación La Yarada. Sin embargo, los productores de olivo no asociados suman un total de 1258.

En base a nuestra formación académica y principalmente a la conversación con algunos agricultores de aceituna de la región, se precisa que en nuestra provincia ha ido aumentando gradualmente la producción de la aceituna esto debido a diferentes factores que contribuyen el rendimiento de la aceituna en la Irrigación de la Yarada como son: Las condiciones para el desarrollo del cultivo (diversidad de climas), contar con agricultores con experiencia en el cultivo, productos de alta calidad, disponibilidad y bajo costo de mano de obra, rendimientos de las plantaciones superiores a la media mundial y la cercanía a puerto de embarque.

También podemos mencionar las diferentes oportunidades que demanda el mercado internacional como es: El incremento del consumo mundial de aceituna, el alto potencial de penetración en el mercado de Estados Unidos, la escasez de aceituna mediterránea por problemas climáticos y los tratamientos preferenciales en Estados Unidos y Unión Europea.

Como debilidades podemos mencionar: La alta fragmentación de la tierra, productores con débil organización y bajo poder de negociación frente a comercializadores, bajo nivel tecnológico y escasa investigación, inadecuado manejo técnico del cultivo, escasa capacidad de gestión de agricultores, escaso nivel de inversiones, alta informalidad en la comercialización, falta de

capital de trabajo, altos costos de transporte interno y externo, ausencia de un adecuado código de buenas prácticas agrícolas, alta dependencia del mercado brasileño y la falta de promoción de las aceitunas peruanas en el mercado internacional.

Complementando lo anterior, el 80% de las unidades de producción son de agricultores de pequeña propiedad, lo que trae como consecuencia el no poder tener acceso a créditos agrarios, ya que la tasa de interés es muy alta y el agricultor tiene que asumir el 100% de riesgos, así también se puede observar que en las asociaciones existen 11.000 hectáreas legalmente constituidas y 5.000 hectáreas ilegales, lo cual afecta a los productores que no tienen sus predios inscritos para poder acceder alguna forma de ayuda del gobierno, como apoyo en sus producciones y capacitación continua a los productores de olivo.

1.2 Delimitación de la investigación

1.2.1 Interrogante general

¿Qué factores productivos influyen en el rendimiento de la aceituna producida en la irrigación La Yarada – Tacna, durante el año (2012)?

1.2.2 Interrogantes específicas

- ¿Cuál es la condición actual de cultivo (edad de matas) y su vinculación con el rendimiento alcanzado?
- ¿Cuál es la intensidad en el uso de insumos (productos químicos y sistema de riego) y como altera el rendimiento obtenido?
- ¿Qué condiciones de precio promedio alcanza a la fecha el productor olivícola y cuál es su relación con el rendimiento alcanzado?
- ¿Cuál es la intensidad de uso de mano de obra y su vinculación con el rendimiento alcanzado?

1.3 Delimitación de la investigación

La presente investigación está enfocada principalmente a los diferentes factores productivos que más están influyendo en el rendimiento de aceituna en la Irrigación La Yarada – Tacna, en el año 2012.

El estudio permitirá a los productores, empresas, estudiantes e instituciones a tener un mejor conocimiento acerca de los factores más incidentes en el nivel de rendimiento de la producción de la aceituna en el a región de Tacna, con la finalidad de proponer un modelo econométrico de

pronostico que permita servir de base para futuras decisiones de comercialización.

1.4 Justificación

Argentina es el mayor productor y exportador de aceituna en toda América, poseyendo unas 40.000 hectáreas, generándole una producción de 90.000 toneladas anuales, mientras que el Perú con unas 7.500 hectáreas produce unas 30.000 toneladas.

La producción y la exportación de aceituna han contribuido a la economía de la región Tacna, siendo sustento de muchas familias dedicadas exclusivamente a este fruto. En los últimos años la producción del olivo en nuestra provincia ha ido aumentando gradualmente, ya que reúne condiciones óptimas para su producción, en especial su ubicación en la zona sur, además de contar con ventajas climáticas que contribuyen en una mayor producción y rendimiento.

La realidad de los agricultores del olivo en la actualidad es que cuentan con un sistema de riego tecnificado, con agua procedente de pozos subterráneos. Por tanto, el presente trabajo de investigación, permitirá tener un mejor conocimiento acerca de la influencia de los factores productivos

sobre el nivel de producción de olivo en la región Tacna, con la finalidad de proponer un modelo econométrico de pronóstico que permita servir de base para futuras decisiones de comercialización.

Se pretende abarcar los siguientes aspectos, que se resumen en:

- Relevancia científico - social, porque se analizó exhaustivamente los factores que logran influenciar el nivel de producción de aceituna en la irrigación La Yarada - Tacna; que servirá de base para la propuesta de un modelo de pronóstico.
- Relevancia académica, porque los resultados de la investigación servirán para otros investigadores que estén interesados en profundizar y/o complementar la temática abordada.
- Relevancia práctico - institucional, porque el trabajo de investigación permitió identificar los factores que más inciden en el nivel de rendimiento de la producción de aceituna en la irrigación La Yarada - Tacna.

1.5 Limitaciones

Las limitaciones del presente trabajo de investigación se relacionan principalmente con: No contar con la bibliografía actualizada que permita desarrollar mejores aportes acordes a las variables de estudio, también en lo que respecta a la aplicación de los instrumentos que abarcó mucho más tiempo del esperado.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Determinar los factores productivos que influyen en el rendimiento de aceituna en la irrigación La Yarada – Tacna (2012).

1.6.2 Objetivos específicos

- Evaluar la condición actual de cultivo (edad de matas) y su vinculación con el rendimiento alcanzado.
- Analizar la intensidad en el uso de insumos (productos químicos y sistema de riego) y la influencia que ejerce sobre el rendimiento obtenido.

- Conocer las condiciones del precio promedio que alcanza a la fecha el productor olivícola y su relación con el rendimiento alcanzado.
- Analizar la intensidad de uso de mano de obra y su vinculación con el rendimiento alcanzado.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Conceptos generales y definiciones

2.1.1 Factores Productivos

El objeto inmediato de toda organización es la producción de bienes y/o servicios; para lo cual, realiza la transformación de materias primas mediante el empleo de mano de obra y maquinas; la cual resulta de la combinación de cuatro factores: La tierra (recursos renovables y no renovables), el trabajo (la mano de obra), el capital (compuestos esencialmente por maquinas) y la organización (capacidad empresarial).

Para que una organización logre sus objetivos, tiene que conseguir la mejor combinación de los factores productivos disponibles. Esta combinación variará a lo largo del tiempo y dependerá de la necesidad de crecimiento, de la disponibilidad de mano de obra cualificada y de la experiencia de los gestores, de las nuevas tecnologías y de los precios de mercado de los distintos factores de producción.

a) *Factor tierra*: Es el lugar o espacio en el que se desarrolla el proceso productivo, entendiéndose como tal, el lugar donde se encuentra por ejemplo la empresa, la industria y los recursos naturales. Se refiere al conjunto de recursos naturales empleados en el proceso de producción. Comprende la tierra propiamente dicha, el agua, el aire, las plantas, los animales, los minerales y las fuentes de energía. Esta suele clasificarse en recursos renovables, no renovables y permanentes.

El pago al factor tierra es la renta, porque al crear bienes o suministrar servicios la empresa o factor económico retribuye rentas en diversas formas.

b) *Factor trabajo*: Se entiende la actividad humana, tanto física como intelectual. En realidad toda actividad productiva realizada por un ser humano requiere siempre de algún esfuerzo físico y de conocimientos previos. Se refiere al esfuerzo realizado para asegurar un beneficio económico.

En la industria , el trabajo tiene una gran variedad de funciones, que se pueden clasificar de la siguiente manera: Producción de materias primas,

como en la minería y en la agricultura; producción en el sentido amplio del término, o transformación de materias primas en objetos útiles para satisfacer las necesidades humanas; distribución, o transporte de los objetos útiles de un lugar a otro, en función de las necesidades humanas; las operaciones relacionadas con la gestión de la producción, como la contabilidad y el trabajo de oficina; y los servicios, como los que producen los médicos o los profesores.

El trabajo se divide en dos: el trabajo natural y el trabajo social: El trabajo sociales toda aquella persona que encuentra trabajo de acuerdo a sus aptitudes y habilidades en una rama empresarial; el trabajo naturales aquella actividad que se determina según sus aspectos biológicos y fuerza que tenga cada quien para ejercer una actividad.

El pago al factor trabajo es el salario, o sea, el precio que se paga por el alquiler de la fuerza de trabajo; el cual tiene dos formas de expresarse: El salario nominal que representa la suma en dinero que se paga al trabajador por su esfuerzo; y el salario real que indica la cantidad de satisfactores que pueden comprar el trabajo con el dinero que gana.

c) Factor capital: Son todos los elementos que intervienen en la producción, como la organización, las maquinarias, etc. Los recursos que se emplean para producir bienes y servicios constituyen el capital. Se pueden distinguir 3 clases:

- Capital físico: Es el formado por los elementos materiales tangibles como los edificios, materias primas, etc.
- Capital humano: Es la educación y formación profesional de los empresarios y trabajadores de una empresa.
- Capital financiero: Es el dinero que se necesita para formar una empresa y mantener su actividad. El pago al factor capital es el interés, el cual se refiere a la ganancia o utilidad que se obtiene de la producción.

El capital es el resultado de la acumulación de la producción humana y que desde el punto de vista del capitalismo es factor fundamental del crecimiento económico. A través del capital es posible obtener bienes y servicios productivos que servirán para generar la riqueza social de las personas y elevar la calidad de vida. El capital ayuda a transformar los recursos naturales e intelectuales en bienes de utilidad para las personas.

d) Factor tecnología: Es un factor de especial relevancia en los últimos tiempos, puede definirse como el conjunto de procedimientos utilizados para producir bienes y servicios. El saber hacer y el conocimiento aplicado es un nuevo factor de producción, a través del progreso tecnológico el hombre ha sido capaz de diversificar y ampliar sus horizontes, llegar cada día más rápido, mejor y más eficientemente en la búsqueda de sus objetivos. A través de mejoramiento tecnológico, la humanidad ha mejorado su nivel de producción cada día más. La tecnología hace que la producción se escale a niveles nunca antes vistos en donde el poder del capital acogido por el poder de la tecnología puede crear economías de escala en donde incluso existen empresas que tienen dominio mundial de los mercados.

La tecnología ofrece enormes posibilidades, pero también plantea algunos problemas, como la desaparición de puestos de trabajo o la marginación de las regiones y países menos desarrollados, que no pueden incorporarse al rápido cambio tecnológico.

e) Factor empresa: Que consiste en la capacidad de organizar y dirigir empresas, esto es, en la capacidad empresarial. La mejor manera de definir este término es enumerar lo que hace un empresario:

- Toma la iniciativa al combinar la tierra, el trabajo y el capital a fin de producir un bien o servicio.
- Decide y ejecuta las acciones básicas para los negocios.
- Asume el riesgo de perder dinero o caer en la bancarrota.
- Inicia una empresa e introduce nuevas técnicas y productos.

Sin esta capacidad para formar y organizar, no podría operar las empresas de negocios. Es evidente que como recurso humano tal aptitud es escasa: no todas las personas están dispuestas a asumir riesgos ni tienen la capacidad de tomar decisiones satisfactorias respecto a los negocios. El pago al factor organización es la ganancia.

2.1.2 Caracterización botánica de la aceituna

Las características botánicas del olivo son las siguientes:

- a) **Árbol:** El olivo es un árbol muy longevo y puede ser productivo durante cientos de años. Su tamaño es mediano y aunque varía dependiendo de la variedad y de las condiciones de cultivo, puede oscilar de 4 a 8 metros de altura. Su tronco es grueso y el color de la corteza es gris a verde

grisáceo. El porte natural de la especie es abierto y se caracteriza por una ramificación inicial ortogeótopa.

La forma de la copa es redondeada (hemisférica) y la tendencia natural de la especie es a producir una copa densa, aunque las prácticas habituales de poda permiten aclararla para favorecer así la penetración de la luz

- b) Hoja: El olivo es un árbol perennifolio y las hojas sobreviven de 2 a 3 años en el árbol, aunque también pueden permanecer por más tiempo. Su disposición es decusada. Las hojas son simples, su forma es elíptica a lanceolada y presenta los bordes enteros. El limbo tiene una longitud de 3-9 cm y la anchura oscila de 1-1,8 cm. El nervio central es muy marcado frente a los secundarios. El peciolo tiene una longitud que no supera los 0,5 cm.

El haz de la hoja de olivo es generalmente de color verde-oscuro brillante debido a la existencia de una cutícula gruesa que le permite adaptarse a períodos prolongados calurosos y con escasas precipitaciones. El envés está cubierto por abundantes pelos aparasolados que le confieren un color blanco-plateado.

c) Raíz: La morfología de la raíz depende de cómo se haya originado el árbol y también del suelo. Si el árbol procede de semilla, durante los primeros años, se forma una raíz principal (pivotante) que domina el sistema radical dado que no se forman raíces laterales importantes. En cambio, si el árbol se ha producido por propagación vegetativa mediante enraizamiento de estaquillas semileñosas, se forman múltiples raíces adventicias que se comportan en su mayoría como raíces principales en el árbol.

En olivo, la profundidad, expansión lateral y grado de ramificación del sistema radical se ven influenciados claramente por las características del suelo como es el tipo, profundidad, aireación y contenido hídrico.

d) Inflorescencia: Es una panícula, posee un eje central del cual salen ramificaciones que a su vez también pueden ramificarse. En las ramificaciones de las inflorescencias, las flores pueden estar aisladas o formar grupos de tres a cinco flores. El número de flores por inflorescencia oscila entre 10-40 flores dependiendo de la variedad y de las condiciones ambientales y fisiológicas del árbol.

- e) Flor: La flor del olivo es hermafrodita y de tamaño pequeño. El cáliz es de color blanco verdoso y está constituido por cuatro sépalos. La corola está formada por cuatro pétalos dispuestos en cruz de color blanco o blanco-amarillento. Posee dos estambres que se insertan en la corola. Estos se componen de un filamento corto y una gran antera donde se forman los granos de polen de color amarillo intenso. El pistilo consta de un ovario súpero, estilo pequeño y un estigma muy desarrollado bilobulado y papiloso.
- f) Floración y cuajado: La floración del olivo suele ocurrir entre Julio y Setiembre, dependiendo de la zona y de las temperaturas de los meses previos. La mayoría de las variedades son capaces de dar fruto en condiciones de autopolinización pero el cuajado generalmente se produce por la intervención de polen de otra variedad. El olivo fructifica en ramos del año anterior, circunstancia que favorece la alternancia entre cosechas pues en un año de elevada producción el crecimiento vegetativo, portador de la siguiente cosecha, es reducido.
- g) Fruto: La aceituna se considera una drupa bicarpelar con una sola semilla generalmente. Se compone de tres tejidos principales: Endocarpio,

mesocarpio y exocarpo. El endocarpio es el hueso de la aceituna, el mesocarpio la carne o pulpa y el exocarpo la piel.

La forma del fruto es de esférica a ovoide. Su tamaño es pequeño (2-4 gramos) en los árboles silvestres, si bien puede llegar a más de 10 gramos en algunas variedades cultivadas.

2.1.3 Origen, diversidad y características de las variedades de olivo.

El cultivo del olivo se originó probablemente hace más de cuatro mil años en Oriente Medio. La difusión del cultivo de Oriente a Occidente se realizó a través de las dos orillas del Mediterráneo. En este proceso, parece ser que los primeros olivicultores seleccionaron en bosques de acebuche (olivos silvestres) los individuos más interesantes por algunas características tales como la producción, tamaño del fruto, contenido de aceite y adaptación al medio. Por medio de la propagación vegetativa capaz de mantener las características de los individuos inicialmente seleccionados se establecen las primeras variedades.

Posteriormente al difundirse el cultivo a lo largo del mediterráneo y dada la interfertilidad de las formas silvestres y cultivadas, los individuos inicialmente seleccionados y propagados se hibridaron con material silvestre

existente en las zonas donde llegaban las variedades inicialmente seleccionadas y nuevamente de los individuos resultantes se debieron seleccionar y propagar aquellos más sobresalientes y mejor adaptados en las respectivas zonas.

La reiteración de este procedimiento ha originado una gran diversidad de cultivares en los diferentes países del Mediterráneo. En este sentido, una revisión reciente estima que puede existir en torno a 2000 variedades diferentes en el mundo.

El Olivo es un cultivo bienal, cuya característica es tener un año de mucha carga, seguido de un año con poca producción, fenómeno conocido como “vecería”, que es una característica propia de la planta. En el olivo la temperatura óptima para la fotosíntesis se sitúa entre los 15°C y 30°C. Si bien es una especie más sensible al frío que otros frutales, en estado adulto y en reposo vegetativo es bastante rústico, pudiendo soportar temperaturas de entre -5 y -7°C.

El requerimiento hídrico para la subsistencia de la planta de olivo es bajo si la comparamos con otros frutales. Sin embargo su crecimiento y su producción se incrementan al darle buenas condiciones de humedad. La

bibliografía indica que para su cultivo se necesitan entre 700 – 1200 mm de agua al año dependiendo del estado del cultivo.

Las yemas vegetativas no parecen tener necesidades de frío para iniciar su actividad. En tanto que la inducción floral se ve favorecida cuando la temperatura fluctúa entre 2 – 15°C durante 70 – 80 días. Además requiere al menos 10 semanas con temperaturas por debajo de 12°C para alcanzar plena floración. Este frutal mejora la calidad de su cosecha con inviernos fríos. Respecto de las necesidades de calor el olivo requiere unos 4100°C desde floración hasta maduración.

El olivo, es una especie muy rústica, de fácil cultivo, por lo que se ha instalado en terrenos marginales. No tolera temperaturas menores de -10°C. No presenta problemas de heladas, con excepción de las variedades muy tempranas, en las que el fruto se ve muy dañado. Escasos requerimientos de horas frío y elevados de calor (entre la brotación y la floración transcurren 3-4 meses y de la floración hasta la recolección, 6-7 meses). Los agentes meteorológicos más graves son los vientos secos y las temperaturas elevadas durante la floración, de forma que se produce el aborto ovárico generalizado, resintiéndose seriamente la producción. Es muy resistente a la

sequía, aunque el óptimo de precipitaciones se sitúa entorno a los 650 mm bien repartidos.

Es resistente a los suelos calizos, aunque existen diferencias de carácter varietal (Hojiblanca se comporta muy bien). Es muy tolerante a la salinidad. Es una planta ávida de luz, de forma que una deficiencia de ésta reduce la formación de flores o induce que éstas no sean viables, debido a la insuficiencia de asimilados en la axila de las hojas

2.1.4 Tipos de aceituna

Se denomina aceituna de mesa al fruto de variedades determinadas de olivo cultivado, sano, cogido en el estado de madurez adecuado y de calidad tal que, sometido a las preparaciones adecuadas, provea un producto de consumo y de buena conservación como mercancía comercial (IOC).

La aceituna de mesa constituye un alimento de alto valor nutritivo y muy equilibrado, posee todos los aminoácidos esenciales en una proporción ideal, aunque su contenido en proteína es bajo, su nivel de fibra hace que sea muy digestiva. Destacan sus contenidos en minerales, especialmente el Calcio y el Hierro, también se encuentra presente la Provitamina A, Vitamina C y Tiamina.

En el Perú, el olivo presenta una marcada estacionalidad: Entre abril a julio se obtiene el 97% de la producción. La cosecha de aceitunas verdes se inicia a fines de febrero hasta abril; mientras que entre mayo y julio se obtiene la de aceitunas negras. Se destacan las siguientes variedades:

a) Sevillana

- Variedad más antigua del país conocida como "criolla" Se produce principalmente en Huaral, Ica, Pisco, Bella Unión, Yauca, La Ensenada, Mejía, Mollendo, Ilo y Tacna.
- Árbol de tamaño grande, de color negro-morado intenso a la madurez.
- Es la mejor variedad para la preparación de aceitunas botija, machacada y seca por todos los métodos criollos.
- Estos tipos de conservas de aceitunas son las de mayor demanda en el mercado nacional.

b) Ascolana ternera

- Una de las principales variedades italianas de mesa.
- Árbol de tamaño mayor que mediano, rústico, de producción semi-temprana, auto fértil.

c) Gordal

- Árbol de altura media, produce frutos grandes de pulpa firme, de madurez precoz, de color brillante cuando madura.
- Es una excelente variedad para la obtención de conservas, principalmente aceitunas rellenas.

d) Manzanilla

- Principal variedad española para la industria de conservas de aceitunas.
- Árbol de tamaño bastante grande, de buena producción pero con tendencia a la vecería, poco exigente en clima y producción semi temprana.

e) Liguria

- Árbol de gran tamaño, muy productivo.
- Variedad utilizada exclusivamente para extraer aceite.

f) Pendolino

- Variedad de origen italiano utilizado principalmente como polinizante.

- Árbol de mediano vigor, de buena y constante fructificación.
- Utilizada para extraer aceite.

En el Perú las principales variedades de aceitunas cultivadas son la sevillana en más de un 80%; y la Ascolana y Liguria que conforman el 20% restante

2.1.5 Panorama internacional de la producción y comercialización de la aceituna.

Según A continuación se precisan algunos aspectos del panorama mundial referente a la producción de olivo (OIC), se tiene:

- España es el primer país productor mundial de aceite de oliva, con una producción media anual de entre 700.000-800.000 toneladas; con más de 300 millones de olivos cubriendo más de 2 millones de hectáreas, su superficie cultivada representa más del 25% de la superficie olivarera mundial.
- España es también el primer país exportador mundial, con una media anual entre 1994 y 2010 de unas 300.000 toneladas exportadas, alcanzando las 600.000 toneladas en algunas campañas.

- El área geográfica que experimentó un mayor crecimiento en el año 2011 fue la Unión Europea (UE), que se consolida como la principal área importadora de aceitunas de mesa españolas, al ser destinataria del 45,3% del producto y generar un volumen de negocio de 250 millones de euros.
- El mayor importador de aceitunas de mesa españolas sigue siendo Estados Unidos con 63.220 toneladas; Italia y Francia le siguen en la cabeza del ranking con 29.010 y 21.208 toneladas respectivamente.
- Los países que experimentaron un mayor crecimiento en términos absolutos destacan Portugal, con un crecimiento de 5.800 toneladas, un 60% más que en el año 2010, Arabia Saudita con un 39% de crecimiento y Alemania donde se han exportado 2.500 toneladas más de aceitunas de mesa españolas.
- Actualmente, los principales países productores de aceite de oliva están ubicados en la Cuenca del mediterráneo. España, Italia y Grecia se han ganado su espacio como los más importantes a escala mundial. Sin embargo, Turquía y Túnez también poseen importantes superficies

cultivadas, aunque la producción de aceite no es tan importante como en las naciones vecinas.

- Argentina se ubica como séptimo productor mundial de aceitunas en conserva, y el onceavo de aceites de oliva; ocupando el segundo lugar en América, después de Estados Unidos.
- Perú posee alrededor de 10.000 hectáreas plantadas con olivares con una producción media de 15.000 toneladas de aceitunas y de las cuales un 85% está destinada a la elaboración de aceitunas de mesa y el 15% restante al aceite de oliva. Esta producción está destinada en un 85% al Brasil. La zona de producción es la costa sur del Perú.

Chile posee una superficie cultivada cerca de 7.000 hectáreas y con una producción estimada en 10.000 toneladas de aceitunas de las cuales un 85% se destinan a la elaboración de olivas de mesa y unas 400 toneladas al aceite de oliva que se consume también en el mercado interno.

2.1.6 Panorama nacional de la producción y comercialización de la aceituna

La producción aceituna ha venido creciendo a un ritmo anual de 3,8% entre los años 1990 y 2010, tras el incremento de las plantaciones orientadas al mercado externo, aunado a la expansión del rendimiento promedio por hectárea (1,6%) ante el mejor manejo técnico del cultivo. Alrededor del 5% de la producción peruana de olivo se destina a la elaboración de aceite y el resto se procesa en forma de aceituna entera (negras y verdes).

La oferta nacional se concentra en la aceituna negra, de color morado intenso, conocida popularmente como “botija”, cuya calidad es superior a las europeas y de otros competidores del hemisferio sur, dado que el Perú es uno de los pocos países en el mundo en donde las aceitunas se pueden dejar madurar totalmente en el árbol, antes de ser cosechadas, obteniéndose una aceituna negra natural de delicioso sabor y jugosa pulpa (Producción de aceituna, 2011)

La producción nacional de aceituna se caracteriza por la presencia mayoritaria de pequeños agricultores que tienen como máximo 3hectáreas, los cuales utilizan un bajo nivel tecnológico, disminuyendo su poder de

negociación frente a las empresas compradoras y reduciendo la rentabilidad del cultivo.

El fenómeno de la alternancia de producción, conocido también como "vecería", (tendencia por la cual una planta que produce abundantemente en un año, no produce o reduce su producción al año siguiente), es muy acentuado en el cultivo del olivo y se presenta con mayor intensidad en el cultivo bajo lluvia que en las zonas irrigadas, afectando principalmente a los pequeños agricultores que no realizan adecuadas prácticas agrícolas como podas anuales, tratamiento sanitario, abonamiento balanceado, riego oportuno y cosecha rápida de la aceituna.

La producción de aceituna se concentra principalmente en Tacna, que abarca más del 60% de la producción nacional, y en donde se registra el mayor rendimiento de olivo a nivel nacional (6,4 TM/ha), dada la eficiente conducción técnica del cultivo, aplicando buenas prácticas agrícolas como podas, fertilización, deshierbes, riego, tratamiento de plagas y enfermedades, para la obtención de una cosecha de aceitunas uniformes en tamaño y maduración.

En contraste, Arequipa, segundo departamento productor, viene reduciendo su producción de olivo afectada por la ocurrencia de las plagas Queresia y Margaronia en Yauca y la Bella Unión, lo cual ha provocado una merma en los ingresos de los productores y el reemplazo del olivo por otros cultivos de mayor rentabilidad.

Sin embargo , el manejo técnico del cultivo en el país es muy variado; observándose plantaciones con un buen manejo y en otras en cambio es deficiente, llegándose hasta el abandono de las prácticas agrícolas, principalmente en los valles olivaveros antiguos afectados fuertemente por la "vecería".

Durante el año 2010, la producción de Arequipa fue baja, y en el 2011 la producción de Tacna fue baja. Ante esto, los precios de la aceituna en general (chacra y procesada) han aumentado. La escasez de agua es cada vez más frecuente en las principales zonas productoras (Tacna, Arequipa y Moquegua). La alternancia en la producción se acentúa en las plantaciones de los agricultores que no hacen un buen manejo de sus olivares.

Tabla 1. Producción de aceituna en el Perú (2010)

Región/provincia	Plantaciones en producción (ha)	Plantaciones nuevas (ha)	Rendimiento promedio (t/ha)
Arequipa	3,850	150	6-8
Camaná	10		6-8
Caravelí	3560		6-8
Islay	280	150	8
Ica	460	33	3-5
Chincha	4	0	3-4
Loa	320	0	3-4
Pisco	136	33	4-5
Lima	252	42	4-5
Mala	79	36	4-5
Huaral	11	1	3
Huaral	46	4	
Lima	116	1	
Moquegua	636	0	6-8
Ilo	636	0	6-8
Tacna	4610	2090	7-8
Jorge Basadre	200	200	7-8
Tacna	4410	1890	7-8
Total Nacional	9808	2315	6,5

Fuente: DRA-Tacna. Diagnóstico de la cadena productiva

Elaboración Propia

2.1.7 Panorama local de la producción y comercialización de la aceituna.

Tacna Registra el mayor rendimiento de olivo a nivel nacional, (6,4 TM/ha), dada la eficiente conducción técnica del cultivo, que permite una

cosecha de aceitunas uniformes en tamaño y maduración. El costo de producción por una Hectárea de olivo, es de S/5,730.91(ver cuadro n° 02), y el rendimiento promedio por hectárea al año es de 6,462 Kg/Ha.

Tabla 2. Costo de producción por hectárea de olivo

Resumen	
I. Costos variables	
A. Mano de Obra	1335.00
B. Maquinaria	60.00
C. Insumos	3814.92
D. Transporte	50.00
II. Costos fijos	
Gastos generales (10%)	520.99
III. Costo total	
Costos Variables	5209.92
Costos Fijos	520.99
Total s/.	5730.91

Fuente: MINAG (DPA)

Elaboración: Ministerio de Agricultura

Tacna representa el 57% de la producción nacional siendo el principal productor de olivo en el País, esto por factores que condicionan la producción de este cultivo como (clima, manejo de cultivo, riego); la producción en toneladas a nivel local representa el 68% de la producción nacional, y la diferencia se obtiene básicamente por el rendimiento promedio

por hectárea de Tacna, siendo este mayor al promedio nacional su producción es mayor.

En la figura siguiente se destaca que el rendimiento promedio por hectárea de Tacna es mayor al nacional, pero por el fenómeno de vecería o alternancia que caracteriza la producción de olivo, un año se obtiene un alto rendimiento y al otro año bajo rendimiento, pese a esto nuestro departamento tiene una ventaja comparativa sobre la producción del olivo respecto a otros departamentos, principalmente por el factor climático que en Tacna es propicio, además de la mejora en el manejo del cultivo que incide en la productividad.

Dicha diferencia en el rendimiento nacional y local, se puede distinguir claramente que Tacna se encuentra por encima del promedio nacional, con una diferencia promedio de 21%, la superioridad se mantiene constante a través de la serie.

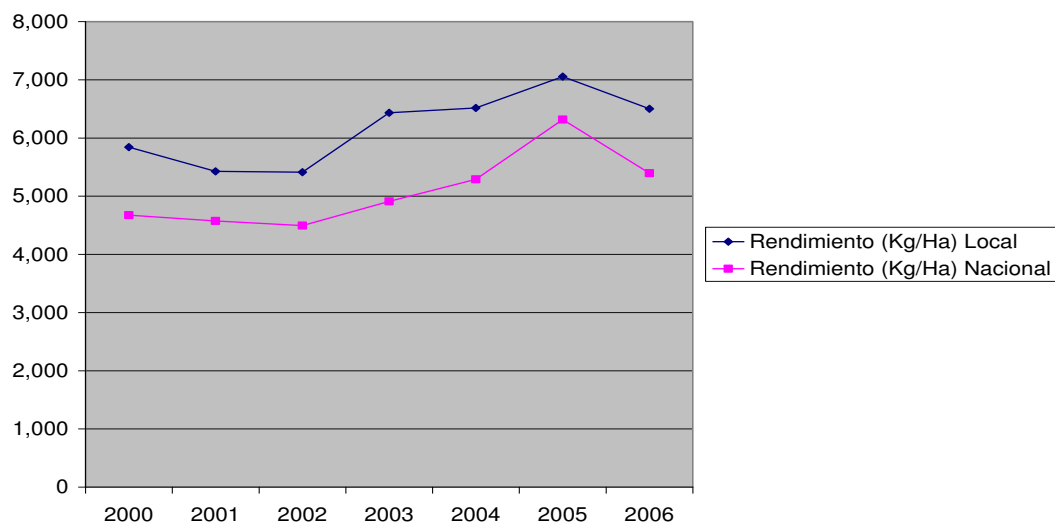


Figura 1. Comparación entre el rendimiento promedio nacional y Tacna – producción de aceituna (Kg/Ha)

Fuente: Observatorio de Cadenas Agro productivas.

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la siguiente figura siguiente, elaborado en base a la información proporcionada por la Dirección Regional de Agricultura de Tacna, la superficie cultivada en la Región Tacna es de 28 958 has; de las cuales 5 465 has pertenecen al cultivo del olivo, representando el 18,87% de la superficie agrícola de la Región Tacna.

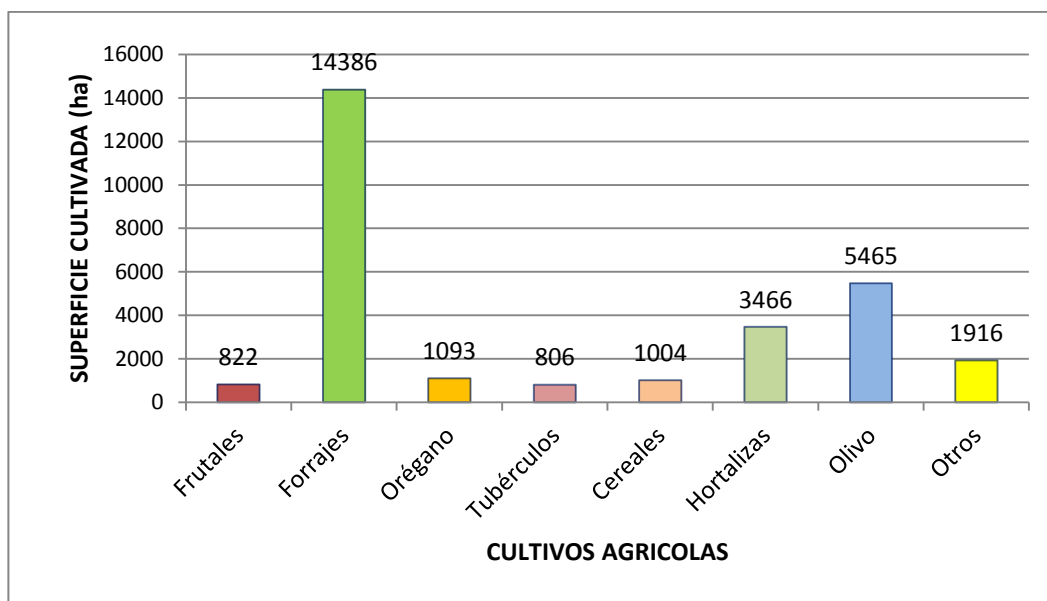


Figura 2. Superficie cultivada (ha) en la región Tacna - 2010

Fuente: Dirección Regional de Agricultura Tacna

Elaboración: Propia.

En lo que respecta a la cantidad de productores de olivo en la región de Tacna, dicha información se sintetiza en el siguiente cuadro (en base al Censo del Olivo que abarcó productores que tienen pozos legalmente establecidos):

Cuadro 1. Número de productores de aceituna por sectores – Tacna.

SECTORES	RANGOS	Estratos (ha)	Productores de olivo		Porcentaje %
			Número Parcial	Total	
BAJO CAPLINA	Pequeños productores	0.01 - 3.00	46	51	90,20
	Medianos productores	3.01 - 6.00	5		9,80
		6.01 - 9.00	0		0,00
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00
MAGOLLO	Pequeños productores	0.01 - 3.00	150	183	81,97
	Medianos productores	3.01 - 6.00	20		10,93
		6.01 - 9.00	12		6,56
	Grandes productores	9.01 - a más Has	1		0,55
ASENTAMIENTO 5 Y 6	Pequeños productores	0.01 - 3.00	161	225	71,56
	Medianos productores	3.01 - 6.00	51		22,67
		6.01 - 9.00	13		5,78
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00
ASENTAMIENTO 4	Pequeños productores	0.01 - 3.00	184	197	93,40
	Medianos productores	3.01 - 6.00	12		6,09
		6.01 - 9.00	1		0,51
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00

(Continúa Cuadro 1)

(Sigue Cuadro 1)

COOPERATIVA 60	Pequeños productores	0.01 - 3.00	137	143	94,76
	Medianos productores	3.01 - 6.00	6		4,37
		6.01 - 9.00	0		0,87
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00
28 DE AGOSTO	Pequeños productores	0.01 - 3.00	217	229	151,75
	Medianos productores	3.01 - 6.00	10		4,37
		6.01 - 9.00	2		1,40
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00
LA ESPERANZA	Pequeños productores	0.01 - 3.00	81	143	56,64
	Medianos productores	3.01 - 6.00	43		30,07
		6.01 - 9.00	14		9,79
	Grandes productores	9.01 - a más Has	5		3,50
LAS PALMERAS	Pequeños productores	0.01 - 3.00	41	51	80,39
	Medianos productores	3.01 - 6.00	7		13,73
		6.01 - 9.00	2		3,92
	Grandes productores	9.01 - a más Has	1		1,96
LOS OLIVOS	Pequeños productores	0.01 - 3.00	68	125	54,40
	Medianos productores	3.01 - 6.00	31		24,80
		6.01 - 9.00	12		9,60
	Grandes productores	9.01 - a más Has	14		11,20

(Continúa Cuadro 1)

(Sigue Cuadro 1)

LOS PALOS	Pequeños productores	0.01 - 3.00	184	236	77,97
	Medianos productores	3.01 - 6.00	34		14,41
		6.01 - 9.00	4		1,69
	Grandes productores	9.01 - a más Has	14		5,93
SAMA	Pequeños productores	0.01 - 3.00	42	47	89,36
	Medianos productores	3.01 - 6.00	5		10,64
		6.01 - 9.00	0		0,00
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00
INCLAN	Pequeños productores	0.01 - 3.00	6	10	60,00
	Medianos productores	3.01 - 6.00	4		40,00
		6.01 - 9.00	0		0,00
	Grandes productores	9.01 - a más Has	0		0,00

Fuente: I Censo Nacional de productores de Olivo

Elaboración: Propia.

2.1.8 Factores Socioeconómicos que afectan la producción de la aceituna.

Hay culturales y sociales que influyen sobre el nivel de desarrollo de las colectividades. Al analizar la multiplicidad de causas que intervienen en los procesos productivos, se destacan los siguientes:

Factores políticos: Se debe reconocer que generalmente la política no está basada siempre en las necesidades de nuestras poblaciones y son en la mayoría de los casos una copia de la de otros países, cuyo desarrollo es diferente y sus necesidades otras.

a) Clases sociales y status socio económico:

En la cual, un grupo de individuos comparten una característica común que los vincula socioeconómicamente, sea por su función productiva o "social", poder adquisitivo o "económico". Estos vínculos pueden generar o ser generados por intereses u objetivos que se consideren comunes y que refuercen la solidaridad interpersonal.

b) Población:

A través del tiempo, el hombre ha tenido la necesidad de agruparse en, conglomerados humanos, para satisfacer sus necesidades, por lo que ha tenido que formar sociedades que, directa o indirectamente están ligados a fenómenos económicos. Las características poblacionales deben ser siempre consideradas en los estudios socioeconómicos

c) Predios:

Los productores de olivo si bien ocupan la gran parte de áreas cultivadas de la región, pertenecen también a diferentes grupos económicos, desde grandes agricultores que representan un mínimo de toda la población, hasta medianos y pequeños agricultores, que son la gran mayoría. En lo que respecta a la población involucrada solo existen pequeños agricultores que poseen terrenos que oscilan de 15 h. a 1 ha. del cultivo de olivo.

d) Edad:

Los productores de olivo mayoritariamente se encuentran distribuidos entre los 20 y 64 años, donde predomina la población masculina. La población asentada en la zona es originaria de otros lugares del departamento, principalmente de zonas alto andinas así como otros departamentos. Esta población se caracteriza por la informalidad de su ocupación territorial, ellos se encuentran asentados fundamentalmente en terrenos privados

e) Escolaridad:

La gran mayoría de los agricultores de aceituna no poseen una formación profesional; las causas de ello, puede atribuirse a la poca expectativa respecto al nivel de educación o también a la falta de oportunidad para continuarla debido a la actividad laboral a que se dedican muchos jóvenes a temprana edad. La comercialización de su producto la realizan en forma independiente y en pocas cantidades las cuales no satisface al comprador, cuyas causas se atribuyen a la desconfianza en la organización de productores. Esta visión no empresarial generará efectos relacionados con la mala distribución de su producto en el mercado y reducción de competitividad

2.2 Enfoques teóricos – técnico

La producción es el proceso de creación de los bienes y servicios que la población puede adquirir para consumirlos y satisfacer sus necesidades. El proceso de producción se lleva a cabo en las empresas, las cuales se encuentran integradas en ramas productivas y éstas en sectores económicos.

La empresa utiliza recursos productivos para realizar el proceso de producción, estos recursos son considerados insumos que se transforman, con el objeto de producir bienes y servicios.

La Teoría de la producción, a través de la función de producción, nos permite analizar las diversas formas en que los empresarios pueden combinar sus recursos o insumos para producir bienes o servicios, de tal forma que le resulte económicamente conveniente.

El proceso de producción se puede expresar técnicamente en una función de producción, la cual es la relación que media entre la cantidad máxima de producción que se puede obtener con la cantidad de recursos o factores utilizados por la empresa en un tiempo determinado. Otras definiciones de la función de producción son:

- Relación que existe entre los insumos y el producto total en un proceso productivo.
- Función que expresa la cantidad de producción (Q) que obtiene una empresa con una determinada combinación de factores: trabajo (T) y capital (C). $Q=f(T, C)$.

Los principales supuestos de la función de producción son:

- Cada uno de los factores de producción utilizados se pueden dividir en forma infinita.
- Es posible cualquier combinación de insumos utilizados para crear una determinada cantidad de producción.
- Cualquier cambio en los factores de productivos trae aparejado un cambio en la magnitud total de la producción por muy pequeño que sea.
- Existe una interdependencia funcional entre los factores productivos utilizados y el valor de la producción total.

Si la función de producción relaciona cantidades de producción y cantidades de insumos, entonces se puede expresar en forma matemática:

$$A=f(a, b, c,..)$$

Dónde: A = volumen total de producción, f = función de..., a, b, c= insumos o factores productivos utilizados

Otra forma muy generalizada de presentar la función de producción es:

$$Q=f(C, T)$$

Dónde: Q= volumen total de producción, f = función de ..., C= el conjunto de bienes y servicios considerados capital, T= el conjunto de servicios que se considera trabajo.

Si la cantidad producida está en función de la cantidad de insumos utilizada, entonces podrá ser modificada, cambiando la cantidad de un recurso y manteniendo constantes la de los demás, por ejemplo si se utiliza el factor trabajo como recurso variable y al capital como recurso constante, entonces la función de producción se escribe así $Q=f(T, C)$ donde C es constante.

De esta manera, a medida que se agregan unidades del factor trabajo, el capital permanece constante, aunque la producción total aumenta hasta alcanzar un máximo, a partir del cual disminuirá si se continúan agregando unidades de trabajo y se mantiene constante el capital.

2.3 Marco referencial

En base a la revisión de diferentes trabajos de investigación, se mencionan a continuación algunos que han servido de pauta para el desarrollo de la presente tesis, tales como:

a) La investigación denominada *“Estudio descriptivo de la producción de aceituna en La Yarada”* cuyas conclusiones fueron:

- La mayoría de los agricultores empezaron su cosecha de aceituna en entre los meses de mayo y junio terminando entre los meses de noviembre, diciembre y enero, por el retraso de la producción y las estimaciones de los agricultores, la producción de aceituna para el próximo año en un 89% no va a tener producción, el 7.69% va a tener una producción bajísima de unos 700 kilogramos aproximadamente que lo destinan para consumo personal, el 3% va a tener una producción baja de 1.5 toneladas aquí están los agricultores que tienen chacras mayores a 5 hectáreas, y que pudieron manejar su cosecha terminando en agosto y julio.
- La zona de la Yarada produce la variedad de aceituna sevillana. Contando con un promedio de 875 matas por agricultor y 279 matas de empeltre, por lo cual Tacna se dedica principalmente a la producción de aceituna de mesa.
- La falta de información, de asesoramiento sobre costos de producción y comercialización de aceituna, asesoramiento empresarial, están llevando

a los agricultores a vender sus productos por debajo de su costo de producción.

- La falta de asistencia técnica, de un centro de seguimiento a las plagas del olivo, ha llevado al agricultor a producir aceitunas que no tienen una calidad alta uniforme, y no poder tomar medidas para contrarrestar al fenómeno de vocería, a que las matas se enfermen y sean estériles.
 - Existe un 55% de los agricultores que guardaron su cosecha en un promedio de 21.583 toneladas por agricultor, la zona de los Olivos es la que cuenta con mayor reserva.
 - Gran parte de los agricultores destinan su producción a la venta de comerciantes y solo algunos exportan aceituna en salmuera mediante cooperativas cuyo destino fue Brasil, integrados en la Central de Asociaciones de Productores de Olivo (CEAPO), gracias al apoyo técnico brindado por el Gobierno Regional de Tacna, a través de la Gerencia de Desarrollo Económico y la Dirección Regional Agraria (CASTRO ALIAGA, 2009).
- b) La investigación denominada *“Valoración de fincas de olivar mediante métodos econométricos”*.

En el cual se estima un modelo econométrico ó de regresión múltiple de valoración de fincas de olivar de secano y regadío a partir de cuatro variables explicativas: La edad de la plantación, la pendiente media de la finca, la presencia de instalación eléctrica y la producción de aceituna por hectárea. Esta última variable explica en gran medida la variabilidad del valor de la finca por hectárea.

A partir de los datos se concluye que no existe relación entre el valor de mercado de la tierra y las variables independientes comarca, tipo de entrevistado (propietario con actividad principal agrícola, propietario con actividad principal no agrícola y corredor de fincas) y existencia o no de inmuebles. Por el contrario, sí existe esta relación con el tipo de finca (secano/regadío) y la existencia de instalación eléctrica, si bien ésta tiene poca importancia, como indica el valor de omega cuadrado, estadístico de interpretación similar al coeficiente de correlación. Cuando las diferencias entre grupos eran estadísticamente significativas se incluyó el valor medio del valor de mercado de la tierra por grupo, indicando que las tierras de regadío y con instalación eléctrica alcanzan un precio mayor.

La muestra utilizada puede considerarse como suficientemente amplia, 218 casos, sobre todo si la comparamos con el tamaño muestral

de otros trabajos similares. Con respecto a la selección de casos, si bien no se ha seguido un proceso de muestreo probabilístico, la variabilidad en el tipo de entrevistado y los diferentes puntos de contacto donde se realizaron las entrevistas, reducen el posible riesgo de no representatividad de la muestra.

Por último, cabe añadir que la inclusión de cuatro variables explicativas fácilmente mensurables permite una estimación sencilla del hipotético valor de mercado de una finca en la misma zona de estudio (MADUEÑO, 2004).

- c) La investigación denominada “*Factores que afectan la producción de cacao en el ejido Francisco Madero del plan Chontalpa, Tabasco, México*” cuyo objetivo fue conocer los problemas que afectan la producción, la comercialización y el ingreso que aporta a los productores con relación a la Unidad de Producción Familiar. El método de diagnóstico aplicado fue el sondeo rural participativo, el análisis de regresión múltiple y de series históricas de superficie y producción del cacao en el Plan Chontalpa del periodo de 1968 a 1998. Se encontró que la baja productividad estaba relacionada con: La edad avanzada de las plantaciones; el deficiente control de plagas y enfermedades; el

inadecuado drenaje del suelo en épocas de lluvias; la baja aplicación de fertilizantes; el manejo inadecuado de las sombras en el cacaotal y la nula asistencia técnica y capacitación a productores, así como los insuficientes apoyos del estado a la producción. En este estudio de campo, los resultados muestran que la producción de cacao en el ejido de estudio aporta a las familias campesinas entre 42% y 86% de ingresos netos. Se encontró que los ingresos de los productores se vieron afectados por los bajos precios y por los bajos rendimientos por hectárea. Además los programas gubernamentales existentes a través de Alianza para el Campo fueron insuficientes para el productor. Es urgente un programa estratégico estatal y nacional, que tenga como misión el rescate de este sistema de producción campesina diversificada, la cual por más de 500 años ha demostrado su sostenibilidad ecológica y económica en la región (Cordova Avalos, 2001).

- d) En la investigación denominada: Estudio econométrico de aguacate mexicano de exportación; el cual utilizó información de series de datos anuales correspondientes al periodo de 1980 a 2007 y se aplicó el método de mínimo cuadrados ordinarios para la estimación de los parámetros, los cuales sirvieron para establecer el análisis de varianza.

Mientras que para el análisis económico se basó sobre las elasticidades que presentaron las variables correspondientes para el modelo planteado. De acuerdo al análisis estadístico obtenido concluye que la cantidad demandada de aguacate mexicano de exportación está fuertemente determinado por la cantidad demandada de aguacate de exportación rezagado un periodo y por el precio pagado al productor (Hernández Rosas, W. 2010).

- e) El desarrollo de la investigación del “modelo econométrico de funciones de oferta de trigo a nivel regional en Chile”. Como objetivo general, busca estimar un modelo econométrico de oferta para el número de hectáreas, el rendimiento y posteriormente para la producción de trigo para las principales regiones productivas de Chile. Los resultados indican que las elasticidades precio–rendimiento son iguales entre regiones fluctuando entre 0,5 y 0,8, tomando en promedio un valor de 0,65; rechazándose la hipótesis que la elasticidad sea 1. Por otra parte, las elasticidades precio–hectárea varían significativamente entre regiones entre 0,3 y 0,9, de esta manera las elasticidades precio – producción varían entre 0,95 y 1,55 (Morales Vargas, L. 2002).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis Generales y Específicas

3.1.1 Hipótesis general

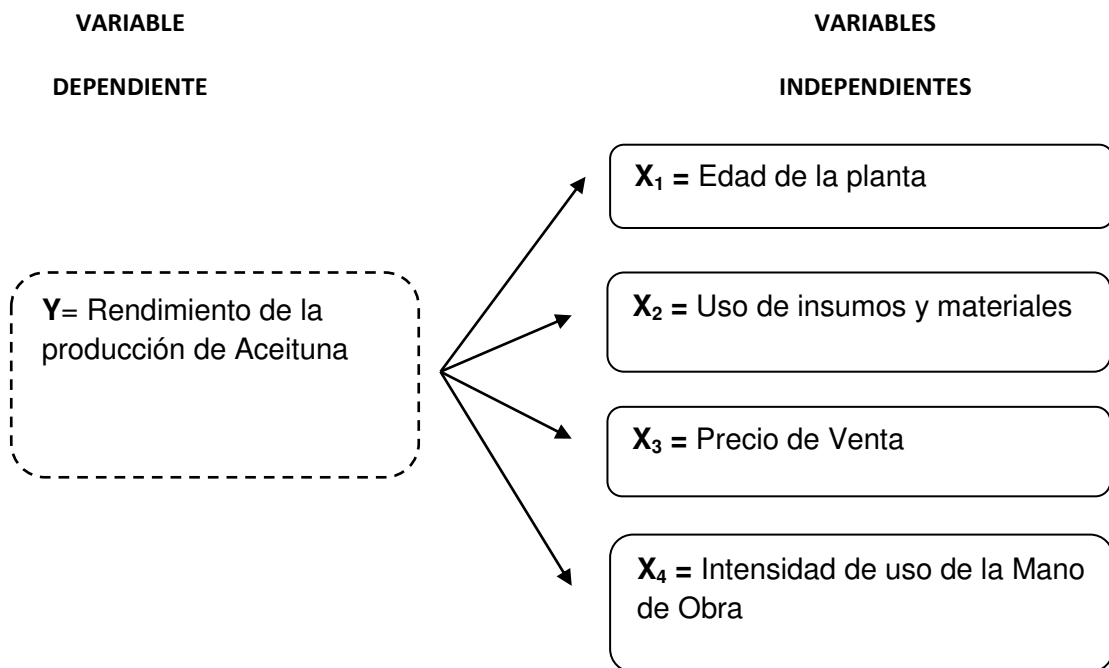
Las condiciones del cultivo, la intensidad en el uso de insumos, las condiciones de acceso al mercado y la intensidad de uso de mano de obra influyeron en el rendimiento obtenido de la aceituna producida en la irrigación La Yarada – Tacna, durante el año 2012.

3.1.2 Hipótesis específicas

- Las matas actualmente en producción exhiben una edad promedio superior al de su vida útil, lo que retrae el rendimiento alcanzado.
- La intensidad en el uso de insumos (productos químicos y sistema de riego) es baja y determina obtener un bajo rendimiento.
- El precio promedio del mercado determina un efecto positivo sobre el rendimiento alcanzado.

- La intensidad de uso de la mano de obra es alta y explica el rendimiento alcanzado por los productores.

3.2 Diagrama de variables



Fuente: Elaboración propia

3.3 Indicadores de las variables

En base a los resultados encontrados, se procede a detallar cada uno de los pasos desarrollados en el presente trabajo de investigación, con la finalidad de identificar un modelo de regresión múltiple que permita pronosticar el nivel de producción (rendimiento) de la aceituna por parte de los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna (kilogramos por hectárea), se tiene:

3.3.1 Identificación de las Variables.

En base a las variables identificadas en el marco metodológico, se precisa el siguiente modelo econométrico (regresión múltiple), y se precisan sus detalles:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5D_1 + u$$

De donde:

Variable Dependiente:

Y = Rendimiento de la producción de aceituna (Kg. x hectárea).

Variables Independientes:

X1 = Edad promedio de las matas de aceituna en el predio del agricultor (años).

X2 = Cantidad promedio de fertilizante utilizado en el predio del agricultor (Kg. x hectárea).

X3 = Precio de venta del kilogramo de aceituna al por mayor (nuevos soles).

X4 = Cantidad promedio de Jornales en el predio del agricultor (Jornales/ha).

D1 = Tipo de riego utilizado mayormente en el predio del agricultor (Kg. x hectárea). Variable Dummy o Dicotómica (variable cualitativa), de donde: D1 = 1 (sistema de riego por goteo); D1 = 0 (sistema de riego por gravedad)

3.4 Operacionalización de variables

Tomando todo lo anterior podemos operacionalizar las variables, tal cual lo vemos en el siguiente Cuadro:

Cuadro 2. Operacionalización de variables.

Agrupación de variables	Variables	Indicador
Dependiente (Y)		
Rendimiento	Rendimiento alcanzado durante la campaña 2012 (en Kg/hectárea)	Superficie de cultivo asignada a la producción de olivo (ha)
		Densidad de cultivo (N° de matas/hectárea)
		Rendimiento promedio por mata (Kg/mata)
		$Rendimiento = (D \times RM)/S$
Independientes (X)		
Variables productivas	Edad de la planta	Edad promedio de las matas (años)
		N° de matas infectadas con plagas y enfermedades
	Tipo de plagas o enfermedades que afectan al predio	
	Uso de insumos y materiales	Uso de plaguicidas e insecticidas
		Cantidad de plaguicidas e insecticidas utilizado (Kg/mata)
		Uso de fertilizantes químicos
Sistema de riego	Cantidad de fertilizante utilizado (Kg/mata)	
	Tipo de riego utilizado	

(Continua Cuadro 2)

(Sigue Cuadro 2)

	Intensidad de uso de la	Nº de Jornales utilizado.
Variables económicas	Mano de Obra.	(Jornales/Hectárea)
	Precio	Precio promedio de mercado recibido (Nuevos Soles/Kg)

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

La presente investigación fue del tipo aplicada y explicativa, de características descriptivas y correlacionales.

4.1.1 Técnicas y Análisis de datos

La investigación tendrá como principales fuentes de información, la fuente primaria, vale decir la información obtenida directamente de la realidad, en este caso a través de encuestas realizadas sobre la base de aplicación de cuestionarios pre configurados a productores de Aceituna.

Adicionalmente se recolectó información secundaria basada en información obtenida de entidades oficiales para validar los resultados primarios generados.

4.2 Población y Muestra

El tamaño de la población es de $N = 581$ productores de aceituna en la zona de La Yarada.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra es la siguiente:

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

De donde:

- N = Tamaño de la población (fuente: SENASA) =581
- Z = Nivel de confianza = 1.96 (ya que la seguridad es del 95%)
- p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- q = Probabilidad de fracaso $1 - p$ (en este caso $1 - 0.5 = 0.5$)
- D = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción en este caso es un 7.5%)

Después de reemplazar en la fórmula, el tamaño de la muestra aplicado fue de 132 productores de aceituna.

4.3 Materiales y Métodos

Las fuentes de información fueron primarias, puesto que los datos se obtuvieron de los productores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada - Tacna. Para este efecto, se aplicó un instrumento diseñado por el investigador en coordinación con el Asesor de la Tesis.

Cuestionario de los factores productivos que influyen en el rendimiento de aceituna en el CPM La Yarada - Tacna. El desarrollo del marco teórico se basó en las fuentes disponibles en bibliotecas y medios electrónicos.

Una vez obtenida la información, esta se procesó mediante el software estadístico SPSS versión 18,0 y el Microsoft Excel. El análisis de los datos, implicó las siguientes técnicas estadísticas (que permitieron desarrollar el contraste de las hipótesis):

- Tablas de frecuencias.
- Gráficos de barras y diagramas de caja.
- Estadística descriptiva (media aritmética y desviación estándar).

- Coeficiente de determinación: El coeficiente de determinación, denominado R^2 y pronunciado R cuadrado, es un estadístico usado en el contexto de un modelo estadístico cuyo principal propósito es predecir futuros resultados o testear una hipótesis. El coeficiente determina la calidad del modelo para replicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo.
- Prueba de significancia “t” de Student.: con la prueba de T se compara las medidas y las desviaciones estándar de grupo de datos y se determina si entre esos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas o si solo son diferencias aleatorias.
- Modelo econométrico (regresión múltiple): Se denomina modelos de regresión a los modelos estadísticos que explican la dependencia de una variable dependiente “Y” respecto de una o varias variables cuantitativas “X”.
- El modelo econométrico inicial que permite realizar un primer pronóstico sobre el comportamiento de la variable dependiente considera sólo una variable explicativa; el modelo planteado es el siguiente:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

Dónde:

- Y_i = Variable dependiente a pronosticar.
- X_i = Variable explicativa o independiente.
- β = Parámetros.

μ_i = Error

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Técnicas aplicadas en la recolección de la información

Comprende la descripción de las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información. Para (Hurtado De Barrera, 2000), la técnica indica “cómo se va a recoger la información y el instrumento señala cuál información seleccionar”.

En este sentido, la técnica que se utilizó para la recolección de información, en la investigación objeto de estudio, fue la observación sistémica.

La observación sistemática es un procedimiento por el cual se recoge información observable sobre un determinado aspecto de interés y de acuerdo a un procedimiento establecido.

5.2 Instrumentos de medición

El principal instrumento de observación sistémica es el cuestionario (cuyo formato se encuentra adjunto en anexos).

Dicho cuestionario tuvo como elementos básicos de aplicación los siguientes:

- Una aplicación casi simultánea del cuestionario y cercana al período de análisis, a fin de garantizar la transversalidad y veracidad de los datos; así la encuesta fue aplicada entre el 09 y 24 de Febrero del 2013.
- Se aplicó supervisión al 7.5% de las encuestas aplicadas, para garantizar el nivel de error estadístico previsto.
- Se tuvo una tasa de reemplazo del 2% de las encuestas aplicadas, básicamente explicadas por factores como: ausencia del productor, carencia de información, entre otros.
- El llenado del cuestionario estuvo a cargo de un grupo encuestador adecuadamente capacitado, determinando que cada encuestador

mantenga un contacto directo con el productor a fin de garantizar una adecuada recolección e información.

Tras la Obtención de los datos, su procesamiento se desarrolló a través del manejo de software estadístico utilizando para ello el denominado **Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)** en su versión 18.0 y el Microsoft Excel.

5.3 Resultados

5.3.1 Rendimiento (Y)

5.3.1.1 Superficie Cultivada (Ha)

En el cuadro 3, se observa que el promedio la superficie cultivada de olivo en zona de la Irrigación La Yarada – Tacna es de 8,47 Has. Por agricultor; de donde, el 38,60% poseen menos de 5 hectáreas destinadas al cultivo de la aceituna, el 37,10% entre 5 y 9 hectáreas, el 17,40% entre 10 y 19 hectáreas, y el 6,80% posee 20 hectáreas ó más.

Cuadro 3. Superficie Cultivada (Ha) – Yarada.

Hectárea	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de 5	51	38,6%	38,6%
5 – 9	49	37,1%	75,8%
10 – 19	23	17,4%	93,2%
20 ó más	9	6,8%	100,0%
Total	132	100,0%	

Estadísticos		
N	Válidos	132
Media		8,47
Mediana		7,00
Moda		7
Desv. típ.		9,024

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

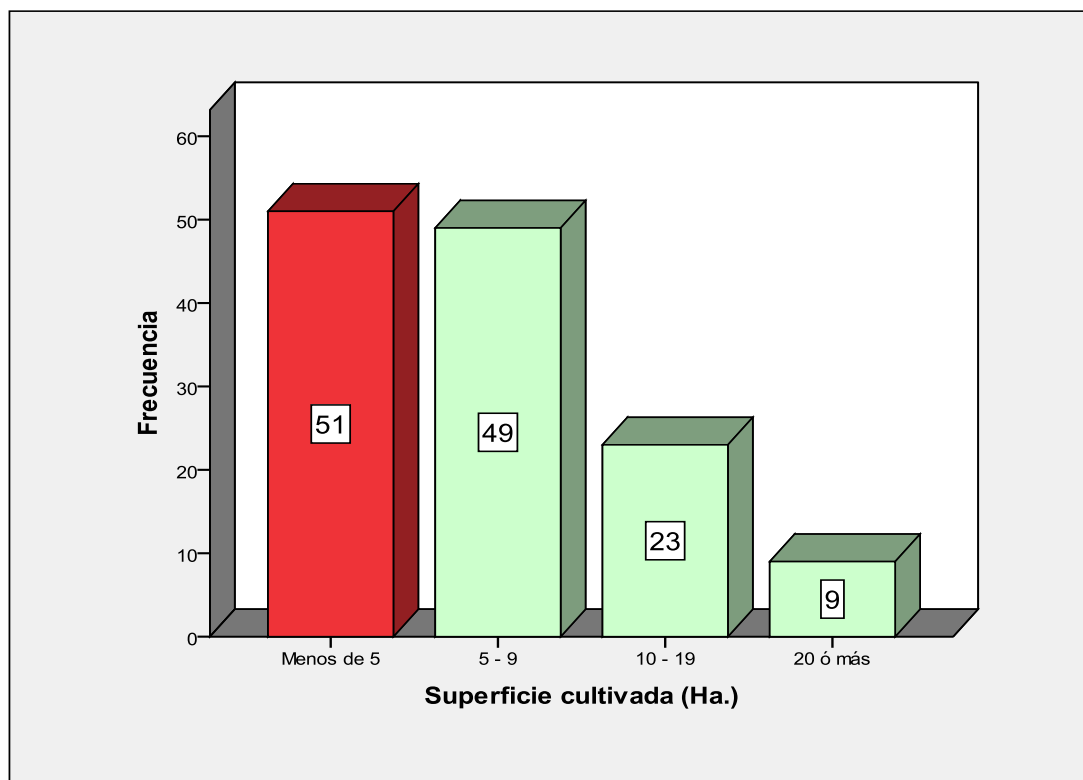


Figura 3. Producción por campaña obtenida (Kg)

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

Cabe precisar que esta superficie es significativamente mayor a la registrada por la DRAT (2012) que determina para la región Tacna una superficie cultivada promedio de 2,72 hectáreas por productor dedicada al

olivo, en contraste al valor de 2,30 calculado para la región Arequipa y 1,6 hectáreas por productor definido para nuestro país.

Evidentemente en nuestro medio, las mejores condiciones para el desarrollo productivo y los buenos resultados obtenidos en el proceso productivo han determinado que esta superficie sea significativamente mayor.

5.3.1.2 Densidad del área cultivada de olivos.

En el cuadro 4, se observa que la información obtenida, se relacionan con la densidad del área cultivada de olivos zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde, en promedio se encontró que son 125,65 matas por hectárea que tienen los agricultores de aceituna; además, el 57,60% tienen 100 hectáreas o menos, el 35,60% tiene entre 101 y 160 matas por hectárea, y el 6,80% posee más de 160 matas por hectárea.

Cuadro 4. Densidad (N de Matas x Ha)

Matas/Ha.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
100 ó menos	76	57,6%	57,6%
101 – 160	47	35,6%	93,2%
Más de 160	9	6,8%	100,0%
Total	132	100,0%	

Estadísticos		
N	Válidos	132
Media		125,65
Mediana		100,00
Moda		100
Desv. típ.		31,206

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

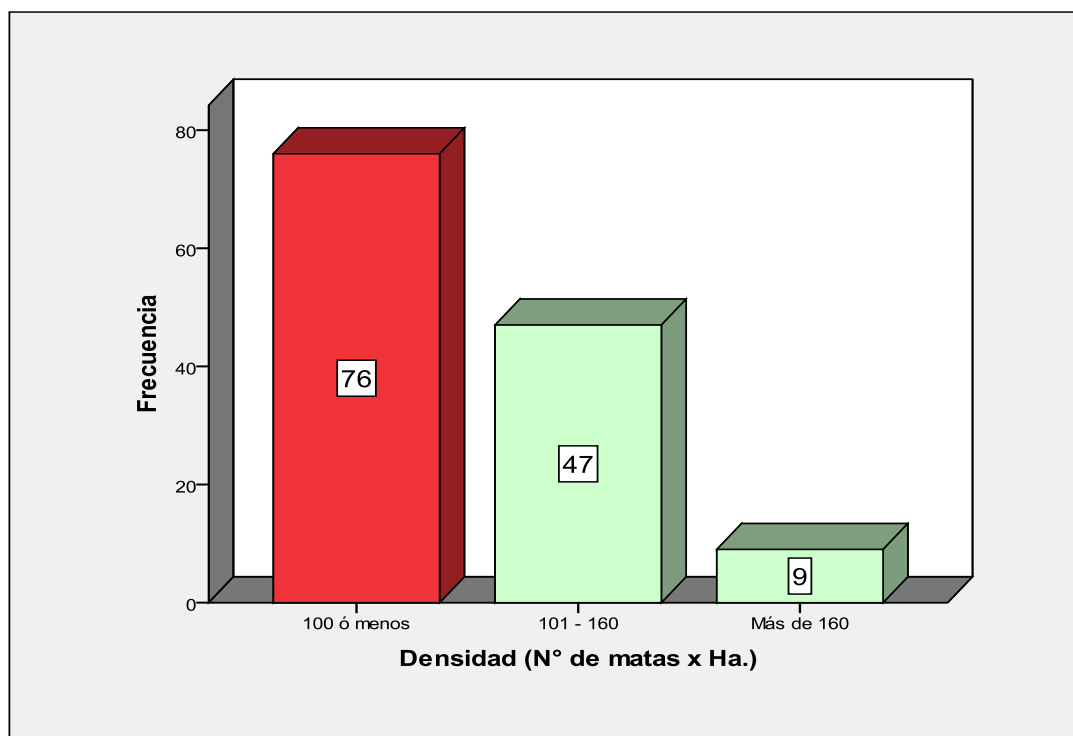


Figura 4. Densidad (N° de matas x Ha.)

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en La Yarada (2012)

Elaboración propia

Respecto a la densidad la bibliografía revisada nos permite establecer diferencias respecto al grado de mecanización de las labores agrícolas de cultivo del olivar. Así tenemos:

- El sistema tradicional de cultivo del olivo es el más extendido en países como España, Italia o Grecia en los que el olivo es compañero del

hombre desde que ninguna mecanización era posible, ni tampoco el riego artificial por lo que son cultivos con baja densidad de árboles (entre 80 y 120 por hectárea) siguiendo un esquema de cuadrícula de 10 – 12 metros entre los vértices donde están plantados los olivos. Estos olivos cuentan con dos o tres pies para incrementar la producción dado el marco de plantación y son olivares que cuentan con decenas de años e incluso con algunos siglos de vida.

- El sistema intensivo de cultivo del olivo consta de olivos aislados con la copa en forma de vaso, olivos jóvenes de un solo pie colocados en marcos de 6 x 6 o de 6 x 3 metros consiguiendo unas densidades de entre 200 y 600 árboles por hectárea, con calle o pasillo ancho de 6 metros. La vida útil de las plantas se ha probado que puede superar los 40 años con lo que no requiere una renovación de las plantas tan frecuente como se verá en el superintensivo. La mecanización de la recolección permite el uso de vibradores autopropulsados con paraguas para mecanizar el derribo y la recepción del fruto o también con cosechadoras.

- El sistema superintensivo de cultivo del olivo consta de hileras de olivos muy jóvenes con disposición en seto con los que se consiguen densidades de entre 1000 y 2000 árboles por hectárea con calles no más anchas de 4 metros. La vida útil de las plantas está entre 12 y 14 años por lo que transcurrido ese periodo es necesario renovar las plantaciones de árboles. La mecanización de la recolección está prevista para cosechadoras con lo que mecaniza el derribo del fruto, su recepción y su transporte.

Considerando la media obtenida y la tipificación previa podemos deducir que de acuerdo a su densidad el sistema de cultivo imperante en nuestro medio es el tradicional. De igual modo el CID Arequipa (2007) ha identificado que en esta región la segunda en producción del país la densidad oscila entre las 80 y 100 matas por hectárea.

En general a nivel mundial, la producción olivarera tradicional se destaca por una reducida densidad promedio en las plantaciones (< 300 plantas/ha) y una baja tecnificación. Aproximadamente el 10% de la superficie de olivos en el mundo se riega y sólo un 5% está totalmente mecanizada (Fernández, 1999).

5.3.1.3 Rendimiento por mata de Olivo

El Cuadro 5 nos muestra que los resultados encontrados se relacionan con el rendimiento por mata de olivo; de donde se obtuvo un valor medio de 56,68 Kg. por mata en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; destacando que el 36,40% de los agricultores de aceituna precisan que tienen un rendimiento de entre 40 y 59 Kg. por mata, el 23,50% de entre 60 y 79 Kg. por mata, el 22,0% menos de 40 Kg. por mata, y el 18,20% de 80 o más Kg. por mata.

Cuadro 5. Rendimiento por mata (Kg x mata) – Yarada

Kg./mata	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de 40	29	22,0%	22,0%
40 – 59	48	36,4%	58,3%
60 – 79	31	23,5%	81,8%
80 ó más	24	18,2%	100,0%
Total	132	100,0%	
Estadísticos			
N	Válidos		132
Media			56,68
Mediana			50,00
Moda			50
Desv. típ.			20,991

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

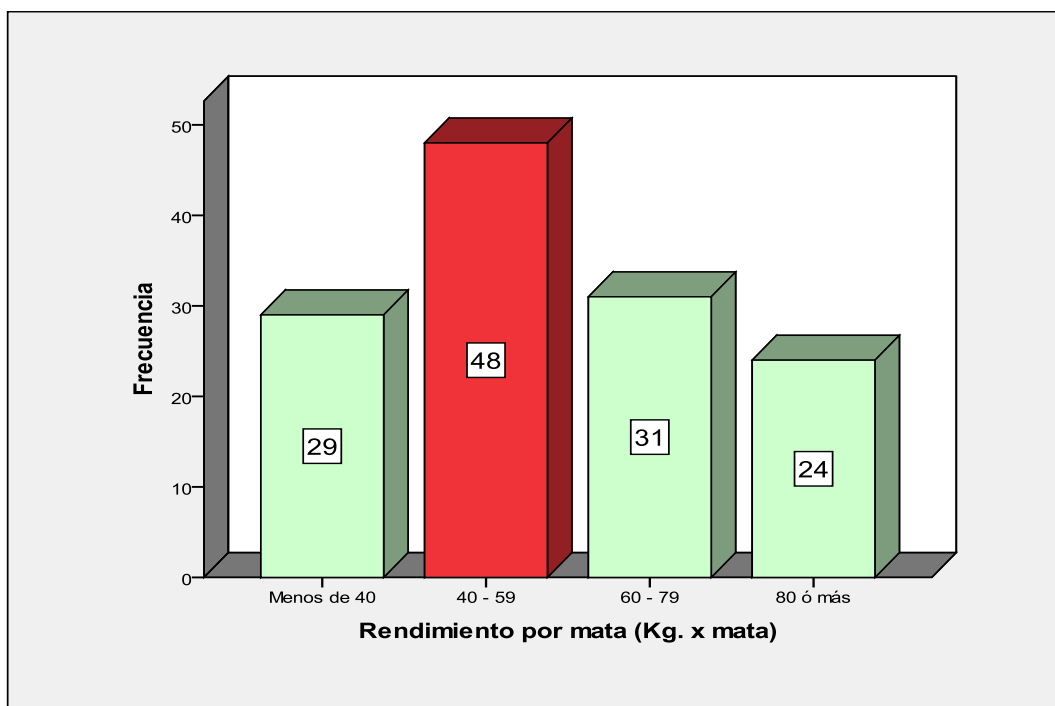


Figura 5. Rendimiento por mata (Kg x mata)

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

El ministerio de agricultura (2010) estima que la producción por mata oscila dependiendo de la antigüedad de la mata, estableciendo que una planta de 4 años produce 3 Kg, una de 6 años registra 7 Kg de producción, una de 8 años 18 Kg, una de 10 años determina 80 Kg de producción, a

partir de 15 años alcanza 120 Kg de producción, una de 20 años de 150 Kg y finalmente las plantas de más de 30 años alcanza más de 180 Kg de producción.

A nivel mundial, la FAO (2009) identifica un rendimiento medio por planta de 50 Kg/planta; siendo por tanto el valor obtenido en La Yarada superior ha dicho parámetro.

5.3.1.4 Rendimiento (kg/hectárea)

En el cuadro 6 nos muestra que los resultados se relacionan con el rendimiento que han obtenido los agricultores de aceituna en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde el valor medio logrado fue de 6.936,03 Kg. por hectárea, destacando que el 35,60% de los agricultores han tenido un rendimiento de 5000 Kg. por hectárea ó menos, el 25,80% entre 7.001 y 9.000 Kg. por hectárea, el 21,2% más de 9.000 Kg. por hectárea, y el 17,40% entre 5.001 y 7.000 Kg. por hectárea.

Cuadro 6. Rendimiento (kg/hectárea) – La Yarada

Kg./Ha.	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5000 ó menos	47	35,6%	35,6%
5001 – 7000	23	17,4%	53,0%
7001 – 9000	34	25,8%	78,8%
Más de 9000	28	21,2%	100,0%
Total	132	100,0%	

Estadísticos		
N	Válidos	132
Media		6936,03
Mediana		6750,00
Moda		5000
Desv. típ.		2577,350

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

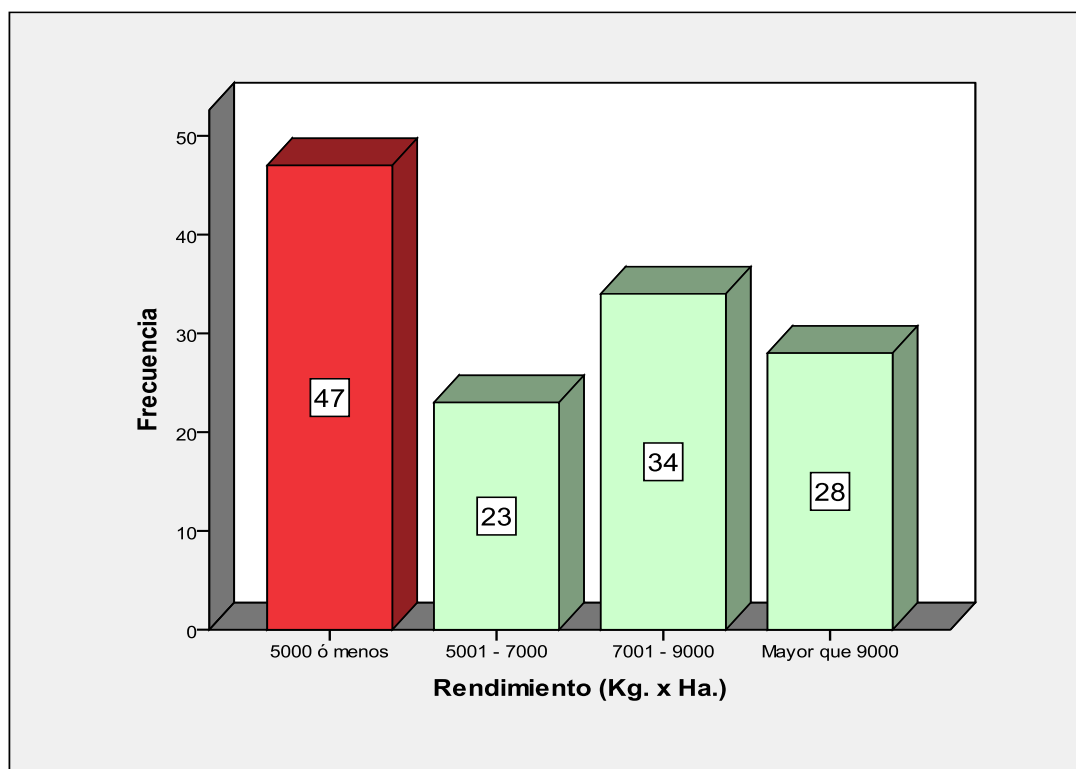


Figura 6. Rendimiento (kg/hectárea) – La Yarada)

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

El valor obtenido es coincidente con el registrado por la (Dirección Regional de Agricultura Tacna, 2012), Tacna registra el mayor rendimiento de olivo a nivel nacional (6,4 TM/ha), dada la eficiente conducción técnica del cultivo, aplicando buenas prácticas agrícolas como podas, fertilización,

deshierbes, riego, tratamiento de plagas y enfermedades, para la obtención de una cosecha de aceitunas uniformes en tamaño y maduración.

Sin embargo , el manejo técnico del cultivo en el país es muy variado; observándose plantaciones con un buen manejo y en otras en cambio es deficiente, llegándose hasta el abandono de las prácticas agrícolas, principalmente en los valles olivaveros antiguos afectados fuertemente por la "vecería".

5.3.1.5 Estado del cultivo (x1)

5.3.1.5.1 Edad de la planta

En el cuadro N 7 nos muestra que los resultados encontrados se relacionan con la edad de la mata de olivo ubicada en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde se obtuvo un valor medio de 17,36 años, destacando que el 61,40% presenta una antigüedad de entre 11 y 20 años, el 26,50% más de 20 años, y el 12,10% tiene 10 años o menos.

Cuadro 7. Edad de las matas (años) – La Yarada

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10 ó menos	16	12,1%	12,1%
11 – 20	81	61,4%	73,5%
Más de 20	35	26,5%	100,0%
Total	132	100,0%	

Estadísticos		
N	Válidos	132
Media		17,36
Mediana		17,00
Moda		15
Desv. típ.		5,998

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

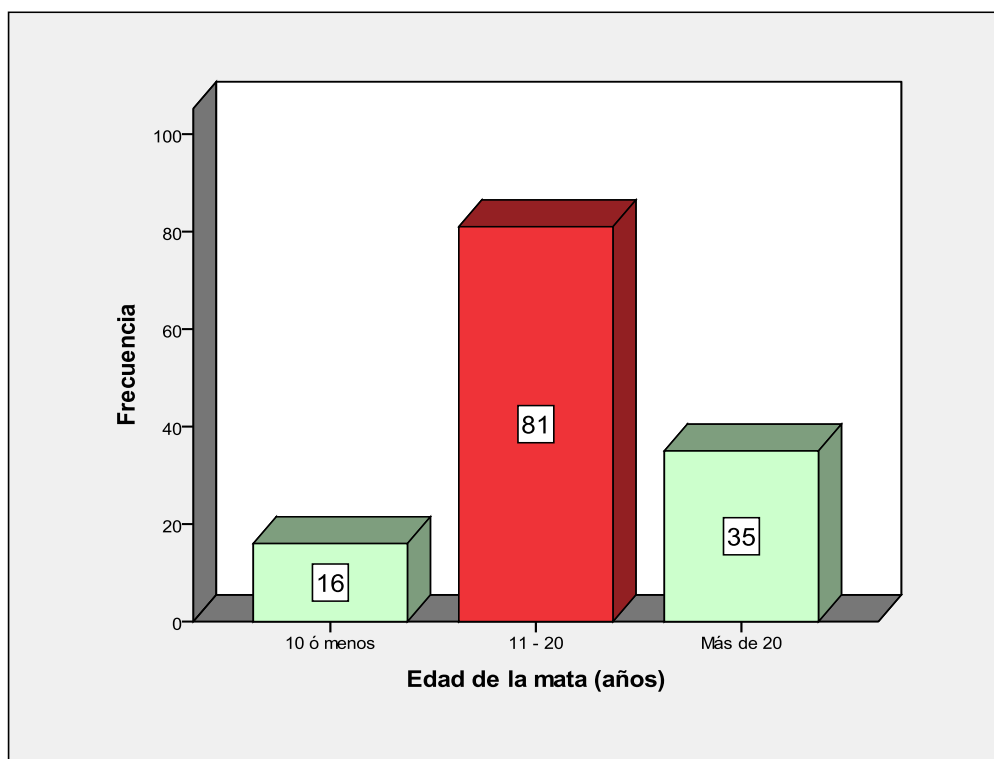


Figura 7. Edad de las matas (años)

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

Muy cerca al balneario Boca del Río, en el distrito de Sama, a 50 minutos de la ciudad de Tacna, fueron hallados las plantas de olivo más antiguas de Tacna, se trata de una plantación de olivares con más de 400 años de antigüedad.

Así lo dio a conocer el investigador (VARGAS, 2011), quien ha realizado un importante trabajo de investigación en el departamento de Tacna, para encontrar las plantaciones de olivo más antiguas del Perú y América. Su ubicación es entre la zona denominada “Angola” hasta el “Cerro Sapiringato” que están en distintos lados del río Sama”, explicó Franco Vargas. Asimismo en la avenida Litoral se ubicaron los olivos más antiguos de Tacna que datan desde el siglo XV.

5.3.1.6 Uso de insumos (x2)

5.3.1.6.1 Uso de insumos y materiales

a) Tipo de plagas o enfermedades que afectan al predio

En el cuadro 8 los resultados encontrados se relacionan con el tipo de plaga que más caracteriza a las matas de olivo en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; encontrándose que el 45,50% de los agricultores señala que la plaga denominada Margaronia es la más común, seguido en un 35,60% por la Mosca Blanca, el 7,60% señala a la Orthezia, el 5,30% a la Pseudococus, y el 6,10% al Barrenillo.

Cuadro 8. Tipo de plaga

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Margaronia	60	45,5%
Mosca Blanca	47	35,6%
Orthezia	10	7,6%
Pseudococus	7	5,3%
Barrenillo	8	6,1%
Total	132	100,0%

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

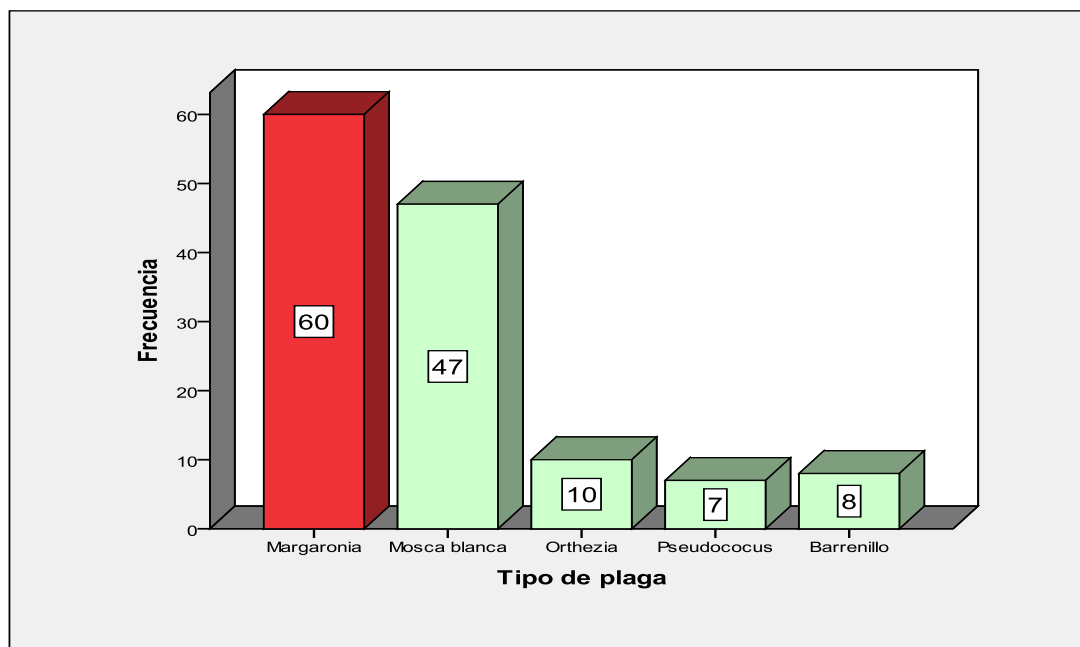


Figura 8. Tipo de plaga

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

b) Tipo de plaguicida

En el cuadro 9, los resultados encontrados guardan relación con el tipo de plaguicida utilizado por los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde se destaca que el 45,50% del total indica que el Lannate es el plaguicida más utilizado, el 31,30% precisa que es Triunfo el más usado, seguido en un 18,20% por Biospore, en un 3,80% por el Aceite agrícola, y en 1,50% por Rescate

Cuadro 9. Tipo de plaguicida

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Lannate	60	45,5%
Triunfo	41	31,1%
Rescate	2	1,5%
Biospore	24	18,2%
Aceite agrícola	5	3,8%
Total	132	100,0%

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

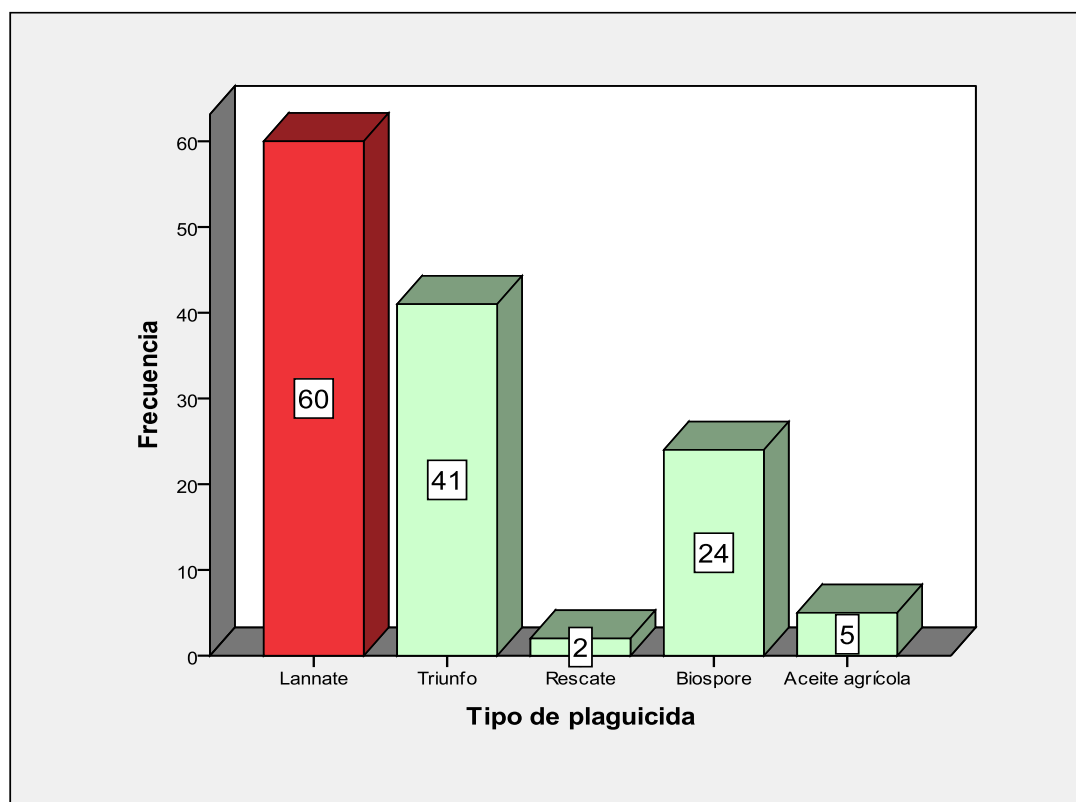


Figura 9. Tipo de plaguicidas

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

c) Cantidad de plaguicida

En el cuadro 10, los resultados encontrados se relacionan con la cantidad de plaguicida (Kg. por hectárea) utilizado por los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde se obtuvo un valor promedio de

0,648 Kg. por hectárea; siendo el 49,20% de los agricultores que indican que utilizan 0,20 ó menos Kg. por hectárea de plaguicida, seguido por un 30,30% que precisa entre 0,21 a 1,00 Kg. por hectárea, y un 20,50% más de 1,00 Kg. por hectárea.

Cuadro 10. Cantidad de plaguicida (kg. x Ha.)

Kg./Ha.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0,20 ó menos	65	49,2%	49,2%
0,21 - 1,00	40	30,3%	79,5%
Más de 1,00	27	20,5%	100,0%
Total	132	100,0%	

Estadísticos		
N	Válidos	132
Media		,6478
Mediana		,2500
Moda		,20
Desv. típ.		,71209

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

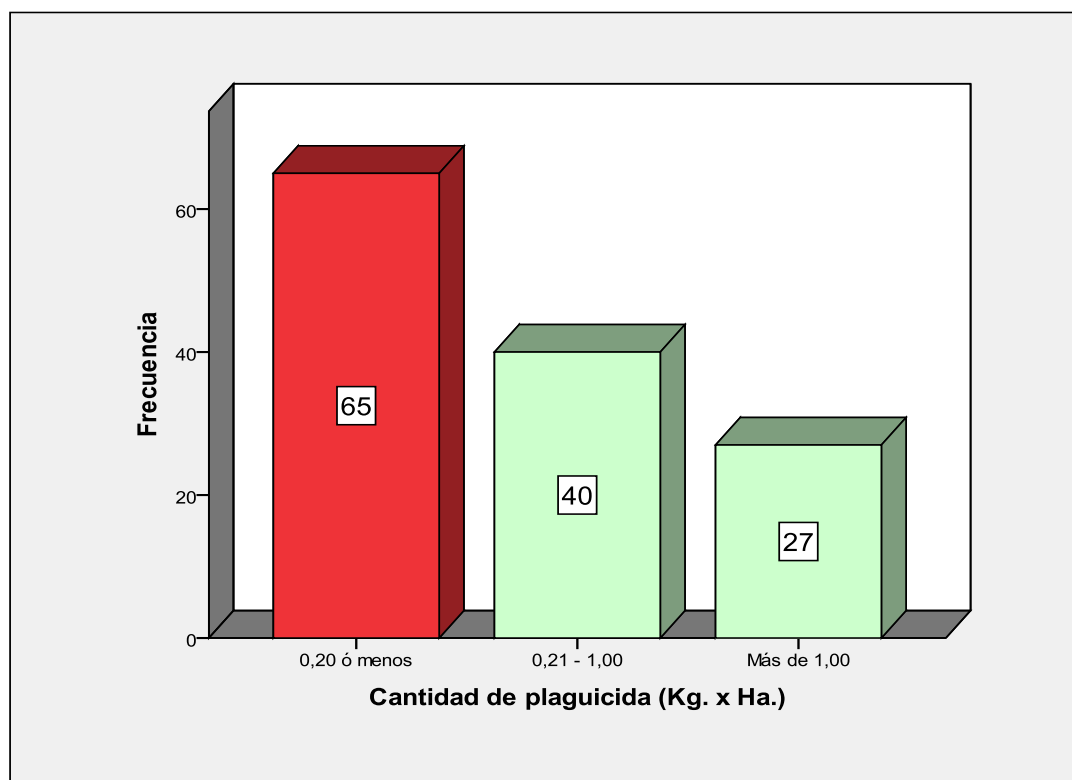


Figura 10. Cantidad de plaguicida (kg. x Ha.)

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

d) Utilización de fertilizantes químicos

Los resultados encontrados guardan relación con el tipo de fertilizante utilizado por los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna;

de donde se destaca que el 31,10% precisan que lo que más usan es el Nitrato de amonio, seguido en un 27,30% por el Compomaster 20-20-20, en un 27,30% por la UREA, en un 13,60% por el Fosfato diamónico, y en un 0,80% por el Biogen N.

Cuadro 11. Tipo de fertilizante

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Nitrato de amonio	41	31,1%
Fosfato diamónico	18	13,6%
Compomaster 20-20-20	36	27,3%
UREA	36	27,3%
Biogen N	1	0,8%
Total	132	100,0%

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

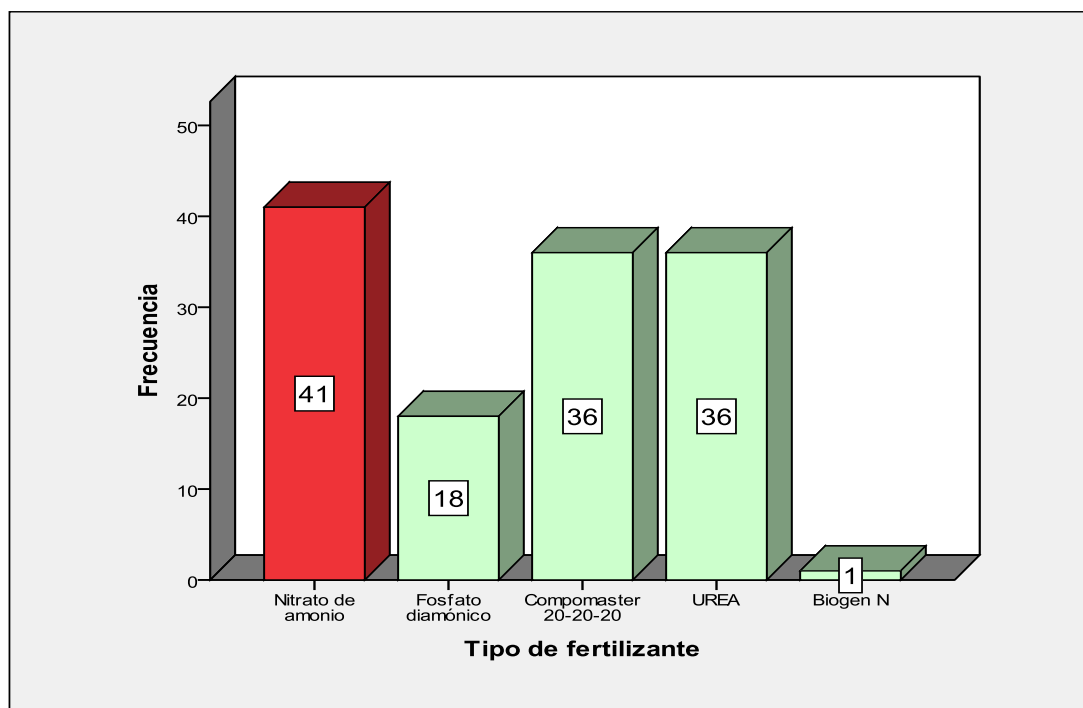


Figura 11. Cantidad de plaguicida (kg. x Ha.)

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

e) Cantidad de fertilizante utilizado

En el cuadro 12, los resultados encontrados se relacionan con la cantidad de fertilizante que utiliza el agricultor de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna para la cosecha de aceituna; se encontró un valor medio de 2,23 Kg. por mata, y de forma más específica el 74,20% menciona que utiliza entre 2 y

3 Kg. por mata inclusive, el 22,00% usa menos de 2 Kg. por mata, y el 3,80% aplica más de 3 Kg. por mata

Cuadro 12. Cantidad de fertilizante utilizado

Kg/Mata	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de 2	29	22,0%	22,0%
Entre 2 y 3	98	74,2%	96,2%
Más de 3	5	3,8%	100,0%
Total	132	100,0%	

Estadísticos		
N	Válidos	132
Media		2,2348
Mediana		2,0000
Moda		2,00
Desv. típ.		,72164

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

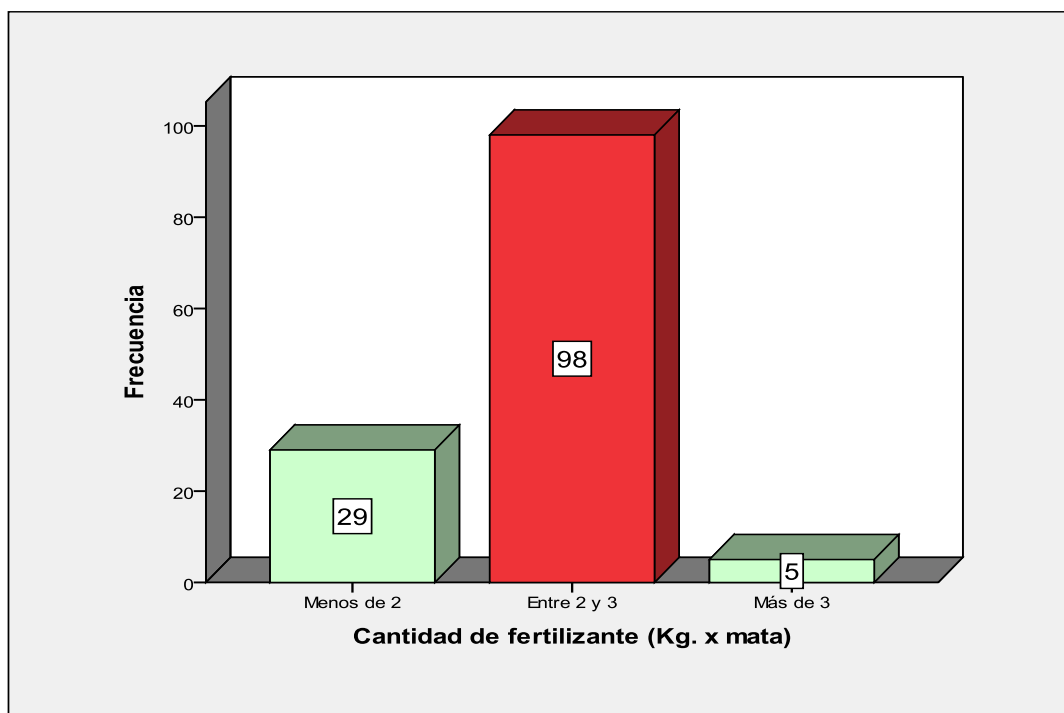


Figura 12. Cantidad de fertilizante (kg. x Ha.)

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

5.3.1.7 Sistema de riego

En el cuadro 13, los resultados encontrados se relacionan con el tipo de sistema de riego aplicado por los agricultores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde se destaca que el 59,80% menciona

que utiliza mayormente el sistema de riego por goteo, y el 40,20% emplea el sistema de riego por gravedad.

Cuadro 13. Tipo de riego

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Gravedad	53	40,2%
Goteo	79	59,8%
Total	132	100,0%

Fuente: Encuesta a productores de Aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

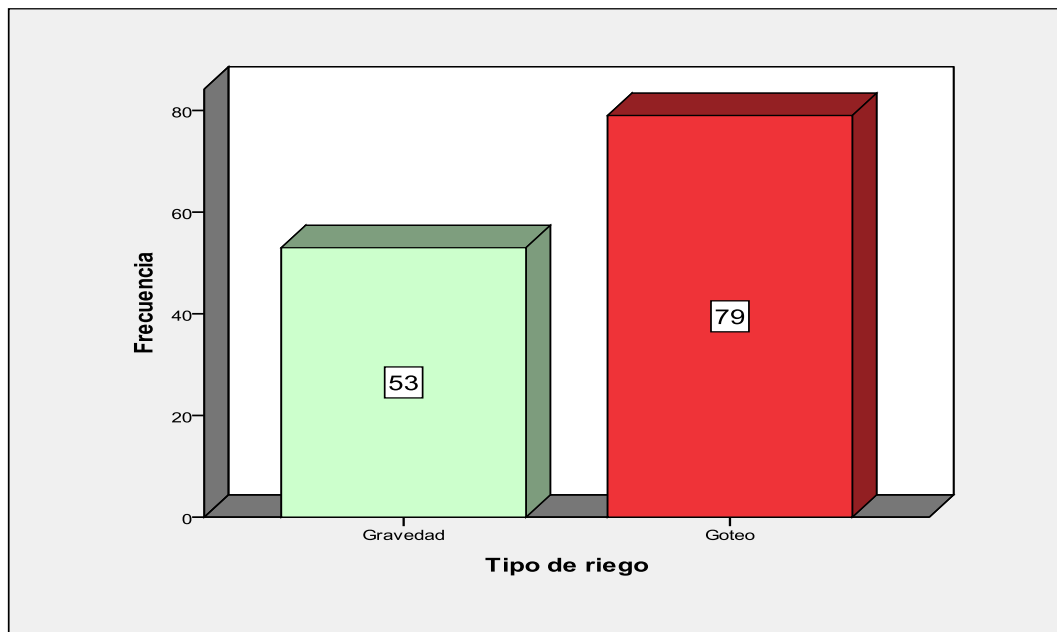


Figura 13. Tipo de riego

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

5.3.1.8 Uso de mano de obra (x3)

En el cuadro 14 se puede apreciar el número de jornales utilizado por campaña por hectárea registra un valor medio de 1745,14, conociéndose que el 49,2% de los entrevistados señalaron que utilizaron menos de 1478,50 jornales; un 22,7% entre 147,851 y 215,7 jornales; y los restantes más de 2158 jornales.

Cuadro 14. Jornales utilizados por hectáreas (La Yarada)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1478,50	65	49,2	49,2	49,2
1478,51 - 2157,00	30	22,7	22,7	72,0
2158,00 - 2835,50	22	16,7	16,7	88,6
2835,51+	15	11,4	11,4	100,0
Total	132	100,0	100,0	

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
X4 Jornales utilizados)	132	800,00	3514,00	1745,1439	760,11697
N válido (según lista)	132				

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

5.3.1.9 Precio (x4)

En el cuadro 15, los resultados que se muestran a continuación se relacionan con el precio de venta del kilo de aceituna al por mayor, por parte de los agricultores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; de donde se precisa un valor medio general de S/. 1,80, complementando ello, el 47,70% indica que ha cobrado precios entre S/. 1,70 y S/. 1,90, el 26,50% valores inferiores a S/. 1,70, y el 25,80% valores superiores al S/. 1,90.

Cuadro 15. Precio (S/. x kg)

S./Kg.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de S/. 1,70	35	26,5%	26,5%
S/. 1,70 - S/. 1,90	63	47,7%	74,2%
Más de S/. 1,90	34	25,8%	100,0%
Total	132	100,0%	
Estadísticos			
N	Válidos		132
Media			1,805
Mediana			1,800
Moda			1,8
Desv. típ.			0,1978

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

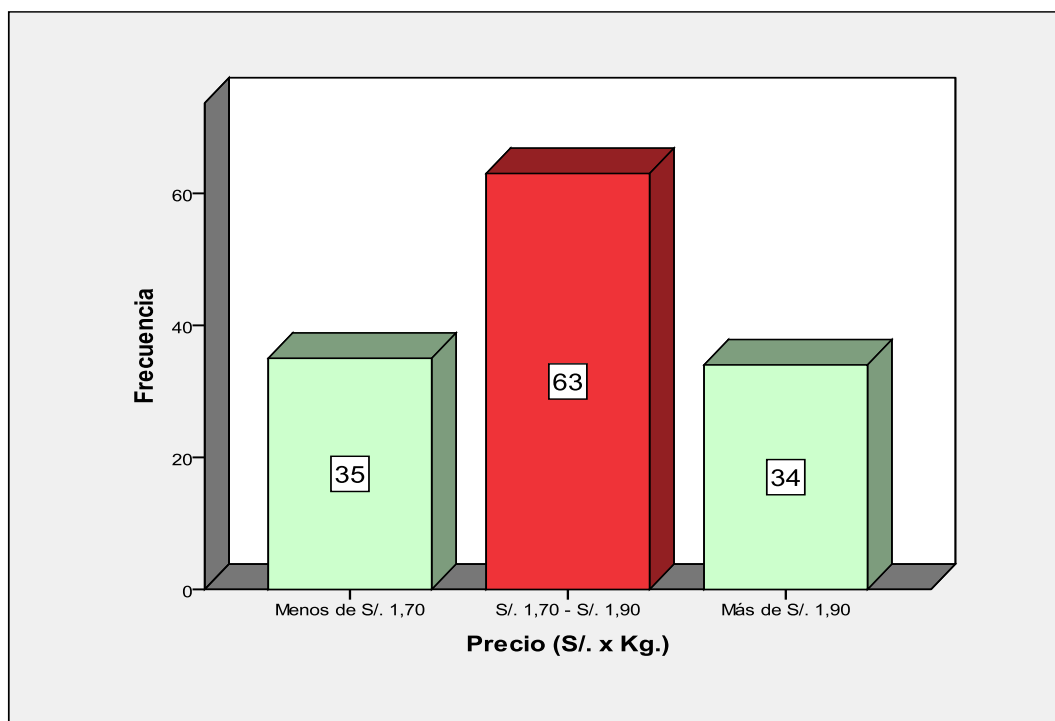


Figura 14. Tipo de riego

Fuente: Encuesta a productores de aceituna en la Yarada (2012)

Elaboración propia

Según lo citado por (PROSAAMER, 2012) el precio de la aceituna en el mercado internacional es de S/.15 y a los agricultores sólo reciben de S/. 10 a S/. 12 el kilo de aceituna de primera calidad.

5.3.2 Modelo econométrico para pronosticas la producción de la aceituna (regresión múltiple)

En base a los resultados encontrados, se procede a detallar cada uno de los pasos desarrollados en el presente trabajo de investigación, con la finalidad de identificar un modelo de regresión múltiple que permita pronosticar el nivel de producción (rendimiento) de la aceituna por parte de los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna (kilogramos por hectárea), se tiene:

a) Identificación de las variables

Es importante definir primeramente la relación a priori (teoría económica), que existe entre la variable dependiente con cada una de las variables independientes ó explicativas:

- $(Y;X_1)$ = Es Positiva, puesto que a medida que el árbol de olivo tiene más años, su nivel de producción tiende a incrementarse.
- $(Y;X_2)$ = Es Positiva, puesto que a medida que le aplica mayores dosis de fertilizante, la producción de aceituna tiende a incrementarse.

- $(Y;X_3)$ = Es Positiva, puesto que si los precios de venta al por mayor se incrementan, los agricultores tenderán a incrementar su nivel de producción.
- $(Y;X_4)$ =Es Positiva, puesto que a medida se intensifique el uso de la mano de obra, la producción de aceituna tiende a incrementarse.
- $(Y;D_1)$ = Es una variable cualitativa o dicotómica, aquí lo que interesa más que el signo del parámetro es la significancia de la variable (Prueba t). Además, el tipo de riego se asocia más al ahorro del recurso hídrico, más que a la variación en la producción de aceituna.

b) Reportes del modelo de regresión múltiple

Cuadro 16. Resumen del modelo de regresión

Resumen del modelo			
R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
,912 ^a	,831	,824	1080,17

a. Variables predictoras: (Constante), D1 (Tipo de riego), X3 (Precio), X1 (Edad de la mata), X2 (Cantidad de fertilizante), X4 Jornales utilizados)

Elaboración propia

Cuadro 17. Coeficientes

Modelo	COEFICIENTES ^A				
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	7,641		0,360		21,229 0,000
LNx1		0,042	0,079	0,043	,533 0,595
X2 (Cantidad de fertilizante)		0,051	0,044	0,095	1,154 0,251
LNx3		0,438	0,282	0,125	1,554 0,123
LNx4		0,075	0,048	0,139	1,573 0,118
D1 (Tipo de riego)		0,255	0,067	0,325	3,803 0,000

a. Variable dependiente: LNY

Elaboración propia

El cuadro N° 16 resume los reportes del modelo de regresión múltiple, cuyo planteamiento empírico es el siguiente:

$$Y = 7,641 + 0,042 X_1 + 0,051 X_2 + 0,438 X_3 + 0,075 X_4 + 0,255 D_1$$

$$R^2 = 83,10\%$$

$$t \quad (21,229) (0,533) (1,154) (1,554) (1,573) (3,803)$$

$$F_c = 123,961 (p=0,000)$$

Del presente modelo se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Se analiza la concordancia de los signos del modelo hallado con la teoría a priori, precisando las siguientes interpretaciones de los parámetros:

- ✓ $\beta_1 = 0,042$; implica que por cada un año que se incrementa la edad de la mata de olivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 4,2% por hectárea.
- ✓ $\beta_2 = 0,051$; implica que por un Kg. por hectárea que se aplique de fertilizante en las matas de olivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 5,1% por hectárea.
- ✓ $\beta_3 = 0,438$; implica que por cada nuevo sol que se incrementa el precio, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 43,8% por hectárea.
- ✓ $\beta_4 = 0,075$; implica que por cada jornal que se incorpore al proceso productivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 7,5% por hectárea.

- ✓ $B_5 = 0,255$; implica que por el tipo de riego que se incorpore al proceso productivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 25,5% por hectárea.

El valor de coeficiente de determinación (R^2) implica que en un 82,4% las variaciones en el rendimiento por Ha. en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna, se ven influidas por las variables explicativas (X_1 , X_2 , X_3 y X_4 y D_1); lo cual representa una bondad de ajuste del modelo adecuado.

Se procede a realizar la prueba global (F) de significancia, para lo cual se plantean la siguiente hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$$

Donde la hipótesis nula (H_0) implica que “Ninguna” de las variables explicativas influye en el modelo y la hipótesis alterna (H_1) implica que “Por lo menos una” de las variables explicativas influye en el modelo. Para ello, se aplica la siguiente regla de decisión: Si el valor del **F calculado > F crítico o de tabla** se rechaza la H_0 .

Por lo tanto, se busca el valor F de tabla con un nivel de significancia del 5% y grados de libertad $F_{\alpha/2}(k-1; n-k)$ donde $k = N^{\circ}$ de parámetros y $n =$ tamaño de muestra, entonces se tendría $F_{0.025}(6;127) = 2,89$.

Se concluye que como $123,96 > 2,89$ se rechaza H_0 , con lo cual se asume que todas las variables explicativas influyen en el modelo, considerando un $\alpha = 5\%$. Ello se plasma en el siguiente gráfico sobre la realización de la Prueba Global F.

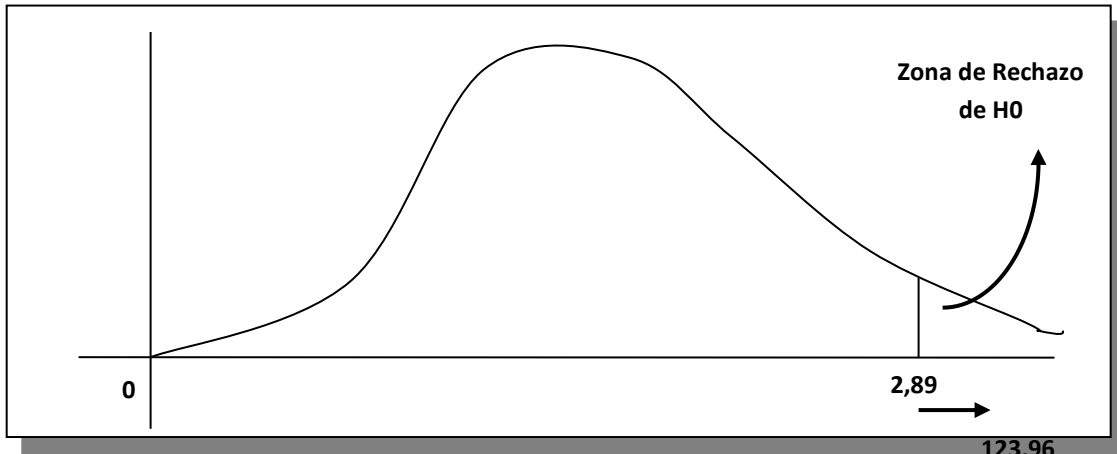


Figura 15. Prueba global F del modelo de regresión múltiple.

Fuente: Elaboración Propia.

Se realiza las pruebas individuales t, con la finalidad de definir la significancia de cada una de las variables explicativas; es por ello, que se plantean las siguientes hipótesis

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad H_0: \beta_2 = 0 \quad H_0: \beta_3 = 0 \quad H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0 \quad H_1: \beta_2 \neq 0 \quad H_1: \beta_3 \neq 0 \quad H_1: \beta_4 \neq 0$$

Donde cada una de las hipótesis nula (H_0) implican que la respectiva variable “No” influye en la variable dependiente; por otro lado cada una de las hipótesis alternas (H_1) implican que la respectiva variable “Si” influye en la variable dependiente. Se aplica la siguiente regla de decisión: si el valor del **t** **calculado > t crítico o de tabla** se procede a rechazar la H_0 .

Por lo tanto, se busca el valor de t de tabla al 5% de significancia y con $t_{\alpha/2}(n-k)$ grados de libertad, obteniéndose $t_{0.025}(127) = 1,97$. Como se puede apreciar en la presente gráfica, la variable D_1 cae en la zona de No Rechazo de H_0 .

Se concluye que las siguientes variables explicativas si influyen en la variable dependiente, se tienen:

X_1 = Edad promedio de las matas de aceituna.

X_2 = Cantidad promedio de fertilizante utilizado.

X_3 = Precio de venta del kilogramo de aceituna al por mayor.

X_4 = Jornales por hectárea.

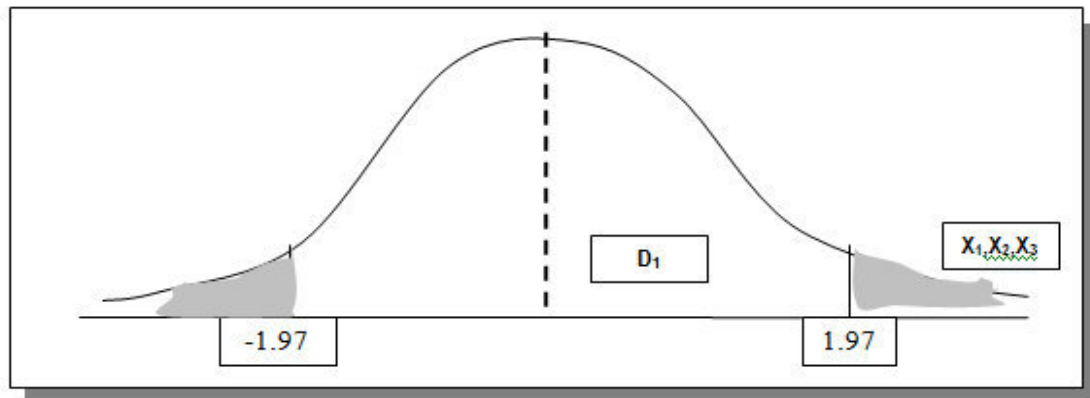


Figura 16. Prueba individual T del modelo de regresión múltiple.

Fuente: Elaboración Propia.

c) Propuesta final del modelo de regresión múltiple

En base al análisis efectuado, la variable dicotómica debe ser extraída en el modelo final, además de ello se debe complementar el análisis con las pruebas a las violaciones del modelo MCO, que son: multicolinealidad, heteroscedasticidad, y auto correlación

Los reportes del modelo final, son los siguientes:

Cuadro 18. Resumen del modelo de regresión múltiple final.

RESUMEN DEL MODELO				
R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
0,91	0,83	0,82	1077,33	2,05

a. Variables predictoras: (Constante), X4 Jornales utilizados), X1 (Edad de la mata), X3 (Precio), X2 (Cantidad de fertilizante)

b. Variable dependiente: Y (Rendimiento)

COEFICIENTES^A					
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1	7,25	0,36		19,97	0,00
(Constante)	0,09	0,08	0,09	1,15	0,248
LNx1	0,04	0,04	0,08	0,944	0,347
X2 (Cantidad de fertilizante)	0,51	0,29	0,14	1,74	0,084
LNx3	0,13	0,04	0,24	2,73	0,007
LNx4					

a. Variable dependiente: LNY

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 18, se precisa el reporte del modelo de regresión final, cuyo planteamiento empírico es el siguiente:

$$Y = 7,254 + 0,095 X_1 + 0,044 X_2 + 0,514 X_3 + 0,131 X_4 R^2 = 83,1\%$$

$$t \quad (19,978) \quad (1,159) \quad (0,944) \quad (1,740) \quad (2,731) \quad Fc=155,689 \quad p=0,000$$

Del presente modelo se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Existe una concordancia entre los signos del modelo hallado y la teoría a priori, precisando las siguientes interpretaciones de los parámetros:

- ✓ $\beta_1 = 0,095$; implica que por cada un año que se incrementa la edad de la mata de olivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 9,5% por hectárea.
- ✓ $\beta_2 = 0,044$; implica que por un Kg. por hectárea que se aplique de fertilizante en las matas de olivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 4,4% por hectárea.
- ✓ $\beta_3 = 0,514$; implica que por cada 10 céntimos de nuevo sol que se incrementa el precio, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 51,4% por hectárea.

- ✓ $\beta_4 = 0,131$; implica que por una jornal por hectárea adicional dispuesto, el rendimiento promedio se incrementa en 13,1% por hectárea.

El valor del coeficiente de determinación (R^2) precisa que en un 82,5% las variaciones en el rendimiento (producción de kilogramos de aceituna por hectárea) en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna, se ven influidas por las variables explicativas (X_1, X_2, X_3 y X_4); lo cual representa una bondad de ajuste del modelo adecuado.

Se procede a realizar la prueba global (F) de significancia, para lo cual se plantean la siguiente hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq 0$$

Se concluye que como $155,689 > 2,67$ se rechaza H_0 , con lo cual se asume que todas las variables explicativas influyen en el modelo, considerando un $\alpha = 5\%$.

Se realiza las pruebas individuales t; es por ello, que se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad H_0: \beta_2 = 0 \quad H_0: \beta_3 = 0 \quad H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0 \quad H_1: \beta_2 \neq 0 \quad H_1: \beta_3 \neq 0 \quad H_1: \beta_4 \neq 0$$

Por lo tanto, se busca el valor de t de tabla al 5% de significancia y con $t_{\alpha/2}(n-k)$ grados de libertad, obteniéndose $t_{0.025}(128) = 1,97$. Puesto que dicho valor de 1,97 es inferior al valor t calculado para los jornales utilizados; encontramos que es la fuerza laboral la variable independiente que ejerce mayor influencia sobre el rendimiento.

Sobre la detección de la multicolinealidad; puesto que las pruebas individuales t precisan que cada variable explicativa es significativa en el modelo de regresión múltiple, y junto a ello que el valor del R^2 señala que la bondad de ajuste del modelo es adecuado; ello implica, que no existe indicios de la presencia de este problema de multicolinealidad.

En lo que respecta a la presencia de la heteroscedasticidad, para descartar su presencia se aplicó el método gráfico (se debe probar la no existencia de indicios de errores sistemáticos); se crearon dos columnas de apoyo para elaborar dicho diagrama de dispersión: En el eje Y estuvieron los errores al cuadrado y en el eje X los valores de Y estimados (o cualquiera de las X).

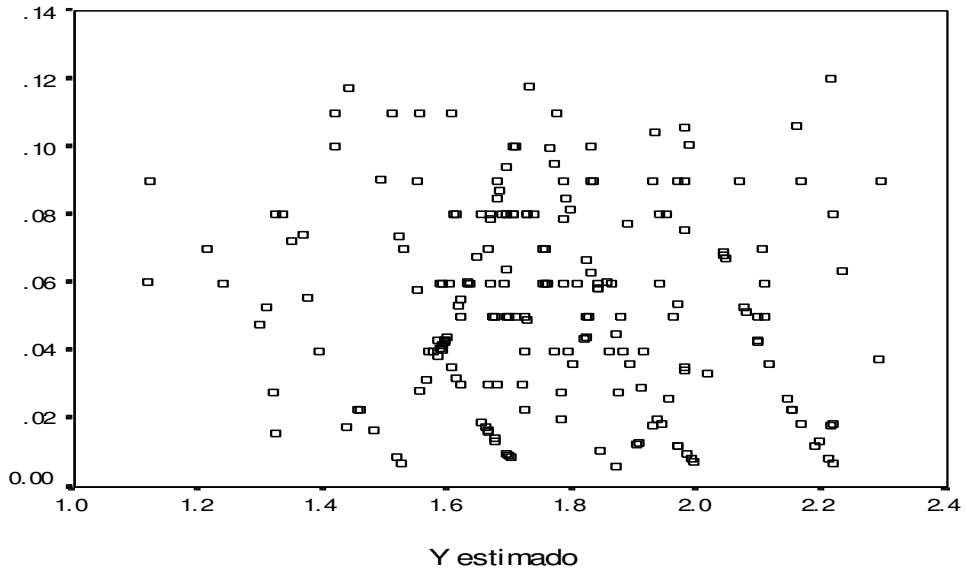


Figura 17. Método gráfico para detectar la heteroscedasticidad.

Fuente: Elaboración Propia

Para la detección del auto correlación (las perturbaciones no guarden relación entre ellas, de periodo a periodo); se aplicó el método de Durbin y Watson (DW); considerando que:

H_0 = No existe auto correlación; H_1 = existe auto correlación

Los valores críticos se buscan en la tabla DW con α (n;K-1), donde n es el tamaño de la muestra y K el número de variables de parámetros del

modelo. Por lo tanto, se presenta el siguiente gráfico de referencia con $\alpha = 1\%$ (132;3):

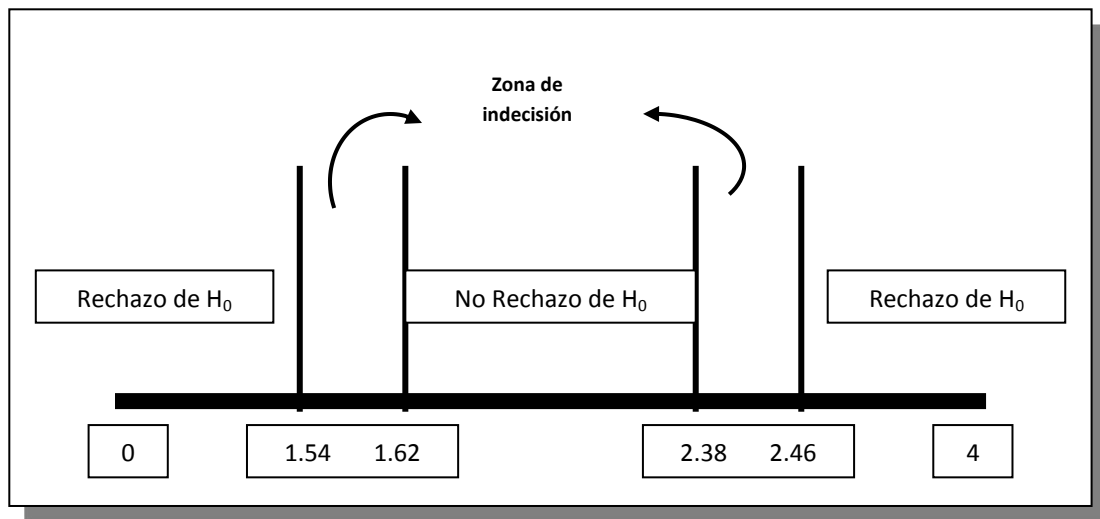


Figura 18. DURBIN – WATSON para detectar el auto correlación.

Fuente: Elaboración propia.

Al revisar el reporte final (Figura 18) se puede apreciar que el valor de DW calculado es 2,051; al ubicar éste valor en la figura de apoyo, se determina que cae en la Zona de No Rechazo de H_0 ; con lo cual, se define que nuestro modelo econométrico no presenta auto correlación.

d) Aplicación del modelo de regresión múltiple

El modelo de regresión múltiple encontrado **NO** presenta ninguna observación, debido a que tiene las siguientes características: Signos adecuados de acuerdo a la teoría a priori, un coeficiente de determinación elevado, pruebas globales e individuales significativas, no presenta violaciones a los supuestos del modelo MCO.

Es por ello, que el modelo econométrico que se propone emplear para pronosticar el rendimiento (producción de aceituna en kilogramos por hectárea) en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna, es el que ha continuación se define:

$$Y = 7,254 + 0,095 X_1 + 0,044 X_2 + 0,514 X_3 + 0,131 X_4$$

A modo de práctica, se aplicará el modelo hallado, asumiendo algunos supuestos sobre las variables explicativas, para lo cual se tomará como referencia los valores medios de la base de datos empleada; también se pueden usar otros valores según el criterio del investigador: $X_1 = 17$ años; $X_2 = 2,2$ Kg. x Ha.; $X_3 = 1,8$ nuevos soles y $X_4 = 1745,14$ jornales. Reemplazando dichos valores en nuestros valores se tiene:

$$Y = 7,254 + 0,095 (17) + 0,044 (2,2) + 0,514 (1,8) + 0,131 (1745,14)$$

$$Y = 7,485.25$$

Éste valor implica, asumiendo los supuestos de los valores de las variables explicativas, que en promedio la cantidad producida de aceitunas en kilogramos por hectárea, en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna es de 7,485.25 Kg. x Ha.

5.3.3 Discusión de resultados:

5.3.3.1 Contrastación de las hipótesis específicas

a) La primera hipótesis específica indica que *“Las matas actualmente en producción exhiben una edad promedio superior al de su vida útil, lo que retrae el rendimiento alcanzado”*.

Los resultados detallados en el cuadro 7, se relacionan con la edad de la mata de olivo ubicada en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna; donde su valor medio fue de 17,36 años y una desviación estándar de 6 años, lo cual implica que son matas “jóvenes” que están por debajo de su promedio de vida útil; además el 61,40% presenta una antigüedad de entre 11 y 20 años, el 26,50% más de 20 años, y el 12,10% tiene 10 años ó menos.

Complementando ello, en el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre la edad de la mata de olivo y el rendimiento; lo que implica que a medida que la planta de olivo tiene más años ello está generando que el nivel de producción de aceituna se incremente.

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de investigación planteada

b) La segunda hipótesis específica indica que *“La intensidad en el uso de insumos (productos químicos y sistema de riego) es baja y determina obtener un bajo rendimiento”*.

En base a los resultados encontrados en el cuadro 11, se precisa que el tipo de fertilizante utilizado por los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna más destacado es el nitrato de amonio (con un 31,10% de frecuencia), seguido por el Compomaster 20-20-20 (con un 27,30% de frecuencia), y por la UREA (con un 27,30%).

Con respecto a la cantidad utilizada, en el cuadro 12 se señala que el valor medio de uso es de 2,23 Kg. por mata, y de forma más específica el 74,20% menciona que utiliza entre 2 y 3 Kg. por mata inclusive, el 22,00% usa menos de 2 Kg. por mata, y el 3,80% aplica más de 3 Kg. por mata.

Por último, en el cuadro 13 se destaca que el 59,80% de los agricultores menciona que utiliza mayormente el sistema de riego por goteo, y el 40,20% emplea el sistema de riego por gravedad.

Complementando ello, en el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre la cantidad de fertilizante utilizado y el rendimiento; lo que implica que a medida que la planta de olivo utiliza mayores cantidades de fertilizante está generando que el nivel de producción de aceituna se incremente.

Por lo Tanto, se rechaza la hipótesis de investigación planteada.

c) La tercera hipótesis específica indica que *“El precio promedio del mercado determina un efecto positivo sobre el rendimiento alcanzado”*.

Los resultados encontrados en el cuadro 15, señalan que el precio medio que los agricultores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna cobran es de S/. 1,80 y una desviación estándar de S/. 0,20; además el 47,70% indica que ha cobrado precios entre S/. 1,70 y S/. 1,90, el 26,50% valores inferiores a S/. 1,70, y el 25,80% valores superiores al S/. 1,90.

Complementando ello, en el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre el precio de venta del kilogramo de aceituna y el rendimiento; lo que implica que a medida que el precio de la aceituna se incrementa, ello está generando que el nivel de producción de aceituna se incremente.

Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis de investigación planteada.

d) La cuarta hipótesis específica indica que *“La intensidad de uso de la mano de obra es alta y explica el rendimiento alcanzado por los productores”*.

Los resultados encontrados en el cuadro 14, señalan que el número de jornales promedio utilizado por los agricultores de aceituna en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna es de 1745,14 con una desviación estándar de 760,12; además el 49,2% indica que ha utilizado menos de 1478,50 jornales por hectárea al año.

Complementando ello, en el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre el uso de mano de obra y el rendimiento; lo que implica que a medida aumente el número de jornales por hectárea, ello está generando que el nivel de producción de aceituna se incremente.

Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis de investigación planteada.

5.3.3.2 Contrastación de las hipótesis generales

La hipótesis general precisa que *“Las condiciones del cultivo, la intensidad en el uso de insumos y las condiciones de acceso al mercado influyeron en el rendimiento obtenido de la aceituna producida en la irrigación La Yarada – Tacna, durante el año 2012”*.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se consideraron las siguientes variables independientes: Las condiciones o estado del cultivo (representada por la edad de la mata de aceituna); el uso de los insumos (representada por la cantidad de fertilizante utilizado, y el tipo de riego aplicado); el acceso al mercado (representada por el precio de mercado); el uso de mano de obra (representado por el número de jornales x hectárea)..

El modelo de regresión múltiple final se caracterizó porque existe una concordancia entre los signos del modelo hallado y la teoría a priori, precisando las siguientes interpretaciones de los parámetros:

- ✓ $\beta_1 = 0,095$; implica que por cada un año que se incrementa la edad de la mata de olivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 9,5% por hectárea.
- ✓ $\beta_2 = 0,044$; implica que por un Kg. por hectárea que se aplique de fertilizante en las matas de olivo, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 4,4% por hectárea.
- ✓ $\beta_3 = 0,514$; implica que por cada 10 céntimos de nuevo sol que se incrementa el precio, en promedio, el rendimiento promedio se incrementa en 51,4% por hectárea.
- ✓ $\beta_4 = 0,131$; implica que por una jornal por hectárea adicional dispuesto, el rendimiento promedio se incrementa en 13,1% por hectárea.

Lo que concluir que las condiciones del cultivo, la intensidad en el uso de insumo, las condiciones de acceso al mercado y el uso de mano de obra si influyeron en el rendimiento obtenido de la aceituna producida en la irrigación La Yarada – Tacna, durante el año 2012.

Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis de investigación planteada.

CONCLUSIONES

Después de haber concluido con el estudio, se arribó a las siguientes conclusiones:

1. El trabajo de investigación abarcó una muestra de 132 productores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada - Tacna. Se concluye que las condiciones del cultivo, la intensidad en el uso de insumos y las condiciones de acceso al mercado si influyen en el rendimiento obtenido, durante el año 2012.
2. Se concluye que la edad de la mata de olivo ubicada en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna fue de 17,36 años, lo cual implica que son matas “jóvenes” que están por debajo de su promedio de vida útil. En el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre la edad de la mata de olivo y el rendimiento.
3. Se concluye que el tipo de fertilizante más utilizado por los agricultores de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna es el nitrato de amonio; con respecto a la cantidad utilizada, es en promedio de 2,23 Kg. por

mata. El 59,80% de los agricultores menciona que utiliza mayormente el sistema de riego por goteo. En el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre la cantidad de fertilizante utilizado y el rendimiento.

4. Se concluye que el precio medio que los agricultores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna cobran es de S/. 1,80. En el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa entre el precio de venta del kilogramo de aceituna y el rendimiento.
5. Se concluye que el uso de la mano de obra promedio que se utiliza anualmente en la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna es de 1745 jornales/ha. En el modelo final de regresión múltiple se encontró una relación directa en la intensidad de uso de la mano de obra que se requiere por hectárea y el rendimiento.

RECOMENDACIONES

1. Para la adecuada aplicación de los modelos econométricos como herramientas efectivas de pronóstico en la planificación de las organizaciones, se recomienda a los productores de aceituna de la zona de la Irrigación La Yarada – Tacna, considerar los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación, en base a la aplicación del “Esquema para la Obtención del Modelo Econométrico” que se torna en una guía adecuada, que permite de forma sencilla a los interesados, el logro de resultados y conclusiones sobre el comportamiento de las variables que afectan el rendimiento de sus hectáreas de olivo.
2. A las entidades del Estado (como el Gobierno Regional ó la Municipalidad Provincial de Tacna), el priorizar la implementación de un proyecto de inversión que tienda a fortalecer las capacidades de los agricultores dedicados a la aceituna en la región, y de forma específica en la Irrigación de La Yarada; con la finalidad de fomentar la asociatividad y las cadenas productivas, tendientes a la consecución del valor agregado en la producción y a nuevos mercados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Maldonado, H. Olva (2009). Análisis de la función de producción Cobb Douglas y su aplicación en el sector productivo mexicano. *Tesis profesional como requisito parcial para obtener el título de licenciado en estadística. Universidad Autónoma Chapingo, México.*

Castro Aliaga, R. (2009). Estudio descriptivo de la producción de aceituna en La Yarada: <http://www.monografias.com/trabajos68/produccion-aceituna-yarada/produccion-aceituna-yarada2.shtml>

Banco Central De Reserva Sucursal Arequipa. *Síntesis Económica de Tacna. Boletín mensual enero a diciembre 2011.*

Parkin, Michael (2009). Economía. Editora Pearson Addison Wesley 8^a Edición p. 799.

Rodríguez Carlos (2009). Diccionario de economía: etimológico, conceptual y procedimental. *Edición especial para estudiantes. Argentina – Mendoza. P. 117.*

Rouco, Y. Antonio Y Martínez, t. Antonio (1997). Economía agraria Editorial Editum Universidad de Murcia España. p. 308

Lanchipa B. Liliana, de Florio R. Enrique, Sosa G. Yolanda (2006). *“Diagnóstico de la calidad de los aceites de oliva producidos en las diferentes zonas de Tacna”*. Revista Ciencia & Desarrollo Edición Nº 9 p. 75 – 78. UNJBG.

Produccion de Aceituna. (2011). Monografias.com. Obtenido de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos46/mercado-aceituna-peru/mercado-aceituna-peru.shtml>

Prosaamer. (2012). Agraria.pe. Recuperado el viernes de octubre de 2013, de Agraria.pe: <http://agraria.pe/noticias/por-falta-de-mercado-venden-aceitunas-organicas-como-convencionales>.

Tucker, Irvin B. (2001). Fundamentos de Economía. Editorial Thomson Learning – México. 3ra edición p. 550

Zorrilla, A. Santiago (2004). *Como aprender Economía. Conceptos Básicos*. Editorial Limusa, p. 232

ADRA - Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales (2011). *Transformación del aceite de oliva*: Modulo tres. Publicación del Gobierno Regional de Tacna.

Consejo Oleicola Internacional. (s.f.). Recuperado el jueves de septiembre de 2013, de consejo oleicola internacional: http://www.oleolive.com/documentacion_coi.html

Cordova Avalos, V. (Viernes de Julio de 2001). *Publicaciones.ujat.mx*. Recuperado el lunes de septiembre de 2013, de Publicaciones.Ujat.Mx:http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/uciencia/diciembre2001/cacao_dic2001.pdf

Direccion Regional Agraria, t. (2012). *Diagnostico de la cadena productiva de olivo*.

Direccion Regional De Agricultura Tacna. (2012). Direccion Regional de Agricultura Tacna. Recuperado el lunes de septiembre de 2013, de <http://www.agritacna.gob.pe/tacna/publicaciones2007/Planestrategico-Drsat-2008-2015.Pdf>

Factores Productivos. (s.f). monografias.com. recuperado en septiembre del 2013:<http://www.monografias.com/trabajos95/factoresproduccion/factores-produccion.shtml>.

Madueño,A.M.(2004). *ALDE.ES* .Obtenido de ALDE.ES: <http://www.alde.es/encuentros/anteriores/ixeea/trabajos/a/pdf/arriaza2.pdf>

Mincetur. (2011). Mincetur.gob.pe. Obtenido de mincetur.gob.pe: <http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/pdfs/Aceituna.pdf>

Montesinos Chata, E. (2008). *Estudio descriptivo de la produccion de aceituna en la Yarada*.

Vargas, G.F (2011). El hermanon. Recuperado el sabado de septiembre del 2013, del Hermanon: [hh://alejandrrolandopablo.blogspot.com/2013/03/informacion-de-la-gran-sala-de-noticias-html](http://alejandrrolandopablo.blogspot.com/2013/03/informacion-de-la-gran-sala-de-noticias-html).

Caballero, J. M.; del Río, C. (1997). Método de multiplicación. *El cultivo del olivo*. Editores científicos. Barranco, Rallo y Fernández.

Gujarati Damodar (2003). *Econometría*. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta Edición México. p 955

ANEXOS

Anexo 1. Registro Fotográfico

Anexo 1.1 Encuesta a productores





Anexo 1.2 Procesamiento de la aceituna



Anexo 1.3 Visita a la Oficina Agraria La Yarada



Anexo 2. Encuestas

Anexo 2.1 Encuesta a productores



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ECONOMÍA AGRARIA

CUESTIONARIO

“PRODUCCIÓN DE OLIVO EN TACNA – IRRIGACIÓN LA YARADA”

Sr. agricultor, soy Bachiller de la Universidad Nacional de Tacna, el motivo de la elaboración de las siguientes preguntas, es porque estoy desarrollando mi trabajo de tesis; por tanto, le solicito su apoyo en la contestación del presente cuestionario con el fin de contribuir a la mejora y conocimiento de la agricultura del olivo en nuestra región.

1. Ubicación de la chacra (Sector)

2. Número de trabajadores /peones para la cosecha del olivo

3. Jornada semanal del trabajador

4. ¿Qué cantidad de aceituna negra sevillana produjo el año 2011?

5. ¿Cuál es la superficie total de explotación? (hectáreas cultivadas de olivo)

6. ¿Qué sistema de riego utiliza?

Gravedad Tecnificado

7. ¿Cuántas matas de olivo tiene por hectárea?

8. ¿Qué tipo de plagas afecto más su última producción de aceituna?

9. ¿Qué tipo de insecticida usa?

10. ¿Qué cantidad de insecticida usa por mata?

11. ¿Qué tipo de abono usa?

12. ¿Qué cantidad de abono usa por mata?

13. ¿A cuánto vende (precio) la aceituna negra sevillana el kilogramo?

14. ¿Cuál es el grado de madurez de las matas? (edad en años)

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN....

Anexo 3. Tabla de datos de encuesta aplicada

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
1	3	100	40	4000	25	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	1.5
2	4	100	50	5000	18	Mosca blanca	si	triumfo (1)	si	fosfato diamonico (2,5)	goteo	1.9
3	3	100	40	4000	15	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (2,5)	goteo	1.7
4	2	156	80	12480	20	Mosca blanca	si	lannate (0,2)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	goteo	1.9
5	7	156	30	4680	22	Orthezia	si	lannate (0,2)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	goteo	2
6	15	100	50	5000	15	Pseudococus	si	lannate (0,1)	si	UREA (3,0)	goteo	1.6
7	10	100	75	7500	18	Mosca blanca	si	triumfo (1,5)	si	nitrate de amonio (2,0)	gravedad y goteo	1.5
8	5	156	30	4680	25	Margaronia	si	triumfo (2,0)	si	nitrate de amonio (1,0)	goteo	1.4
9	10	100	35	3500	20	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (2,0)	goteo	1.6
10	4	100	30	3000	25	Mosca blanca	si	lannate (0,2)	si	compomaster 20-20-20 (4,0)	gravedad y goteo	1.5
11	1	178	60	10680	15	Barrenillo	si	triumfo (1,0)	si	compomaster 20-20-20 (2,0)	gravedad	1.7
12	7	100	70	7000	7	Mosca blanca	si	lannate (0,2)	si	fosfato diamonico (2,0)	gravedad	1.7
13	2	100	30	3000	8	Barrenillo	si	lannate (0,1)	si	UREA (3,0)	gravedad	1.5
14	6	100	75	7500	15	Orthezia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	gravedad	1.6

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
15	3	156	28	4368	12	Barrenillo	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (1,0)	gravedad	1.7
16	2	100	30	3000	12	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	1.8
17	18	100	105	10500	11	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	goteo	1.8
18	2	156	35	5460	4	Mosca blanca	si	triumfo (1,5)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	gravedad	1.9
19	8	156	65	10140	25	Mosca blanca	si	triumfo (1,5)	si	nitrate de amonio (4,0)	gravedad y goteo	1.8
20	7	156	75	11700	18	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	1.7
21	7	156	30	4680	15	Orthezia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	1.8
22	3.5	200	50	10000	20	Mosca blanca	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (3,0)	goteo	1.8
23	7	100	85	8500	22	Mosca blanca	si	triumfo (0,5)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.7
24	7	100	90	9000	15	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	1.9
25	10	156	45	7020	25	Margaronia	si	rescate (0,3)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	2
26	30	200	50	10000	15	Margaronia	si	biospore (0,2)	si	UREA (3,0)	goteo	2.1
27	33	156	65	10140	35	Margaronia	si	biospore (0,2)	si	UREA (3,0)	goteo	2.2
28	4	156	70	10920	20	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.8
29	7	100	50	5000	15	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (2,5)	gravedad	1.7
30	8	156	45	7020	10	Margaronia	si	triumfo (1,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.9
31	10	156	75	11700	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	2

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
32	8	100	50	5000	12	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	UREA (2)	goteo	2.1
33	3	100	50	5000	10	Margaronia	si	biopore (0,25)	si	UREA (2,5)	gravedad	1.6
34	4	100	45	4500	12	Margaronia	si	biopore (0,3)	si	UREA (2)	gravedad	1.8
35	3	100	65	6500	13	Mosca blanca	si	triumfo (1,5)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.6
36	5	100	40	4000	25	Mosca blanca	si	biopore (0,3)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	gravedad	2
37	8	156	30	4680	18	Barrenillo	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	2.1
38	10	178	35	6230	15	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	nitrate de amonio (3,0)	goteo	1.8
39	15	156	35	5460	20	Margaronia	si	biopore (0,3)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	1.6
40	3	100	50	5000	22	Pseudococus	si	aceite agricola (2,5)	si	compomaster 20-20-20 (2,5)	goteo	2
41	4	100	45	4500	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	UREA (3,0)	goteo	1.6
42	7	100	75	7500	15	Pseudococus	si	aceite agricola (2,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.7
43	7	156	40	6240	25	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	UREA (2,0)	gravdad	1.6
44	8	100	90	9000	18	Mosca blanca	si	biopore (2,5)	si	UREA (3,0)	goteo	1.8
45	5.5	156	50	7800	15	Margaronia	si	triumfo (1,5)	si	fosfato diamonico (1,5)	goteo	1.9
46	6	100	100	10000	25	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	2
47	8	100	80	8000	18	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	2.2

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
48	4	100	45	4500	15	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (2,0)	gravedad	1.8
49	3	100	60	6000	25	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (1,5)	goteo	1.9
50	16	156	55	8580	18	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (2,0)	gravedad	1.9
51	14	156	50	7800	15	Orthezia	si	lannate (0,2)	si	UREA (3,0)	gravedad	2
52	3	138	45	6210	20	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	UREA (2,0)	gravedad	2.1
53	4	100	70	7000	22	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (1,5)	goteo	1.8
54	7	100	40	4000	15	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	fosfato diamonico (3,0)	gravedad	1.9
55	7	100	95	9500	9	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	fosfato diamonico (2,5)	goteo	1.8
56	10	100	30	3000	7	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (2,0)	gravedad	2.1
57	3	100	35	3500	25	Margaronia	si	triumfo (1,5)	si	fosfato diamonico (2,0)	gravedad	2.2
58	2	156	35	5460	22	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,0)	gravedad	2
59	2	100	80	8000	25	Mosca blanca	si	triumfo (0,01)	si	compomaster 20-20-20 (2,0)	goteo	2.1
60	5	156	25	3900	18	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	UREA (2,0)	gravedad	1.9
61	3	100	90	9000	15	Mosca blanca	si	biospore (0,25)	si	UREA (2,0)	goteo	1.8
62	2	100	60	6000	20	Pseudococcus	si	aceite agricola (2,5)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	gravedad	1.6
63	3	100	55	5500	22	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	1.8
64	7	100	70	7000	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	1.9

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
65	2	100	75	7500	20	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.8
66	3	100	90	9000	8	Orthezia	si	lannate (0,1)	si	UREA (2,0)	goteo	1.8
67	5	156	35	5460	6	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (2,0)	gravedad	1.8
68	7	100	85	8500	8	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	fosfato diamonico (3,0)	goteo	2
69	3	100	75	7500	12	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	compomaster 20-20-20 (1,5)	goteo	1.6
70	3	100	40	4000	6	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	nitrate de amonio (1,0)	gravedad	1.5
71	8	178	50	8900	11	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (3,0)	goteo	1.6
72	7	156	60	9360	26	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	UREA (2,5)	goteo	1.4
73	6	100	95	9500	28	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	fosfato diamonico (3,0)	goteo	1.6
74	10	100	90	9000	30	Mosca blanca	si	biospore (0,25)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	1.5
75	14	156	55	8580	25	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (2,0)	goteo	2
76	8	100	86	8600	20	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	UREA (3,0)	goteo	2
77	9	156	70	10920	15	Orthezia	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (1,5)	goteo	2.1
78	4	100	55	5500	16	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	gravedad	1.9
79	2	156	90	14040	18	Mosca blanca	si	lannate (0,1)	si	UREA (3,0)	gravedad	1.6
80	30	100	100	10000	12	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	Biogen N (3,5)	goteo	1.6
81	8	156	45	7020	10	Margaronia	si	triumfo (1,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.9

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
82	10	156	75	11700	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	2
83	8	100	50	5000	12	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	UREA (2)	goteo	2.1
84	3	100	50	5000	10	Margaronia	si	biospore (0,25)	si	UREA (2,5)	gravedad	1.6
85	4	100	45	4500	12	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (2)	gravedad	1.8
86	3	100	65	6500	13	Mosca blanca	si	triumfo (1,5)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.6
87	5	100	40	4000	25	Mosca blanca	si	biospore (0,3)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	gravedad	2
88	8	156	30	4680	18	Barrenillo	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	2.1
89	10	178	35	6230	15	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	nitrate de amonio (3,0)	goteo	1.8
90	15	156	35	5460	20	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	1.6
91	3	100	50	5000	22	Pseudococus	si	aceite agricola (2,5)	si	compomaster 20-20-20 (2,5)	goteo	2
92	5	156	25	3900	18	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	UREA (2,0)	gravedad	1.9
93	3	100	90	9000	15	Mosca blanca	si	biospore (0,25)	si	UREA (2,0)	goteo	1.8
94	2	100	60	6000	20	Pseudococus	si	aceite agricola (2,5)	si	compomaster 20-20-20 (3,0)	gravedad	1.6
95	3	100	55	5500	22	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	1.8
96	7	100	70	7000	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	1.9
97	2	100	75	7500	20	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.8

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
98	3	100	90	9000	8	Orthezia	si	lannate (0,1)	si	UREA (2,0)	goteo	1.8
99	5	156	35	5460	6	Margaronia	si	biospore (0,3)	si	UREA (2,0)	gravedad	1.8
100	7	100	85	8500	8	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	fosfato diamonico (3,0)	goteo	2
101	3	100	75	7500	12	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	compomaster 20-20-20 (1,5)	goteo	1.6
102	3	100	40	4000	6	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	nitrate de amonio (1,0)	gravedad	1.5
103	7	156	75	11700	18	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	1.7
104	7	156	30	4680	15	Orthezia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	1.8
105	3.5	200	50	10000	20	Mosca blanca	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (3,0)	goteo	1.8
106	7	100	85	8500	22	Mosca blanca	si	triumfo (0,5)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.7
107	7	100	90	9000	15	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	1.9
108	10	156	45	7020	25	Margaronia	si	rescate (0,3)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	2
109	30	200	50	10000	15	Margaronia	si	biospore (0,2)	si	UREA (3,0)	goteo	2.1
110	33	156	65	10140	35	Margaronia	si	biospore (0,2)	si	UREA (3,0)	goteo	2.2
111	4	156	70	10920	20	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.8
112	7	100	50	5000	15	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (2,5)	gravedad	1.7
113	8	156	45	7020	10	Margaronia	si	triumfo (1,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.9
114	10	156	75	11700	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	2

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
115	8	100	50	5000	12	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	UREA (2)	goteo	2.1
116	3	100	50	5000	10	Margaronia	si	biopore (0,25)	si	UREA (2,5)	gravedad	1.6
117	4	100	45	4500	12	Margaronia	si	biopore (0,3)	si	UREA (2)	gravedad	1.8
118	3	100	65	6500	13	Mosca blanca	si	triumfo (1,5)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	goteo	1.6
119	5	100	40	4000	25	Mosca blanca	si	biopore (0,3)	si	compomaster 20-20-20 (1,0)	gravedad	2
120	8	156	30	4680	18	Barrenillo	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (1,5)	gravedad	2.1
121	10	178	35	6230	15	Mosca blanca	si	triumfo (2,0)	si	nitrate de amonio (3,0)	goteo	1.8
122	15	156	35	5460	20	Margaronia	si	biopore (0,3)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	1.6
123	3	100	50	5000	22	Pseudococus	si	aceite agricola (2,5)	si	compomaster 20-20-20 (2,5)	goteo	2
124	4	100	45	4500	15	Mosca blanca	si	triumfo (1,0)	si	UREA (3,0)	goteo	1.6
125	7	100	75	7500	15	Pseudococus	si	aceite agricola (2,0)	si	fosfato diamonico (2,0)	goteo	1.7
126	7	156	40	6240	25	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	UREA (2,0)	gravdad	1.6
127	8	100	90	9000	18	Mosca blanca	si	biopore (2,5)	si	UREA (3,0)	goteo	1.8
128	5.5	156	50	7800	15	Margaronia	si	triumfo (1,5)	si	fosfato diamonico (1,5)	goteo	1.9
129	6	100	100	10000	25	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	nitrate de amonio (2,0)	goteo	2
130	8	100	80	8000	18	Margaronia	si	lannate (0,2)	si	nitrate de amonio (2,5)	goteo	2.2

N° agricultor	Superficie cultivada (Ha.)	Densidad (n de matas/Ha.)	Rendimiento por mata (Kg/mata)	Rendimiento (D*R/S)	Edad de la mata (años)	Tipo de plaga (nombre de la plaga)	Usa plaguicidas (SI o NO)	Cantidad de plaguicida (Kg/Ha)	Usa fertilizantes químicos (SI o NO)	Cantidad de fertilizante (Kg/mata)	Tipo de riego (nombre)	Precio (nuevos soles/Kg)
131	4	100	45	4500	15	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (2,0)	gravedad	1.8
132	3	100	60	6000	25	Margaronia	si	lannate (0,1)	si	compomaster 20-20-20 (1,5)	goteo	1.9