



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS  
GONZAGA" DE ICA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**POTENCIAL PRODUCTIVO DEL PALLAR (*Phaseolus  
lunatus* L.) SEMI PRECOZ GUIADOR ASOCIADO CON MAÍZ  
(*Zea mays* L.) AMILÁCEO Y UTILIZADO COMO TUTOR VIVO  
EN HUERTO FAMILIAR DEL CERCADO DE ICA**

## **TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**BENDEZU CACERES MARIA FERNANDA**

**VALENZUELA GARCIA INGRID**

**PARA OPTAR EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ICA – PERU**

**2019**

## **DEDICATORIA**

**Esta tesis la dedico a mis padres**

**Yeni Garcia y Euclides Valenzuela quienes me apoyaron en toda mi carrera y confiaron en mí; a mis compañeros y amigos que compartieron conmigo los cinco años de la carrera e hicieron que todo fuera más sencillo.**

**A Dios, por guiarme con bien en todo mi camino hasta culminar con esta primera etapa de mi carrera profesional y sé que seguirá conmigo en todo lo que emprenda.**

**Ingrid**

## **DEDICATORIA**

**Esta tesis va dedicado a todas aquellas personas que siempre estuvieron ahí incondicionalmente, principalmente a mis padres que son la razón que hoy pueda culminar esta etapa importante de mi vida.**

**Agradezco a Dios también el que me haya permitido concluir con este, el principio de toda mi carrera.**

**María Fernanda**

## **NUESTRO ESPECIAL AGRADECIMIENTO:**

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA,** Alma Mater  
de nuestra formación profesional.

**A LA FACULTAD DE AGRONOMIA,** y a los Docentes por sus sabias enseñanzas  
impartidas durante nuestra formación profesional.

**A NUESTRA ASESORA, ING. MG. S.C LUZ ESPINOZA MELGAR** quien nos  
apoyó en todo el proyecto y con su ayuda hoy es posible culminar  
esta etapa muy importante para nuestra trayectoria profesional.

## INDICE GENERAL

	<u>Pág.</u>
INTRODUCCION	01
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	03
1.1 Antecedentes del problema de investigación	03
1.1.1 Antecedentes a nivel internacional	03
1.1.2 Antecedentes a nivel nacional	10
1.1.3 Antecedentes a nivel local	13
1.2 Bases teóricas de la investigación	14
1.2.1 Sobre el cultivo de pallar	14
1.2.2 Sobre el cultivo de maíz amiláceo	17
1.3 Marco conceptual	19
CAPITULO II:	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	22
2.1 Situación problemática	22
2.2 Formulación del problema	23
2.2.1 Problema general	23
2.2.2 Problemas específicos	23
2.3 Delimitación del problema	24
2.3.1 Delimitación espacial o geográfica	24
2.3.2 Delimitación temporal	24
2.3.3 Delimitación social	24
2.3.4 Delimitación conceptual	25
2.4 Justificación e importancia de la investigación	25
2.4.1 Justificación	25
2.4.2 Importancia	26
2.5 Objetivos de la investigación	27
2.5.1 Objetivo general	27
2.5.2 Objetivos específicos	28

2.6 Hipótesis de la investigación	28
2.6.1 Hipótesis general	28
2.6.2 Hipótesis específicas	28
2.7 Variables de la investigación	29
2.7.1 Identificación de las variables	29
2.7.2 Operacionalización de las variables	29
CAPITULO III:	
ESTRATEGIA METODOLOGICA	32
3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	32
3.1.1 Tipo de investigación	32
3.1.2 Nivel de la investigación	32
3.1.3 Diseño de la investigación	32
3.2 Población y muestra	35
3.2.1 Población	35
3.2.2 Muestra	35
CAPITULO IV:	
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	36
4.1 Técnicas de recolección de datos	36
4.2 Instrumentos de recolección de datos	45
4.3 Técnica de procedimiento de datos, análisis e interpretación de Resultados	46
CAPITULO V:	
PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	48
5.1 Presentación e interpretación de los resultados	48
5.2 Discusión de resultados	61

CAPITULO VI	
COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	64
6.1 Contrastación de la hipótesis general	64
6.2 Contrastación de las hipótesis específicas	64
CAPITULO VII	
CONCLUSIONES	66
CAPITULO VIII	
RECOMENDACIONES	67
CAPITULO IX	
FUENTES DE INFORMACIÓN	68
ANEXOS	76
Anexo 1: Matriz de consistencia	77
Anexo 2: Análisis de suelo	78
Anexo 3: Datos Meteorológicos	79
Anexo 4: Datos de cada variable evaluada	81
Anexo 5: Panel fotográfico	83

## RESUMEN

Con la finalidad de determinar el incremento del potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo utilizado como tutor vivo en un huerto casero del Cercado de Ica, se planificó la presente investigación en un factorial 2M x 3T con dos modalidades: cosecha en legumbre y cosecha en seco; sin tutor, con dos y tres plantas de maíz como tutores, siendo seis tratamientos con cinco repeticiones, en un Diseño en Bloques Completamente al Azar.

La siembra se realizó en el mes de marzo a un distanciamiento de 0.75 m entre surcos y entre golpes de pallar asociado con dos y tres plantas de maíz como tutor y a 1.50 m entre surcos y golpes para el monocultivo de pallar, sin tutor. La cosecha en legumbre fue escalonada en tres momentos y la cosecha en seco fue en setiembre. El manejo del cultivo asociado y las evaluaciones se complicaron por el menor distanciamiento utilizado.

Como resultado se obtuvo que el potencial productivo del huerto casero se incrementó al asociar pallar - maíz amiláceo como tutor vivo, logrando mayor número de vainas, mayor rendimiento de grano por golpe de pallar, mayor peso seco de la biomasa y mayor número de mazorcas de maíz choclo por golpe asociado, con diferencias estadísticas significativas. En el peso de 100 granos de pallar no se encontró diferencia significativa, por tratarse de la misma variedad.

El cultivo asociado de pallar con dos plantas de maíz como tutores tuvo un Beneficio/Costo de S/. 0.92 y con tres plantas de pallar tuvo un B/C de S/. 2.34, superando significativamente al monocultivo. Se sugiere fomentar la diversidad de cultivos en los huertos familiares, contribuyendo a la seguridad alimentaria y la generación de una fuente de ingresos.

**Palabras clave:** cultivo asociado – tutorado – *Phaseolus lunatus* – leguminosas

## ABSTRACT

With the objective of determining the increase of productive potential of the early guiding large lima bean cultivation, associated with starchy maize used as a living tutor in a home orchard in Ica Downtown, this research was planned in a factorial 2M x 3T with two types: legume harvest and dry harvest; without tutor, with two and three maize plants with tutors, having 6 treatments with five repeats, in a Completely-Random Block Design.

As a result, we found that the productive potential of the home orchard increased when associated to the large lima bean – starchy maize as a living tutor, reaching a larger number of pods, higher yield of the grain per sowing blow of Lima bean, greater dry weight of the biomass and a larger number of corncob per associated sowing blow, with significant statistical differences. For the 100-gram weight large lima bean grains, we found significant difference because it was the same variety.

The associated cultivation of large lima bean with two maize plants as tutors had a benefit/cost S/ 0.92 and with three plants of large Lima beans had a B/C of S/ 2.34, significantly exceeding the monoculture. We suggest to promote the diversity of cultivations in the family orchards, contributing to food security and the generation of an income source.

**Key words:** associated crops - tutored - *Phaseolus lunatus* - legum

## INTRODUCCION

Los cultivos asociados se definen como el cultivo simultáneo de dos o más especies en la misma superficie durante un periodo significativo de su ciclo de crecimiento. Estos montajes multiespecíficos, y en particular, la mezcla de gramíneas y de leguminosas son frecuentes en su estado natural y en los sistemas de pradería. El principio de las asociaciones cereales-leguminosas se fundamenta en la complementariedad entre las especies cultivadas para la utilización de los recursos disponibles (agua, luz, nutrientes) y en primer lugar el nitrógeno, puesto que las leguminosas son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico **(BEDOUSSAC *et al.*, 2013)**.

La agricultura familiar está constituida por familias e individuos que en las condiciones de la sociedad actual, hacen lo que han venido haciendo millones y millones de familias, o grupos domésticos, desde que existe la agricultura: organizarse para producir con su propio esfuerzo echando mano a recursos a los cuales pueden tener acceso y en las condiciones que les impone la sociedad mayor **(CEPAL-FAO-IICA, 2013)**.

Los valles de la región Ica, reúnen condiciones agroecológicas apropiadas para cultivar las diferentes variedades de pallar, las de hábito de crecimiento indeterminado postrado, semi postrado o determinado por su gran adaptación a estas condiciones; siendo una interesante alternativa económica para los productores, pues actualmente se paga un mejor precio por este grano ya que se han reducido las áreas dedicadas a este cultivo a causa del cambio climático y dicha escasez encarece el precio del producto.

En la agricultura familiar o huertos caseros que es muy frecuente encontrar en la zona rural de las diferentes regiones del país, como Ica, se practica la asociación de cultivos, siendo muy frecuente asociar pallar y maíz choclo, en la mayoría de los casos y en otros, se encuentra además arvejas, garbanzo, algodón, frijol y zapallo, como en el valle de Ocucaje y Santiago.

Una de las formas de esta asociación pallar – maíz es cuando en el mismo espacio del pallar se colocan plantas de maíz para que sirvan de tutor vivo en el cual puede enredarse o trepar el pallar de hábito indeterminado, logrando una buena asociación y evitando la formación de microclimas perjudiciales donde proliferen plagas y enfermedades, mejorando las condiciones de cosecha escalonada del pallar como legumbre y como grano seco.

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes del problema de investigación

#### 1.1.1 Antecedentes a nivel internacional

##### Sobre los huertos familiares

**GLIESSMAN (1998)**, define a los huertos familiares como agroecosistemas tradicionales con un arraigo importante en culturas indígenas y campesinas, el huerto familiar es un sistema integrado por humanos, plantas, animales, suelo y agua en un área cercana a la vivienda familiar.

Para la **FAO (2000)**, los huertos familiares urbanos, son pequeñas áreas de producción, ubicadas en zonas aledañas a las viviendas, y destinadas a mejorar las condiciones de vida de las familias mediante una oferta más diversificada de hortalizas.

**ORE (2002)**, afirma que los huertos domésticos constituyen una actividad limitada para sus propietarios, sin embargo un mejor manejo de los recursos vegetales, la inclusión de otras especies y la réplica contigua de unidades semejantes a manera de módulos permitirían al poblador contar con una extensión mayor, elevando y diversificando su producción; los huertos domésticos representan un modelo para el establecimiento de sistemas agroforestales extensivos como alternativa para el uso racional de los suelos de selva baja,

diversificación en la producción, seguridad económica del poblador a lo largo del año.

**fao.org (2005)**, reporta que dentro las funciones económicas de los huertos familiares están las actividades productivas, que incluyen alimentos, árboles, forraje, condimentos, plantas medicinales, además de cría de aves, cuyes, conejos y otros animales menores. También cumple funciones sociales, donde incluye un espacio para reunirse, para juegos de niños y otras actividades importantes de la familia. Los huertos, granjas familiares producen una variedad de alimentos complementarios como vegetales frutas, hortalizas, animales menores y otros productos, están dirigidos tanto al consumo familiar como a su comercialización. La venta de los excedentes de los alimentos y otros productos del huerto y granja ayudan a mejorar los ingresos de la familia.

**FAO (2005)**, señala que en todas partes, las huertas familiares se encuentran plenamente integradas a la vida de la familia. De una forma general, se pueden distinguir las **huertas tradicionales**, que son el resultado de una larga adaptación de las plantas a las condiciones locales, y las **huertas experimentales**, a menudo concebidas a partir de aportes externos respecto a su diseño y tecnologías utilizadas. En las zonas urbanas y en las zonas agrícolas más remotas, se pueden hallar **huertas caseras** manejadas con menores recursos - una pequeña parcela de tierra que produce las hortalizas y los aderezos necesarios a las comidas cotidianas. El agua para el lavado de los utensilios de cocina y para el baño

sirve también para el riego. De acuerdo con la disponibilidad de técnicas de reciclaje, como la preparación de abono compuesto o la producción de biogás, se pueden aprovechar las sustancias nutritivas provenientes de los desechos culinarios o humanos.

**CEPAL-FAO-IICA (2013)**, señalan que la agricultura familiar es una forma peculiar de actividad agrícola ampliamente representada en América Latina (Mallela, 2011, Schneider, 2013). Se considera que en América Latina y el Caribe el sector de la agricultura familiar totaliza cerca de 17 millones de unidades productivas, que agrupan a una población de 60 millones de personas y abarca cerca del 75% del total de las unidades productivas de esa región y que, en algunos países, pueda llegar a más del 90%.

**CEPAL-FAO-IICA (2014)**, en su informe realizado, reconocen el potencial de la agricultura familiar para contribuir a una producción más sostenible y equitativa, aumentar la oferta de alimentos y mejorar las condiciones de vida de la población más vulnerable. Concluyen que la vía del crecimiento de la agricultura es la forma más eficaz de reducción de la pobreza rural. Las perspectivas señalan que América Latina y el Caribe tienen serias limitaciones para hacer crecer la producción agrícola mediante la incorporación de nuevas tierras, lo cual obligaría a los países a aprovechar las potencialidades de la agricultura familiar. Sin embargo, para ello se requieren estrategias multidimensionales, como la implementación de políticas que consideren las diversas necesidades de este grupo y propongan

soluciones integrales y oportunas. Además, se deben mejorar sus conexiones con el mercado y, principalmente, adaptar sus métodos de producción a las nuevas exigencias del mismo, así como mejorar sus estrategias en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el medio rural, lo cual favorezca su adecuada toma de decisiones.

**SABOURIN *et al.*, (2015)**, refieren que la agricultura familiar es una forma de producción y de vida con un peso relevante en América Latina. Corresponde a las unidades agropecuarias que utilizan esencialmente mano de obra familiar y donde la mayoría de la renta familiar proviene de la actividad agrícola.

#### **Sobre cultivos asociados**

**CASTAÑO *et al.*, (2003)**, refieren que la asociación frijol – maíz, es un arreglo interespecífico en el que se aprovecha tanto la fijación de nitrógeno atmosférico por parte de la leguminosa como la descomposición de los residuos de cosecha del maíz, que liberan lentamente nutrientes y materia orgánica, los cuales además son aprovechados por el cultivo de frijol durante su desarrollo, lo que disminuye la necesidad de fertilizantes. En el sistema descrito, el frijol se siembra después de que el maíz ha alcanzado o está próximo a alcanzar su madurez fisiológica, lo que permite que los tallos del maíz sirvan de tutor para las plantas de frijol, de esta manera se reemplazan los tutores habitualmente contruidos con materiales inertes e

improductivos, y cuyos costos pueden ser superiores al 35% del costo total del cultivo.

**VELEZ et al., (2007)**, refieren que una de las formas en que se cultiva maíz y frijol voluble trepador, es en asociación (MxFv), y consiste en la siembra simultánea de las dos especies en el mismo sitio, en proporciones de dos a seis plantas de maíz y una a cuatro de frijol, en donde el maíz sirve de soporte para el crecimiento del frijol, con arreglos espaciales en cuadro, surcos o triángulo, con distancias entre 1,2 y 0,8 m. La principal característica de la asociación MxFv es que, si bien, los rendimientos de cada especie son menores a los logrados en el correspondiente unicultivo, la combinación de ambos rendimientos es mayor por unidad de área, siendo más eficiente en el uso de recursos económicos, mano de obra, tierra y ambientales (agua, nutrientes y luz). En la asociación los rendimientos del frijol se reducen en más del 40% y en el maíz entre 10 y 21%.

**ALTIERI (2009)**, señala que frecuentemente, un maíz nativo con un ciclo de producción corto es intercalado con otro de un ciclo mayor. Los agricultores, muchos de ellos en subsistencia, mantienen esta diversidad inter e intraespecífica como estrategia para enfrentar futuros cambios ambientales y necesidades económicas actuales. La milpa se desarrolla tradicionalmente en temporal y sin mayor involucramiento de agromaquinaría. La agrobiodiversidad generada es la principal estrategia para enfrentar plagas y enfermedades.

**CASTILLO et al., (2010)**, señalan que una contribución de las leguminosas en sistemas de cultivos asociados, es la mejora de los nutrimentos en particular del nitrógeno. El mismo autor menciona a **STERN (1993)** quien indica que este elemento puede ser transferible en forma directa a la planta no leguminosa; de igual modo es transferido al cultivo por la descomposición de la biomasa en ciclos subsecuentes.

**ALTIERI et al., (2011)**, sostiene que la interacción de maíz, leguminosas y calabaza genera la sobrecosecha que es un aumento de la producción por planta de maíz en comparación con su monocultivo.

**BEDOUSSAC et al., (2013)**, indican que asociar cultivos de cereales y de leguminosas de grano permite mejorar la productividad, la calidad de los granos de cereales así como reducir la aparición de adventicias en comparación con los cultivos mono específicos y es así en una amplia gama de situaciones (especies, variedades, densidades de siembra y fertilización nitrogenada). No obstante, la propuesta de unos itinerarios técnicos genéricos sigue siendo difícil y necesita una mayor comprensión de los mecanismos que intervienen. Por otra parte, el desarrollo de los cultivos asociados plantea un cierto número de dificultades a los otros actores del sector y en primerísimo lugar a las empresas cosechadoras y almacenadoras así como a los organismos de transformación, hasta el punto que el desarrollo de este sistema debe hacerse con la colaboración de todos.

**IVERSON *et al.*, (2014)**, sostiene que la milpa además de ser un policultivo mixto donde varios cultivos crecen simultáneamente sin un arreglo por surcos, es un policultivo suplementario, donde se reduce la densidad de siembra del cultivo principal (en el caso de la milpa, el maíz) para dejar espacio para uno o varios cultivos asociados. Se distingue de policultivos aditivos, donde la densidad de siembra del cultivo principal se mantiene constante.

El rendimiento de un cultivo es altamente determinado por su competencia intraespecífica; en un policultivo suplementario, una sustitución parcial del cultivo principal por otro incrementa su nivel de producción por una reducción de la competencia intra específica (**IVERSON *et al.*, 2014**).

### **Sobre el tutorado**

**CASILIMAS *et al.*, (2012)**, sobre el tutorado, sostienen que debido al rápido crecimiento de las plantas se recomienda realizar la labor de enredado semanalmente, la cual consiste en sujetar el eje principal de la planta con el hilo del tutorado girando el tallo sobre éste, de modo que se logra una mejor disposición de las hojas para una mejor ventilación y luminosidad, facilitando la cosecha.

**OLALDE *et al.*, (2014)**, señalan que el tutorado de una planta, permite una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación (lo cual promueve una menor incidencia de plagas y enfermedades), se facilita la cosecha y permite el uso de mayores densidades de población para obtener altos rendimientos de frutos de mayor calidad.

## 1.1.2 Antecedentes a nivel nacional

### Sobre los huertos familiares

**FLORES (1987)**, sostiene que "el huerto familiar constituye un medio estabilizador del agricultor, es un indicativo de propiedad y expresa el nivel de prosperidad de la familia". Por otro lado, **NIÑEZ (1986)** en su estudio sobre las huertas domésticas de Yurimaguas concluye que éstas son más importantes al superar las dificultades para acceder a los bienes de mercado mayor y cita como ejemplo una huerta doméstica donde encontró 40 especies de árboles frutales, 18 especies de verduras y 14 especies de plantas medicinales, destacando la importancia de la diversidad de cultivos que permite tener cosecha todo el año,

**ORÉ y LLAPAPASCA (1996)**, en su trabajo de tesis sobre las huertas domésticas en Iquitos, señalan que constituyen un modelo para el establecimiento de sistemas agroforestales extensivos como alternativa para el uso racional de los suelos de selva baja, diversificación de la producción y seguridad económica del poblador amazónico a lo largo del año. En la huerta doméstica nunca se siembra una sola especie, incorporándose los árboles al mismo tiempo de sembrar los cultivos de ciclo largo y de crecimiento rápido para brindar sombra mientras los árboles están en crecimiento. Destacan que las cosechas se realizan durante todo el año es decir, hay plantas y flores que son aprovechadas antes y durante la creciente. La orientación productiva generalizada de la huerta doméstica es mixta, para el autoconsumo y para la venta.

**GORRITI (2003)**, define a los huertos familiares del Perú como centros de producción diversificada, muy importantes en la seguridad alimentaria de la familia, fuente de autoempleo e ingresos con el auxilio de actividades externas de distinta índole y representan el 62.7% de los huertos frutícolas con un área inferior a cinco ha **(INEI, 2012)**.

**FONCODES (2014)**, refieren que los biohuertos familiares son considerados como los sistemas de producción agrícola más antiguos que se conocen y son una alternativa doméstica a las prácticas tradicionales de conservación de la diversidad vegetal. Esta práctica contribuye a superar la deficiencia alimentaria de las familias rurales y también a masificar el consumo de las hortalizas, que tienen un alto valor nutricional. Los biohuertos familiares también permiten que las familias rurales mejoren su dieta alimentaria, ya que tienen a su disposición en corto tiempo y a lo largo del año una gran variedad de alimentos nutritivos. Asimismo, genera ahorro ya que con la producción de hortalizas, las familias no requieren de comprar estos alimentos en los mercados locales. Por último, pueden tener adicionalmente mayores ingresos económicos con la venta de los excedentes del biohuerto familiar.

**CAMPOS (2015)**, en su trabajo realizado sobre huertos familiares en Loreto, señala que la ubicación de las especies en las zonas de los huertos, es producto de la experiencia del productor, donde las familias buscan un equilibrio entre la diversificación, para tener productos que vender y consumir todo el tiempo; la información sugiere que las familias buscan un equilibrio entre la producción para la venta y el consumo que les garantice

beneficios constantes a lo largo del año. Concluye diciendo que los huertos familiares, constituyen sistemas de producción diversificada, que parece tener mayores ventajas agroecológicas y de sostenibilidad sobre otros sistemas, contienen valiosa información agroecológica y de manejo tradicional que podría ser utilizada para fines de investigación y extensión.

### **Sobre cultivos asociados**

**VÁSQUEZ y ALVAREZ (2013)**, informan que realizaron un ensayo de cultivos asociados de frijol “Compuesto 14” tipo postrado y maíz indeterminado “Opaco Huascarán” en la localidad de Malpaso- Carhuaz, Ancash. Las modalidades evaluadas fueron: frijol entre golpes de maíz; frijol en el mismo golpe de maíz; frijol y maíz a chorro continuo; frijol en tresbolillo doble; frijol en tresbolillo simple y frijol y maíz en surcos alternos. El diseño experimental empleado fue el de bloques completos al azar y se consideró como testigo a la modalidad frijol entre golpes de maíz. El monocultivo de maíz ocupa el primer lugar en el Índice Utilidad/Costo (U/C), en promedio de campañas, con 0,4079; la modalidad de asociación de frijol en el mismo golpe de maíz ocupa el segundo lugar con 0,3072, y la modalidad de frijol a tresbolillo doble ocupa el último lugar con 0,2330. Mientras que la modalidad de asociación en tresbolillo simple ocupa, en promedio de campañas, el primer lugar en EEUT con 0,912; y la modalidad de frijol entre golpes de maíz, ocupa el último lugar con 0,865.

**LAPAS (2014)**, en su investigación de asociación maíz amiláceo con arveja realizada en Yanacocha – Acobamba, Huancavelica, encontró que el tratamiento policultivo maíz-arveja fue superior en las variables evaluadas

a los testigos monocultivo maíz y monocultivo arveja, con diferencias estadísticas significativas entre ellos a excepción del rendimiento de arveja. En la evaluación de la rentabilidad del tratamiento policultivo maíz-arveja encontró que el índice de rentabilidad fue de 204% y la relación beneficio/costo fue de 2.04; mientras el índice de rentabilidad de los monocultivos es de 101% I.R. y 1.01 8/C en maíz y en arveja 100% I.R y 1.00 8/C respectivamente, lo cual indica que el sistema de siembra de policultivos es económicamente rentable en comparación de los monocultivos.

**RUPAY (2014)**, en su trabajo de investigación realizada en Yurimaguas, Iquitos sobre asociación de maíz amiláceo con dos leguminosas: frijol caupí y maní, encontró que para las variables número de mazorcas/planta, longitud de mazorca, peso de grano/mazorca y rendimiento en kg/ha, destacó significativamente el T4 (Asociación Intercalada Múltiple Maíz - Caupí) con un promedio de 1.50 mazorcas/planta, 20 cm/mazorca, 77.95 g/granos por mazorca y 2 918.75 kg/ha de grano, superando a la asociación con maní.

### **1.1.3 Antecedentes a nivel local**

**MINAG (2008)**, menciona que las ventajas agronómicas del pallar son diversas: su resistencia a la sequía, al calor, la salinidad y las plagas, así como su adaptación a diversos tipos de suelo, incluyendo aquellos en proceso de desertificación por el cambio climático. Otra ventaja del pallar es la de ser una especie leguminosa, es decir con capacidad para la captación de nitrógeno de la atmosfera permitiendo el enriquecimiento del suelo. En valles como

Ocucaje, al sur de la provincia de Ica, el pallar se desarrolla en pozas que almacena el agua temporal de avenida durante los meses de enero a marzo, lo que coincide con su etapa de siembra en asociación con otros cultivos como maíz amiláceo, arvejas, zapallo, algodón, etc., generando una cosecha diversa y escalonada para el autoconsumo y para el comercio. En estas pozas, el pallar puede estar intercalado con el maíz o compartir el mismo espacio como tutor vivo; es decir, el pallar de hábito indeterminado trepa en el tallo del maíz evitando microclimas perjudiciales que se pueden producir por el calor y la humedad de la planta.

## **1.2 Bases teóricas de la investigación**

### **1.2.1 Sobre el cultivo de pallar**

**VÁSQUEZ (1993)**, manifiesta que el cultivo del pallar generalmente se siembra en la costa peruana (Ica, Ancash y Lima), pero también se puede citar algunas regiones de la sierra como: Junín, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac y Puno, siendo estas últimas de producción poco significativa, por que contribuyen con el 2.7% de la producción nacional, en un área que significa el 2.6% de la superficie total del cultivo. Mientras que la costa central (Ica, Ancash y Lima) es la zona productora más importante del país, pues contribuye con el 97% de la producción nacional, en un área que también representa el 97% de la superficie total dedicada a este cultivo. Así mismo manifiesta, que la costa norte solo aporta con el 0.3% de la producción nacional, lo que corresponde a las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad.

**ARONE (1999)**, señala que los requerimientos de temperaturas para el pallar son como sigue: para la floración y fructificación se requiere (16 – 18°C) y para la maduración y cosecha (20 – 22°C). Las temperaturas inferiores a 12°C producen aborto floral y las superiores a 30°C y prolongadas, provocan la caída de flores y mal formación de granos. En la preparación del suelo se recomienda una aradura de 30 – 40 cm. de profundidad, sugiriéndose, utilizar semilla de buena calidad, pura y proveniente de plantaciones sanas. Se precisa realizar la desinfección antes de proceder a la siembra. Además, se recomienda sembrar utilizando 3-4 semillas por golpe, a una profundidad de 5 – 10 cm, teniendo en cuenta el hábito de crecimiento de la variedad y la dirección del viento, asociando con el maíz de forma intercalada.

**MAQUET et al., (1999)**, con respecto a la domesticación de *Phaseolus lunatus*, señalan que se han demostrado dos eventos de domesticación, a partir de dos formas silvestres diferentes, con distintos rangos de distribución geográfica y características ecológicas. Para la semilla de tamaño grande o Gran Lima (Big lima) se ha identificado un centro de domesticación ubicado al sur de Ecuador y el norte de Perú. El sitio exacto de domesticación para la semilla pequeña, Sieva o Papa (Potato) es más complejo de determinar por el amplio rango de distribución geográfica que ésta ocupa.

**BROUGHTON et al., (2003)**, sostienen que del género *Phaseolus*, cinco especies han sido domesticadas: *Phaseolus vulgaris*, *P. coccineus*, *P. polyanthus*, *P. acutifolius* y *P. lunatus* . También refiere que las cuatro primeras pertenecen a un mismo linaje genético mientras que *Phaseolus*

*lunatus* pertenece a un linaje distinto y ocupa el segundo lugar en importancia económica de todas las especies cultivadas del género.

**BRACK (2003)**, en los estudios realizados sobre la antigüedad del pallar, reporta que está presente desde 8 000 a 7 500 a.C. en la cueva Guitarrero, Ancash y desde 5 800 a. C. está presente en la costa peruana. Por otro lado, sobre la diversidad genética en general, **BRACK (2004)**, señala que el Perú es uno de los centros mundiales de origen de la agricultura y la ganadería, y, en consecuencia, es uno de los centros más importantes de recursos genéticos de plantas y animales, con 182 especies de plantas nativas domesticadas con centenares y hasta miles de variedades, y además las formas silvestres de esas plantas, mencionando al algodón, la papa, el tomate, el pallar, ají, frijol, zapallo, yuca, entre otras especies.

**SATHE Y DESHPANDE (2003)**, indican que la judía común o pallar es una planta leguminosa que presenta una gran variación en la forma de sus tallos, vainas y semillas debido a mutaciones comunes a la especie. Sus vainas tienen forma oblonga, de 5 a 12 cm de longitud y contienen de 2 a 6 semillas, éstas son grandes, planas y arriñonadas; variadas en cuanto a forma, tamaño y color. Es un cultivo destinado básicamente a la alimentación humana, rico en proteínas, glúcidos, vitaminas, minerales y fibra. Tiene un 50-70 % de glúcidos, entre almidón, mono-, di- y oligosacáridos. El almidón puede llegar a representar 70-80 % de los glúcidos. Los oligosacáridos (rafinosa, verbascosa y ajucosa) suponen un 3 % de los glúcidos y al no ser asimilados en el intestino delgado, son degradados por las bacterias de intestino grueso produciendo flatulencias.

**YARASCA (2004)**, indica que el pallar prefiere suelos de texturas ligeras a media, profundas y bien drenadas (Franco a Franco-arenoso). No tolera suelos muy ácidos ni muy alcalinos; prosperando muy bien en suelos ligeramente ácidos o moderadamente alcalinos (pH=6.8 a 7.8). Señala además que es un cultivo que se desarrolla bien en suelos de textura ligera a media, requiere de una zona suelta y bien aireada en la rizósfera ya que suelos compactos alteran el hábito radicular perjudicando las plantas. Es un cultivo sensible a los excesos de agua, mal drenaje, exigiendo riegos uniformes, en terrenos bien mullidos cuyas pendientes varían entre 2 a 4%. Es sensible a la alta concentración de sales y sodio del suelo, observándose crecimiento restringido y menor proporción cuando los niveles exceden de 5 mmhos/cm a 25°C y 5% de sodio cambiabile aún en buenas condiciones físicas del suelo.

**ROSALES-SERNA *et al.*, (2004)**, señalan que la planta de pallar tiene cierta capacidad de adaptar sus fases “fenológicas” a las disponibilidades de agua, ante un estrés hídrico. La plasticidad “fenológica” permite el acortamiento de las fases “fenológicas” de floración y llenado, para reducir el impacto negativo del estrés hídrico.

### **1.2.2 Sobre el cultivo de maíz amiláceo**

**INEI (2009)**, según el informe de ENAHO realizado en el 2008, señala que la importancia social del maíz radica principalmente en el número de familias que se dedican a su cultivo, estimadas en aproximadamente el 52% del total de productores a nivel nacional. Dado que en promedio en el Perú, cada hectárea de maíz requiere entre 80 y 120 jornales, se estima que en

el 2011 las 518,863 hectáreas cosechadas emplearon aproximadamente 52 millones de jornales temporales equivalentes a 144 mil puestos de trabajo permanente ese año. Por otro lado, refiere que los productores de maíz amiláceo tienen una tasa de utilización de semilla nacional certificada de apenas el 1%. Asimismo, se sabe que sólo el 5% de los agricultores emplean semillas producidas fuera de la chacra, es decir, 95% de los agricultores utilizan como semilla los granos seleccionados de sus propias parcelas bajo las costumbres que ancestralmente conocen. El problema con esta práctica es que las semillas pueden estar degeneradas (baja calidad), ser susceptibles a enfermedades y plagas, tardías, etc., que afectan a la productividad del cultivo.

**INEI (2013)** señala que según el IV CENAGRO (2012), el aporte del maíz a la dieta alimentaria del poblador peruano, es otro componente que sustenta su gran importancia social. Así, el 84% de los productores de maíz amiláceo destinan la mayor parte de sus cosechas para el autoconsumo familiar. Como es sabido, el maíz ha sido y es, junto con la papa, uno de los productos más importantes en la dieta alimentaria nacional y de mayor arraigo en la cultura productiva de la población rural de los andes peruanos. Los rasgos culturales de quienes se dedican a este cultivo, se expresan por la valoración y orgullo de la población por la conservación de cultivares y prácticas de manejo desde épocas milenarias y en un alto sentido de identidad con el mismo.

**HUAMANCHUMO (2013)**, sostiene que el maíz amiláceo en el Perú es utilizado para el consumo humano directo, ya sea en grano verde bajo la forma de choclo, grano seco bajo la forma de cancha, o transformado

artesanalmente para su consumo como mote , harina, bebidas, entre otros. El maíz amiláceo -aunque puede ser cultivado desde el nivel del mar hasta los 3,800 metros de altura- predomina en las zonas alto andinas del Perú. Una característica saltante del maíz amiláceo es su gran variabilidad en el color del grano, en la textura, en su composición, en su apariencia, entre otras, que lo hacen particular de los países de Perú, Bolivia y Ecuador. Todavía el autoconsumo familiar de este tipo de maíz tiene un peso significativo en la economía campesina: el 84% de los productores afirmaron destinar su producción principalmente para dicho fin; lo que podría explicar el menor desarrollo tecnológico del cultivo en términos, por ejemplo, de generación de semillas, lo que se ha traducido en un crecimiento más lento de su productividad. Refiere que en el año 2012, el valor de exportación del maíz amiláceo en sus diversas presentaciones ascendió en 31.5% respecto del 2011, lo que significa un importante incremento.

### **1.3 Marco conceptual**

- **Huerto familiar.**- Los huertos familiares urbanos, son pequeñas áreas de producción, ubicadas en zonas aledañas a las viviendas, y destinadas a mejorar las condiciones de vida de las familias mediante una oferta más diversificada de hortalizas. **FAO (2000).**
- **Unidad productiva familiar.**- Es un sistema integrado por la familia y sus recursos productivos, cuyo objetivo es garantizar la supervivencia y reproducción de sus miembros, sus principales componentes son: el productor y la familia, el recurso tierra, los cultivos y la ganadería (**CEPAL-FAO-IICA, 2013**).

- **Asociación frijol – maíz.-** es un arreglo inter específico en el que se aprovecha tanto la fijación de nitrógeno atmosférico por parte de la leguminosa como la descomposición de los residuos de cosecha del maíz, que liberan lentamente nutrimentos y materia orgánica, los cuales además son aprovechados por el cultivo de frijol durante su desarrollo, lo que disminuye la necesidad de fertilizantes (**CASTAÑO *et al.*, (2003).**
- **Producción sostenida.-** Es el rendimiento que un recurso renovable puede producir, si se administra de forma racional, adecuada y equitativa (**CEPAL-FAO-IICA, 2014).**
- **Agroecosistemas.-** Estos sistemas son arreglos de poblaciones de cultivos o animales que interactúan y funcionan como una unidad. Son componentes de un agrosistema (**RODRIGUEZ, 1997).**
- **Agricultura familiar.-** La agricultura familiar es un sector clave para lograr la erradicación del hambre y el cambio hacia sistemas agrícolas sostenibles en América Latina y el Caribe y el mundo. Los pequeños agricultores son aliados de la seguridad alimentaria y actores protagónicos en el esfuerzo de los países por lograr un futuro sin hambre (**FAO, 2014).**
- **Cultivos asociados o policultivos mixtos.-** Se refiere cuando varios cultivos crecen simultáneamente sin un arreglo por surcos, donde se reduce la densidad de siembra del cultivo principal para dejar espacio para uno o varios cultivos asociados (**IVERSON *et al.*, 2014).**
- **Tutor vivo o espalderas vivas.-** Es un cultivo como el maíz, que sirve de soporte para la leguminosa trepadora, tiene la ventaja de incrementar la diversidad de productos cosechados por unidad de superficie y proporcionan

un ingreso adicional al agricultor en la misma unidad de superficie (**QUIROZ y DOUGLAS, 2003**).

- **Espaldera viva.**- Es una alternativa para reducir costos de producción, donde la especie componente, además de producir los beneficios comunes (aporte de nutrimentos, protección del suelo y productos adicionales), cumple con la función adicional de servir de tutor al cultivo agrícola (**BADELMAN, 1990**).
- **Cosecha en estado de legumbre.**- Se refiere a la cosecha de las vainas de pallar en estado aún inmaduro; es decir, la vaina y el grano completaron su crecimiento, sin llegar a la madurez fisiológica. Esta cosecha es para el consumo del grano en estado tierno.
- **Cosecha de grano seco.**- Consiste a la cosecha que se realiza cuando las vainas y granos llegaron a madurez fisiológica y se encuentran aptos a ser cosechados para su consumo como grano seco, para lo cual debe lograr un porcentaje de humedad adecuado que facilite la trilla y se obtenga el grano con facilidad.
- **Delimitación de la investigación.**- Consiste en enfocar en términos concretos el área de interés, especificar sus alcances, determinar sus límites. Es decir, llevar el problema de la investigación de una situación o dificultad muy grande de difícil solución a una realidad concreta, fácil de manejar. En efecto, en la delimitación debe establecerse los límites de la investigación en términos de espacio, tiempo y circunstancia (**CHINCHILLA, 2015**).

## CAPITULO II

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1 Situación problemática

El pallar es la leguminosa de grano de mayor área sembrada en la región Ica. Su importancia socio – económica como cultivo nativo, tradicional y su posicionamiento en la seguridad alimentaria de la costa central – sur peruana, incentiva a propiciar un desarrollo sostenible del cultivo y el agro ecosistema en general. Desde la Universidad se percibe el problema de que no se desarrollan tecnologías sencillas para manejar huertos caseros como alternativa a la escasez de alimentos y la baja rentabilidad del cultivo; ya que como se sabe el pallar semi precoz guiador, por su hábito de crecimiento postrado requiere un espacio de 2.25 m<sup>2</sup> (1.50 m x 1.50 m) como mínimo; por lo que se propone la asociación con otro cultivo alimenticio como el maíz con el uso de tutores o soportes para el pallar, aprovechando de mejor manera el espacio. Esto implica que es posible incrementar el potencial productivo del pallar para cosecha tanto en verde como en seco, con una mayor cantidad de plantas con menores distanciamientos utilizando el mismo espacio, se evita que las vainas estén en contacto con la humedad del suelo y se evita también que se creen microclimas favorables a plagas y enfermedades, con el agregado de que estos huertos caseros integran a la familia y permite consumir productos sanos y frescos.

El problema es que no se ha evaluado adecuadamente el potencial productivo de un huerto casero o familiar de numerosos pobladores de la región Ica, que están dejando de percibir mejores ingresos al no disponer de tecnologías sencillas, pero validadas económicamente, en beneficio de la seguridad alimentaria familiar y una agricultura sostenible.

Esta técnica de tutorado previene al cultivo de enfermedades por exceso de humedad entre otros factores, permite a la planta mayor aireación, propiciando mayor contacto de luz solar y facilitando el trabajo de mano de obra, sobre todo para las cosechas escalonadas de las legumbres, en las aplicaciones foliares, etc.

## **2.2 Formulación del problema**

### **2.2.1 Problema general**

¿Cuál es el incremento del potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica?

### **2.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál es el potencial productivo de un huerto casero o familiar al asociar pallar – maíz?

¿Qué ocurre con el rendimiento de legumbre y grano seco de pallar utilizando al maíz como tutor?

¿Qué ocurre con la materia seca de la biomasa del pallar y la asociación pallar –maíz?

¿Es rentable asociar pallar – maíz en el huerto casero o huerto familiar?

## **2.3 Delimitación del problema**

### **2.3.1 Delimitación espacial o geográfica**

El presente trabajo de investigación se realizó en el huerto casero de la familia Bendezú en el Cercado de Ica, provincia y región Ica, ubicada en la zona media del valle de Ica.

Con las siguientes coordenadas:

Latitud: 14° 4' 22" L.S

Longitud: 75° 44' 40" L.W

Altitud: 407 m.s.n.m.

Unidades UTM: 419630 8444041 18L

### **2.3.2 Delimitación temporal**

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de marzo del año 2016, finalizando en el mes de setiembre del mismo año; es decir, teniendo en cuenta el ciclo del cultivo de pallar se tuvo una duración de seis meses y medio desde la preparación del terreno, hasta la cosecha del grano seco.

### **2.3.3 Delimitación social**

El pallar y el maíz amiláceo o maíz choclo, son cultivos tradicionales de los valles de la región Ica, que se siembran desde tiempos ancestrales y los huertos familiares o huertos caseros han jugado y juegan un rol social importante porque es la familia la que ha venido manteniendo la tradición de sembrar diversos cultivos en el huerto, garantizando el abastecimiento de legumbres, hortalizas, cereales para su alimentación y la generación de recursos económicos con el excedente producido.

### 2.3.4 Delimitación conceptual

Los huertos familiares urbanos, como lo señala la **FAO (2000)**, son pequeñas áreas de producción, ubicadas en zonas aledañas a las viviendas, y destinadas a mejorar las condiciones de vida de las familias mediante una oferta más diversificada de hortalizas. Sobre agricultura familiar la **FAO (2014)**, indica que es un sector clave para lograr la erradicación del hambre y el cambio hacia sistemas agrícolas sostenibles en América Latina y el Caribe y el mundo. Sostiene que los pequeños agricultores son aliados de la seguridad alimentaria y actores protagónicos en el esfuerzo de los países por lograr un futuro sin hambre.

**IVERSON et al., (2014)**, señalan que los cultivos asociados o policultivos mixtos son varios cultivos crecen simultáneamente sin un arreglo por surcos, donde se reduce la densidad de siembra del cultivo principal para dejar espacio para uno o varios cultivos asociados. Y con respecto al tutor vivo o espaldera viva **QUIROZ y DOUGLAS (2003)**, refieren que es un cultivo como el maíz, que sirve de soporte para la leguminosa trepadora, tiene la ventaja de incrementar la diversidad de productos cosechados por unidad de superficie y proporcionan un ingreso adicional al agricultor en la misma unidad de superficie.

## 2.4 Justificación e importancia de la investigación

### 2.4.1 Justificación

En la región Ica el número total de productores agropecuarios es 32, 522, de los cuales 31, 827 son pequeños productores individuales (**INEI, 2012**), lo que indica que el 52.6% de propietarios tienen menos de 3 Ha y solamente

el 19.7% tiene más de 5 Ha de tierras agrícolas (**PETACC, 2012**), lo que hace más importante la existencia de los huertos familiares o huertos caseros que es donde se desarrollan los productos de pan llevar o cultivos alimenticios: pallar, maíz, garbanzo, frijol, zapallo, arvejas, camote, yuca, etc., pues la gran empresa sólo produce hortalizas y frutales de exportación en grandes áreas de cultivo, sin participación en la responsabilidad de la seguridad alimentaria.

El pallar de hábito de crecimiento indeterminado se puede conducir en huertos caseros asociado con el maíz amiláceo que también puede servir como tutor vivo, con las ventajas adicionales a las ya mencionadas de sumar a la canasta familiar, la producción de choclos frescos, pallar verde o legumbre y finalmente el pallar en grano seco, lo que permite aprovechar mejor el espacio del huerto casero, al disminuir el distanciamiento entre surcos y entre golpes, incrementando la producción y productividad del pallar.

#### **2.4.2 Importancia**

En tiempos donde vivimos amenazados por una crisis alimentaria adquiere mayor importancia el que podamos producir nuestros propios alimentos. Las ventajas de un huerto casero son innumerables, algunas de las cuales son la economía en la compra de alimentos, el valor nutricional que le añade a la dieta, la oportunidad de realizar una actividad que integre a la familia completa, el sabor y la frescura que le añade a la comida y la actitud pro ambiental que se genera en el individuo.

El pallar, es una leguminosa de la familia *Fabaceae*, reconocido por su gran valor alimenticio, con 20.4% de proteínas, 42.4% de carbohidratos disponibles, 19% de fibra, 5.4% de cenizas, Ca (70 mg/100 g), P (318 mg/100 g), Zn (2.83 mg/100 g), Fe (6.7 mg/100 g) y 7.5 mg/100 g de Vitamina C (Instituto Nacional de Salud, 2009).

La importancia de la presente investigación radica en fomentar y potenciar los huertos caseros o huertos familiares, utilizando de una manera más racional el suelo y el agua, que en cultivos asociados o policultivos como realizan los pequeños agricultores de Ocucaje y otras zonas cercanas a la población, se puede aplicar técnicas sencillas e innovadoras como: inoculación de la semilla con cepas seleccionadas de bacterias provenientes de la rizosfera del pallar, usar tutores para reducir el espacio entre plantas y aprovechar mejor el espacio, asociar pallar-maíz, con el beneficio adicional de compartir el nitrógeno atmosférico.

Al potenciar la rentabilidad del huerto casero o huerto familiar, se puede contar con diversidad de cosechas y de manera escalonada, siendo parte de la solución de la seguridad alimentaria de las familias involucradas y lograr mayor rentabilidad por el mayor rendimiento obtenido.

## **2.5 Objetivos de la investigación**

### **2.5.1 Objetivos generales**

Determinar el incremento del potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica.

### **2.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar el potencial productivo de un huerto casero al asociar pallar - maíz amiláceo como tutor vivo.
- Determinar el rendimiento de legumbre y grano seco de pallar semi precoz guiador utilizando al maíz como tutor vivo.
- Determinar la influencia del cultivo asociado pallar – maíz en la producción de materia seca.
- Realizar el análisis económico de la asociación pallar-maíz en el huerto familiar.

## **2.6 Hipótesis de la investigación**

### **2.6.1 Hipótesis general**

Es posible incrementar el potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica.

### **2.6.2 Hipótesis específicas**

- Es posible incrementar el potencial productivo de un huerto casero al asociar pallar - maíz como tutor vivo.
- El rendimiento de legumbre y grano seco de pallar semi precoz guiador se incrementa al utilizar al maíz como tutor vivo.
- La asociación pallar – maíz influye en el incremento de la producción de materia seca.
- La asociación pallar-maíz en el huerto familiar, es beneficioso y rentable.

- Es posible incrementar el potencial productivo del cultivo de pallar semi precoz de hábito indeterminado asociado con maíz y utilizado como tutor vivo en huertos caseros de la zona media del valle de Ica.

## **2.7 Variables de la investigación**

### **2.7.1 Identificación de las variables**

#### **Variables independientes: X**

X1 = Número de vainas por planta

X2 = Peso de 100 granos

X3 = Peso de materia seca de la biomassa por golpe

X4 = Número de mazorcas por planta

#### **Variable dependiente: Y**

Potencial productivo del pallar en asociación con maíz como tutor en un huerto casero o familiar.

Y1 = Rendimiento del pallar por planta (kg/planta, kg/parcela y kg/ha).

Y2 = Rendimiento del maíz (unidades/planta, por parcela y por hectárea).

Y3 = Rentabilidad de la asociación pallar – maíz en huerto familiar.

### **2.7.1 Operacionalización de las variables**

En el cultivo de pallar:

- Número de vainas por planta (unidad).- En una variable cuantitativa discreta que se determina contando y se obtuvo de la sumatoria del número de vainas cosechadas por planta en cada cosecha parcial y por parcela, obteniendo el promedio respectivo.
- Peso de 100 granos (g).- Es una variable cuantitativa continua, que

se obtuvo utilizando una balanza de precisión, en la cual se obtuvo el peso promedio de tres muestras de 100 granos secos de pallar por parcela.

- Rendimiento por planta, por parcela y por hectárea (kg).- En una variable cuantitativa continua que se obtuvo utilizando una balanza de precisión, en la que se colocaron los granos secos cosechados por golpe, por parcela y se estimó el rendimiento de la cosecha por hectárea.
- Peso seco por planta (g).- Es una variable cuantitativa continua que se obtuvo en plena floración del ciclo del cultivo, de tres plantas competitivas/parcela, utilizando estufa y balanza analítica del laboratorio de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía.

En el cultivo de maíz amiláceo:

- Número de mazorcas de choclo por planta y por parcela (unidad).- Es una variable cuantitativa discreta, que se obtuvo extrayendo las mazorcas de cada planta que ya había logrado su aspecto y calidad comercial. Se obtuvo el promedio de cinco plantas por parcela y de la parcela total.
- Peso seco por planta (g).- Es una variable cuantitativa continua, que se obtuvo al final de la floración del ciclo del cultivo asociado, se tomó el peso seco de tres plantas competitivas de maíz utilizando estufa y balanza analítica del laboratorio de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía.
- Rentabilidad (soles).- Es una variable cuantitativa continua que se

obtuvo utilizando los siguientes datos recolectados sobre:

- Precio de venta: S/. por kg de pallar verde= 2.20
- Precio de venta: S/. por kg de pallar grano seco = 3.50
- Jornal = S/. 33.17
- Precio de venta: S/unidad de choclo = 0.25

# CAPÍTULO III

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación

#### 3.1.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada.

#### 3.1.2 Nivel de investigación

El presente trabajo de investigación es de nivel explicativo experimental.

#### 3.1.3 Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación, se basa en el método científico de la experimentación agrícola, para lo cual se ha optado por el Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), con seis tratamientos en cinco repeticiones, haciendo un total de 30 unidades experimentales. Los tratamientos se distribuyeron al azar en cada bloque. Para las comparaciones de promedios se utilizó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan  $\alpha = 0.05$ .

El modelo aditivo lineal del diseño experimental utilizado es:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Es la observación en la unidad experimental

$\mu$  = Parámetro, efecto medio

$T_i$  = Parámetro, efecto del tratamiento I

$\beta_j$  = Parámetro, efecto del bloque j

$\epsilon_{ij}$  = valor aleatorio, error experimental de la unidad experimental i j

- **Características del campo experimental**

**Dimensiones del terreno:**

- Largo (longitud de surcos)	:	24.75 m
- Ancho (transv. surcos)	:	6.00 m
- Área Total	:	148.50 m <sup>2</sup>
- Área de calles	:	30.00 m <sup>2</sup>
- Área Neta	:	118.50 m <sup>2</sup>

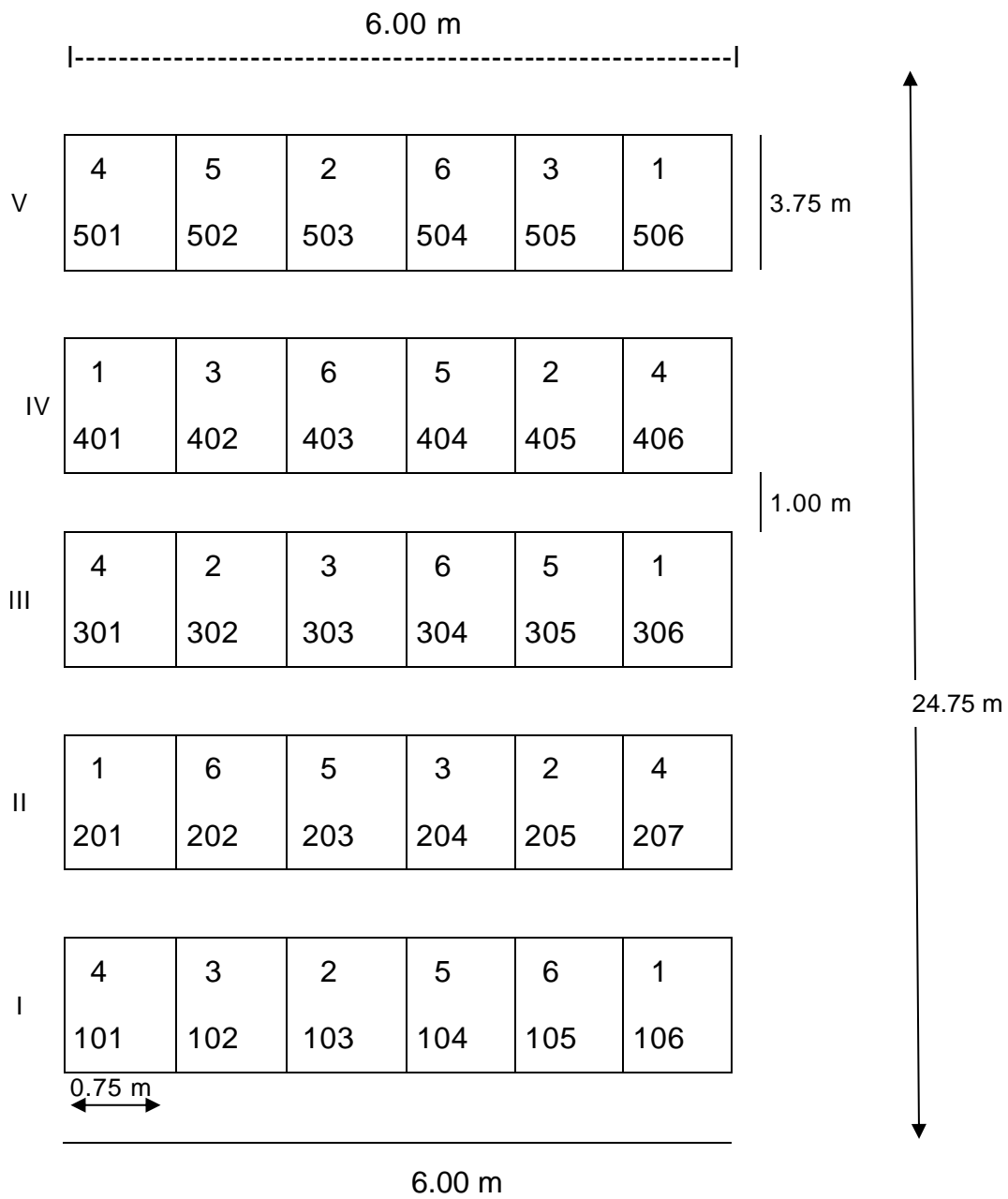
**Bloques:**

- Número de Repeticiones	:	5
- Largo (transv. Surcos)	:	6.00 m
- Ancho (longit. Surcos)	:	3.75 m
- Área neta de un Block	:	22.50 00 m <sup>2</sup>

**Parcelas:**

- Largo (sentido long.de surcos)	:	3.75 m
- Ancho (transv. Surcos)	:	0.75 y 1.50 m
- Área de una parcela	:	2.81 y 5.63 m <sup>2</sup>
- Número de surcos/parcela	:	1
- Distancia entre surcos	:	0.75 y 1.50 m
- Distancia entre golpes	:	0.75 y 1.50 m
- Número de plantas de pallar/golpe:	:	2
- Número de plantas de maíz/golpe:	:	2 y

### Croquis Experimental



Nota.- En cada block hay 4 parcelas de 0.75 x 0.75 m y 2 parcelas de 1.50 x 1.50 m.

## **3.2 Población y Muestra**

### **3.2.1 Población de estudio**

La **población** está representada por el cultivo de pallar semi precoz, de hábito de crecimiento indeterminado de flor lila que se siembra en la región Ica, en monocultivo para cosecha en legumbre o en grano seco, intercalado o en asociación con el maíz amiláceo blanco, que se siembra para choclo y para grano seco.

### **3.2.2 Población de la muestra del estudio**

La población de la **muestra** está representada por las 300 plantas de pallar semi precoz de flor lila, de hábito indeterminado en estudio y 600 plantas de maíz amiláceo variedad Blanco Ocucaje de reciente cosecha, ubicadas en 150 m<sup>2</sup> del huerto familiar.

De estas plantas, se tomaron tres golpes o cinco plantas representativas por unidad experimental para las evaluaciones de las variables respectivas.

## **CAPITULO IV**

### **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas de recolección de datos se basan en la observación experimental de cada una de las variables que se han evaluado tanto a las plantas de pallar como a las plantas de maíz, según lo planificado. Las técnicas de recolección de datos en el presente estudio, responden a lo planificado teniendo en cuenta el Diseño en Bloques Completamente al Azar.

Para la recolección de datos, se procedió a instalar un experimento siguiendo el diseño en bloques completamente al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones o bloques, con 30 unidades experimentales, características que se detallan a continuación.

##### **4.1.1 Análisis de suelo**

Siendo importante conocer las características del suelo donde se conduciría el experimento, se procedió a realizar el análisis físico – mecánico y químico correspondiente. Para lo cual, se tomaron cinco sub muestras de suelo del terreno experimental a una profundidad aproximada de 30 cm, las mismas que se mezclaron de forma homogénea y se extrajo una muestra representativa de 1 kg para su envío al laboratorio. (Cuadro N° 1 y N° 2).

<b>Determinación</b>	<b>Suelo ( 0-30 cm)</b>	<b>Método usado</b>
Arena (%)	31.56	BOUYOUCOS
Limo (%)	45.00	BOUYOUCOS
Arcilla (%)	23.44	BOUYOUCUS
<b>Textura</b>	Franco	Triangulo textural

Cuadro N° 1: Análisis Físico – Mecánico del Suelo

FUENTE: Laboratorio de Química Agrícola. Instituto Rural VALLE GRANDE

Cuadro N° 2: Análisis Químico del Suelo

<b>DETERMINACIÓN</b>		<b>RESULTADO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
Carbonato de Calcio total	CaCO <sub>3</sub>	0.73%	Bajo
Concentración de sales	C.E.	2.46 dS/m	Salinidad baja
Reacción del suelo	pH	8.37	Alcalino
Fósforo disponible	P	10.75 ppm	Medio
Materia orgánica	MO	1.34%	Insuficiente
Nitrógeno total	N	0.08%	Muy bajo
Potasio disponible	K	297.20 ppm	Medio
<b>Cationes Cambiables</b>			
Calcio	Ca	11.70 mEq/100 g	Alto
Magnesio	Mg	1.89 mEq/100 g	Bajo
Sodio	Na	0.76 mEq/100 g	Normal
Potasio	K	0.73 mEq/100 g	Alto
<b>P.S.I.</b>		5.01%	
<b>C.I.C.E.</b>		15.08 mEq/100 g	

FUENTE: VALLE GRANDE Laboratorio de Química Agrícola.

#### 4.1.2 Observaciones meteorológicas

Se obtuvo información de los datos meteorológicos de abril 2016 a setiembre 2016, tiempo que llevó realizar el estudio sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de pallar y maíz, cuyos parámetros se presentan a continuación (Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3: Observaciones Meteorológicas de marzo a Setiembre 2016.

MESES	TEMPERATURAS °C			HORAS DE SOL (unidad)		HUMEDAD RELATIVA (%)
	MAXIMA	MEDIA	MINIMA	DIARIA	MENSUAL	
Marzo	36.4	27.2	18.0	4.95	153.7	61.4
Abril	35.4	24.6	13.8	7.9	237.1	66.9
Mayo	33.8	22.3	10.8	9.28	287.8	68.8
Junio	32.6	20.5	8.4	7.07	212.1	72.4
Julio	31.2	20.4	9.6	6.06	188.0	72.9
Agosto	30.0	19.4	8.8	6.86	212.9	68.6
Setiembre	31.8	20.8	9.8	7.21	216.3	66.7

FUENTE: Estación MAP – SAN CAMILO, SENAHMI – Ica.

Latitud: 14° 04´

Longitud: 75° 42´

Altitud: 419 msnm.

#### 4.1.3 Tratamientos

Se evaluaron seis tratamientos que se conformaron de la combinación de los siguientes factores (Cuadro N° 4).

##### **Modalidad de cosecha (M):**

m1 = cosecha en estado de legumbre

m2 = cosecha en estado de grano seco

**Tutores (T):**

t0 = sin tutor

t1 = 2 plantas de maíz blanco como tutor vivo

t2 = 3 plantas de maíz blanco como tutor vivo

Cuadro N° 04: Tratamientos en estudio.

N°	Clave	Tratamientos o combinaciones Modalidad - N° de plantas de maíz de cosecha como tutor vivo	Distanciamientos	
			Entre surcos	- entre golpes
1	m1 t0	Legumbre – sin tutor	1.50	- 1.50 *
2	m1 t1	Legumbre – dos plantas	0.75	- 0.75
3	m1 t2	Legumbre – tres plantas	0.75	- 0.75
4	m2 t0	Grano seco – sin tutor	1.50	- 1.50 *
5	m2 t1	Grano seco – dos plantas	0.75	- 0.75
6	m2 t2	Grano seco – tres plantas	0.75	- 0.75

\*.- Testigo: plantas de pallar, variedad Generoso de Ica sin tutor.

#### 4.1.4 Conducción del experimento

##### Preparación del terreno

Esta labor se inició con la limpieza del terreno; retirando los restos del cultivo anterior, palos, etc. Después de la limpieza se hizo el riego de machaco. El 19 de marzo, tres semanas después del riego de machaco se realizó el mullido del suelo con lampa dejándolo planchado y listo para el trazado y la siembra.

## **Delimitación del campo experimental**

Utilizando wincha, cordel, estacas y yeso se procedió a delimitar el área experimental, quedando marcado los bloques, las calles y las parcelas.

Cada parcela se identificó con su respectiva tarjeta conteniendo los datos del bloque y la parcela para aplicar el tratamiento correspondiente, evitando en lo posible los errores.

## **Desinfección de la semilla**

Momentos antes de la siembra, se procedió a la desinfección de la semilla con Rhizolex T a razón de 4 g/kg de semilla para prevenir ataques de hongos del suelo como *Rhizoctonia solani*.

## **Siembra**

La siembra del pallar se realizó el 21 de marzo del 2016, colocando tres semillas por golpe a un distanciamiento de 0.75 m entre golpes y entre parcelas teniendo cinco golpes por parcela mientras que los testigos fueron sembrados a 1.50 m que es el distanciamiento normal del pallar semi precoz, guiador de hábito indeterminado de flor lila.

La siembra del maíz se realizó a los 33 días después de la siembra del pallar, el 24 de abril, colocando 3-4 semillas por golpe, un golpe a cada lado del pallar teniendo 10 golpes por parcela, sin considerar los testigos.

## **Resiembra**

Luego de evaluar el porcentaje de emergencia del pallar, se decidió resembrar a los 15 días después de la siembra para corregir algunas fallas y uniformizar la población de plantas. Se realizó lo mismo con el maíz, se resembró a los 15 días después de la siembra del mismo.

## **Inoculación y reinoculación**

La inoculación al pallar se realizó los 20 días de edad de las plantas con cepas seleccionadas de *Bacillus* sp y *Bradyrhizobium yuanmingense* en drench para favorecer y promover el crecimiento radicular de las plantas, la reinoculación se realizó a los 50 días después de la siembra.

## **Fertilización**

La fertilización del maíz se realizó con la fórmula de 150-100-100 de NPK, con Urea (46%N), Fosfato diamónico (18%N – 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y Sulfato de Potasio (50% K<sub>2</sub>O). Se aplicó a la siembra la mitad del N y todo el P y K, la otra mitad del N se aplicó a los 15 días de la siembra del maíz.

## **Aplicaciones foliares**

Se realizaron ocho aplicaciones foliares de Biol y dos de Biostar a una dosis de 5, 10% (100, 200 ml/mochila de 20 L de agua), según edad de las plantas para promover las actividades fisiológicas y estimular el crecimiento y desarrollo del cultivo, así como también soportar con mayor eficacia el ataque de plagas y enfermedades.

Cuadro N° 05: Aplicaciones Foliare

FECHA	EDAD CULTIVO (dds)	FASE FENOLÓGICA	PRODUCTO	DOSIS
02/04/2016	12	Vegetativa	Biol	5%
18/06/2018	28	Vegetativa	Biol	5%
28/04/2016	38	Vegetativa	Biol	5%
07/05/2016	47	Vegetativa	Biol	10%
13/05/2016	53	Vegetativa	Biol	10%
20/05/2016	60	Pre floración	Biol	10%
			Sett	1 L/Cil
01/06/2016	72	Reproductiva	Biol	10%
10/06/2016	81	Reproductiva	Sett	1 L/Cil
13/06/2016	84	Reproductiva	Biol	10%
			Oligomix	12 g/moch
17/07/2016	118	Reproductiva	Biostar	5%
23/07/2016	124	Reproductiva	Biostar	5%
01/08/2016	133	Reproductiva	Oligomix	12 g/moch

FUENTE: Elaboración propia

También se realizaron dos aplicaciones de Sett a una dosis de 1 L/200 L de agua al inicio de la floración y fructificación. Así como dos aplicaciones de Oligomix a una dosis de 12 g/ mochila de agua, en la etapa de cuajado y llenado de vainas (Cuadro N° 05).

### Riegos

Los riegos fueron por gravedad, siendo riegos pesados cada tres semanas con riegos ligeros intermedios dependiendo de la humedad del suelo y teniendo en cuenta el estado de la planta. Los riegos pesados fueron en los periodos críticos del cultivo: en fase vegetativa (25-30 días), antes de la floración (60-70 días) y en llenado de vainas y granos (100-120 días).

### **Cultivos y/o deshierbos**

A los 27 días de edad del cultivo se realizó un cultivo a lampa, para darle un mejor soporte a las plantas, airear las raíces y regar, favoreciendo su desarrollo. El control de maleza se realizó con lampa, haciendo raspado o despique, la maleza que se presentó con mayor frecuencia fue el *Cyperus rotundus*, conocido comúnmente como “coquito”.

### **Manejo fitosanitario**

El manejo fitosanitario se basó en la prevención; es decir, monitoreando y evaluando la presencia de plagas para su manejo o control respectivo, como se detalla en el Cuadro N° 06.

Cuadro N° 06: Manejo fitosanitario

FECHA	EDAD CULTIVO (DDS)	LABOR	PRODUCTO	DOSIS O PROPORCIÓN	CONTROL
10/04/2016	Pallar (20)	Colocación de cebos tóxicos	Afrecho + Methomyl	10:0.5	Gusanos de tierra ( <i>Agrotis sp. y Spodoptera sp.</i> )
15/04/2016	Pallar (25)	Colocación de trampas	Plásticos amarillos + aceite	15/ha	<i>Bemisia tabacci</i> , <i>Aphis gossypii</i> y <i>Empoasca kraemeri</i>
15/04/2016	Pallar (25)	Colocación de trampas alimenticias	Melaza + agua	1:2	Lepidópteros adultos ( <i>Agrotis sp. y Spodoptera sp.</i> )
02/05/2016	Pallar (42) Maíz (2)	Colocación de cebos tóxicos	Afrecho + Methomyl	10:05	Gusanos de tierra ( <i>Agrotis sp. y Spodoptera sp.</i> )
02/05/2016	Pallar (42) Maíz (2)	Revisión de trampas	Aceite	15/ha	<i>Bemisia tabacci</i> , <i>Aphis gossypii</i> y <i>Empoasca kraemeri</i>
02/05/2016	Pallar (42) Maíz (2)	Revisión de trampas alimenticias	Melaza + agua	1:2	Lepidópteros adultos ( <i>Agrotis sp. y Spodoptera sp.</i> )
30/05/2016	Pallar (70) Maíz (36)	Control químico	Thiametoxan	70g/cil	Cigarrita verde ( <i>Empoasca kraemeri</i> )
30/06/2016	Pallar (101) Maíz (67)	Control químico	Lufenuron + Imidacloprid	200 ml/ cil	( <i>Laspeyresia leguminis</i> ) Trips ( <i>Thrips tabaci</i> ) <i>Leptotes trigematus</i>

03/07/2016	Pallar (104) Maíz (70)	Control biológico	<i>Bacillus thuringiensis</i>	20 g/mochila	( <i>Laspeyresia leguminis</i> ) <i>Leptotes trigematus</i>
------------	---------------------------	-------------------	-------------------------------	--------------	--

FUENTE: Elaboración propia

### **Cosecha**

La cosecha del pallar en legumbre se realizó manualmente de forma escalonada y una sola cosecha en grano seco. El maíz se cosechó en choclo.

La primera cosecha de legumbre se realizó a los 112 días de edad del pallar, para esto se marcó 2 a 3 plantas por tratamiento.

La segunda cosecha en legumbre del pallar se realizó a los 148 días de edad del pallar las mismas plantas marcadas.

La cosecha de grano seco se realizó a los 173 días de edad de la planta, para esto también se marcó 2 a 3 plantas por tratamiento.

La cosecha del maíz se realizó a los 100 días y 110 días de edad del cultivo.

## **4.2 Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos utilizados en la presente investigación para recolectar datos se detallan a continuación:

En el cultivo de pallar:

- Número de vainas por planta (unidad).- Se llenó un registro de datos con la sumatoria del número de vainas cosechadas por planta en

cada cosecha parcial y por parcela, obteniendo el promedio respectivo.

- Peso de 100 granos (g).- En una balanza de precisión, se obtuvo el peso promedio de tres muestras de 100 granos secos de pallar por parcela.
- Rendimiento por planta, por parcela y por hectárea (Kg).- Utilizando una balanza de precisión, se obtuvo el rendimiento de grano seco por planta, por parcela y se estimó la cosecha por hectárea.
- Peso seco de la biomasa por planta (g).- Al final del ciclo del cultivo se tomó el peso seco promedio de tres plantas competitivas/parcela, utilizando estufa y balanza analítica del laboratorio de Suelos y Aguas de la facultad de Agronomía.

En el cultivo de maíz amiláceo:

- Número de mazorcas de choclo por planta y por parcela (unidad).- Conforme las mazorcas de choclo fueron alcanzando su aspecto comercial, se procedió a la cosecha, se llenó un registro de datos anotando el número promedio por planta de cinco plantas por parcela.
- Peso seco por planta (g).- Al final del ciclo del cultivo asociado, se tomó el peso seco de tres plantas competitivas de maíz utilizando estufa y balanza analítica del laboratorio de Suelos y Aguas de la facultad de Agronomía.

Para el análisis económico, se utilizaron los siguientes datos

recolectados:

- Precio de venta: S/. por kg de pallar verde= 2.20
- Precio de venta: S/. por kg de pallar grano seco = 3.50
- Jornal = S/. 33.17
- Precio de venta: S/. por unidad de choclo = 0.25

### **4.3 Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados**

Para el procesamiento de datos, se tuvo en cuenta el Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), para lo cual se recolectaron los datos de las variables en estudio, número de vainas por planta, peso de 100 granos, peso seco por planta, etc., evaluando cinco plantas de cada parcela experimental de cada uno de los bloques o repeticiones, obteniendo el promedio respectivo.

Los análisis estadísticos de las variables evaluadas se realizaron utilizando la prueba de "F" para el análisis de varianza (ANVA) al nivel 0.05 y 0.01 de significación estadística.

Para la comparación de promedios se utilizó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 0.05.

También se hallaron los promedios, las desviaciones estándar y el coeficiente de variabilidad de cada una de las variables evaluadas.

## CAPITULO V

### PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1 Presentación e interpretación de los resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación.

Cuadro N° 7: Análisis de Varianza del factorial 2M x 3T del número de vainas por golpe de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

F.V	S.C	G.L	C.M	F c	F t	
					0.05	0.01
Bloques	1,452.00	4	363.00 **	7.84	2.87	4.43
Tratamientos	2,516.80	5	--	--	2.71	4.10
Factor M	1,333.33	1	1,333.33 **	28.80	4.35	8.10
Factor T	980.00	2	490.00 **	10.58	3.49	5.85
Inter. MT	203.47	2	101.73 NS	2.20	3.49	5.85
Error experimental	925.87	20	46.29			
Total	7,208.0	29	--			
$S_{\bar{X}} = 3.04$		$\bar{X} = 92$ vainas		C.V. = 7.40%		

N.S.- No se ha encontrado diferencia estadística significativa  
 \*\*.- Existe diferencia altamente significativa (99% de confiabilidad)

En el análisis de varianza realizado para el número de vainas por planta (Cuadro N° 7), se observa que se ha encontrado diferencia altamente significativa entre las modalidades (M) y entre los tutores (T) con 99% de confiabilidad mientras que para la interacción modalidad x tutores (MT) no se ha encontrado diferencia estadística significativa. También se ha encontrado diferencia altamente significativa entre los Bloques del experimento, presentando un coeficiente de variabilidad de 7.40% y un promedio general de 92 vainas por golpe de pantas de pallar.

Cuadro N° 08: Prueba de Rango Múltiple de Duncan del Factorial 2M x 3T del número de vainas por golpe de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

CLAVE	Número de vainas por golpe (Promedio)	Duncan $\alpha= 0.05$	O.M.
<b>NIVELES</b>	FACTOR MODALIDAD (M)		
m1	98.67	a	1°
m2	85.33	b	2°
<b>NIVELES</b>	FACTOR TUTOR (T)		
t2	100.00	a	1°
t1	89.00	a b	1°
t0	87.00	b	2°
<b>INTERACCIONES</b>	INTERACCIÓN MT		
m1 t2	108.8	a	1°
m1 t1	97.2	b	2°
m2 t2	91.2	c	3°
m2 t1	90.0	c d	3°
m1 t0	84.0	d	4°
m2 t1	80.8	d	4°

Nota.- Los niveles o combinaciones que muestran la misma letra, no son significativamente diferentes entre sí.

En la prueba de Rango Múltiple de Duncan (Cuadro N° 8), realizado para el número de vainas por golpe de plantas de pallar, se observa que m1 se ubicó

en primer lugar que corresponde a la cosecha en legumbre o estado inmaduro de la vaina, con un promedio de 98.67 vainas por golpe, superando significativamente a m2 correspondiente a vainas secas que obtuvo 85.33 vainas por golpe en promedio y se ubicó en segundo lugar. En cuanto a los tutores, se encontró que con tres plantas de maíz como tutores (t2) y con dos plantas de maíz como tutores (t1), se obtuvieron 100 y 89 vainas por golpe, en promedio, respectivamente, ubicándose en el primer lugar y superando significativamente a t0, sin tutor, que logró 87 vainas por golpe en promedio, ubicándose en el segundo lugar.

La mejor combinación fue cuando se cosechó en legumbre y se colocó tres plantas de maíz como tutores (m1 t2) alcanzando 108.8 vainas por golpe, ubicándose en el primer lugar. En segundo lugar se ubicó cosecha en verde con dos tutores (m1 t1) con 97.2 vainas por golpe. En tercer lugar se ubicaron las combinaciones cosecha en grano seco con tres y dos tutores (m2 t2 y m2 t1) con 91.2 y 90.0 vainas por golpe en promedio. En el cuarto lugar se ubicaron las combinaciones m1 t0 y m2 t1 con 84.0 y 80.8 vainas por golpe en promedio, respectivamente, correspondiente a cosecha en legumbre sin tutor y cosecha en seco con dos tutores (Cuadro N° 8).

Cuadro N° 9: Análisis de Varianza del Factorial 2M x 3T del peso de 100 granos de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	154.467	4	38.217 NS	2.76	2.87	4.43
Tratamientos	60.3	5	--	--	2.71	4.10
Factor M	28.03	1	28.03 NS	2.00	4.35	8.10

Factor T	1.4	2	0.70 NS	0.050	3.49	5.85
Interacción MT	30.87	2	15.435 NS	1.104	3.49	5.85
Error experimental	279.533	20	13.98	---		
Total	494.3	29	---	---		
$S_{\bar{X}} = 1.67$		$\bar{X} = 216.7 \text{ g}$		C.V. = 1.73%		

N.S.- No se ha encontrado diferencia estadística significativa

En el cuadro N° 9, se observa que no se ha encontrado diferencia estadística significativa para ninguna de las fuentes de variación, con un coeficiente de variabilidad de 1.73%

Cuadro N° 10: Prueba de Rango Múltiple de Duncan del Factorial 2M x 3T del peso de 100 granos de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

CLAVE	Peso de 100 granos (Promedio)	Duncan $\alpha= 0.05$	O.M.
<b>NIVELES</b>	<b>FACTOR MODALIDAD (M)</b>		
m1	217.6	a	--
m2	215.7	a	--
<b>NIVELES</b>	<b>FACTOR TUTORES (T)</b>		
T1	216.9	a	--
T2	216.8	a	--
T0	216.4	a	--
<b>INTERACCIONES</b>	<b>MODALIDAD/TUTORES (MT)</b>		
m1 t0	218.8	a	--
m1 t1	217.2	a	--
m1 t2	217.0	a	--
m2 t1	216.6	a	--
m2 t2	216.6	a	--
m2 t0	214.0	a	--

Nota.- Los niveles o combinaciones que muestran la misma letra, no son significativamente diferentes entre sí.

En la Prueba de Rango Múltiple de Duncan (cuadro N° 10), se observa que la variable peso de 100 granos no ha tenido influencia significativa ni de la

modalidad de cosecha, ni de la ausencia o presencia de tutores, corroborando que se trata de granos de pallar de tamaño grande que pertenecen a un mismo cultivar; por lo que las diferencias han sido mínimas. De igual manera, las combinaciones no han mostrado diferencia significativa, entre ellas; es decir, no ha habido ninguna interacción destacable.

Los promedios fluctuaron entre 217.6 y 215.7 g en 100 granos para cosecha para el factor (M) modalidad de cosecha en legumbre y cosecha en seco, respectivamente; en cuanto al factor tutores (T), hay una mínima variación entre 216.9 g/100 granos para t1 y 216.4 g/100 granos para t0. En cuanto a las interacciones, igualmente se aprecia una mínima variación entre 218.8 g/100 granos para m1 t0, hasta 214.0 g/100 granos para m2 t0, sin diferencia significativa entre todas las combinaciones.

Cuadro N° 11: Análisis de Varianza del factorial 2M x 3T del rendimiento de grano por golpe de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	4571.758	4	1142.94 *	3.116	2.87	4.43
Tratamientos	21239.518	5	---	---	2.71	4.10
Factor M	3355.550	1	3355.55 *	5.11	4.35	8.10
Factor T	14149.140	2	7074.57 **	10.78	3.49	5.85
Interacción MT	3734.820	2	1867.41 NS	2.85	3.49	5.85
Error experimental	13123.098	20	656.15	---		
Total	38934.374	29	---	---		
$S_{\bar{X}} = 11.456$		$\bar{X} = 410.46 \text{ g}$		C.V. = 6.24%		

NS.- No existe diferencia significativa

\*.- Existe diferencia significativa con 95% de confiabilidad

\*\*.- Existe diferencia altamente significativa con 99% de confiabilidad

En el análisis de varianza realizado para el rendimiento de grano por golpe de pallar (Cuadro N° 11), se observa que se ha encontrado diferencia significativa entre los bloques o repeticiones. Se ha encontrado diferencia significativa entre las modalidades de cosecha y diferencia altamente significativa entre los niveles del factor tutor (T); mas no se ha encontrado diferencia significativa para la interacción modalidad de cosecha x tutor (MT), con un coeficiente de variabilidad de 6.24%.

En la Prueba de Rango Múltiple de Duncan realizada para la variable rendimiento de grano por golpe (Cuadro N° 12), se tiene que en cuanto a la modalidad de cosecha (M), se ha ubicado en el primer lugar la cosecha en legumbre (m1) con 421.04 g/golpe, seguida de la cosecha en grano seco que se ubicó en el segundo lugar (m2) con 399.89 g/golpe.

Cuadro N° 12: Prueba de Rango Múltiple de Duncan del factorial 2M x 3T del rendimiento de grano por golpe de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

<b>CLAVE</b>	<b>Rendimiento de grano/golpe (Promedio)</b>	<b>Duncan <math>\alpha= 0.05</math></b>	<b>O.M.</b>
<b>NIVELES</b>	<b>FACTOR MODALIDAD (M)</b>		
m1	421.04	a	1°
m2	399.89	b	2°
<b>NIVELES</b>	<b>FACTOR TUTORES (T)</b>		
t0	441.15	a	1°
t1	396.25	b	2°
t2	393.99	b	2°
<b>INTERACCIONES</b>	<b>MODALIDAD/TUTORES (MT)</b>		
m1 t0	467.47	a	1°
m2 t0	414.83	b	2°
m1 t1	399.89	b	2°
m1 t2	395.76	b	2°

m2 t2	392.62	b	2°
m2 t1	392.22	b	2°

Nota.- Los niveles o combinaciones que muestran la misma letra, no son significativamente diferentes entre sí.

En cuanto al factor tutor (T), destaca en el primer lugar t0, con un rendimiento de 441.15 g/golpe para los golpes de pallar sin tutor; mientras que los niveles t1 y t2, o sea cuando en el golpe de pallar se colocaron dos y tres plantas de maíz como tutores, el rendimiento de grano fue menor, ubicándose en el segundo lugar con 396.25 y 393.99 g/golpe, en promedio, respectivamente. En cuanto a las interacciones se tiene que el mayor rendimiento se obtuvo con la combinación m1 t0, es decir, cosecha en legumbre sin tutor, con 467.47 g/golpe de grano, ubicándose en el primer lugar. Todas las demás combinaciones se ubicaron en el segundo lugar desde m2 t0 con 414.83 g/golpe, hasta m2 t1 con 392.22 g/golpe de grano se pallar, sin diferencia significativa entre ellas.

En el Gráfico N°1, se puede apreciar las diferencias entre las combinaciones (MT) evaluadas en el presente estudio.

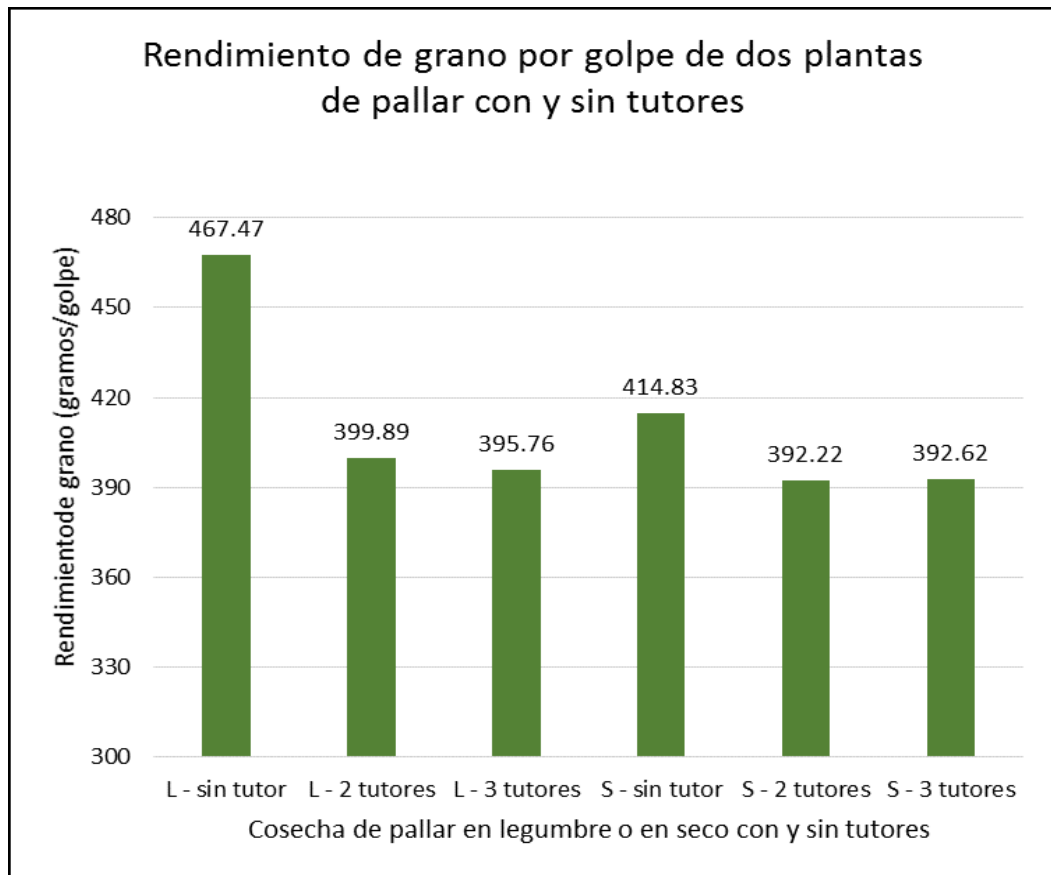


GRAFICO N° 1: Rendimiento de grano de pallar en dos modalidades de cosecha, con y sin plantas de maíz como tutores.

Cuadro N° 13: Análisis de Varianza del factorial 2M x 3T del peso seco de la biomasa por golpe de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	2042.69	4	510.67 *	3.284	2.87	4.43
Tratamientos	278179.96	5	---	---	2.71	4.10
Factor M	855.46	1	855.6 *	5.50	4.35	8.10
Factor T	276856.64	2	138428.32 **	890.44	3.49	5.85
Interacción MT	467.84	2	233.92 NS	1.504	3.49	5.85
Error experimental	3109.29	20	155.46	---		
Total	283331.09	29	---	---		

$S_{\bar{X}} = 5.576$	$\bar{X} = 176.56 \text{ g}$	C.V. = 7.06%
-----------------------	------------------------------	--------------

NS.- No existe diferencia significativa

\*.- Existe diferencia significativa con 95% de confiabilidad

\*\*.- Existe diferencia altamente significativa con 99% de confiabilidad

En el análisis de varianza realizado para el peso seco de la biomasa del pallar asociado con el maíz (Cuadro N° 13), se observa que existe diferencia significativa entre los bloques o repeticiones al igual que entre los niveles del factor modalidad de cosecha (M) con 95% de confiabilidad. Se ha encontrado que existe diferencia altamente significativa con 99% de confiabilidad para el factor tutor (T), presentando un coeficiente de variabilidad de 7.06%.

En el cuadro N° 14 de la Prueba de Rango Múltiple de Duncan, realizada para esta variable, se tiene para el factor (M), la cosecha en verde (m1) se ubicó en el primer lugar con 181.89 g de peso seco de biomasa en promedio; mientras que la cosecha en seco se ubicó en el segundo lugar con 171.21 g de peso seco de biomasa, en promedio. En lo que respecta al factor (T), tres tutores y dos tutores por golpe de pallar (t2 y t1) se ubicaron en el primer lugar con 249.94 y 238.87 g de peso seco de biomasa en promedio, superando de manera altamente significativa a t0, que al no tener tutor, su biomasa corresponde solamente al pallar, ubicándose en el segundo lugar con apenas 40.85 g de peso seco/golpe.

Cuadro N° 14: Prueba de Rango Múltiple de Duncan del factorial 2M x 3T del peso seco de la biomasa por golpe de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

CLAVE	Peso seco de la biomasa/golpe (Promedio)	Duncan $\alpha= 0.05$	O.M.
NIVELES	FACTOR MODALIDAD (M)		

m1	181.89	a	1°
m2	171.21	b	2°
<b>NIVELES</b>	<b>FACTOR TUTORES (T)</b>		
t2	249.94	a	1°
t1	238.87	a	1°
t0	40.85	b	2°
<b>INTERACCIONES</b>	<b>MODALIDAD/TUTORES (MT)</b>		
m1 t2	250.15	a	1°
m2 t2	249.75	a	1°
m1 t1	248.67	a b	1°
m2 t1	229.07	b c	2°
m1 t0	46.82	c	3°
m2 t0	34.83	c	3°

Nota.- Los niveles o combinaciones que muestran la misma letra, no son significativamente diferentes entre sí.

La interacción correspondiente a cosecha en legumbre-tres tutores (m1 t2) se ubicó en el primer lugar, junto con cosecha en seco-tres tutores (m2 t2) y cosecha en legumbre-dos tutores (m1 t1) con 250.15, 249.75 y 248.67 g de peso seco de biomasa por golpe de pallar asociado con maíz, respectivamente. En el segundo lugar se ubicó la combinación cosecha en seco – dos tutores (m2 t1) con 229.07 g de peso seco de biomasa; finalmente las combinaciones cosecha en legumbre – sin tutor (m1 t0) y cosecha en seco – sin tutor (m2 t0) se ubicaron en el tercer lugar con 46.82 y 34.83 g de peso seco de biomasa por golpe, presentando los menores valores por no tener tutores (Cuadro N° 14).

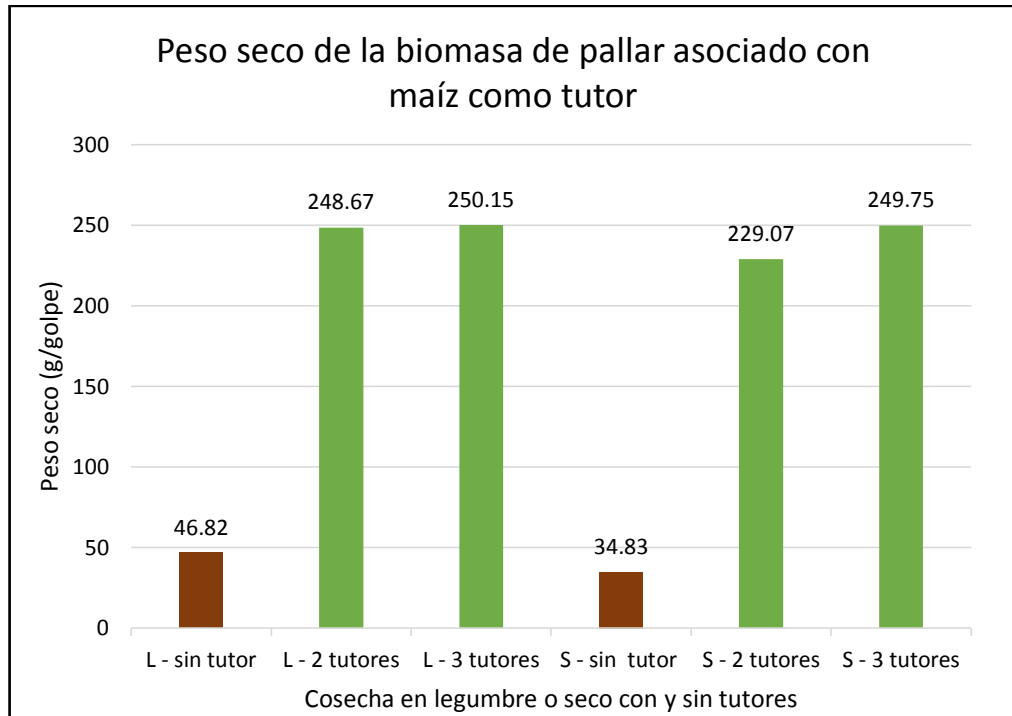


GRAFICO N° 2: Peso seco de la biomasa por golpe de pallar en dos modalidades de cosecha, con y sin plantas de maíz como tutores.

En el Gráfico N° 2, se aprecia la diferencia altamente significativa del peso seco de la biomasa por golpe de las plantas de pallar que tuvieron 2 y 3 plantas de maíz como tutores, sobre el monocultivo de pallar, sin tutor.

En el cuadro N° 15 del análisis de varianza para el número de mazorcas por parcela, se observa que no hubo diferencia significativa entre los bloques o repeticiones. Se encontró diferencia altamente significativa para el factor modalidad de cosecha (M), para el factor tutores (T) y para la interacción modalidad de cosecha – tutores (MT), con 99% de confiabilidad, presentando un coeficiente de variabilidad de 2.92%.

Cuadro N° 15: Análisis de Varianza del factorial 2M x 3T del número de mazorcas por parcela transformados con  $\sqrt{x+0.5}$  como tutor de pallar asociado en huerto familiar en el Cercado de Ica.

F. de V.	SC	GL	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	0.0242	4	0.0061 NS	1.094	2.87	4.43
Tratamientos	53.2210	5	---	---	2.71	4.10
Factor M	0.045	1	0.0450 **	8.1371	4.35	8.10
Factor T	53.052	2	26.5260 **	427.84	3.49	5.85
Interacción MT	0.124	2	0.0620 **	11.21	3.49	5.85
Error experimental	0.1106	20	0.0055	---		
Total	53.3558	29	---	---		
S <sub>-</sub> = 0.033 X		X̄ = 2.55		C.V. = 2.92%		

NS.- No existe diferencia significativa

\*\*.- Existe diferencia altamente significativa con 99% de confiabilidad

Cuadro N° 16: Prueba de Rango Múltiple de Duncan del factorial 2M x 3T del número de mazorcas por parcela de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica.

CLAVE	Número de mazorcas por parcela (Promedio)		Duncan α= 0.05	O.M.
<b>NIVELES</b>	FACTOR MODALIDAD (M)			
m1	2.59	8.07	a	1°
m2	2.52	7.53	b	2°
<b>NIVELES</b>	FACTOR TUTORES (T)			
t2	3.79	13.90	a	1°
t1	3.16	9.60	b	2°
t0	0.71	0.00	c	3°
<b>INTERACCIONES</b>	MODALIDAD/TUTORES (MT)			
m1 t2	3.86	14.40	a	1°
m2 t2	3.73	13.40	a	1°
m1 t1	3.21	9.80	b	2°
m2 t1	3.11	9.20	b	2°
m1 t0	0.71	0.00	c	3°
m2 t0	0.71	0.00	c	3°

Nota.- Los niveles o combinaciones que muestran la misma letra, no son significativamente diferentes entre sí.

En la prueba de Rango Múltiple de Duncan realizado para el número de mazorcas por parcela (Cuadro N° 16), se tiene que en los golpes de pallar

donde se cosechó en legumbre, se obtuvo un promedio de 8.07 mazorcas de maíz choclo por parcela, ubicándose en el primer lugar, seguido de cosecha en seco que obtuvo 7.53 mazorcas de maíz choclo en promedio, ubicándose en el segundo lugar.

Con respecto a los golpes de pallar que tuvieron al maíz como tutor o sea factor (T), con tres plantas de maíz como tutores (t2) se ubicó en el primer lugar con 13.90 mazorcas por parcela, (t1) con dos plantas de maíz como tutor, se ubicó en el segundo lugar con 9.60 mazorcas por parcela, en promedio, y los golpes de pallar que no tuvieron tutor (t0), se ubicó en el tercer lugar con 00 mazorcas de maíz choclo por parcela (cuadro N° 16).

En el cuadro N° 16, sobre las interacciones (MT), se ha encontrado que m1 t2 y m2 t2 se ubicaron en el primer lugar con 14.40 y 13.40 mazorcas de maíz por parcela, respectivamente; en segundo lugar se ubicaron las combinaciones m1 t1 y m2 t1 con 9.80 y 9.20 mazorcas por parcela, respectivamente, y, finalmente en el tercer lugar se ubicaron las combinaciones m1 t0 y m2 t0, que no tuvieron tutor con 00 mazorcas de maíz choclo, respectivamente.

En el cuadro N° 17, se presentan los cálculos estimados y comparativos del potencial productivo del huerto casero con el cultivo de pallar sin tutor o monocultivo y del cultivo de pallar considerando dos y tres plantas de maíz amiláceo como tutor, asociado en cada golpe.

Se observa que el rendimiento del pallar sin tutor, o sea en monocultivo es mayor (2,000 kg/ha) que cuando está asociado con dos y tres plantas de maíz

como tutor en el mismo golpe (1,500 kg/ha); sin embargo, se destaca que la utilidad neta del pallar sin tutor; es decir en monocultivo es menor (S/. 1,736.86), en comparación cuando tiene dos plantas de maíz como tutor (S/. 3,329.87, con un beneficio/costo de S/. 0.92 soles, mejorando notablemente con tres plantas de maíz como tutor y cultivo asociado, logrando una utilidad neta de S/. 5,797.62 soles por hectárea y un beneficio/costo de S/. 2.34 soles.

Cuadro N° 17: Análisis económico de rentabilidad del cultivo de pallar asociado con maíz amiláceo como tutor en huerto familiar en el Cercado de Ica (por hectárea).

Componentes del análisis económico	Pallar sin tutor (S/.)	Pallar – con 2 tutores* (S/.)	Pallar – con 3 tutores* (S/.)
Costo de producción pallar (S/.)	5263.14	5263.14	5263.14
Costo de producción maíz (S/.)	0.0	1990.24	2189.24
Costo de producción asociado(S/.)	5263.14	7253.38	7452.38
Rendimiento de Pallar (kg/ha)	2000.00	1500	1500
Rendimiento de maíz choclo (unid)	0.0	21333	32000
Precio pallar (S/. kg)	3.5	3.5	3.5
Precio choclo (S./ unidad)	0.0	0.25	0.25
Rentabilidad Bruta del pallar (S/.)	7000.00	5250	5250
Rentabilidad Bruta de choclo	0.0	5333.25	8000
Rentabilidad Bruta Total	7000.00	10583.25	13250
Utilidad Neta (S./ha)	1736.86	3329.87	5797.62
% Incremento por la asociación	0.0	91.72	233.8
B/C	0.0	0.92	2.34

\*.- Los tutores fueron plantas de maíz amiláceo.

## 5.2 Discusión de Resultados

Los resultados obtenidos en el presente estudio, indican que la asociación pallar – maíz fue beneficiosa para el número de vainas por golpe, destacando que la presencia del maíz como tutor ha permitido mejorar el promedio de esta característica sobretodo en la modalidad de legumbre con tres y dos tutores. Lo que es muy importante para un huerto casero huerto familiar, ya que permite lograr una mayor cantidad de producto cosechado de manera escalonada, contribuyendo con la seguridad alimentaria al tener disponibilidad de esta legumbre y del grano seco.

El peso de 100 granos, claramente ha impuesto su componente genético y se observa que no hubo influencia de los tutores, pues corresponde a una variable del mismo cultivar; por lo tanto su tamaño de grano se ha mantenido dentro del promedio esperado (215 a 225 g/100 granos), aunque algo menor que la variedad “Generoso de Ica” original que presenta 250 g en 100 granos.

En cuanto al rendimiento de grano, al haberse tenido que realizar la transformación de legumbre a su equivalente en peso seco del grano, y ante la diferencia del área por golpe de pallar, debido a los diferentes distanciamientos por efecto de los tutores, se ha tenido en cuenta sólo el rendimiento de grano por golpe; por ello es que la modalidad de cosecha en legumbre y sin tutor presenta un mayor rendimiento relativo. El potencial productivo mejora grandemente al reducir los distanciamientos entre golpes de pallar y contar con el maíz choclo como tutor vivo.

Por otro lado, la ganancia en materia seca de los golpes con plantas de pallar asociados con dos o tres plantas de maíz, es el mejor indicador del incremento del potencial productivo de esta modalidad de conducción en un huerto casero

o huerto familiar. El peso seco de las plantas de pallar de un golpe sin tutor es casi cinco veces menor que el peso seco de la suma del peso seco de las plantas de pallar y maíz asociados en un mismo golpe.

Otro indicador del incremento productivo del huerto familiar en el presente estudio fue el número de mazorcas por parcela, al tener cero en los testigos sin tutores, lo cual está relacionado también con el aspecto económico, porque los golpes asociados produjeron choclos para el mercado local y para el consumo familiar.

El cuadro N° 17, presenta el análisis económico de la rentabilidad del estudio realizado y se resume en un B/C de 0.0 para el pallar monocultivo o sin tutores, 0.92 para el pallar con dos pantas de maíz como tutores y 2.34 para el pallar con tres plantas de maíz tutores.

Como sostiene **BADELMAN (1990)**, una alternativa para reducir costos de producción es el uso de espalderas vivas, donde la especie componente, además de producir los beneficios comunes (aporte de nutrimentos, protección del suelo y productos adicionales), cumple con la función adicional de servir de tutor al cultivo agrícola, tal como es el caso del pallar y el maíz analizado en el presente estudio.

La **FAO (2005)**, resalta que los huertos familiares producen una variedad de alimentos complementarios como vegetales frutas, hortalizas, animales menores y otros productos, y están dirigidos tanto al consumo familiar como a la comercialización de los excedentes que ayudan a mejorar los ingresos de la familia.

Como lo reconocen **CEPAL-FAO-IICA (2014)**, la agricultura familiar tiene un gran potencial para contribuir a una producción más sostenible y equitativa, aumentar la oferta de alimentos y mejorar las condiciones de vida de la población más vulnerable.

**SALCEDO y GUZMÁN (2014)**, informan que La Asamblea General de las Naciones Unidas, declaró el 2014 como el “Año Internacional de la Agricultura Familiar” con el objetivo de “promover la conciencia internacional y apoyar los planes impulsados por los países para fortalecer la contribución de la agricultura familiar y los pequeños agricultores a la erradicación del hambre y la reducción de la pobreza rural, conduciendo así al desarrollo sostenible de las zonas rurales y la seguridad alimentaria”.

El presente estudio puede ser el primer paso para incentivar la revaloración de los huertos caseros o huertos familiares, ya que tienen un gran potencial productivo; por lo que la Universidad debe potenciar la investigación en la zona rural en alianza estratégica con el sector agrario de la región, de esta manera el pallar, la menestra bandera de la región Ica, puede continuar siendo el soporte de la seguridad alimentaria produciendo proteína de buena calidad, tan necesaria para la población.

## CAPITULO VI

### COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

#### 6.1 Contrastación de la hipótesis general

Es posible incrementar el potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica.

En el cuadro N° 17, se ha comprobado que el potencial productivo del huerto casero cuando el pallar está en monocultivo es menor que cuando se asocia con dos o tres plantas de maíz amiláceo como tutores.

La utilidad neta del monocultivo por hectárea fue de S/. 1,736.86 soles, del asociado con dos tutores de maíz fue de S/. 3,329.87, y del asociado con tres tutores fue de S/. 5,797.62, en promedio.

Se acepta la hipótesis alternante que el potencial productivo del huerto casero con pallar asociado con maíz como tutor se incrementa y es superior al potencial productivo del monocultivo (pallar sin tutor).

#### 6.2 Contrastación de las hipótesis específicas

Para la contrastación de las hipótesis específicas, se tiene:

- ✓ El rendimiento de legumbre y grano seco de pallar semi precoz guiador se incrementa al utilizar al maíz como tutor vivo.

En el cuadro N° 11 del análisis de varianza, se observa que para modalidad de cosecha:  $5.11 > 4.35$ , por lo tanto la cosecha en legumbre es mayor que la cosecha en seco, con 95% de confiabilidad.

El factor tutor (T) es el indicador de la asociación pallar – maíz, al colocar dos y tres plantas de maíz amiláceo como tutor del pallar, y en el cuadro N° 11, se observa que el F calculado  $10.78 > 3.49$  y  $5.85$ ; por lo tanto el monocultivo de pallar (sin tutor) alcanzó mayor rendimiento que la asociación por golpes, con 99% de confiabilidad.

✓ La asociación pallar – maíz influye en el incremento de la producción de materia seca de la biomasa.

En el cuadro N° 13, se observa que el F calculado  $5.50 > 4.35$ , lo que indica que se encontró diferencia significativa entre la cosecha de legumbre y grano seco, con 95% de confiabilidad.

Para el factor tutor (T), se tiene que el peso seco de la biomasa con tres y dos tutores superó de forma altamente significativa al peso seco de pallar sin tutor por golpe, teniendo un F calculado de  $890.44 > 3.49$  y  $5.85$ , con 99% de confiabilidad.

✓ La asociación pallar-maíz en el huerto familiar, es beneficioso y rentable.

En el cuadro N° 17, se demuestra que es beneficioso y rentable la asociación pallar – maíz con dos y tres tutores por golpe, con un:

Beneficio/costo de S/. 0.0 para el monocultivo; S/ 0.92 para el asociado con dos tutores de maíz y S/. 2.34 para el asociado con tres plantas de maíz como tutores.

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en las condiciones particulares en que se desarrolló el presente estudio, han permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. El potencial productivo de un huerto casero se incrementó al asociar pallar - maíz amiláceo como tutor vivo, como lo demuestran los principales componentes del rendimiento de ambos cultivos.
2. El rendimiento de legumbre y grano seco de pallar semi precoz guiador utilizando al maíz como tutor vivo, está en función del área neta que ocupa cada golpe; por lo que la superioridad de la modalidad de cosecha en legumbre sobre cosecha en seco, es muy relativa.
3. El cultivo asociado pallar – maíz influye significativamente en la producción de materia seca por golpe, pues el incremento es casi de cinco veces más con respecto al monocultivo por golpe.
4. El análisis económico de la asociación pallar-maíz en el huerto familiar, ha determinado que hay una mayor rentabilidad del huerto casero o huerto familiar cuando se utilizan dos y tres plantas de maíz amiláceo como tutor.
5. Ha sido complicado el manejo y evaluaciones del cultivo asociado por la drástica reducción de los distanciamientos entre surcos y entre golpes.

## **CAPITULO VIII**

### **RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado en la presente investigación, se dan las siguientes recomendaciones:

1. Continuar realizando investigaciones en los huertos familiares basados en la agricultura tradicional, adaptados a las condiciones climáticas y edáficas de cada localidad, enriquecidos con técnicas innovadoras de manejo sostenible, comparando el monocultivo con la asociación de cultivos o policultivos.
2. Considerar la asociación pallar – maíz amiláceo como un agroecosistema beneficioso propio de las condiciones edafoclimáticas de la región Ica, por su gran adaptación.
3. Promover y fortalecer la diversidad de cultivos en los huertos familiares por su importancia para la seguridad alimentaria tanto de la familia, su entorno cercano y la población en general.
4. Utilizar 1.0 m de distanciamiento entre surcos y entre golpes de plantas de pallar para tener un mejor manejo y conducción del cultivo así como de las evaluaciones.
5. Fomentar el desarrollo de los huertos familiares con enfoque agroecológico.

## CAPITULO IX

### FUENTES DE INFORMACIÓN

1. ALTIERI, M. A. 2009. La agricultura moderna: Impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura sustentable. University of California, Berkeley, Department of Environmental Science, Policy and Management. Berkeley, CA, USA.
2. ALTIERI, M. A., F. R. FUNES-MONZOTE, and P. PETERSEN. 2011. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: Contributions to food sovereignty. *Agron. Sustain. Dev.* 32: 3-15. DOI: 10.1007/s13593-011-0065-6.
3. ARONE, J. 1999. Aspectos Agronómicos del Cultivo de Pallar. Folleto. La Libertad, Perú.
4. BADELMAN, A. 1990. Woody legumes as live support systems in yam cultivation. I. The tree-crop interface. *Agroforestry Systems.* 10: 47-59. doi: 10.1007/BF00118727
5. BRACK, A. 2003. Perú: Diez mil años de domesticación. PNUD. Editorial Bruño. Proyecto FANPE. Lima. 160 p.
6. BRACK, A. 2004. Tratado de Libre Comercio y Biodiversidad del Perú. [www.educared.edu.pe/modulo/upload/55074258.doc](http://www.educared.edu.pe/modulo/upload/55074258.doc). Junio 2004.
7. BROUGHTON, W., HERNÁNDEZ, G., BLAIR, M., BEEBE, S., GEPTS, P., & VANDERLEYDEN J. 2003. Beans (*Phaseolus* spp.) – model food legumes. *Plant and Soil* 252: 55–128.
8. BEDOUSSAC, L; JUSTES, E; JOURNET, E-P; HAUGGAARD- NIELSEN, H; NAUDIN, C; CORRE-HELLOU, G; PRIEUR, L; JENSEN, E S. 2013.

“Intercropping, an application of ecological principles to improve nitrogen use efficiency in organic farming systems”. In: Organic farming, prototype for sustainable agricultures, Bellon S. et Penvern S. (eds), Springer, Berlin (under \_\_\_\_\_ press).

[https://www.researchgate.net/publication/322552055\\_Los\\_cultivos\\_asociados\\_d\\_e\\_cereales\\_y\\_de\\_leguminosas\\_una\\_forma\\_de\\_aumentar\\_la\\_productividad\\_y\\_la\\_calidad\\_de\\_los\\_cereales\\_en\\_agricultura\\_ecologica](https://www.researchgate.net/publication/322552055_Los_cultivos_asociados_d_e_cereales_y_de_leguminosas_una_forma_de_aumentar_la_productividad_y_la_calidad_de_los_cereales_en_agricultura_ecologica) [accessed Sep 15 2018].

9. CAMPOS P., J. 2015. Evaluación de huertos familiares, como sistema tradicional de cultivo en zonas inundables, comunidad de Ushpa caño, cuenca del Itaya. Región Loreto”. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Loreto. 61 p.
10. CASILIMAS H, MONSALVE O, BOJACÁ CR, GIL R, VILLAGRÁN E, ARIAS LA, FUENTES LS .2012. Manual de Producción de Pepino bajo Invernadero. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colombia. 208 pp. [http://avalon.utadeo.edu.co/servicios/ebooks/manual\\_pepino/#4/z](http://avalon.utadeo.edu.co/servicios/ebooks/manual_pepino/#4/z) (Consultado 18/02/2019).
11. CASTAÑO, C.; OSPINA, J.; PELUHA, C.; ECHAVARRÍA, D.; GUZMÁN, G. Informe final del proyecto capacitación en producción de fríjol con tecnologías más limpias. Urrao, Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas - FENALCE, 2003. 108 p.
12. CASTILLO C. J., CAAMAL M. J., JIMÉNEZ O. J., BAUTISTA Z. F., AMAYA C. M. y R. RODRÍGUEZ C. 2010. Evaluación de tres leguminosas como coberturas asociadas con maíz en el trópico subhúmedo. *Agronomía Mesoamericana* 21(1):39-50. 2010 ISSN: 1021-7444.

13. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2013. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. San José, Costa Rica.
14. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2014. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado el 30 ago. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/019/i3702s/i3702s.pdf>.
15. CHINCHILLA C., M. 2015. La delimitación del tema de la investigación y la formulación y delimitación del problema. Facultad de Teología. Universidad Mariano Gálvez de Guatemala.
16. FAO. 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe (en línea). Roma, Italia, FAO. Disponible en: [http://WWW.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=DOCREP/V5290S/V5290soo.HTM](http://WWW.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=DOCREP/V5290S/V5290soo.HTM) [Acceso el 15 de setiembre de 2018].
17. FAO. 2005. Los efectos positivos de las huertas familiares sobre la salud de la familia y los medios de vida sostenibles. En: Los medios de vida

crecen en los huertos. Diversificación de los ingresos rurales mediante las huertas familiares. Folleto de la FAO sobre diversificación. Roma.

18. FAO (Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura, Brasil); Programa de Cooperación Internacional FAO-Brasil. 2014. La agricultura familiar: material informativo para profesoras y profesores de educación básica (en línea). Santiago, Chile, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Consultado el 15 set. 2015. Disponible en <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/InfparaProf.pdf>.
19. FLORES, S. 1987. Huertos Familiares: Tradición Amazónica en Selva Baja Peruana. Taller Internacional sobre Huertos Tropicales Caseros Mixtos con énfasis en América Latina. San José-Costa Rica. 16 p.
20. FONDO DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL (FONCODES). 2014. Biohuertos familiares para la producción de hortalizas. Manual Técnico N° 2. 60 p.
21. GLIESSMAN, S., ENGLER, E. & K. ROBIN. 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Ann Arbor Press, Chelsea, MI. 357p.
22. GORRITI J. 2003. ¿Rentabilidad o supervivencia?. La agricultura de la costa peruana. Centro Peruano de Estudios Sociales. Revista Debate Agrario: Análisis y alternativas. 35: 40-64.
23. HUAMANCHUMO, C. 2013. La cadena de valor de maíz en el Perú: diagnóstico del estado actual, tendencias y perspectivas. Lima–IICA.58 p.

24. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMÁTICA (INEI). 2009. Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza. 2008.
25. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
26. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMÁTICA (INEI) – MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAGRI). 2013. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. 47 p.
27. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS). 2009. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos/Elaborado por M. Reyes G.; I. Gómez-Sánchez; C. Espinoza B.; F. Bravo R. y L. Ganoza M. 8.<sup>a</sup> ed. Lima: Ministerio de Salud. 64 p.
28. IVERSON, A. L., L. E MARÍN, K. K. ENNIS, D. J. GONTHIER, B. T. CONNOR, J. L. REMFERT, J. CARDINALE, and I. PERFECTO. 2014. Do polycultures promote win-wins or trade-offs in agricultural ecosystem services? A meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 51: 1593-1602. DOI: 10.1111/1365-2664.12334. [ [Links](#) ].
29. LAPAS T., E. 2014. Efecto de cultivo asociado de maíz (*Zea mays* L.) con arveja (*Pisum sativum* L.) en el uso eficiente de la tierra, en condiciones de Pomacocha, Acobamba – Huancavelica. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Huancavelica - Perú. 77 p.
30. MAQUET, A.; VEKEMANS, X. & J.P. BAUDOIN.1999. Phylogenetics study on wild allies of Lima bean, *Phaseolus lunatus* (Fabaceae), and

implications on its origin. *Plant. Syst. Evol.* 218: 43-54.

31. Ministerio de Agricultura (MINAG). 2008. El pallar de Ica. Denominación de origen. Lima – Perú. 95 p.
32. NIÑEZ, V. 1984. Fieldnotes. Yurimaguas. Perú. 46 p.
33. OLALDE G., VM.; MASTACHE L., Á.; CARREÑO R., E.; MARTÍNEZ S., J. Y M. RAMÍREZ L. 2014. El sistema de tutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido. *INTERCIENCIA*, vol. 39, N° 10, octubre, 2014. 712-717.
34. ORE, B. 2002. Agro biodiversidad en parcelas típicas de 06 comunidades de la cuenca baja del río Ucayali. Informe de trabajo. Proyecto Conservación in situ de cultivos nativos y sus parientes silvestres. IIAP – Iquitos-Perú.
35. ORE B. I. y LLAPAPASCA D. 1996. Huertas domesticas como sistema tradicional de cultivo en Moena caño, Rio Amazonas, Iquitos-Peru. *Folia Amazónica* Vol. 8(1). 91 – 110.
36. PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA (PETACC). 2012. Plan Operativo Institucional 2012. GORE Ica.70 p.
37. QUIROZ, A. I.; DOUGLAS, M. 2003. Rendimiento en grano y eficiencia en una asociación maíz (*Zea mays*) y quinchoncho (*Cajanus cajan*) con y sin fertilización. *Bioagro* 15(2):121-128.
38. RODRIGUEZ, F. 1997. La zonificación ecológica, económica y el desarrollo sostenible de la Amazonía Peruana. Convenio TCA-BID. Iquitos – Perú. Pág. 113.

39. ROSALES–SERNA, R.; RAMÍREZ-VALLEJO, P.; ACOSTA-GALLEGOS, J.; CASTILLO–GONZÁLEZ, F.; y KELLY, J. 2004. Rendimiento de grano y tolerancia a la sequía del frijol común en condiciones de campo. *Agrociencia* 34: 153-165 p.
40. RUPAY T., K. 2014. Efecto de la asociación de dos fabáceas sobre el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Var Marginal 28 - T en Yurimaguas. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonía. Iquitos – Perú. 87 p.
41. SABOURIN, E., SAMPER M. Y O. SOTOMAYOR (Eds). 2015. Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y el Caribe: Nuevas perspectivas. San José, Costa Rica, CEPAL, CIRAD, IICA.
42. SALCEDO S. y L.GUZMAN. 2014. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. FAO. Santiago de Chile. 486p
43. SATHE, S. y DESHPANDE, S. 2003. Beans. En: Caballero B, Finglas P, Trugo L (eds) *Encyclopaedia of food science and food technology and nutrition*. Academic Press. Londres. 403-412pp.
44. STERN, WR. 1993. Nitrogen fixation and transfer in intercrop system. *Field Crops Research* 34:335-356.
45. VÁSQUEZ, J. 1993. El cultivo del pallar. Manual N° 4 - 93. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima. 2pp
46. VÁSQUEZ L., J. y ÁLVAREZ C., J. 2013. La eficiencia económica del uso de la tierra (EEUT), índice importante para la evaluación de asociación de cultivos. *Semilla Rural* Vol V. N° 2. 91-100. ISSN: 2306 – 7055.

47. VÉLEZ V. L.; CLAVIJO P. J.; LIGARRETO M. G. 2007. Análisis ecofisiológico del cultivo asociado maíz (*Zea mays* L.) – frijol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín, vol. 60, núm. 2, 2007, pp. 3965-3984 Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia.
48. YARASCA, E. 2004, El cultivo de pallar (*Phaseolus lunatus*) y sus principales plagas en el valle de Ica. Trabajo monográfico para optar el título de Biólogo, Facultad de Ciencias U.N. “San Luis Gonzaga” de Ica. página 65.
- (PDF) Los cultivos asociados de cereales y de leguminosas: una forma de aumentar la productividad y la calidad de los cereales en agricultura ecológica. Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/322552055\\_Los\\_cultivos\\_asociados\\_de\\_cereales\\_y\\_de\\_leguminosas\\_una\\_forma\\_de\\_aumentar\\_la\\_productividad\\_y\\_la\\_calidad\\_de\\_los\\_cereales\\_en\\_agricultura\\_ecologica](https://www.researchgate.net/publication/322552055_Los_cultivos_asociados_de_cereales_y_de_leguminosas_una_forma_de_aumentar_la_productividad_y_la_calidad_de_los_cereales_en_agricultura_ecologica)  
[accessed Sep 15 2018].

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

POTENCIAL PRODUCTIVO DEL PALLAR (*Phaseolus lunatus* L.) SEMI PRECOZ GUIADOR ASOCIADO CON MAÍZ (*Zea mays* L.)  
AMILÁCEO Y UTILIZADO COMO TUTOR VIVO EN HUERTO FAMILIAR DEL CERCADO DE ICA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGÍA	VARIABLES
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es el incremento del potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>1. ¿Cuál es el potencial productivo de un huerto casero o familiar al asociar pallar – maíz?.</p> <p>2. ¿Qué ocurre con el rendimiento de legumbre y grano seco de pallar utilizando al maíz como tutor?</p> <p>3. ¿Qué ocurre con la materia seca del pallar y la asociación pallar –maíz?</p> <p>4. ¿Es rentable asociar pallar – maíz en el huerto casero o huerto familiar?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar el incremento del potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>1. Determinar el potencial productivo de un huerto casero al asociar pallar - maíz amiláceo como tutor vivo.</p> <p>2. Determinar el rendimiento de legumbre y grano seco de pallar semi precoz guiador utilizando al maíz como tutor vivo.</p> <p>3. Determinar la influencia del cultivo asociado pallar – maíz en la producción de materia seca.</p> <p>4. Realizar el análisis económico de la asociación pallar-maíz en el huerto familiar.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Es posible incrementar el potencial productivo del cultivo de pallar semi-precoz guiador asociado con maíz amiláceo y utilizado como tutor vivo en huerto casero del Cercado de Ica.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>1. Es posible incrementar el potencial productivo de un huerto casero al asociar pallar - maíz como tutor vivo.</p> <p>2. El rendimiento de legumbre y grano seco de pallar semi precoz guiador se incrementa al utilizar al maíz como tutor vivo.</p> <p>3. La asociación pallar – maíz influye en el incremento de la producción de materia seca de la biomasa.</p> <p>4. La asociación pallar-maíz en el huerto familiar, es beneficiosa y rentable.</p>	<p><b>1. TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Aplicada</p> <p><b>2. NIVEL:</b> Explicativo, Experimental</p> <p><b>3. MÉTODO:</b> Deductivo, Estadístico</p> <p><b>4. DISEÑO</b></p> <p>Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA)</p> <p>El modelo aditivo lineal del diseño es:  <math>Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}</math>                      Donde:  <math>Y_{ij}</math> = Es la observación en la unidad experimental  <math>\mu</math> = Parámetro, efecto medio  <math>T_i</math> = Parámetro, efecto del tratamiento i  <math>\beta_j</math> = Parámetro, efecto del bloque j</p> <p><b>5. POBLACIÓN</b></p> <p>La población corresponde a las plantas de pallar semi precoz guiador y maíz amiláceo sembradas en el cercado de Ica.</p> <p><b>6. MUESTRA</b></p> <p>La muestra representada por 300 plantas de pallar y 300 plantas de maíz en 150 m<sup>2</sup>.</p> <p><b>7. TÉCNICAS</b></p> <p>Instalación de parcela experimental con 6 tratamientos en 5 bloques, evaluando variables definidas.</p> <p><b>8. INSTRUMENTOS</b></p> <p>Campo: wincha                      Laboratorio: estufa, balanza                      Gabinete: Guía para análisis económico</p>	<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES: X</b></p> <p>X1 Número de vainas por planta</p> <p>X2 Peso de 100 granos</p> <p>X3 Peso de materia seca por golpe</p> <p>X4 Número de mazorcas por planta</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE: Y</b></p> <p>Potencial productivo del pallar en asociación con maíz como tutor en un huerto casero o familiar.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>Y1 Rendimiento del pallar por planta (kg/planta, kg/parcela y kg/ha).</p> <p>Y2 Rendimiento del maíz (unidades/planta, por parcela y por hectárea).</p> <p>Y3 Rentabilidad de la asociación pallar – maíz en huerto familiar.</p>

## ANEXO 2: ANÁLISIS DE SUELO



SOLICITANTE : INGRID VALENZUELA GARCIA  
 PREDIO : INGRID VALENZUELA GARCIA  
 MATRIZ : SUELO AGRICOLA

ANÁLISIS N° : 916-015 -2016  
 LUGAR : ICA  
 FECHA DE RECEP. : 08/09/2016

**INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN**  
**MUESTRA : M: PARCELA "PALLAR"**

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
<b>Textura</b>				
Arena	31,56	%		
Limo	45,00	%		
Arcilla	23,44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	<b>FRANCO</b>			
Porcentaje de Saturación de Agua	45,53	%	MES - 002	Gravimétrico
Carbonato de Calcio Total	0,73	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	2,46	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22,9 °C	8,37		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	10,75	ppm	MES - 006	Olsen
Materia Orgánica	1,34	%	MES - 007	Walkley y Black
Nitrógeno Total	0,08	%	MES - 008	Kjeldahl
Potasio Disponible	297,20	ppm	MES - 009	Acetato de Amonio
<b>Cationes Cambiables</b>				<b>Extractante:Ac. Amonio</b>
Calcio	11,70	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1,89	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0,76	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0,73	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
P.S.I.	5,01	%	MES - 015	Cálculo Matemático
C.I.C.E	15,08	mEq / 100 g	MES - 017	Cálculo Matemático

**DONDE:**

E.S : Extracto de Saturación.  
 ( 1 / 1 ) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.  
 P.S.I : Porcentaje de Sodio Intercambiable.  
 C.I.C.E : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.  
 ppm : mg / Kg.  
 MES : Método Propio del Laboratorio.  
 FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

**NOTA:**

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

**MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón**  
**JEFE DEL LABORATORIO**



**MSc. Agr. Julio Castro Lazo**  
**DIRECTOR DEL LABORATORIO**

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular  
 Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú  
 Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563  
 Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe

# ANEXO 3: DATOS METEOROLÓGICOS

## SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Diálogo y de la Reconciliación Nacional"

### INFORMACION METEOROLOGICA MENSUAL 2016

ESTACION : MAP - SAN CAMILO

Parámetro: TOTAL HORAS DE SOL DIARIA

Latitud: 14°04'

Longitud: 75°42'

Altitud: 419 msnm

Depto: Ica

Prov.: Ica

Dist.: Parcona

DIA	TOTAL HORAS DE SOL -DIARIA											
	EN	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
1	4.8	3.1	2.9	8.2	9.5	8.8	7.0	6.5	7.8	6.8	10.6	6.6
2	9.4	6.0	4.3	9.1	9.9	7.6	6.7	7.1	7.5	3.9	10.0	10.1
3	11.0	2.3	4.6	0.0	10.0	7.4	2.5	5.0	8.4	4.1	10.5	11.1
4	9.9	7.0	0.0	5.6	9.2	7.9	6.5	4.5	8.3	9.6	11.4	9.0
5	10.0	9.5	0.0	7.6	9.9	8.6	7.4	8.5	8.9	9.6	10.5	10.9
6	9.7	9.7	7.6	8.6	9.6	8.6	1.1	7.2	7.9	10.4	10.3	8.3
7	10.1	9.0	3.4	9.5	9.1	9.5	7.2	7.5	8.7	9.0	8.8	10.4
8	6.4	8.0	3.8	8.5	9.6	7.2	9.2	7.3	6.6	10.7	11.3	4.6
9	4.0	8.7	8.0	9.1	5.6	3.1	4.5	7.3	6.8	9.2	11.2	10.0
10	10.6	9.0	6.4	9.4	9.3	8.2	4.3	8.3	9.0	8.5	11.0	10.8
11	8.8	4.7	3.3	8.0	9.7	9.8	5.5	7.9	8.0	9.9	9.0	10.7
12	6.5	0.0	3.6	0.0	10.0	9.0	0.0	6.3	7.1	10.6	9.8	11.0
13	8.4	4.9	2.3	9.9	9.5	9.2	6.3	8.4	7.8	9.9	8.7	10.9
14	6.1	8.2	7.9	9.4	9.7	9.2	7.8	7.1	7.3	6.4	9.1	11.1
15	3.1	7.7	6.7	7.9	9.6	5.2	7.6	5.0	2.2	8.8	10.5	9.5
16	10.1	7.8	4.2	8.5	9.3	6.5	6.7	7.0	9.0	6.6	11.4	8.2
17	9.2	4.6	4.2	7.9	9.3	7.5	6.3	7.6	7.3	9.5	10.1	7.8
18	10.7	9.1	3.8	8.9	8.7	9.0	7.0	8.9	8.9	10.2	8.4	10.8
19	9.6	7.5	4.0	7.1	9.2	4.5	5.1	8.4	10.0	10.1	7.4	10.4
20	9.1	8.8	4.1	8.8	9.3	6.8	7.2	8.0	4.7	10.1	8.7	8.4
21	2.1	6.5	4.2	9.2	9.4	6.6	8.0	8.0	8.0	4.0	9.4	9.9
22	3.8	6.3	5.4	9.9	9.3	8.5	3.5	7.0	7.4	8.3	10.8	8.4
23	9.8	2.2	4.3	9.3	8.0	6.5	5.0	7.6	7.7	5.1	11.3	10.7
24	6.8	3.2	4.4	7.8	8.5	0.0	7.4	6.9	6.1	9.1	9.2	10.5
25	5.2	4.6	4.3	1.4	9.6	7.4	8.9	5.8	3.8	10.0	9.8	11.5
26	3.4	1.3	2.4	9.7	8.9	6.6	7.4	7.0	6.5	8.1	10.8	10.5
27	10.8	0.0	10.1	9.7	9.5	4.2	5.4	1.4	6.5	10.2	10.8	10.0
28	10.6	7.0	9.6	9.3	9.6	8.7	5.8	4.2	7.3	9.2	9.6	8.5
29	10.0	6.7	6.7	10.0	9.3	5.0	6.2	8.0	5.0	9.1	7.8	5.8
30	8.0		9.8	9.0	9.9	6.0	5.5	8.2	5.8	9.8	10.1	6.9
31	5.1		7.4		9.8		7.0	5.0		9.2		2.0

SD = Sin Datos

Ica, 07 de Setiembre del 2018

Información preparada para:

Alumno tesisista: BENDEZU CACERES MARIA FERNAN

REFERENCIA: RESOLUCION DIRECTORAL N°016-DICT-FA-UNICA -2018

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE AGRONOMIA



VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

# Continuación...

## SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Diálogo y de la Reconstrucción Nacional"

### INFORMACION METEOROLOGICA MENSUAL 2016

ESTACION : **MAP - SAN CAMELO**

Número: **TOTAL HORAS DE SOL**

**HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL**

**HUMEDAD RELATIVA MENSUAL: 0HORAS, 13HORAS, 19HORAS**

Latitud: 14°04'  
Longitud: 79°42'  
Altitud: 418 metros

Distrito: Ica  
Provincia: Ica  
Distrito: Pisco

PERIODO	TOTAL HORAS DE SOL											
	EN	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
2016	244	175.4	153.7	237.1	287.8	212.1	188	212.9	215.3	295	296.3	285.3

PERIODO	HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%)											
	EN	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
2016	67.7	62.0	61.4	65.9	68.8	72.4	72.9	68.5	66.7	67.5	65.9	63.0

PERIODO/2016	HUMEDAD RELATIVA MENSUAL (%)											
	EN	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SET	OCT	NOV	DIC
HR - 07 HORAS	90.2	86.0	91.0	92.8	91.7	95.2	96.6	94.8	94.3	92.6	90.2	85.0
HR - 13 HORAS	41.6	41.0	35.6	40.5	42.2	49.1	51.0	45.2	44.5	44.4	39.2	39.0
HR - 19 HORAS	71.3	64.0	57.6	69.6	71.0	73.0	71.9	67.0	61.6	66.6	67.0	64.0

00 = Sin Datos

Ica, 07 de Setiembre del 2018

Información preparada para:

Alumno asista: **BENDEZU CACERES MARIA FERNANDA**

REFERENCIA: RESOLUCION DIRECTORAL N°018-DICT-FACULTAD DE AGRONOMIA

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE AGRONOMIA



VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

## ANEXO 4: DATOS DE CADA VARIABLE EVALUADA

Número de vainas por golpe

Bloques Tratamientos	I	II	III	IV	V
1	96	86	90	102	76
2	78	92	130	116	70
3	100	106	132	110	96
4	90	92	86	80	72
5	84	100	78	66	76
6	96	94	88	90	88

Peso de 100 granos (g)

Bloques Tratamientos	I	II	III	IV	V
1	220	217	222	221	214
2	216	216	218	220	216
3	218	219	214	218	216
4	207	218	220	220	205
5	215	225	215	215	213
6	214	221	220	213	215

Rendimiento de grano por golpe de pallar (g)

Bloques Tratamientos	I	II	III	IV	V
1	475.20	419.90	449.55	507.20	485.50
2	379.08	447.12	438.50	374.75	360.00
3	391.00	422.30	400.00	399.00	366.50
4	419.18	451.26	425.70	396.00	382.00
5	406.35	406.00	397.00	389.50	364.23
6	400.00	387.80	406.50	401.00	365.80

Peso seco de la biomasa por golpe (g)

Bloques Tratamientos	I	II	III	IV	V
1	50	45	51	44	45
2	253	250	252	250	239
3	252	255	268	256	220
4	38	36	35	36	30
5	236	268	215	208	219
6	256	257	266	252	218

Número de mazorcas de maíz por parcela

Bloques Tratamientos	I	II	III	IV	V
1	0	0	0	0	0
2	10	9	10	10	10
3	15	14	15	14	14
4	0	0	0	0	0
5	9	10	9	10	8
6	14	13	13	14	13

Transformación del número de mazorcas por planta con  $\sqrt{X + 0.5}$

Bloques Tratamientos	I	II	III	IV	V
1	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
2	3.24	3.08	3.24	3.24	3.24
3	3.94	3.81	3.94	3.81	3.81
4	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
5	3.08	3.24	3.08	3.24	2.92
6	3.81	3.67	3.67	3.81	3.67

## ANEXO 5: PANEL FOTOGRAFICO



