

## 1. INTRODUCCIÓN.

El Cultivo de alfalfa, hoy en día es el cultivo forrajero más importante en el mundo, pues el mismo cuenta con una amplia adaptación a distintos climas y suelos, además presenta un alto rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades, por otro lado su calidad indiscutible supera los requerimientos proteicos de una amplia gama de animales domésticos, obteniéndose una estabilidad en el rendimiento del forraje a través de los años que ningún otro cultivo forrajero presenta.

(<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR17204.pdf>.)

La importancia del cultivo de alfalfa por ser una leguminosa perenne va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales, alto valor nutritivo para la alimentación animal, hasta convertirse en la especie de mayor importancia en la reducción energética que supone la fijación simbiótica del nitrógeno para el propio cultivo y para los siguientes en las diferentes rotaciones de las que forma parte. Por estas cualidades se conoce a esta especie como la “reina de las forrajeras”. (INFOAGRO, 2005).

Según Salamanca (1990), la alfalfa tiene un rango de adaptación bastante amplio; crece bien desde los 200 a los 3000 m.s.n.m.; sin embargo, la mejor adaptación se logra en alturas comprendidas entre los 700 y los 2800 m.s.n.m. Requiere suelos fértiles, bien drenados, no sujetos a inundaciones.

La alfalfa es el cultivo forrajero más importante dentro de las leguminosas en la alimentación de los rumiantes, con una superficie cultivada superior a 23 millones de hectáreas en el mundo, y constituye el cuarto forraje dentro de las áreas cultivadas en el planeta.

Los principales países productores de alfalfa son: Estados Unidos, Argentina, China y Canadá entre otros. (SIAP- SAGARPA, 2001)

Bolivia en el año 2007/2008, supero a los 29.623 has. cultivadas de alfalfa. El año 2011/2012 con una superficie cultivada de 29.374 has. Siendo los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, Chuquisaca, Oruro, La Paz y Potosí los de mayor producción. (<http://observatorioagropecuarioenbolivia.blogspot.com/>)

Tarija superó las 505 has. cultivadas en el año 2007/2008. Las variedades comúnmente utilizadas en el Departamento de Tarija principalmente en la zona San Juan Del Oro son: ***Bolivia 2000, Cóndor, Moapa, Patriarca, Valador, UMSS y Tamborada.*** ([http://www.ine.gob.bo/pdf/ENA2008/ENA\\_II.pdf](http://www.ine.gob.bo/pdf/ENA2008/ENA_II.pdf))

En los últimos años se ha venido trabajando con la finalidad de identificar los factores más relevantes que influyen en sus rendimientos, esta situación, junto a la existencia de un mercado consumidor importante de semilla de calidad y de cultivares reconocidos, determina que el país necesita imperiosamente producir mayores volúmenes de semillas.

La semilla de calidad, es el insumo básico más importante para todos los cultivos, en cualquier programa o proyecto, de ahí la necesidad de poner mayor atención a la actividad de producción de semillas de buena calidad.

La producción de semilla de alfalfa en el departamento de Tarija zona San Juan del Oro se inicia en la década de los 70, zona que cuenta con suelos profundos bien drenados aptos para la producción de este cultivo, situación que es aprovechada por

la empresa SEFO-SAM. que por más de cuarenta años viene produciendo semillas de alfalfa.

Los productores de la zona siendo parte de la empresa SEFO-SAM, siguen con esta actividad de producir semillas de alfalfa, sin embargo, existe preocupación manifiesta de los mismos por mejorar dicha producción por lo que se hace necesario evaluar si la tecnología que se viene aplicando para la producción es la ideal o si se puede mejorar la misma para obtener una mejor producción tanto en calidad como en cantidad.

A partir de esta preocupación, surge la idea de realizar el presente trabajo, cuyo propósito es el de identificar ciertos factores que puedan incidir negativamente en el proceso de producción de semillas de calidad en las comunidades de Chayaza y Ovando de la zona de Rio San Juan del Oro.

### **1.1. JUSTIFICACIÓN.**

El cultivo de alfalfa fue introducido en la región de San Juan del Oro en la época colonial, el forraje producido se usaba para la alimentación de las caravanas de animales que transitaban desde los centros mineros de Potosí hacia el norte de Argentina, las condiciones climáticas del lugar indujeron a los pequeños agricultores a producir semilla de alfalfa.

Este valle no fue influenciado por los servicios gubernamentales, ni despertó el interés de las organizaciones no gubernamentales (ONGs) que prestan servicio en otras regiones del país. Para SEFO, la región de San Juan del Oro parecía comprometidora, con un clima que ofrecía excelentes condiciones para la producción de semilla de alfalfa.

La empresa Semillas de Forraje Sociedad Anónima Mixta (SEFO-SAM) inicio el proceso de producción de semilla de alfalfa en forma conjunta con los agricultores de la zona en el año 1976, donde más de 400 familias se incorporaron como socios activos de SEFO y se creó un clima de confianza recíproca entre la empresa.

En la actualidad solo participan más de trescientas familias que se dedican a este rubro que están ubicadas en la rivera del río y son propietarios de la tierra donde se practica una agricultura extensiva todo bajo riego con suelos profundos bien drenados aptos para la producción de este cultivo y esto hace que sigan con esta actividad de producir semillas de alfalfa pero esta producción se puede mejorar, especialmente en lo que respecta al control de malezas prohibidas dentro de las normas Específicas para la Certificación de semillas de este cultivo.

Para este propósito necesariamente , a través, de la institución llamada aplicar normas de Certificación como es el INIAF reúne o asocia a los interesados en grupos de agricultores semilleristas, inculcando el hábito de producir semillas de alta calidad, cumpliendo con los atributos de calidad genética, fisiológica, física, y calidad sanitaria.

Las inspecciones de campo a las zonas productoras de semillas están a cargo del INIAF a través de los procesos de certificación de la semilla, las mismas que van desde la inscripción de la parcela semillera, inspecciones en campo y análisis posteriores en laboratorio, a objeto de que puedan cumplirse todos los requisitos y mantenerse dentro de los límites de tolerancia exigidos en la norma.

El presente trabajo de investigación se justifica porque permitirá detectar problemas que se presentan en el proceso de producción de semillas de alfalfa, desde la elección de la parcela, su conducción hasta el momento de la cosecha, como así mismo permitirá verificar la calidad de la semilla a través de la determinación en laboratorio de los atributos de calidad: físicos, fisiológicos, genéticos y sanitarios.

## **1.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.**

El proceso de producción de semilla de calidad en las comunidades de Chayaza y Ovando de la zona San Juan del Oro, se desarrolla mediante el cumplimiento de lo que establecen las Normas de Certificación de Semillas de alfalfa.

## **1.3. OBJETIVOS.**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.**

Caracterizar la tecnología de producción de semillas certificadas de alfalfa en la zona San Juan del Oro. Aplicando las normas aprobadas y establecidas, que contemplan aspectos relacionados a habilitación de campos aptos, aspectos relacionados a la limpieza y atributos de calidad: físicos, fisiológicos, genéticos y sanitarios.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Verificar el cumplimiento de las Normas de Certificación de Semillas.
- Realizar el acompañamiento al proceso de producción de semilla de alfalfa.
- Validar en el laboratorio la calidad de la semilla, a través de la determinación de: Humedad, Pureza Física y Germinación.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO DE LA ALFALFA.**

Es nativa de Asia Occidental y del Cáucaso, cuyo cultivo se conoce por más de 2500 años. **Medicago** se deriva del antiguo país de la Media, que formó parte de los persas. La alfalfa es un nombre árabe de origen pérsico, que significa “el mejor forraje por antonomasia”. Plinio y Estrabón, escritores de la antigua Roma, manifiestan que la alfalfa fue introducida a Grecia al ser invadida por los medos y los persas, que lo usaban para alimento de sus caballerías. Más tarde fue llevada a otros países europeos, incluyendo España. Se introdujo en América a principios del siglo XVI. (Benítez, 1980).

Hernán Cortez, el conquistador de México, en 1521 y Francisco Pizarro, conquistador del Perú, en 1530, cambiaron con los indios semillas de alfalfa y de otras plantas por oro. Llegada en esta forma a la América Latina se adaptó convenientemente favorecida por el clima y el suelo que encontró para su magnífico desarrollo. (Benítez, 1981).

Esta especie fue introducida a América del Sur en el siglo XVI, por los portugueses y españoles y en 1870 a Perú, México y Estados Unidos, por misioneros españoles (Muslera y Ratera, 1991).

### **2.1.1. Importancia.**

La importancia del cultivo de la alfalfa va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como su contribución paisajística y su utilidad como cultivo conservacionista de la fauna. Además de la importante reducción energética que supone la fijación simbiótica del nitrógeno para el propio cultivo y para los siguientes, en las rotaciones de las que forma parte.

(INFOAGRO, 2005).

Por ser una especie pratense y perenne, su cultivo aporta elementos de interés como limitador y reductor de la erosión y de ciertas plagas y enfermedades de los cultivos que le siguen en la rotación.

La alfalfa es un forraje importante para la alimentación animal, particularmente para el ganado productor de leche, ya que por sus cualidades nutricionales favorecen un buen desarrollo fisiológico del animal y altas producciones de leche, a costos aceptables. (PRONISEA, 2005).

La mayor utilidad de la alfalfa radica en su capacidad de producir semillas de calidad, si los suelos son profundos, que las demás especies pratenses de uso común en la implantación de praderas. Ello es debido a su capacidad para aprovechar las reservas profundas de agua en el suelo en la época seca. (Martínez y Piñeiro, 1996). Otras de sus ventajas son la alta calidad de su forraje (sobre todo en contenido en proteína) y el hecho de que no necesitan fertilizantes nitrogenados para su desarrollo.



### **2.1.2. Clasificación Taxonómica.**

Reino..... Vegetal  
Clase..... Angiosperma  
Subclase..... Dicotiledónea  
Familia..... Leguminosa  
Género..... *Medicago*  
Especie..... *sativa*  
Salamanca (1990)

## **2.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.**

### **2.2.1. Botánica.**

La alfalfa (*Medicago sativa L.*), es una planta herbácea de porte erecto y semierecto, de hasta 1 metro de altura. ([www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)).

### **2.2.2. Raíz.**

La raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada, las cuales pueden penetrar bastante en el subsuelo llegando a profundidades de 1.5 a 2 metros y según la variedad, profundidad del suelo y nivel freático, con el tiempo puede alcanzar profundidades de 9 metros o más. (Salamanca, 1990).

### **2.2.3. Corona.**

La corona es característica de esta forrajera, como en muchas otras leguminosas trifoliadas; viene a constituir la zona terminal de la parte superior de la raíz principal, de donde nacen los tallos en cada corte y se desarrolla con la edad, conteniendo prácticamente todas las yemas vegetativas. Generalmente no pasa de 15. cm. de diámetro, aunque en algunas plantas adultas llega al doble; puede aparecer sobre la superficie de la tierra, al nivel de la misma o bajo ella. Los tipos primarios de alfalfa tienen corona totalmente enterrada en el suelo, son en consecuencia afectadas por el pastoreo excesivo. (Benítez, 1980).

### **2.2.4. Tallo.**

Tiene tallos herbáceos, delgados, erectos y muy ramificados, además son muy consistentes, de 50 a 100 cm de altura. Puede haber 25 o más tallos por planta que nacen de una corona, de la que nacen nuevos tallos cuando los viejos maduran o se cortan (Salamanca, 1990).

### **2.2.5. Hojas.**

Son trifoliadas, aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas. Los márgenes son lisos y con los bordes superiores ligeramente dentados (INFOAGRO, 2005).

Las hojas se disponen en los tallos en forma alterna y opuesta y se originan en el nudo de los mismos; el pedicelo central es de mayor longitud que los laterales. En las axilas de las hojas hay estipulas de borde aserrado. (León, 2002).

### **2.2.6. Flor.**

Las flores se presentan en densos racimos laterales de 10 a 20 flores cada uno que nacen en las axilas de las hojas; generalmente son moradas, pero algunas veces son amarillas o blancas según la variedad (Salamanca, 1990).

### **2.2.7. Fruto.**

Los frutos son vainas espiraladas con variación en el número de espiras y semillas, según provenga de fecundación cruzada o de autofecundación. En el primer caso tiene de 3 a 5 vueltas y de 9 - 11 semillas y en el segundo 1.5 vueltas y de 1 a 3 semillas. La coloración de las vainas al principio verde luego oscurece para colorearse finalmente marrón. (Benítez, 1980).

### **2.2.8. Semilla.**

Las semillas son de forma arriñonada, de 1.5 a 2.5 mm de longitud y tienen un color amarillento, también se pueden encontrar semillas angulares y de coloración que varía desde el Verde oliva a distintas tonalidades de marrón. (Benítez, 1981).

### **2.3. REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO.**

#### **2.3.1. Exigencia del clima.**

Desde la fase inicial del cultivo de alfalfa si se presenta una temperatura menor a 10°C o mayor a 35°C en suelo y aire se afecta la salida de la plántula de la semilla (emergencia). Sin embargo, la semilla de la alfalfa comienza a germinar a temperaturas de 2 a 3°C, siempre y cuando los demás factores (humedad, fertilidad del suelo, disponibilidad de nutrientes, radiación solar entre otros) no actúen como limitantes. (Del Pozo, 1983).

#### **2.3.2. Adaptación y Exigencia de suelo.**

La alfalfa se cultiva en una amplia variedad de suelos y climas. Se adapta a altitudes comprendidas entre 700 y 2800 msnm y se adapta a suelos profundos, bien drenados, alcalinos y tolera la salinidad moderada; sin embargo, su desarrollo es limitado en pH inferior a 5.0. La acidez provoca que no sobreviva y se multiplique el *Rhizobium meliloti* específico y no soporta el encharcamiento por largos periodos, por lo que se considera una especie muy sensible a la acidez del suelo. El pH crítico para su desarrollo varía de 5-6, debajo del cual es necesario, corregir la acidez del suelo. (Hughes et al., 1980; Muslera y Ratera, 1991).

Existe una relación directa entre la formación de nódulos y el efecto del pH sobre la alfalfa. La bacteria nodulante de la alfalfa es *Rhizobium meliloti*, esta especie es neutrófila y deja de reproducirse por debajo de pH 5. (INFOAGRO, 2005).

Un normal desarrollo del cultivo de alfalfa para semilla se produce idealmente en áreas irrigadas, cálidas, áridas o semiáridas y con una larga estación de crecimiento. Estas condiciones son óptimas para la floración y polinización de la alfalfa y permiten una cosecha en tiempo. Inversamente, alta humedad relativa del aire y lluvias al momento de la floración reducen la producción de semilla. (Jiménez y Martínez 1984).

## **2.4. TÉCNICAS AGRONÓMICAS.**

### **2.4.1. Selección del terreno.**

La variedad de alfalfa seleccionada debe sembrarse en terrenos donde no se haya sembrado alfalfa con al menos seis meses de anterioridad, ya que es autotóxica, y reduce la germinación de la nueva variedad. (Muslera y Ratera, 1984).

Antes de realizar la siembra es necesario conocer las características del terreno, contenido de fósforo y potasio, condiciones de drenaje y sobre todo el pH. (<http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa.htm>)

En terrenos muy pesados o arcillosos, siempre existe el peligro de perder el cultivo durante la etapa de establecimiento, debido a la formación de costras sólidas que retienen la emergencia de las plántulas. Además, el suelo compactado bajo condiciones de extrema sequía, dificulta la respiración de las raíces y pone en riesgo la vida de la planta (<http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/uce/fp22html>).

Cuando existen encharcamientos por períodos prolongados, las raíces mueren lentamente por asfixia, lo cual puede evitarse con un buen trazo de riego que permita una distribución uniforme del agua en el terreno. Paralelamente los excesos de humedad traen consigo la acumulación de sales en los horizontes superiores del suelo.

La alfalfa es medianamente tolerante a la salinidad del suelo, sin embargo, en la etapa de nacencia presenta menos tolerancia a ella. La persistencia de sales y encharcamientos limitan el desarrollo de la planta y provocan la muerte gradual de la misma. (<http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/fp22.html>).

#### **2.4.2. Preparación del terreno para la siembra.**

La preparación adecuada del terreno es determinante para lograr altos rendimientos del cultivo durante varios años. En esta labor se debe considerar:

- La profundidad de rompimiento del suelo, de manera que se favorezca el desarrollo normal de las raíces.
- La destrucción de la maleza para evitar su competencia con la alfalfa por espacio, luz, humedad y elementos nutritivos.
- La formación de una capa de suelo bien mullida en donde la semilla emerja libremente para obtener un alfalfar excelente.

(<http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/fp22.html>)

Se debe realizar un barbecho profundo o subsolado (mayor 55cm), con el objetivo de reducir la compactación del suelo y que la raíz de la alfalfa pueda penetrar fácilmente. Posteriormente se hace un paso de rastra y finalmente la cruza, en caso de observar terrones aún después del paso del arado de discos será necesario realizar otro paso de rastra, con el objetivo de eliminar la mayor parte de terrones y residuos de cosechas de ciclos anteriores, ya que los residuos de cosecha pueden afectar la germinación de la semilla de alfalfa. Después, es conveniente hacer una nivelación a una pendiente del 1% con el objetivo de evitar encharcamientos y que se pudra la planta, ya que muchas variedades son susceptibles a hongos de la corona o raíces. (Tesar y Jackobs, 1972).

#### **2.4.3. Profundidad y densidad de siembra.**

La profundidad a la que se deposita la semilla y el contacto de ésta con la humedad del suelo, son importantes factores a considerar en el momento de la siembra. La profundidad ideal para alfalfa es de 1,5 a 2,0 cm. En suelos de textura fina, no debe sembrarse a más de 1,5 cm por riesgo de planchado, mientras que en suelos de textura mayor es posible hacerlo hasta los 2,5 cm. (<http://www.viarural.com.ar/viarural.com>.)

Es conveniente no sembrar a una profundidad mayor a 2.5 cm, ya que la semilla de alfalfa es muy pequeña, por lo tanto tiene pocas reservas y en muchos casos no alcanza a llegar a la superficie y en caso de que las semillas logran llegar a la superficie están muy débiles y pueden morir en caso de pisoteo, sequía o calor. (Muslera y Ratera, 1984).

En lo referente a la densidad de siembra recomendada, está en función del objetivo de producción (forraje o semilla), preparación del terreno, y tipo de siembra (manual o mecánica).

En el caso de producción de semilla, la densidad de siembra va desde 6 kg para sembradoras de precisión y hasta 15 kg en surcos con una separación de 50 a 70 cm.

Cuando el objetivo es la producción de forraje, se debe tener presente si es para producción de alfalfa como monocultivo o como un cultivo en asociación para pradera. En caso de ser alfalfa como cultivo único se recomienda una densidad de siembra dentro de un intervalo de 22 kg/ha para sembradoras de precisión, hasta 45 kilos para siembras manuales al voleo con un paso de ramas para tapar la semilla. (Ferrera y Pérez, 1995).

#### **2.4.4. Sistemas de siembra.**

Existen dos sistemas de siembra: en línea y al voleo.

La siembra en líneas se debe utilizar en las zonas semiáridas, debido a que el sistema permite depositar la semilla en contacto con el suelo húmedo. Además tiene la ventaja de poder aplicar el fertilizante al costado y por debajo de la semilla, favoreciendo el crecimiento inicial de la plántula y facilitar el control de malezas mediante cultivos y/o escardas, así como para estimular el macollamiento y la floración.

El sistema al voleo se puede utilizar en zonas subhúmedas o húmedas debido a que generalmente en la época de siembra no hay problemas de déficit de humedad. De todas formas es un sistema ineficiente debido a que no se puede regular la profundidad de siembra y exige una mayor densidad en la misma. (<http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/>).



Si el objetivo es la producción de semilla de variedades comerciales en suelos profundos y ligeros, se recomienda sembrar también a chorrillo con una separación entre hileras de 50 a 70 cm, para permitir el crecimiento de plantas vigorosas que produzcan semilla grande y viable. No se recomienda la producción de semilla en suelos pesados y donde la región sea de alta humedad relativa (mayor 55%) y precipitación en la época de mayo a julio, cuando se cosecha la semilla. Para condiciones de temporal, se recomienda la siembra al final de las lluvias, ya que tiende a llenarse de malezas durante toda la época de lluvias, que después se podrán eliminar con los cortes sucesivos de otoño e invierno. (Muslera y Ratera, 1984).

## **2.5. DESARROLLO VEGETATIVO DE LA ALFALFA.**

1.- Desde la germinación hasta el desarrollo de las dos primeras hojas verdaderas:

Las plántulas de alfalfa emergen a los cuatro días. Primero aparecen los dos cotiledones y seguidamente una primera hoja simple; a continuación siguen las hojas normales trifoliadas. Durante este tiempo, la planta vive en un principio o expensas de las reservas acumuladas en la semilla.

En esta fase, las condiciones climáticas influyen de manera decisiva en el futuro del cultivo, pues las heladas en esta época pueden causar daños irreparables.

2.- Desde las tres hojas hasta la aparición de las yemas florales: La planta adquiere autonomía propia al irse formando durante este periodo las nudosidades en las raíces, e iniciarse la función clorofílica con la aparición de los primeros órganos verdes. En este primer año, durante esta fase no se produce la acumulación de reservas en las raíces: las sustancias nutritivas elaboradas en este año se utilizan en la constitución de los nuevos órganos vegetativos.

3.- Floración y fecundación: es el único periodo durante este primer año en el que se efectúa la acumulación de reservas en las raíces. En este año de implantación no se debe segar el corte. Nunca antes de la floración.

La flor puede fecundarse con el propio polen (autogama) o con el polen procedente de otra flor (alogama).

La fecundación cruzada se da en el 80-90 % de los casos, favorecida sin duda por la acción de los insectos, entre ellos las abejas, que es la especie universal más eficiente para la polinización de esta planta. (<http://www.cooperativaacor.com/>).

## **2.6. LABORES CULTURALES.**

### **2.6.1. Fertilización.**

La alfalfa es capaz de fijar el Nitrógeno que requiere para su crecimiento y desarrollo directamente de la atmósfera gracias a las bacterias del género *Rhizobium* que viven en simbiosis en las células de sus raíces formando nódulos, aunque la fertilización nitrogenada suele incrementar la acumulación de biomasa del cultivo de alfalfa (Del Pozo, 1983). Generalmente se indica que la alfalfa es un cultivo que requiere fertilización nitrogenada únicamente en su etapa inicial de crecimiento.

La fertilización fosfórica es muy importante en el año de establecimiento del cultivo, pues asegura el desarrollo radicular. Como el fósforo se desplaza muy lentamente en el suelo se recomienda aplicarlo en profundidad incluso en el momento de la siembra con la semilla. (Gros y Domínguez, 92).

Otro nutriente indispensable es el potasio, La alfalfa requiere grandes cantidades de este elemento, pues de él depende la resistencia al frío, sequía y almacenamiento de reservas. De manera adicional, se puede aplicar zinc, magnesio, y molibdeno, pero se recomienda realizar un análisis de suelo para conocer con precisión los minerales deficientes o excedentes en el suelo, así como las características físicas del mismo. (Gros y Domínguez, 92).

### **2.6.2. Control de malezas.**

El control de malezas en todo semillero de alfalfa debe ser permanente, desde el establecimiento del cultivo hasta el proceso final de limpieza y clasificación de la semilla. La presencia de malezas constituye un factor condicionante en estos cultivos, afectando directamente los rendimientos. Su efecto adverso se manifiesta en reducción o pérdida de plantas (principalmente en los primeros estadios del cultivo); competencia por luz, agua y nutrientes; interferencia en la labor de los polinizadores; dificultad en las prácticas de cosecha; y aumento de los costos y trabajos en el procesamiento de la semilla (<http://paloverdesrl.com/control-de-malezas>).

Esta competencia de luz, agua, nutrientes y espacio no solo se refleja en una disminución apreciable de los rendimientos de la pradera, sino que también en la reducción de la calidad del forraje (proteína y energía), la producción de semillas y la longevidad de las empastadas. (Putnam y Weston, 1986).

### **2.6.3. Riego.**

Una de las características que presenta la alfalfa es la resistencia parcial a la sequía, a través de la capacidad de entrar en latencia cuando las condiciones climáticas son desfavorables y también por presentar raíces profundas. (Peterson, 1972).

El riego de germinación debe ser ligero y aplicarse lentamente para evitar el arrastre de la semilla; diez días después, se debe aplicar un riego ligero para lograr la germinación uniforme. En los riegos posteriores, se pueden manejar volúmenes más grandes de agua; sin embargo, siempre deben evitarse encharcamientos prolongados.

En general, después de los riegos de germinación y nacencia, se aplican otros tres riegos en períodos de 15 a 20 días, antes del primer corte. Posteriormente, se aplican dos riegos entre cortes; el primero inmediatamente después del corte y el segundo, 15 días después. (<http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/fp22.html>).

El intervalo entre riegos para forraje es variable y está de acuerdo con la temperatura y la humedad existentes en el suelo; así durante los meses de invierno, los riegos pueden espaciarse cada 17 días, es decir, aplicar de 1 a 2 riegos entre cortes. Durante los meses de primavera y verano, cuando las temperaturas y radiación suben, se recomienda reducir el intervalo a 13-15 días, dando de 2 a 3 riegos entre cortes. (INIA, SAG, CIAS, 1973; Pimentel *et al.*, 1980).

### **2.6.4. Métodos de Cosecha.**

Hay dos métodos de cosecha de semilla de alfalfa: a) hilerado y posterior recolección y trilla con cosechadora provista de recolector, y b) cosecha directa, previa aplicación de un defoliante.

#### **2.6.4.1. Hilerado.**

El cultivo debe ser hilerado cuando el 70 al 75% de los carreteles viran al color marrón oscuro, pero antes que las vainas comiencen a abrirse. La semilla esta lista para ser cosechada cuando el contenido de humedad del follaje es del 12 al 18%. (<http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/>).

#### **2.6.4.2. Cosecha directa.**

La preparación del cultivo para la cosecha directa se realiza aplicando un desecante químico cuando la casi totalidad de los carreteles se encuentran maduros, es decir, cuando más del 75% de las vainas presentan un color marrón oscuro. Una vez que el cultivo se encuentra desecado con un contenido de humedad en hojas y vainas de 15 a 20% y de 50% en tallos, debe iniciarse inmediatamente la cosecha, a efecto de evitar las grandes pérdidas que pueden ocurrir a partir de allí por desgrane. (<http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/>).

#### **2.6.5. Trilla.**

La Trilla comienza cuando las semillas se puedan desprender de las vainas y la planta este seca y quebradiza. Una forma práctica de determinar este momento consiste en tomar una muestra de vainas y frotarlo entre las manos, si las semillas se desprenden fácilmente y las plantas se sienten quebradizas se puede decir, que ha llegado el momento de realizar la trilla, en caso contrario deberá esperarse a que las plantas pierdan más humedad. (<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/>).

### **2.6.6. Acondicionamiento de semilla.**

El objetivo del acondicionamiento es obtener de un lote de semilla cosechada el máximo porcentaje de semilla pura, con el más alto grado de pureza, uniformidad, germinación y libre de contaminantes. Para ello, es conveniente que después de la trilla se muestree la semilla cosechada con el fin de saber qué tipos de contaminantes posee tales como: terrones, piedras, material vegetativo, semillas de otros cultivos incluyendo semillas de maleza que pudieron haber surgido en el predio a finales de la temporada.

Dependiendo del grado de contaminantes presentes es necesario que el lote de semilla sea al menos cribado por una máquina de aire zaranda, con el fin de obtener semilla con el más alto grado de pureza. (<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/>).

### **2.7. LA SEMILLA.**

Se puede definir a la semilla desde dos puntos de vista el botánico y el de la legislación de semillas de Bolivia.

Desde el punto de vista botánico: la semilla es un ovulo fecundado y maduro constituido básicamente de tres partes, embrión, endospermo (tejido de reserva) y testa o cubierta seminal.

Desde el punto de vista de la legislación: la semilla es toda estructura botánica de origen sexual o asexual destinada a la propagación de especie.

(Apuntes de Tecnología de Semillas, 2005).

### 2.7.1. Formación de la semilla.

El inicio del uso de la semilla se remonta según varios autores a más de 10 mil años. Sin embargo, el conocimiento claro y preciso de que los vegetales tienen reproducción sexual solo vino a surgir después del Renacimiento.

La formación de la semilla durante el ciclo de vida de las plantas es un proceso de adaptación único. Incorpora el desarrollo de un embrión a través de varios procesos fisiológicos, asegurando la supervivencia de la planta en la generación siguiente. Esa adaptación incluye la acumulación de sustancias de reserva, la paralización del crecimiento de un tejido meristemático y la desecación. Ese proceso, se inicia con la antesis (apertura de la flor), seguido de la polinización pasando por el llenado de la semilla y culminado con la maduración de la misma.

(Apuntes de Tecnología de Semillas, 2005).

### 7.3. Estructura de la semilla.

La semilla angiosperma consta de:

**Tegumento:** Cubierta o envoltura de la semilla, que protege y es durable.

**Hilo:** Punto de unión con la semilla y el ovario.

**Cotiledón(es):** es donde se almacena la reserva alimenticia (endosperma).

**Plúmula o talluelo:** Allí se forman las primeras hojas verdaderas.

**Radícula o raíz:** Es una estructura que sale de la plúmula y se convierte luego en raíz.

En el nudo de fijación de los dos cotiledones, divide el eje en dos regiones:

**Hipocotilo:** La región de ABAJO, es donde se desarrolla luego en la raíz primaria.

**Hepicotilo:** Región de ARRIBA, parece un pequeño racimo de hojas diminutas (Rosas, 1998).

## **2.8. CALIDAD DE LA SEMILLA.**

La semilla de buena calidad tiene las características de reproducir fielmente la especie, capacidad para germinación elevada, libre de enfermedades e insectos y libre de otras semillas de malezas.

### **2.8.1. Atributos de calidad de la Semilla.**

La preocupación de una empresa productora con respecto a la calidad de su semilla debe ser constante, en el sentido de alcanzarla, mantenerla y evaluarla.

La calidad de la semilla esta expresada básicamente por cuatro atributos: genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios. (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008).

#### **2.8.1.1. Genéticos.**

La calidad genética involucra, entre otras, características de pureza varietal, potencial de productividad, resistencia a plagas y enfermedades, precocidad, calidad del grano y resistencia a condiciones adversas de suelo y clima. Esas características son en alto grado influenciadas por el medio ambiente y son identificadas examinando el desarrollo de las plantas en el campo. (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008).

Una serie de medidas deben ser tomadas para evitar las contaminaciones genéticas y/o varietales y así poder colocar a disposición del agricultor semillas con características deseadas por él. Por contaminación genética se entiende aquella resultante del intercambio de granos de polen entre variedades diferentes; por contaminación varietal, aquella resultante de la mezcla de semillas de diferentes



variedades. La primera ocurre en la etapa de producción y la segunda principalmente en la etapa de post-cosecha.

La pureza genética de una variedad, garantiza la obtención en el campo de plantas que van a reproducir fielmente las características seleccionadas por el mejorador y originara productos con la cantidad y la calidad esperadas por el agricultor y el consumidor (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008)

### **2.8.1.2. Físicos.**

#### **2.8.1.2.1. Pureza Física.**

Es una característica que refleja la composición física o mecánica de un lote de semilla. A través de este atributo se tiene la información del grado de contaminación del lote, semillas de plantas dañinas, de otras variedades y la cantidad de materia inerte. (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008).

Un lote de semilla con alta pureza física es un indicativo de que el campo de producción fue bien conducido y que la cosecha y el beneficiamiento fueron eficientes (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008).

#### **2.8.1.2.2. Humedad.**

El contenido de humedad de las semillas es la cantidad de agua contenida en ellas, expresada en porcentaje en función de su peso húmedo.

La humedad ejerce una gran influencia sobre el desempeño de las semillas en varias situaciones: el punto de cosecho para la mayoría de las especies es determinado en función del contenido de humedad de la semilla. También afecta la actividad metabólica de las semillas en los procesos de germinación y deterioración.

Por lo tanto, el conocimiento de este atributo permite elegir el procedimiento más adecuado para la cosecha, el secamiento, el acondicionamiento, el almacenamiento y la preservación de la calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla. Semillas húmedas o muy secas sufren daños mecánicos en estas operaciones.

También existen algunas exigencias en lo que se refiere al contenido de humedad de las semillas para la comercialización, que está asociado con el peso del material adquirido. Se considera como norma la humedad de 18 % para comercialización. (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008)

### **2.8.1.3. Fisiológicos.**

Considerase como atributo fisiológico aquel en el que el metabolismo de la semilla está involucrado para expresar su potencial de desarrollo. Dentro de los atributos fisiológicos tenemos: (Peske 1994, citado por Zenteno, 2008).

#### **2.8.1.3.1. Germinación.**

En tecnología de semillas, la germinación es definida como la emergencia y el desarrollo de las estructuras esenciales del embrión, manifestando su capacidad para dar origen a una plántula normal, sobre condiciones ambientales favorables.

(Baudet, 1994).

La germinación es expresada en porcentaje y su determinación esta estandarizada en el mundo entero para cada especie. Los requerimientos para el análisis de germinación están contenidos en un manual denominado “Reglas para análisis de Semillas” que a nivel internacional es publicado por la ISTA.

(International Seed Testing Association).

El porcentaje de germinación es atributo obligatorio en el comercio de semillas, siendo en general 80% el valor mínimo requerido en las transacciones. En función del porcentaje de germinación y de semillas puras, el agricultor puede determinar la densidad de su siembra.

#### **2.8.1.3.2. Vigor.**

Se podría definir que el vigor es un conjunto de características que determinan el potencial fisiológico de las semillas, el cual es influenciado por las condiciones de ambiente y manejado durante las etapas de pre y pos cosecha. De este modo un lote constituido por semillas vigorosas podrá presentar emergencia deficiente bajo condiciones adversas, de la misma forma que un lote de menor calidad podrá originar un buen desempeño bajo condiciones favorables. (Lisakowski 2003, citado por Rivero, 2004).

Es la suma de todos los atributos de la semilla que favorecen el establecimiento rápido y uniforme de plántulas en el campo.

El objetivo básico de las pruebas de vigor es la identificación de posibles diferencias en la calidad fisiológica de lotes que presentan poder germinativo semejante.

(Baudet, 1994).

#### **2.8.1.4. Sanitarios.**

La sanidad de las semillas se refiere a la presencia o ausencia de organismos que causan enfermedades, tales como hongos, bacterias y virus, así como plagas animales, incluyendo nematodos e insectos. El análisis de la sanidad de las semillas puede ser llevado a cabo en laboratorios de semillas de manera de evaluar la calidad sanitaria de las semillas. Asegurar la sanidad de las semillas es importante porque:

Las enfermedades inicialmente presentes en la semilla pueden ocasionar el progresivo desarrollo de las enfermedades en el campo y reducir el valor comercial del cultivo; Lotes de semilla importados pueden introducir enfermedades o plagas dentro de regiones donde no estaban presentes. (<http://www.fao.org/3/a-i1816s.pdf>).

Las semillas en general son excelentes vehículos para la distribución y diseminación de patógenos, que pueden a veces causar enfermedades en las plantas. Pequeñas cantidades de inoculantes en la semilla pueden tener un gran significado epidemiológico. (Baudet, 1994).

#### **2.9. CONTROL DE CALIDAD DE LA SEMILLA.**

El agricultor debe tener la seguridad de que la semilla adquirida es de calidad conocida, de una variedad específica y debidamente identificada para su fácil reconocimiento. Para proporcionar esa garantía, se desarrollaron programas de control de calidad con el objetivo de supervisar todo el proceso de producción y tecnología de semillas.

En la producción de la semilla existen dos tipos de control de calidad: control externo de calidad y control interno de calidad.

### **2.9.1. Control Interno de Calidad.**

Este control básicamente consiste en los registros y parámetros que el productor de semillas utiliza con el objetivo de conocer la “historia” de cada lote, así como también obtener semillas de alta calidad con un mínimo de pérdidas y costos.

El Control Interno de Calidad es un requisito esencial en una empresa de semillas. En la comercialización la calidad es un factor de competencia de tal importancia que incluso debe figurar en el contrato de compra-venta de la semilla.

El Control de Calidad se inicia desde el momento en que se selecciona la semilla, que se va a multiplicar y termina con la distribución de la semilla.

El beneficio principal de un programa de control de calidad es el conocimiento que se adquiere de los atributos de las semillas que se están produciendo y comercializando. La ficha de registro del lote de semillas permitirá identificar el origen de cualquier problema que se presente, pues son muchos los factores que afectan la calidad de la semilla y que pueden presentarse en la misma empresa, durante el transporte, en el almacenamiento, o aún en el campo del agricultor. (Yurquina, 2009).

### **2.9.2. Control externo de calidad.**

Este control es realizado por una entidad fuera del poder de influencia del productor o comerciante de semilla.

El Control Externo de Calidad es uno de los elementos esenciales de un programa de semillas para apoyar al investigador, al productor de semilla y al agricultor.

Para garantizar una semilla de buena calidad, se realiza el control externo que es nada más un conjunto de medidas tendientes a verificar la calidad de las semillas de acuerdo a las normas de certificación, cuya labor es realizada por una entidad o institución oficial, donde el productor de semilla no tiene ninguna injerencia al respecto, de esta manera que realiza el control externo de calidad que en nuestro caso es el I.N.I.A.F. actúa de juez imparcial. (Yurquina, 2009).

#### **2.9.2.1. Certificación.**

Es el proceso técnico de verificación oficial de la calidad de la semilla, tanto en campo como en laboratorio, realizados por los técnicos de semillas de las Oficinas Departamentales del INIAF. (INIAF, 2014).

### **2.10. PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS.**

La certificación de semillas, es el proceso técnico de verificación oficial de la calidad, tanto en campo como en laboratorios de semillas. Dicho de otro modo podemos decir que la certificación de semillas es una práctica de control de calidad básicamente en campo y laboratorio con la finalidad de alcanzar y/o mantener ciertos padrones o estándares de calidad, que permita garantizar que la variedad mejorada que llega a los agricultores tenga las características genéticas y los requisitos de calidad exigidos por las Normas de Certificación establecidas, este proceso se desarrolla en las siguientes etapas o pasos. (Texto base de semillas, 2008).

### **2.10.1. Requisitos para la Producción de Semillas.**

- I. Inscribir los campos semilleros, en la Oficina Departamental o Regional del INIAF de acuerdo a los siguientes criterios: jurisdicción, proximidad o experticia.
- II. Estar al día con todas sus obligaciones con la Oficina Departamental o Regional del INIAF respectiva.
- III. Cumplir con los requisitos de certificación de semillas establecidos para cada categoría en las Normas Específicas sobre certificación de semillas.
- IV. Acondicionar semilla en plantas debidamente registradas por el INIAF.
- V. Almacenar la semilla en almacenes registrados por el INIAF.

### **2.10.2. Inscripción de Campos Semilleros.**

Para cada campaña agrícola, las solicitudes deben presentarse a la Oficina Regional del (I.N.I.A.F), utilizando para el efecto los formularios correspondientes. Las Oficinas Departamentales y Regionales del (I.N.I.A.F.), establecerán plazos para la presentación de solicitudes de inscripción. La inscripción de los campos semilleros, constituye un tácito contrato de prestación de servicios entre la Oficina Departamental o Regional del INIAF y el productor de semillas.

Las inscripciones de los campos semilleros es el primer paso que la empresa semillera o semillerista debe dar para que se inicie el proceso de certificación para cada campaña agrícola las solicitudes de inscripción deben presentarse como máximo 15 días después de la siembra en las oficinas departamentales o regionales del (I.N.A.F.).

Para que la solicitud de inscripción de campos semilleros pueda ser aprobada o habilitada, la semillera o semillerista deberá cumplir con varios requisitos que se indican en las normas de certificación y que a continuación se detalla en el siguiente punto.

### **2.10.3. Requisitos para la Inscripción de campos Semilleros.**

- I. Presentar el Certificado Oficial de Identidad de Lotes de la semilla (etiqueta) a ser sembrada, la misma que será emitida por la Oficina Departamental o Regional de Semillas del INIAF.
- II. Demostrar que cuenta con campos adecuados para la producción de semillas, los mismos deberán ser accesibles, al efecto el solicitante deberá elaborar un croquis de referencia.
- III. Los campos semilleros deberán ser inscritos por el productor de semillas, para el efecto deberán llenar el formulario correspondiente.
- IV. Firmar un contrato de prestación de servicios el mismo que se encuentra contenido en el formulario de inscripción de campos semilleros y otros documentos que así considere Oficina Departamental o Regional del INIAF, que garanticen el pago por los servicios prestados.



- V. Para el caso de variedades protegidas, el productor de semillas deberá presentar la licencia expresa del titular de los derechos sobre la variedad a ser utilizada, la cual se constituye en requisito indispensable para la producción y la certificación de semillas de variedades protegidas.

(Texto base sobre semillas, 2014).

#### **2.10.4. Inspecciones de Campo.**

Las inspecciones de campo son la base de la certificación de semillas, a través de ellas, los inspectores de las Oficinas Departamentales o Regionales del INIAF verifican el cumplimiento de las normas de certificación de semillas. El campo semillero objeto de certificación, podrá recibir inspecciones en las siguientes etapas:

- I. **Etapla vegetativa** - Esta etapa comprende desde la emergencia de las plántulas, hasta la formación de los botones florales.
  
- II. **Etapla de floración** - Etapa de plena floración. En cultivos con problemas de mezcla u otros, se realizan re-inspecciones en la misma etapa o en post-floración, según criterio del inspector.
  
- III. **Pre-cosecha y cosecha** - Etapa de desarrollo y maduración de la semilla. En atención a las normas específicas de cada especie, todo campo semillero deberá cosecharse después de haber recibido la hoja y/o cupón de cosecha, emitida por la Oficina Departamental o Regional del INIAF correspondiente.

### **2.10.5. Muestreo.**

El objetivo del muestreo es obtener una muestra del tamaño adecuado para el ensayo, en la cual la probabilidad de que un constituyente este presente, está determinada solamente por su nivel de ocurrencia en el lote de semillas. (ISTA, 2008).

Para tomar la muestra de un lote de semillas, es necesario comprobar primero que el lote sea lo más uniforme posible, que no presente durante el muestreo signos de heterogeneidad y que no exceda en cantidad a lo prescrito en las Reglas de Análisis de Semillas (ISTA). (Lisakowski 2003, citado por Rivero, 2004).

## **2.11. NORMAS ESPECÍFICAS PARRA LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLA.**

### **2.11.1. Aislamiento.**

Todo campo semillero deberá constituir una unidad claramente definida, cuyo aislamiento mínimo deberá ser de cien (100) metros para la categoría básica y de treinta (30) metros para la categoría certificada de cualquier otro campo de alfalfa de variedad diferente.

### **2.11.2. Rotación.**

El cultivo semillero deberá establecerse en un campo en el cual no se haya sembrado una variedad diferente a la pretendida los tres años anteriores. Queda a juicio de la Oficina Departamental o Regional del INIAF, aceptar campos semilleros que durante los años anteriores se hayan sembrado la misma especie y variedad.

### **2.11.3. Inspecciones.**

Para parcelas nuevas, se establece tres inspecciones, de las cuales mínimamente se deberán realizar dos (segunda y tercera inspección).

#### **2.11.4. Primera inspección.**

Se realizara hasta los 30 días después del establecimiento de la nueva parcela semillera, a fin de ubicar la ubicación del campo semillero y verificar la densidad y metodología de siembra empleada (al voleo o en surcos).

#### **2.11.5. Segunda inspección.**

Se realizara hasta los 15 días después del corte de limpieza, empleado para el inicio de la producción de la semilla de la parcela; en esta inspección se verificara la presencia de malezas nocivas y el rebrote de la corona.

#### **2.11.6. Tercera inspección.**

Se realizara en la etapa de madurez fisiológica de la semilla, hasta antes de la cosecha de la semilla; en esta inspección se verificara el estado general de la parcela, cuajado de las vainas, plantas atípicas, rendimiento estimado y la posible presencia de malezas nocivas, establecidas en el cuadro 1.

Cuadro N° 1 Determinaciones para la inspección en campo semillero.

DETERMINACIONES	CATEGORÍA BÁSICA	CATEGORÍA CERTIFICADA
Plantas de otras variedades y/o atípicas	1:1000	5:1000
Plantas anormales(*)	1.1000	5:1000
Plantas de otros cultivos	0	2.1000
Número mínimo de sub-muestras	6	5
Número de plantas examinadas por sub muestra	500	200
Malezas prohibidas (%) <sup>(1)</sup>	0	0
Malezas tolerables: plantas de: <i>Melilotus spp.</i> (Trébol blanco) <i>Plantago spp.</i> (Llantén) <i>Rumex spp.</i> (Lengua de vaca)	0	2:1000
Malezas comunes	Que no compitan con el cultivo y no causen problemas en cosecha.	
Tamaño máximo de las parcelas(Has)	0.5	2.0

<sup>(1)</sup>Se consideran como malezas prohibidas a la cuscuta spp.

### 2.11.7. Requisitos en laboratorio.

Para cumplir con los requisitos de certificación, la semilla deberá cumplir con los siguientes límites de tolerancia exigidos.

**Cuadro N° 2 Requisitos en laboratorio para la producción de semilla de alfalfa.**

DETERMINACIÓN	CATEGORÍA	
	Básica	Certificada
Pureza Física (% mínimo)	98	98
Materia Inerte (% máximo)	2	2
Semillas de otros cultivos (por cada 50 gr. de muestra)	0	10
Semillas de malezas prohibidas %	0	0
Semillas de malezas comunes máximo (por cada 50 gr. de muestra)	0	40
Semillas de malezas tolerables*	0	20
Humedad % máximo	13	13
Germinación % mínimo	75	80

\*se permitirá como máximo 20 semillas de las especies *Plantago spp.*, *Melilotus spp.* y *Rumex spp.* en 50 gr de muestra.

### 2.11.8. Generaciones.

Considerando que la alfalfa es un cultivo perenne, se permitirá hasta un máximo de seis cosechas de semilla por cada campo semillero.

#### Cuadro N° 3 Generaciones para la semilla de alfalfa.

CATEGORÍA	GENERACIONES
Básica	Básica <sup>(1)</sup>
Certificada	Generación Única <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> En categoría básica, la producción de semillas será máximo de dos años (misma parcela).

<sup>(2)</sup> Duración de los campos semilleros 4 años.



SECUENCIA OBLIGATORIA

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. Localización.

Las comunidades de Chayaza y Ovando, pertenecen a la provincia Méndez segunda sección, el mismo que se encuentra en el Municipio de El Puente zona San Juan del Oro del Departamento de Tarija.

Geográficamente la comunidad de Chayaza se encuentra entre las coordenadas 21°20'46'' latitud sur y 65°13'13'' longitud oeste, y una altitud de 2394 m.s.n.m.

La comunidad de Ovando se encuentra entre las coordenadas 21° 28'29'' latitud sur y 65°14'43'' longitud oeste, y una altitud 2427 m.s.n.m. pertenecientes a la cuenca hidrográfica del río San Juan del Oro.

#### 3.1.2. Límites.

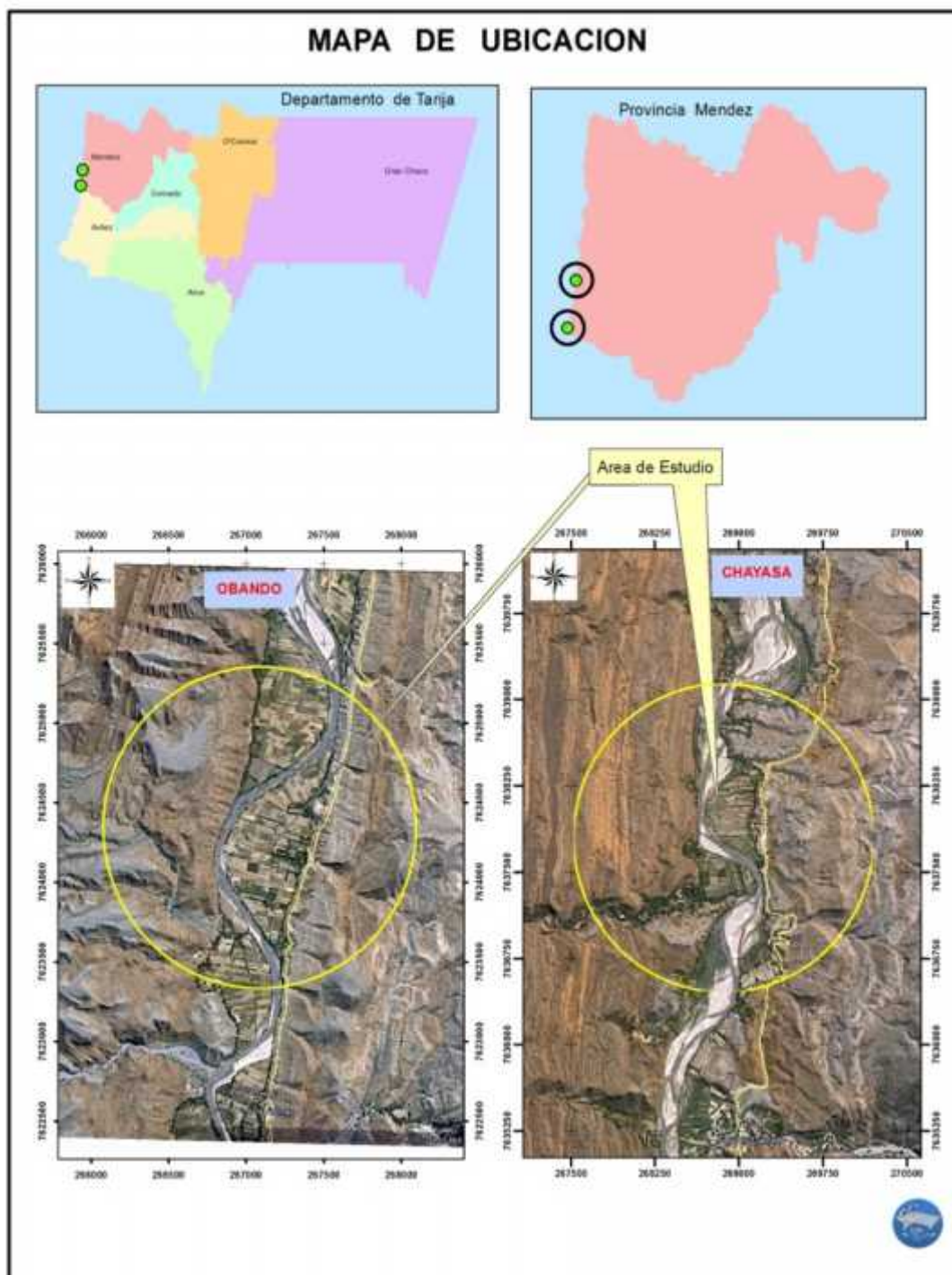
La comunidad de “Chayaza”, tiene los siguientes límites geográficos:

- Al Norte con la comunidad de “Cazón Pampa” del cantón Chayaza.
- Al Sur con la comunidad de “Pampa Grande” del cantón Carrizal.
- Al Oeste con el cantón “Santa Rosa” Municipio Las Carreras.
- Al Este con la “comunidad de Huarmachi” del cantón Curqui.

La comunidad de “Ovando”, tiene los siguientes límites geográficos:

- Al Norte con la comunidad de “Carrizal” Municipio El Puente.
- Al Sur con la comunidad de “Verdiguera” del cantón Carrizal.
- Al Oeste con la comunidad de “Chilcapampa” Municipio Las Carreras.
- Al Este con la comunidad de “Chilcayo” municipio El Puente.

### 3.1.3. MAPAS DE UBICACIÓN.



Fuente: (Propio)



### **3.1.4. Clima.**

La comunidad de Chayaza y Ovando presenta un clima Árido.

#### **3.1.4.1. Temperaturas:**

Máxima media de 28.2

Mínima media de 6.1

Media anual de 17.2

En general la temperatura, puede alcanzar valores máximos de hasta 39°C en el mes de marzo y una temperatura mínima de hasta -9.0°C en el mes de julio.

#### **3.1.4.2. Precipitación.**

La precipitación es de 262.3 mm anual.

### **3.2. MATERIALES.**

Para lograr en forma eficiente los objetivos propuestos en el presente estudio se recurrió al empleo de materiales, herramientas, instrumentos y otros, los que se detallan a continuación:

### **3.2.1. Material vegetal.**

- En el presente trabajo se observó a la variedad de alfalfa, Bolivia 2000, cóndor, valador, categoría sembrada Básica.

### **3.2.2. Materiales de campo.**

- Norma Específica para la certificación de semillas de alfalfa.
- Formulario de inspección de campo
- Cinta métrica
- Máquina fotográfica
- Libreta de campo
- Movilidad

### **3.2.3. Materiales de laboratorio.**

- Balanza de precisión
- Muestra de semilla de alfalfa
- Cámara de germinación
- Diafanoscopio
- Registros de laboratorio
- Cajas Petri
- Papel toalla, pinzas, etc.

### **3.2.4. Materiales de gabinete.**

- Computadora
- Impresora
- Manuales o textos de consulta, etc.

### **3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.3.1. Elaboración de la encuesta.**

Para la descripción de la caracterización de la tecnología de producción de semillas de alfalfa, se procedió al levantamiento de información primaria y fidedigna, para tal efecto se realizó una encuesta, la misma que contiene preguntas cerradas y abiertas relacionadas a la caracterización de la tecnología empleada, y se identificó a las personas dedicadas a la producción de semilla de alfalfa que comprenden el total de quince agricultores que se dedican a este cultivo.

#### **3.3.2. Contenido de la encuesta.**

El productor de la zona está bastante saturado de trabajo y este caso no era la excepción, por lo que el docente guía consensuó realizar un tipo de encuesta clara y concisa, en la cual el propósito fundamental de la misma fue de obtener resultados claros y concretos.

Se definieron 19 preguntas que permitieron conocer la mayor parte de tareas de la actividad productiva desde el momento de la preparación del terreno, siembra, manejo del cultivo que actualmente ejecuta y cuanta área le dedica, cosecha y pos cosecha que enfrenta el productor.

### **3.3.3. Proceso de entrevista con el productor.**

Para realizar la entrevista al productor se llevó a cabo una conversación directa con el agricultor, para recopilar información que permitió saber todo el proceso de preparación del terreno, siembra, manejo del cultivo, el proceso de cosecha y pos cosecha.

### **3.3.4. Inspecciones de campos semilleros.**

#### **3.3.4.1. Cumplimiento de la Norma de certificación de semillas de alfalfa.**

Las inspecciones de campo son la base de la certificación de semillas, a través de ellas, se verifico el cumplimiento de la norma de certificación de semillas de alfalfa, que se realizó con la finalidad de verificar la calidad de la semilla, evitar la difusión de malezas, mezcla varietal y/o semillas portadoras de plagas y/o enfermedades en el campo semillero.

#### **3.3.4.2. Procedimiento de las pruebas en laboratorio.**

El análisis de semillas consiste en una serie de ensayos que se realizan en laboratorios específicos con el fin de obtener toda la información posible sobre la calidad. Se extrajo una muestra representativa de semilla por comunidad y se llevó al laboratorio para hacer el análisis de calidad, de ellos los más importantes fueron: la pureza varietal, el porcentaje de germinación, determinación de la humedad ya que son los que determinan la calidad de la misma.

Para realizar el análisis que se va a ver a continuación se toma en cuenta las Reglas Internacionales para Análisis de Semilla establecidas por la International Seed Testing Asociación (ISTA) que a base de este reglamento se hace los análisis de la semilla de alfalfa para su certificación.

#### **3.3.4.3. Determinación del contenido de humedad.**

- Para el trabajo en laboratorio de la determinación de contenido de agua se dio inicio con la recepción de la semilla, inmediatamente se procedió a realizar la determinación del contenido de agua para obtener la humedad correcta de la semilla, y así la humedad no pueda ser modificada con la temperatura ambiente y el manipuleo de la semilla.
- Inmediatamente procedimos a alistar todos los quipos que necesitaríamos utilizar para este proceso como ser, la calibración de la balanza electrónica para que cuando realicemos los pesajes no tengamos margen de error, al trabajar con muestra muy pequeña.
- Seguidamente procedimos al encendido de la estufa u horno para el calentamiento del mismo el cual era un aparato digital donde se podía programar la temperatura y el tiempo requerido que uno deseaba, el cual brindaba todas las características adecuadas para poder realizar este proceso y poder llevar la estufa 130°C de temperatura y programación para una hora. Y por último a la identificación de cada caja Petri que utilizamos en este ensayo.
- Para determinar la humedad de la semilla de alfalfa, lo primero que se realizó fue el pesaje de cada caja Petri con su tapa en la balanza electrónica previamente calibrada, utilizamos cuatro cajas Petri con su tapa e hicimos el registro y la anotación del peso de cada una de ellas.
- Por lo que utilizamos cinco gramos de semilla en cada caja Petri, en este trabajo se procedió hacer dos repeticiones porque las semillas eran dos variedades distintas. Después de tener la semilla y cada caja Petri previamente pesada se

procedió al pesaje de cinco gramos de semilla pura en cada una de las cajas, y luego se volvió a pesar cada caja Petri con su tapa más los cinco gramos de semilla, realizando el mismo con una total asepsia de los equipos y con una manipulación rápida de la semilla para que no absorba la temperatura ambiente y pueda modificar la humedad de la semilla.

- Seguidamente con todo el material listo se procedió a la introducción de dicho material a la estufa u horno el cual previamente ya fue programado a los 130°C de temperatura por una hora de tiempo.
- Luego de pasado el tiempo que se puso la muestra se procedió a la apertura de la estufa u horno y a retirar inmediatamente cada una de las muestras más su tapa dejando enfriar aproximadamente 30-45 minutos para así poder volver a pesar cada una de las muestras y registrar cada peso para de esta manera aplicar la fórmula que nos ayudara a determinar el porcentaje de humedad de cada muestra, cabe aclarar que se realizaron dos repeticiones de cada muestra para tener una media y contar con un dato más correcto y confiable.
- Todo el procedimiento y aplicación del trabajo se lo realizo según la norma (ISTA).

#### **3.3.4.3.1. Cálculo de resultados.**

##### **Método de la estufa a alta temperatura constante.**

$$\frac{M2-M3}{M2-M1} * 100$$

##### **Dónde:**

**M1:** peso en gramos del recipiente con tapa

**M2:** peso en gramos del recipiente con tapa y semillas, antes del secado

**M3:** peso en gramos del recipiente con tapa y semillas, después del secado.

#### 3.3.4.4. Análisis de pureza.

- El análisis de pureza es una de las pruebas más importantes que se realizó en el laboratorio, ya que permite determinar la composición en peso de la muestra que se analiza, por consiguiente del lote de semillas, donde se la clasifica en tres componentes; semilla pura, otras semillas, materia inerte, determinándose cada uno en peso.
- Para dicho análisis se calibró la balanza de precisión y se procedió a pesar 5 gr. de semilla como lo indica la norma ISTA, para el cultivo de alfalfa, a continuación se trabajó con la semilla en el diafanoscopio realizando una separación minuciosa de lo que es materia inerte de la semilla, también separando otras semillas ajenas a la variedad.
- Se pesó la semilla pura, materia inerte (y se colocó en un sobre de papel separado de la semilla pura, dentro de bolsa de muestreo).
- Luego se procedió a determinar el porcentaje de pureza mediante la siguiente fórmula:

##### 3.3.4.4.1. Fórmula para determinar la pureza.

$$\% \text{ de pureza} = ((P-p)/P) \times 100$$

P = Peso total de la semilla

p= Peso de las impurezas (semillas de otras especies y materia inerte)

El % de pureza se anotará con una cifra decimal.

#### **3.3.4.5. Análisis de germinación.**

El objetivo de germinación es obtener información acerca de la calidad de un lote de semilla para fines de siembra en terreno de cultivo, para su comercialización y para comparar el valor de los diferentes lotes de semillas.

Este análisis se realizó en una caja Petri con un papel toalla con humedad, se puso cien semillas en este substrato cada variedad con cuatro replicas indicando el número de muestra, variedad, la fecha cuando se puso la muestra en la cámara de germinación. Posteriormente se realizó la primera evaluación a los cuatro días y la segunda a los diez días después de la siembra anotando los resultados para cada replica y cada variedad en un registro de germinación, para este análisis el porcentaje mínimo son 85 semillas que deben germinar.



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### 4.1. Análisis estadístico de cada pregunta que se entrevistó.

##### 1. Maquinaria o herramientas que utiliza el productor semillerista para la preparación de su parcela.

**Cuadro N° 4.**

Comunidades	Forma de preparar las parcelas (%)		
	Maquinaria	Tracción animal	Maquinaria y Tracción Animal
Chayaza	33	7	27
Ovando	20	13	0
Total	53	20	27

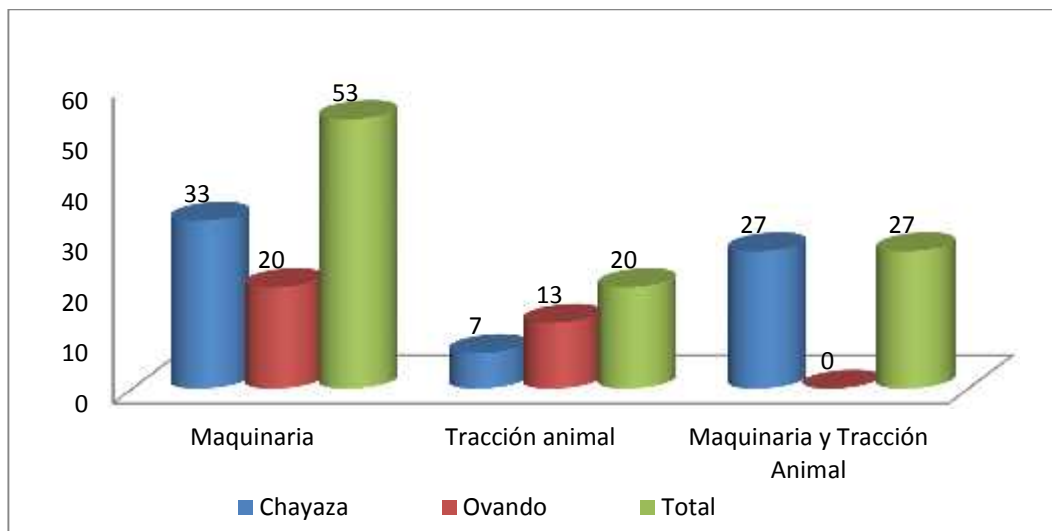
**Fuente:** Elaboración propia.

En resumen el 53 % de los productores utilizan maquinaria agrícola, el 20 % tracción animal y el 27 % Maquinaria agrícola y Tracción animal.

Para la preparación de parcelas que son destinadas a la producción de semillas de alfalfa deben ser bien preparadas usando maquinaria agrícola que permitirá obtener un suelo mullido en la profundidad requerida para facilitar el enraizamiento del cultivo, así también debe tener un nivel adecuado no permitiendo el encharcamiento de agua.

**1.1. Maquinaria o herramientas que utiliza el productor semillero para la preparación de su parcela.**

**GRÁFICO N° 1**



**Fuente:** Elaboración propia.

**2. Aspectos que se toma en cuenta para implantar una parcela semillera.**

**Cuadro N° 5**

Comunidades	Aspectos para la siembra (%)		
	Pendiente	Características del suelo	Cultivo anterior
Chayaza	13	33	20
Ovando	0	27	7
Total	13	60	27

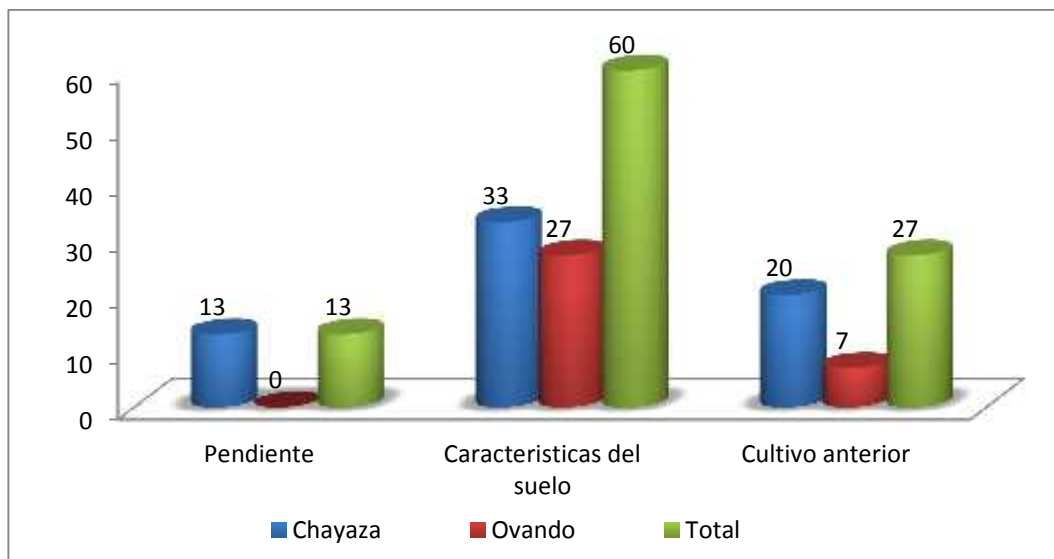
**Fuente:** Elaboración propia.

El 13 % de los productores toma en cuenta la pendiente de su parcela, el 60 % las características del suelo y el 27 % el cultivo sembrado anteriormente.

La importancia de las características de un suelo para tener buenos rendimientos se debe tomar en cuenta la profundidad de la parcela que permita la penetración de la raíz hasta por lo menos 1.5 metros, así también no deben presentarse impedimentos físicos como rocas o capas endurecidas.

### 2.1 Aspectos que se toma en cuenta para implantar una parcela semillera.

GRÁFICO N° 2



**Fuente:** Elaboración propia.

### 3. Aislamiento de parcelas para producir semillas de alfalfa de diferentes variedades o categorías.

**Cuadro N° 6**

Comunidades	Aislamiento de parcelas (%)	
	SI	NO
Chayaza	40	27
Ovando	33	0
Total	73	27

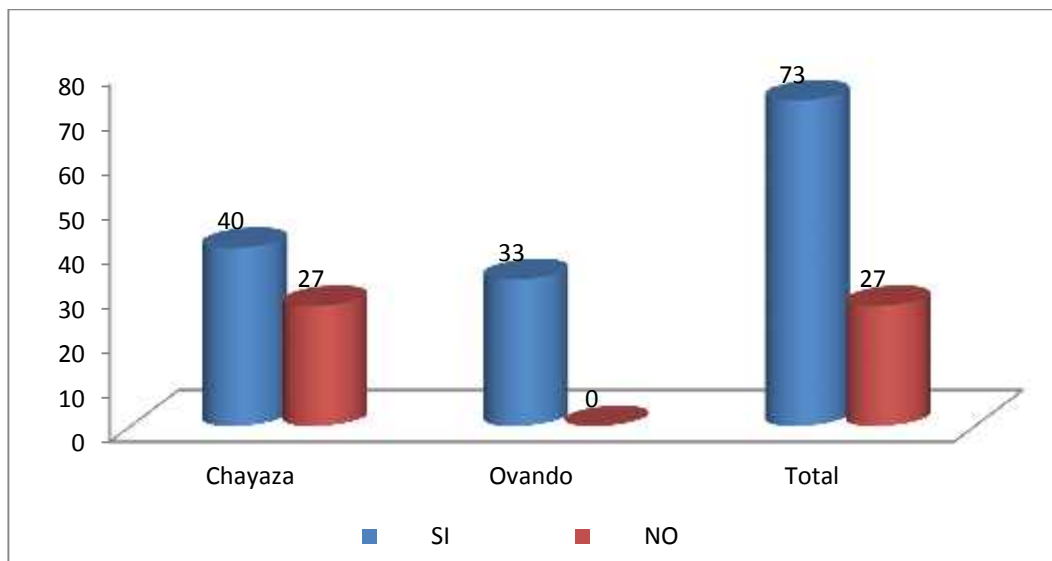
**Fuente:** Elaboración propia.

En resumen el 73 % de los productores manifiesta que toma en cuenta el aislamiento para evitar la mezcla varietal, el 27 % esta consiente que no toma en cuenta el aislamiento de parcelas por que la producción de alfalfa es poco y no hay suficiente parcelas.

Este aspecto coincide con la (Norma 2014) que nos indica que el aislamiento es un factor importante para la calidad de la semilla, para evitar la contaminación genética, cuyo aislamiento mínimo deberá ser de cien (100) metros para la categoría básica y de treinta (30) metros para la categoría certificada de cualquier otro campo de alfalfa de variedad diferente (INIAF 2014).

### 3.1. Aislamiento de parcelas para producir semillas de alfalfa de diferentes variedades o categorías.

GRÁFICO N° 3



**Fuente:** Elaboración propia.

### 4. Conocimiento de los productores sobre las categorías de semilla de alfalfa.

Cuadro N° 7

Comunidades	Categorías de semilla (%)	
	SI	NO
Chayaza	67	0
Ovando	27	6
Total	94	6

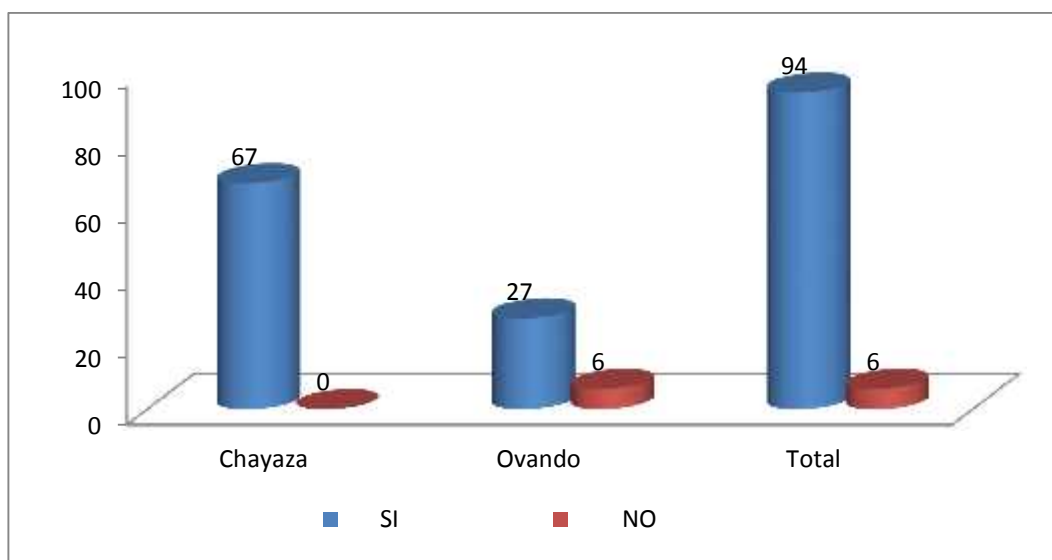
**Fuente:** Elaboración propia.

El 93 % de los productores conocen las categorías de semilla de alfalfa y el 7 % no conocen por falta de capacitación.

Los productores que se dedican a la producción de semillas de alfalfa requieren de mayor información sobre las categorías que utilizan para su siembra, en este sentido la empresa SEFO-SAM proporciona a cada uno de los semilleristas semilla de la categoría básica.

#### 4.1. Conocimiento de los productores sobre las categorías de semilla de alfalfa.

GRÁFICO N° 4



**Fuente:** Elaboración propia.

## 5. Categorías de semilla de alfalfa que siembran los productores.

**Cuadro N° 8**

Comunidades	Categoría utilizada (%)	
	Básica	Certificada
Chayaza	53	13
Ovando	27	7
Total	80	20

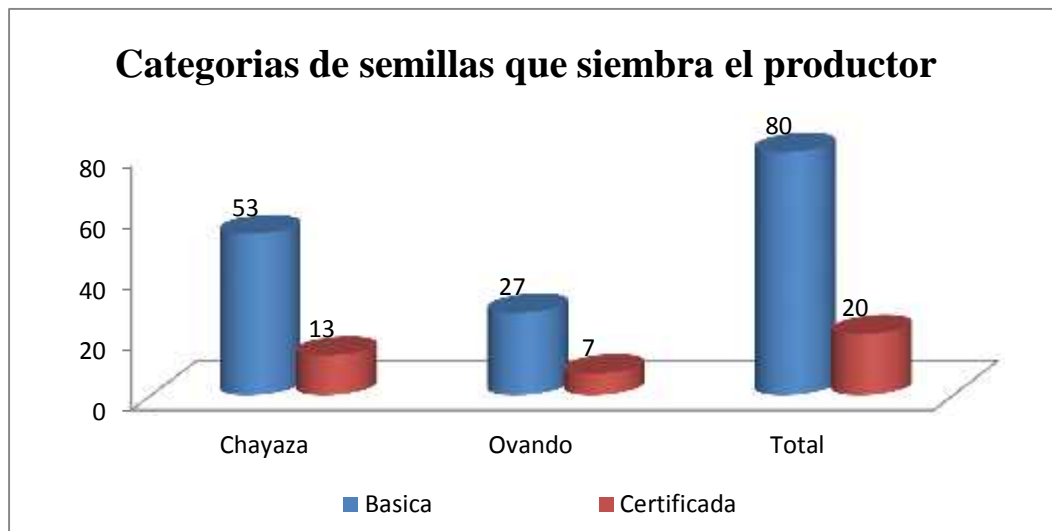
**Fuente:** Elaboración propia.

El 80 % de los productores encuestados utilizan la categoría Básica para producir una semilla de alta calidad, el 20 % utilizan la categoría Certificada.

Todas las semillas forrajeras de la categoría básica son producidas por el CIF (Centro de Investigación de Forrajes) y distribuidas a nivel nacional por la empresa SEFO-SAM (INIAF 2014).

### 5.1. Categorías de semilla de alfalfa que siembran los productores.

GRÁFICO N° 5



**Fuente:** Elaboración propia.

### 6. Tipo de siembra utilizada en las dos comunidades.

En general todos los productores de las dos comunidades encuestadas realizan su siembra al boleado en asociación con otros cultivos como: trigo, avena, haba y otros.

### 7. Variedades de semilla de alfalfa que utiliza el productor para su siembra.

Cuadro N° 9

Comunidades	Variedades (%)			
	Bolivia 2000	Valador	UMSS	Todas las variedades
Chayaza	40	13	7	7
Ovando	20	13	0	0
Total	60	26	7	7

**Fuente:** Elaboración propia.

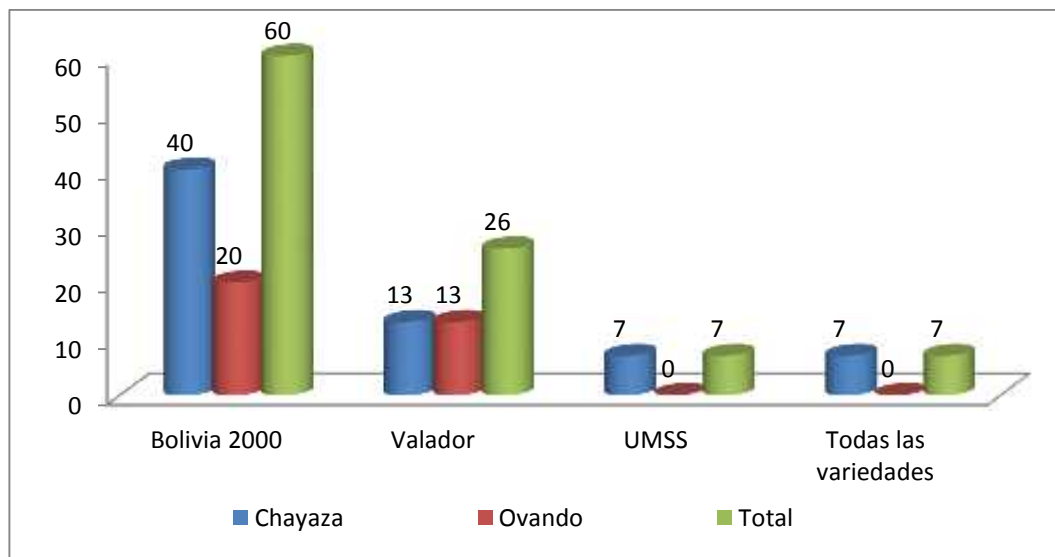


En resumen de las variedades la B. 2000 solo el 60 % de los productores utilizan esta variedad, el 27 % utiliza la Valador, el 7 % utiliza la UMSS y el 7 % utilizan todas las variedades.

La variedad más difundida es la Bolivia 2000 que tiene un mayor rendimiento en semilla así también de biomasa siendo de mayor demanda para el mercado y la más difundida por su rendimiento y calidad de su semilla (SEFO-SAM,2015).

### 7.1. Variedades de semilla que utiliza el productor para su siembra.

GRÁFICO N° 6



**Fuente:** Elaboración propia.

### 8. Densidad de semilla empleada en cada parcela de las comunidades de Chayaza y Ovando.

En general todos los productores encuestados de las dos comunidades indican que utilizan 5 kilogramos de semilla de alfalfa para una hectárea, teniendo una práctica y destreza los semilleristas para realizar esta actividad.

### 9. Mes que realizan la siembra del cultivo de alfalfa.

**Cuadro N° 10**

Comunidades	Meses de siembra			
	Agosto	Septiembre	Octubre	Diciembre
Chayaza	20	20	20	7
Ovando	13	7	7	6
Total	33	27	27	13

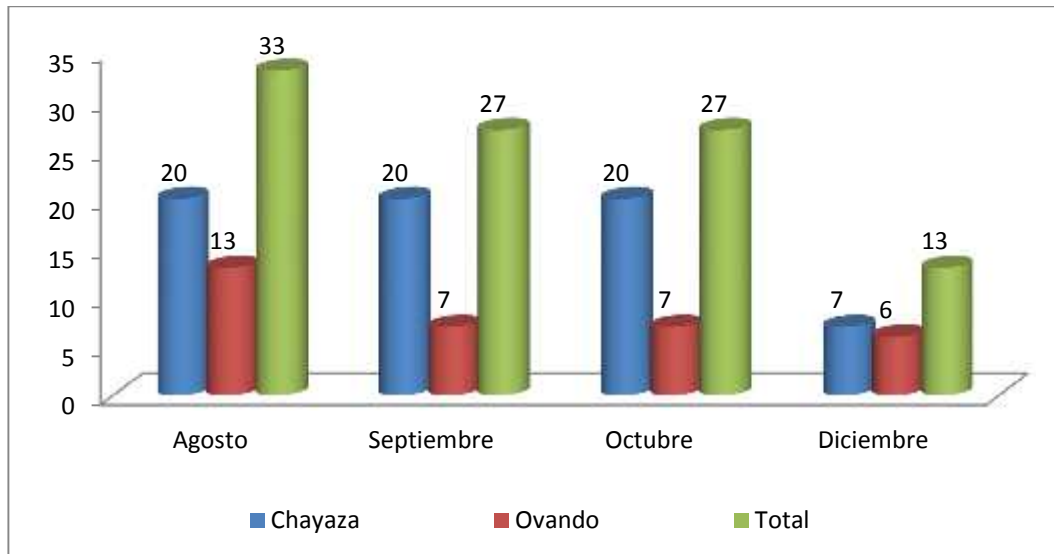
**Fuente:** Elaboración propia.

En resumen el 33 % realiza su siembra en el mes de Agosto, el 27 % en septiembre, el 27 % en Octubre y el 13 % en diciembre.

Para establecer un campo para producir semilla de alfalfa y tener una menor influencia de malezas se debe realizar la siembra en los meses de agosto y septiembre para evitar la competencia de nutrientes, agua, aireación con las malezas, este cultivo puede ser o no asociado con un cereal, para sacar mayor rendimiento a la tierra así protegiendo de las heladas al cultivo, cuando esta es joven (INIAF 2014).

### 9.1. Mes que realizan la siembra del cultivo de alfalfa.

GRÁFICO N° 7



**Fuente:** Elaboración propia.

### 10. Sistema de riego que se aplica en el cultivo de alfalfa en las dos comunidades.

Los productores encuestados en la comunidad de Chayaza y Ovando que producen semilla de alfalfa utilizan el riego por gravedad. Ya que estas comunidades cuentan con suficiente agua para riego.

## 11. Malezas que más afectan al cultivo.

**Cuadro N° 11**

Comunidades	Malezas que afectan al cultivo (%)		
	Trébol blanco ( <i>Melilotus spp.</i> ) y Llantén ( <i>Plantago spp.</i> )	Llantén ( <i>Plantago spp.</i> ) y Cuscuta spp.	Lengua de vaca ( <i>Remex spp.</i> )
Chayaza	13	40	13
Ovando	20	7	7
Total	33	47	20

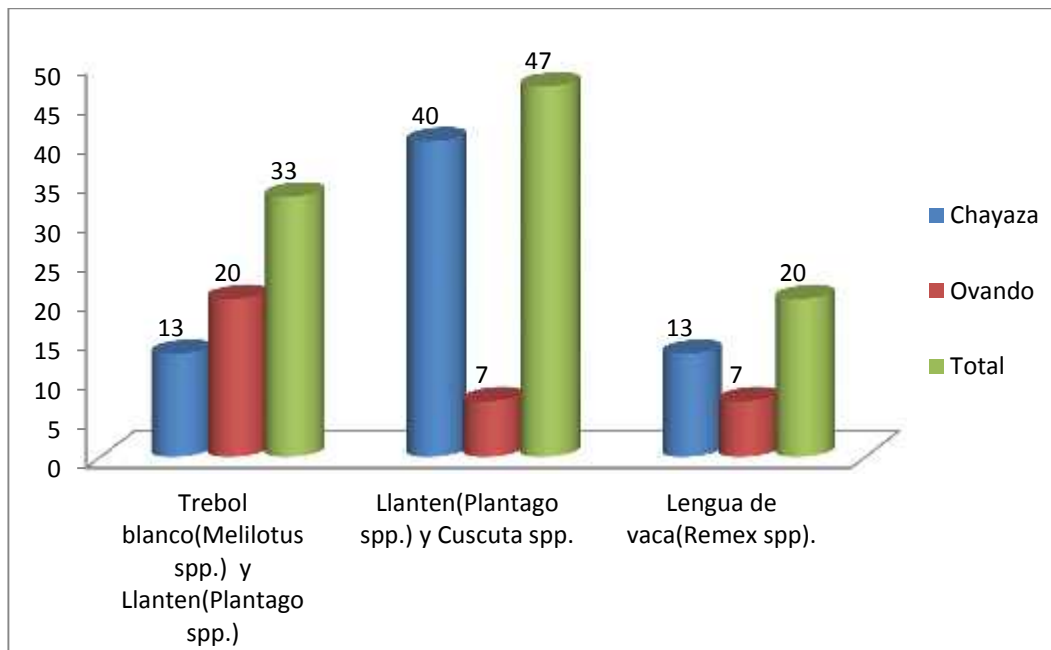
**Fuente:** Elaboración propia.

En resumen el 33 % de los cultivos de semilla de alfalfa son afectados por Trébol blanco y Llantén, el 47 % con Llantén y cuscuta spp. y el 20 % con Lengua de vaca.

Se debe tomar en cuenta al momento de establecer un alfalfar de emplear una semilla limpia de cuscuta spp. ya que es una maleza prohibida para este cultivo, a si también hay malezas con un rango de tolerancia como ser Trébol blanco (*Melilotus spp.*), Llantén (*Plantago spp.*) y Lengua de vaca (*Rumex spp.*) que afectan en menor cantidad (INIAF 2014).

### 11.1. Malezas que más afectan al cultivo.

GRÁFICO N° 8



**Fuente:** Elaboración propia.

### 12. Control de malezas.

En respuesta a esta pregunta todos los productores de semilla de alfalfa de las Comunidades de Chayaza y Ovando realizan el control de malezas manualmente y con ayuda de herramientas menores como ser azada, azadones, etc.

Entre las malezas comunes más frecuentes que compiten con el cultivo de semilla de alfalfa tenemos: Borraja (*Sonchus oleraceus*), Sunchu (*Vigueira mandonii Schltz*), la campanita (*Ipomoea indica*). (SEFO-SAM, 2015).

### 13. Las principales plagas que afectan al cultivo de alfalfa.

**Cuadro N° 12**

Comunidades	Plagas que afectan		
	Pulgón negro ( <i>Aphis fabae</i> ) y Pulgón verde ( <i>Acyrtosiphon pisum Harris</i> )	Pulgón verde ( <i>Acyrtosiphon pisum Harris</i> ) y Arañuela roja ( <i>Tetranychus desertorum</i> )	Pulgón negro ( <i>Aphis fabae</i> )
Chayaza	33	8	13
Ovando	20	7	7
Total	53	27	20

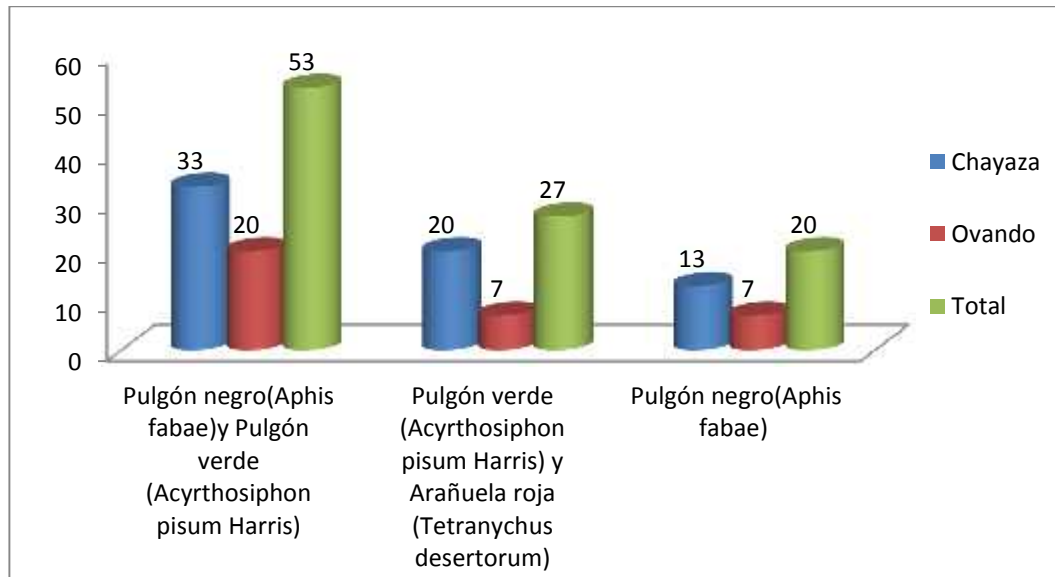
**Fuente:** Elaboración propia.

En resumen el 53 % de los productores encuestados sus cultivos son afectados con el Pulgón negro y Pulgón verde, el 27 % con Pulgón verde y Arañuela roja y el 20 % de los productores indican que el cultivo de semilla de alfalfa es afectado por el Pulgón negro.

Estas plagas ya bajo nombradas son insectos que es necesario realizar un control químico, así también el Trips (*Frankliniella spp*) ya que puede modificar el sabor del forraje, haciendo poco apetecible para el ganado así también afectando la calidad y el rendimiento de la semilla de alfalfa (INFOAGRO, 2005).

### 13.1. Las principales plagas que afectan al cultivo de alfalfa.

GRÁFICO N° 9



Fuente: Elaboración propia.

### 14. Control químico para combatir con las plagas en el cultivo de alfalfa.

Cuadro N° 13

Comunidades	Insecticida utilizados		
	Lorsban plus	Perfekthion	Captan
Chayaza	20	26	20
Ovando	7	20	7
Total	27	46	27

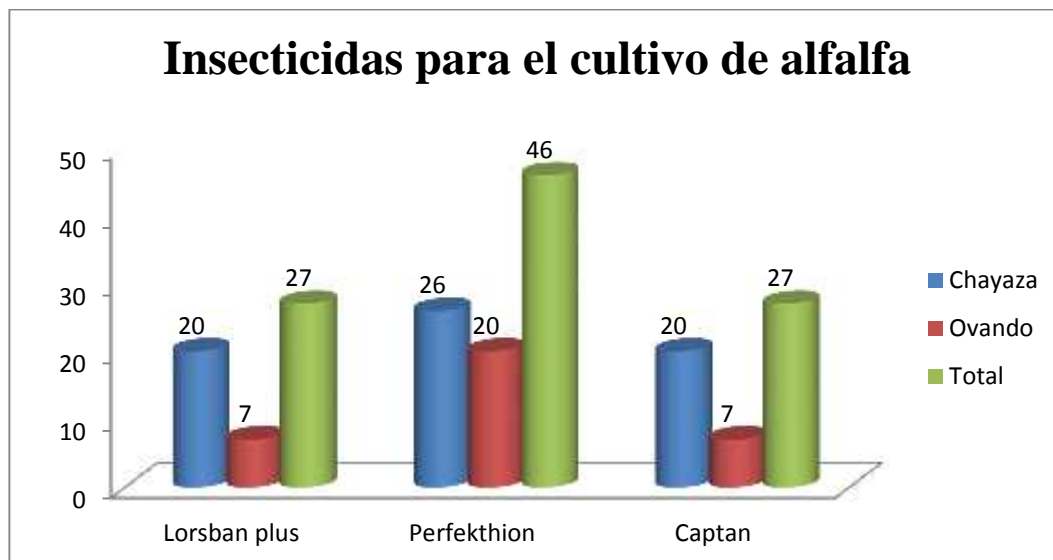
Fuente: Elaboración propia.

En resumen el 27 % de los productores utiliza Lorsbam plus, el 46 % utiliza Perfekthion y el 27 % utiliza el insecticida Captan.

La aplicación de insecticidas en el cultivo de alfalfa se lo realiza un tratamiento, antes y al inicio de la floración, realizando después del botón floral se verá afectada la apicultura así también las avispas y abejorros (SEFO-SAM, 2015).

#### 14.1. Control químico para combatir con las plagas en el cultivo de alfalfa.

GRÁFICO N° 10



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 15. ¿Cuántas cosechas realiza al año?

En general todos los productores de las dos comunidades encuestadas realizan dos cosechas al año. La primera cosecha o corte realizan en diciembre la segunda cosecha en abril, debido a los cambios climáticos este cultivo se ve afectado con la granizada o también con las heladas por las bajas temperaturas, obteniendo un bajo rendimiento de semilla, afectando la calidad del forraje así también realizan un corte para semilla de alfalfa al año (SEFO-SAM, 2015).



## 16. Rendimiento de semilla que adquiere el productor por hectárea.

**Cuadro N° 14**

Comunidades	Rendimiento por Ha.				
	5 q	10 q	12 q	15 q	17 q
Chayaza	26	7	7	13	13
Ovando	7	13	7	7	0
Total	33	20	14	20	13

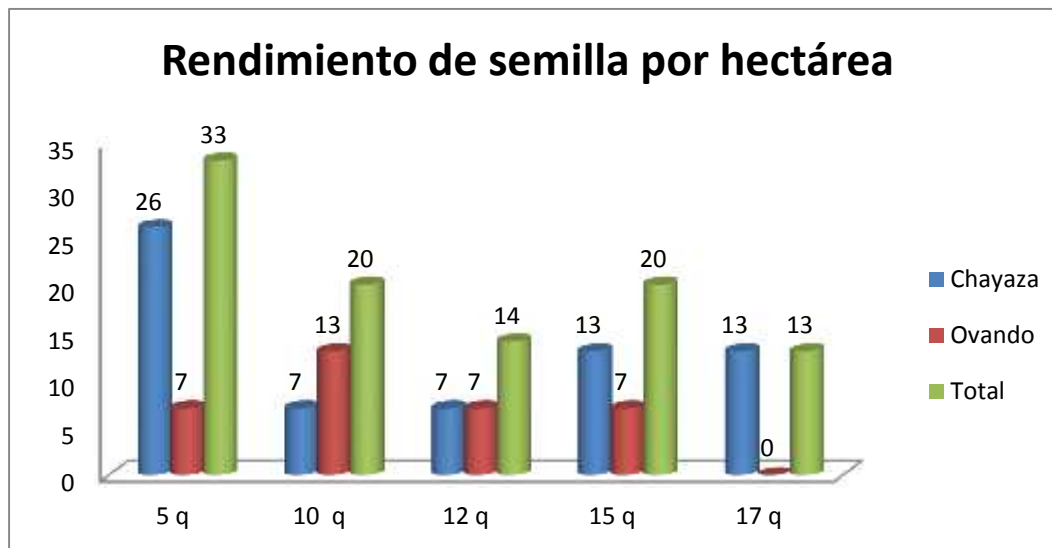
**Fuente:** Elaboración propia.

En este cuadro podemos observar que el 33 % de los productores de Chayaza y Ovando el rendimiento por hectárea es de 5 quintales, el 20% 12 quintales, el 14% 15 quintales y el 13 % su rendimiento por hectárea es de 17 quintales por hectárea.

El rendimiento de semillas de alfalfa depende entre otros, de la edad de los campos semilleros, esto se debe tomar en cuenta que la duración de los campos semilleros son de cuatro años, también dependerá del manejo que le da cada productor semillerista a su parcela y de los fenómenos naturales (helada y granizo) (SEFO-SAM, 2015).

### 16.1. Rendimiento de semilla que adquiere el productor por hectárea.

GRÁFICO N° 11



**Fuente:** Elaboración propia.

### 17. Tecnología utilizada para la Post cosecha

En general los productores de las dos comunidades encuestadas Chayaza y Ovando realizan la post cosecha con maquinaria, es decir realizan la trilla mecanizada posteriormente va a un proceso de pre-limpieza en la misma zona de producción que lo realiza la empresa SEFO-SAM.

### 18. Destino que tiene el producto.

En respuesta a esta pregunta todos los productores encuestados nos indican que su producto es entregado al mercado nacional quien lo comercializa es la empresa SEFO-SAM.

### 19. Costo de producción para producir semilla de alfalfa por hectárea.

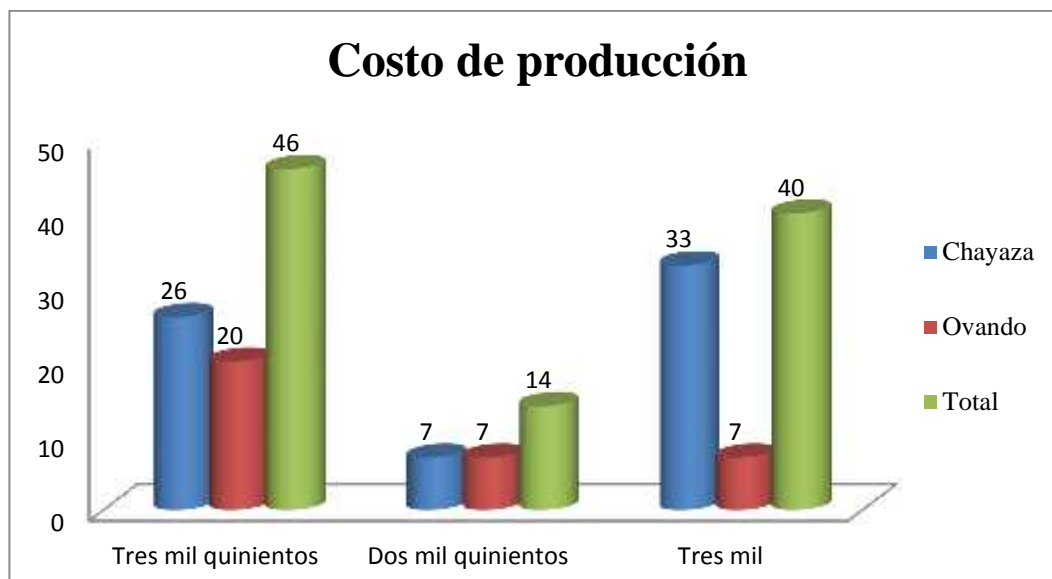
**Cuadro N° 15**

Comunidades	Costo de producción (Bs/ha.)		
	3500	2500	3000
Chayaza	26	7	33
Ovando	20	7	7
Total	46	14	40

**Fuente:** Elaboración propia.

En resumen en las dos comunidades encuestadas nos indica que el 46% de los productores invierte 3500 bs. para producir una hectárea de semilla de alfalfa, el 14% 2500 bs y el 40% de productores hace una inversión de 3000 bs. por cada hectárea.

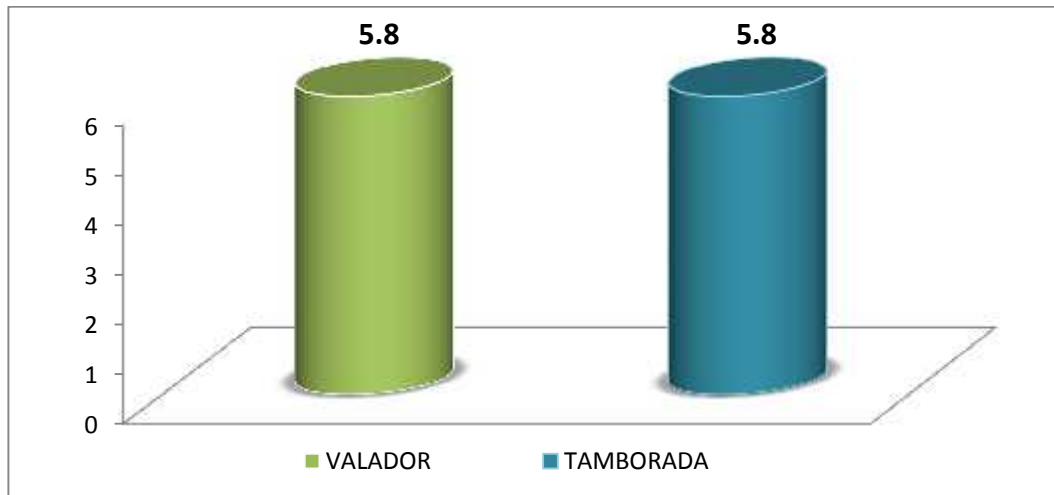
Según la hoja de costo para producir semilla de alfalfa por hectárea nos indica que se necesita 4467 bolivianos donde se tomó en cuenta desde la preparación del suelo, siembra, insumos, labores culturales y cosecha. Las encuestas nos muestran que el 46% de los productores de las dos comunidades indican que requieren 3500 bs para producir semillas de alfalfa en una hectárea.

**19.1. Costo de producción para producir semilla de alfalfa por hectárea.****GRÁFICO N°12**

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD, GERMINACIÓN Y PUREZA FÍSICA DE LAS MUESTRAS REMITIDAS A LABORATORIO.

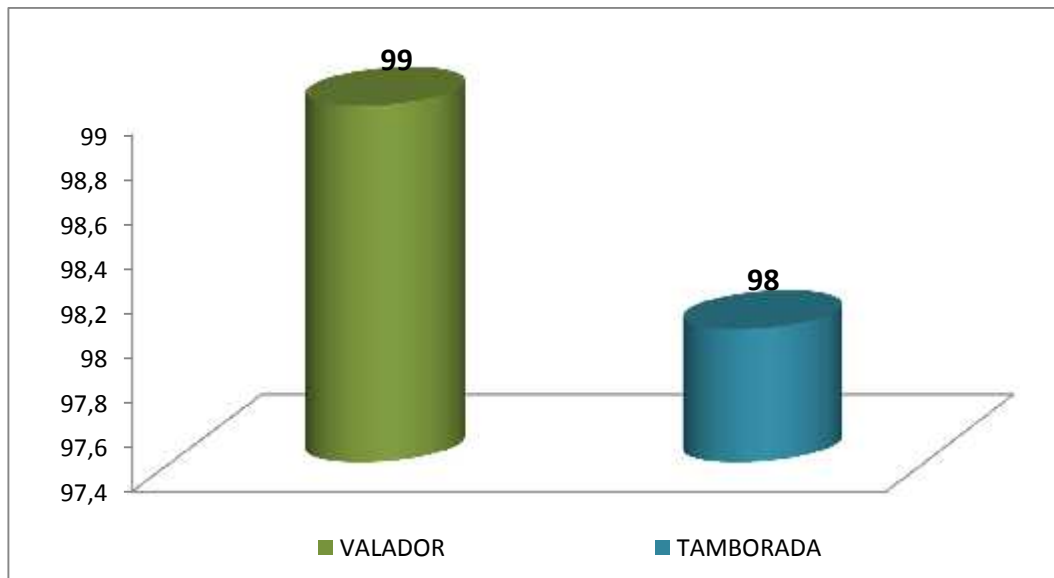
**GRÁFICO N° 13 PORCENTAJE DE HUMEDAD.**



**Fuente:** Elaboración propia.

En el presente cuadro podemos observar que las dos variedades Valador y Tamborada cumplen con los parámetros que exige la norma de porcentaje de humedad las cuales no sobrepasan el 13%. Habiéndose obtenido como resultado de las dos muestras un 5.8% de humedad.

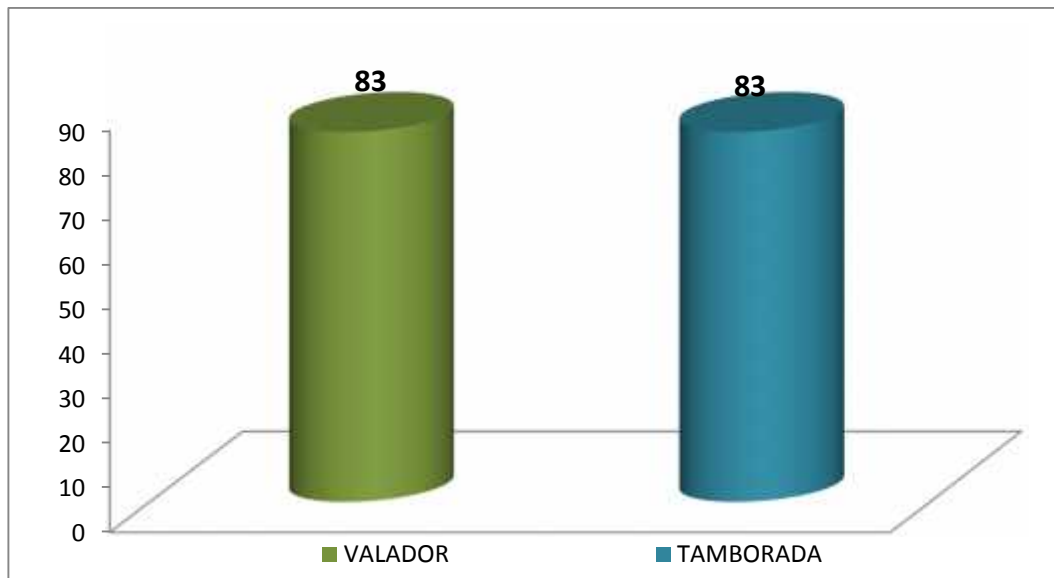
(Las normas específicas, 2014) para la certificación en laboratorio de semillas de alfalfa (*Medicago sativa L*), en la actualidad establecidas en el Programa Nacional de Semillas INIAF, indican que la humedad de la semilla no debe superar el 13% tras realizar los ensayos para determinar la humedad de la semilla de alfalfa se pudo evidenciar que ninguna de las variedades en estudio no sobrepasa el 13% de humedad, por lo cual podemos decir que si se cumple con los parámetros establecidos en el contenido de humedad.

**GRÁFICO N° 14 ANÁLISIS DE PUREZA.**

**Fuente:** Elaboración propia.

En esta grafica podemos observar que las dos variedades cumplen con los parámetros establecidos, ya que el porcentaje de pureza obtenido de la variedad Valador es de 99% y la variedad Tamborada es de 98% de semilla pura.

(Las Normas específica, 2014) en actual vigencia por el Programa Nacional de Semillas INIAF, señalan que el porcentaje mínimo de pureza de la semilla debe ser del 98% entonces podemos decir que las dos variedades remitidas a laboratorio cumplen con las normas al obtener una pureza superior al 98%.

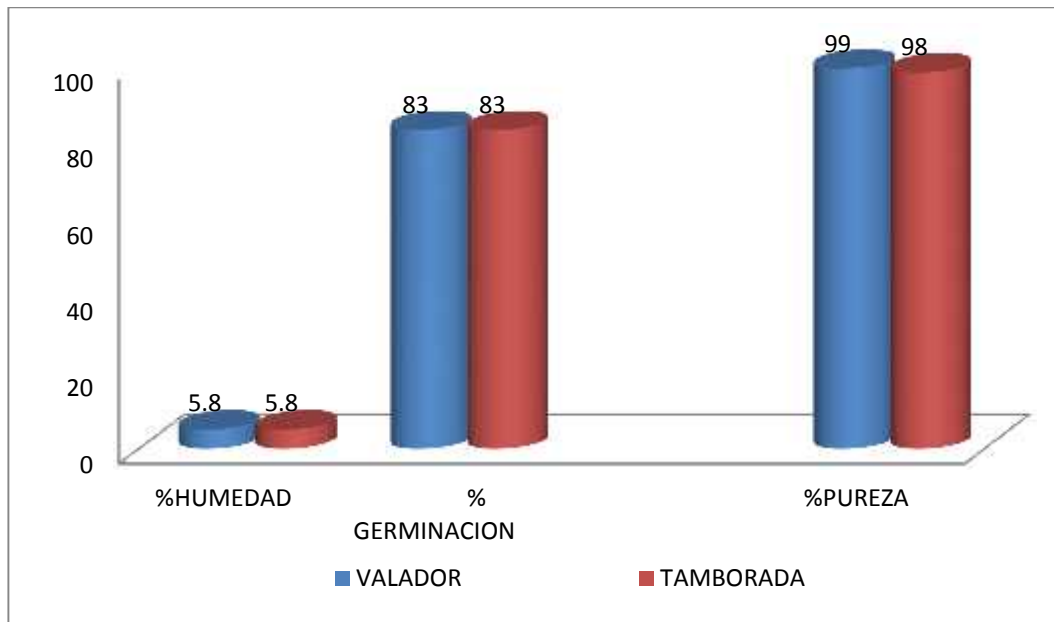
**GRÁFICO N° 15 PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.**

**Fuente:** Elaboración propia.

En este cuadro podemos verificar que las dos variedades de semilla alcanzaron un porcentaje superior al 80%, alcanzando un porcentaje de 83% de germinación la Valador así también la Tamborada.

Las dos variedades de alfalfa que fueron estudiadas cumplen con los parámetros exigidos por las normas de certificación establecidas por el Programa Nacional de Semillas INIAF, exige un mínimo de 80%, como porcentaje de germinación válido.

**GRÁFICO N° 16 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SEMILLAS DE LAS DOS VARIEDADES.**



**Fuente:** Elaboración propia.

En este cuadro general con las tres pruebas realizadas en laboratorio como ser: humedad, pureza física y germinación, se puede observar que la semilla de mayor calidad es la variedad Valador que se obtuvo un porcentaje de 99 % de pureza.



## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. CONCLUSIONES.

Al realizar el acompañamiento al proceso de producción de semillas de alfalfa en las comunidades de Chayaza y Ovando del Municipio de El Puente, se pudo verificar la correcta aplicación de la Norma Especifica de Certificación de Semilla de alfalfa y que los campos semilleros cumplen con los requisitos establecidos en la misma.

En los campos semilleros se observó la presencia de malezas tolerables (*Melilotus spp*, *Plantago spp*. y *Rumex spp*.) cuyo rango están por debajo de lo establecido en la Norma de Certificación de Semillas de Alfalfa.

La tecnología que utilizan los productores que se dedican a la producción de semillas de alfalfa trabajan con maquinaria y tracción animal para la preparación de las parcelas o sea utilizan un sistema semí mecanizado para el cultivo de semilla de alfalfa, por otra parte utilizan herramientas menores en su estado vegetativo de la alfalfa para realizar el desmalezado de esta manera tener un mejor rendimiento y calidad de su semilla. Todos los productores utilizan 5 kg de semilla por hectárea.

También se pudo expresar que la mayoría de los productores siembra la variedad Bolivia 2000 por que tiene un mayor rendimiento en semilla así también en biomasa siendo de mayor demanda para el mercado y la más difundida por su rendimiento y calidad de su semilla.

Las plagas más comunes que se presentan en el cultivo de alfalfa es el Pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum Harris*), Pulgón negro (*Aphis fabae*) y Arañuela roja (*Tetranychus desertorum*).

Los mejores rendimientos de semilla de alfalfa se obtienen 17 quintales por hectárea en aquellas parcelas donde el productor semillerista le da un manejo adecuado de malezas y control de plagas, por otra parte dependerá de los fenómenos naturales (helada y granizo).

Las pruebas de laboratorio demuestran que el contenido de humedad para las dos comunidades estudiadas se encuentran dentro de los parámetros de calidad exigidos por las Normas de Certificación, puesto que ninguna de las dos comunidades supera el 13% de humedad llegando a alcanzar cada muestra solo un 5.8% las dos comunidades, obteniendo así los parámetros que exige la norma I.S.T.A.

Así mismo los valores obtenidos en la pureza física están dentro de los parámetros para las dos comunidades estudiadas, las cuales presentan los siguientes valores: con el menor porcentaje de 98% variedad Tamborada y con 99% variedad Valador, como se observa las dos están dentro de los valores que exige la norma, puesto que deben estar igual o mayor a 98% que es el porcentaje mínimo establecido por las normas específicas de certificación según The International Seed Testing Association (ISTA).

El ensayo o prueba de germinación en caja Petri de las dos variedades de semilla de alfalfa cumplen con los requisitos que exigen las normas vigentes ISTA, éstas dicen que el porcentaje mínimo de germinación debe ser mayor al 80% para el cultivo de alfalfa. En ese sentido las muestras indican valores mayores al exigido por la norma mencionada, es decir, de 83% en ambas variedades.

Las dos comunidades productoras de semillas de alfalfa que fueron estudiadas, cumplen con los requisitos: humedad, pureza física y germinación exigidos en laboratorio establecido por las normas de certificación en actual vigencia en nuestro país, estos requisitos son: Humedad igual o inferior a 13%, Pureza Física igual o superior a 98% la Germinación igual o superior a 80 %. Tal como indica The International Seed Testing Association (ISTA). Con respecto a estos parámetros debemos indicar que la humedad alcanzada fue de 5.8%. La pureza física para la variedad Valador fue de 99% y para la variedad Tamborada 98%. La germinación fue de 83%, por lo tanto las variedades en estudio cumplen con los parámetros de certificación de semillas en las pruebas de laboratorio.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Al haberse verificado la calidad de la semilla de las variedades en estudio se recomienda su uso siguiendo o manteniendo la norma respectiva para futuras certificaciones de semilla, realizando el seguimiento disciplinadamente desde la siembra hasta la cosecha, para obtener un mayor rendimiento y una buena calidad de semilla de alfalfa. Al momento de realizar la siembra se debe tomar en cuenta el aislamiento de parcelas de cada variedad o categoría para evitar la mezcla varietal.

Para los productores de semilla se recomienda seguir el proceso de certificación de semilla que recomienda el INIAF cumpliendo con las indicaciones del técnico de certificación cuando visite su parcela en el momento de hacer la inspección en campo.

Se recomienda usar semilla certificadas de origen conocido, según establece la Norma Especifica de Certificación de Semillas de Alfalfa para garantizar la calidad de la semilla a producir.

Los productores de semilla deben realizar prácticas de control de malezas de manera oportuna para evitar los bajos rendimientos de semilla el rechazo de las parcelas por los técnicos del INIAF y tener una buena calidad de la semilla.

Mantener los parámetros o atributos de calidad de la semilla alcanzados en laboratorio, la premisa debe ser superar estos parámetros obteniendo una semilla de buena calidad para la producción de semilla y/o forraje.