

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

La semilla es uno de los principales recursos para el manejo agrícola y silvícola de las poblaciones de plantas, para la reforestación, para la conservación del germoplasma vegetal y para la recuperación de especies valiosas sobre explotadas. Las semillas pueden almacenarse vivas por largos periodos, asegurándose así la preservación de especies y variedades de plantas valiosas.

La semilla es el principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas, ésta desempeña una función fundamental en la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas, la regeneración de los bosques y la sucesión ecológica. En la naturaleza la semilla es una fuente de alimento básico para muchos animales. También, mediante la producción agrícola, la semilla es esencial para el ser humano, cuyo alimento principal está constituido por semillas directas o indirectamente, que sirven también de alimento para varios animales domésticos. Cerovich Mariana y Fausto Miranda (2004).

La ciencia de las semillas se ha desarrollado a lo largo de muchos años, acumulándose hasta la fecha un importante volumen de conocimientos acerca de muchos aspectos de su biología y manejo. Existen numerosas publicaciones científicas y técnicas en este campo y se conocen con detalle varias características de la biología de las semillas de las plantas cultivadas más importantes, y de algunos árboles de valor forestal; sin embargo, las semillas de las plantas tropicales y subtropicales no han corrido con igual suerte y su estudio se ha quedado muy rezagado.

Como parte del estudio de las plantas es necesario intensificar la investigación de las semillas, sus características fisiológicas, sus mecanismos de latencia y germinación, su

longevidad (ecológica y potencial) y su posible uso para la propagación y conservación de las plantas.

También podemos indicar que la semilla se constituye en una tecnología esencial e imprescindible en la producción de alimentos por lo que es necesario contar con una semilla de alta calidad para lograr mayor productividad.

La semilla es una porción de vida, cuya función es dar continuidad a la vida de las especies y de diseminarlas. Así la semilla se constituye en la unión entre el pasado y una nueva generación, siendo portador de los caracteres hereditarios.

## **1.1.- JUSTIFICACION**

La Agricultura Urbana demanda semillas para garantizar una producción estable durante todo el año. Pero en todo cultivo es imprescindible tener en cuenta la calidad de la semilla para el éxito del mismo, ya que es el material de partida para la producción y es condición indispensable que tenga una buena respuesta bajo las condiciones de siembra y que produzca una plántula vigorosa con el máximo rendimiento posible. Desde un punto de vista sustentable, es imposible obtener una buena cosecha si no se parte de una semilla de calidad, debido a que un cultivo puede resultar de una calidad inferior a la semilla sembrada, pero nunca mejor que ella.

La obligatoriedad de reponer los cultivos mediante siembras sucesivas conduce a alta demanda de semillas en tiempo y en cantidades adecuadas. Con el fin de evitar los déficits que se producen los productores optan por obtener y conservar una parte de las semillas a emplear en la siguiente campaña. Carecen de un adecuado beneficio post-cosecha. Conservan la semilla por métodos tradicionales y en refrigeradores domésticos.

Dentro de las semillas que mayormente se utilizan están las de hortalizas como: lechuga, tomate, habichuela, col, rábano, pepino, zanahoria, acelga, espinaca, ají, pepino, calabaza, dentro de los granos el maíz, maní, dentro de los métodos más utilizados para la conservación de semillas por los productores está en mantenerlas en frascos plásticos, herméticos y sin ninguna aplicación de químicos. Por esta razón se realiza este tipo de investigación, ya que se proliferaron de manera exponencial el expendio de semillas hortícolas, pero sin ningún control de calidad, se pretende con este trabajo realizar una evaluación sobre la calidad de semillas producidas mediante procesos tradicionales y que se están vendiendo en mercados locales de nuestro departamento.

## **1.2 OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

Caracterizar la calidad y cantidad de semillas que son recolectadas en el medio, a través de sistemas tradicionales, para determinar el grado de comparación con semillas obtenidas de agencias especializadas

### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar en laboratorio la calidad interna de las semillas de: brócoli, acelga, coliflor, perejil, rábano, pepino, espinaca, remolacha, cebolla y lechuga.
2. Aplicar los procedimientos del control interno de calidad establecidos por las normas ISTA para determinar: pureza, peso de 1000 semillas, contenido de humedad, germinación y valor cultural.
3. Comparar los valores obtenidos en el análisis interno de las semillas con los valores de semillas manufacturadas y comercializada en agroquímicas locales.
4. Comparar la cantidad de semillas comercializadas que son procesadas artesanalmente vs. semillas expendidas en agroquímica.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ORIGEN DE LA SEMILLA**

En primer lugar, hay que advertir que no todas las plantas que nos rodean crecen a partir de semillas. Los helechos y los musgos lo hacen a partir de esporas. Las algas, que también son plantas, pero viven en el agua no producen ni semillas ni esporas.

Hace aproximadamente 350 millones de años, los bosques cubiertos de musgo dieron paso a bosques de helechos parecidos a árboles. Las aletas de algunos peces evolucionaban para transformarse en patas para andar sobre tierra firme. Y las esporas de algunos helechos evolucionaron, también, para desarrollar una especie de almacén interno de nutrientes de almidón y una cubierta impermeable. Fueron las primeras semillas.

En condiciones adversas, la capa impermeable permitía que sobrevivieran en lugares secos e inhóspitos, donde las esporas no tenían posibilidad de supervivencia.

Por ejemplo, el agua del mar es un lugar muy inhóspito para una planta, sin embargo, las semillas pueden ser transportadas por el mar hasta islas lejanas, donde finalmente arraigan. Es algo que descubrió Charles Darwin cuando escribía su libro El origen de las especies y hacía experimentos en su casa de Kent, Inglaterra, sobre el tiempo que era capaz de sobrevivir una semilla en agua marina.

Las primeras plantas con semillas fueron Coníferas (pinos, abetos, secuoias, cedros, cipreses, araucarias, etc.) que aparecieron iniciando una nueva gran civilización vegetal.

Más tarde, las Coníferas retrocedieron por efecto de la presión evolutiva de la última gran civilización vegetal constituida por las plantas con flores, las cuales producen frutos. Éstas se expandieron con un empuje irresistible que empezó hace cien millones de años y que no ha cesado de aumentar estableciendo nuevas relaciones, en beneficio mutuo, entre los animales y las plantas.

### **2.1.1. DEFINICIONES DE SEMILLA**

La semilla es, de acuerdo a la botánica, el componente de una fruta que alberga el embrión que puede derivar en una nueva planta.

También se conoce como semilla al grano que producen los vegetales y que, cuando se siembran o caen al suelo, genera otros ejemplares que pertenecen a la especie en cuestión.

Dicho alimento presenta un tejido delgado conocido como endospermo, que puede tener almidón, aceite y diversos nutrientes. De todas formas, las semillas de algunas plantas no cuentan con endospermo, como en el caso de los girasoles, las habas y los rábanos. Las semillas de las angiospermas, por otra parte, son albergadas por estructuras que reciben el nombre de frutos. (Julián Pérez Porto y María Merino, 2012)

### **2.1.2. LA SEMILLA Y SU IMPORTANCIA**

La aparición de la semilla data de aproximadamente unos 300 millones de años con el surgimiento de las primeras gimnospermas (plantas con semillas desnudas) y más recientemente entre unos 65 y 180 millones de años con las angiospermas (plantas con semillas contenidas en un fruto). Entre ambas conforman el grupo de plantas más importantes y diversificado con alrededor de 215520 especies, las espermatofitas o plantas con semillas. Se podría decir que muy poco ha cambiado desde entonces.



En términos generales, la semilla es el producto de una serie de procesos biológicos que comienzan con la floración y concluyen con la maduración del fruto. Desde el punto de vista botánico es el resultado de las diversas transformaciones que ocurren en el óvulo luego de la fecundación y en la madurez, consiste en una estructura que contiene al embrión y las sustancias de reserva rodeadas por la cubierta seminal. Es, asimismo, la estructura típica de diseminación de las espermatofitas y en ella coexisten distintas generaciones.

### **2.1.3. IMPORTANCIA DE LA SEMILLA**

La importancia que tiene la semilla puede ser considerada bajo diferentes aspectos: Como mecanismo de perpetuación de las especies. Esto se debe a dos características principales:

- a) Capacidad de repartir la germinación en el tiempo, mecanismo de dormancia que impiden que las semillas maduras germinen en la misma planta o al mismo tiempo.
- b) Capacidad de repartir la germinación en el espacio, mecanismo de dispersión permiten que conquisten nuevas áreas, ambientes diferentes.

### **2.1.4. COMO ELEMENTO MODIFICADOR DE LA HISTORIA DEL HOMBRE**

Propicio el cambio de una sociedad nómada que vivía de la caza, pesca, extracción y recolección a una sociedad fija, sedentaria. Los hombres para proteger sus cultivos y sus semillas empezaron a formar comunidades que crecían rápidamente, exigiendo una organización social, económica y política. Se formaron los modelos de sociedad que perdura hasta los días de hoy.

### **2.1.5. COMO MATERIAL DE INVESTIGACIÓN**

Por su organización morfológica, citológica y molécula, la semilla es considerada una planta en miniatura que permite hacer ensayos completos en una estructura muy pequeña y en espacios reducidos.

### **2.1.6. LA SEMILLA COMO INSUMO Y PRODUCTO DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA**

La semilla madura y cosechada puede ser utilizada de diversas maneras; para el consumo animal o humano y como material de propagación como su nombre lo indicada.

Cuando se utiliza como material de propagación, la conservación de sus atributos físicos, fisiológicos, genéticos y sanitarios determinan el buen desempeño en el campo (Delouche, 2002 b); unido también a las condiciones favorables del lecho de siembra y ambientales: “Solamente semillas vigorosas son capaces de soportar condiciones adversas del clima y del suelo, para garantizar una rápida y uniforme germinación, emergencia y cobertura de suelo y de esta forma lograr la población deseada.

La de la semilla es fundamental para alcanzar una exitosa germinación, implantación y posterior crecimiento, que resulte en un buen rendimiento del cultivo. Por esta razón, es de gran importancia la función que cumplen los bancos de germoplasma durante su almacenamiento y preservación; así como fuente de material para su multiplicación, tanto para agricultores como mejoradores e industrias interesadas e n e l procesamiento y conservación de la s mismas. Bonilla, E. C.I. Cardozo y M.A. García (2004). 6

Hampton (2001) menciona que la calidad de semilla puede ser vista como un patrón de excelencia que va a determinar el desempeño de la semilla en la siembra o en el almacén.

De este modo la disponibilidad de semillas de buena calidad, constituyen un pilar del desarrollo, tanto para las mejores tierras agrícolas como para aquellas áreas menos favorecidas, y es uno de los factores del éxito para el buen desempeño de las plantas en el campo. Por lo tanto, queda en los científicos, técnicos y productores entre otros, la responsabilidad de responder a este desafío que implica atender los requerimientos de un mundo que tendrá 2.700 millones más de habitantes, sin profundizar el deterioro del ambiente, el cual se debe preservar para las futuras generaciones.

#### **2.1.7. PRODUCCION DE SEMILLAS**

El periodo de fructificación cambia entre diferentes localidades incluso dentro de una misma región. Esta variabilidad se debe a variaciones en la disponibilidad de recursos para la producción o a los ciclos endógenos que diferencian distintos niveles de esfuerzo reproductivo entre años.

La regulación fisiológica de los diferentes patrones de reproducción y los sensores que los regulan son pobremente conocidos, no obstante, las presiones del ambiente han inducido la selección de los diferentes compartimentos fenológicos, los cuales han sido ampliamente analizados por muchos autores. La mayoría de ellos está de acuerdo en que los patrones fenológicos representan adaptaciones a presiones de tipo abiótico y biótico.

### **2.1.8. TAMAÑO DE LA SEMILLA**

El tamaño de las semillas entre diferentes especies de plantas varía en una forma impresionante, a pesar de que se trata de un órgano vegetal cuyo origen ontogénico es constante y que tiene una función bien definida.

Los recursos de una planta para producir semillas son limitados así que cierta cantidad de energía disponible para producirlas puede traducirse en un gran número de semillas pequeñas o en un número menor de semillas grandes. El número producido y su tamaño afectaran la capacidad de sobre vivencia y perpetuación de las especies. Las plantas que producen semillas pequeñas se diseminan más ampliamente y tienen mayores oportunidades de encontrar un sitio favorable para germinar y crecer, sin embargo, su tamaño pequeño aporta poco al crecimiento de la nueva planta y esta depende muy pronto de los recursos disponibles en su medio, por lo que su riesgo de morir es muy alto.

Un componente muy importante que determina el tamaño de las semillas es el origen filogenético de las plantas. La anatomía de los órganos reproductivos de las plantas varía entre diferentes linajes y estas características determinan un tamaño inicial de semilla en el grupo, sobre el cual la selección natural puede o no haber actuado.

### **2.1.9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LAS SEMILLAS**

La semilla es el resultado de la fertilización y maduración del ovulo.

Los elementos básicos de la estructura de la semilla son: tegumento, embrión, y tejido de reserva.

Desde el punto de vista funcional, la semilla es compuesta por una cobertura protectora un eje embrionario y un tejido de reserva predominante. La cobertura protectora, está formada a partir de uno o ambos tegumentos que circundan el óvulo. El embrión es el resultado del desarrollo del cigoto el endospermo de la fusión de los núcleos polares con el otro núcleo espermático.

#### a) COBERTURA PROTECTORA

Es la estructura externa que delimita la semilla, el embrión y los tejidos de reserva están cubiertos por esta estructura, que los protege contra daños y evita lexiaciones. Puede ser constituida solamente del tegumento y algunos casos del pericarpio y tiene origen de los integumentos ovulares. En general está formado por dos capas, una externa, la testa o cascara y la otra interna, el tegmen, que son originadas a partir de la planta madre, de los integumentos ovulares. Esta constituido de seis o siete camadas de células de textura esponjosa, que tienen su origen en las células parenquimatosas parcialmente destruidas de la pared del ovario.

Las células de la camada más próxima al tegumento tienen los formatos de cruz y de tubos son perpendiculares unas alas otras, en función de eso, tienen importancia en la constitución del tejido fibroso del pericarpio esta tan fuertemente adherido al tegumento que forma una estructura denominada **cariópside**, común en varias gramíneas; en otras no está adherido al tegumento y forma otra estructura, denominada **aquenio** como en las semillas de girasol y zanahoria. Tanto la cariópside como e aquenio son en realidad frutos – semilla.

Las funciones de la cobertura protectora son:

- Mantener unidas las partes internas de la semilla.
- Proteger contra choques y abrasiones.
- Servir como barrera a la entrada de microorganismos.

- Regular la velocidad de rehidratación, de intercambio gaseoso de la semilla y de la germinación, causando inclusive la dormancia en algunas especies.

En resumen, la cobertura tiene las funciones **protectoras, reguladores y delimitantes**.

### **b) EJE EMBRIONARIO**

El eje embrionario tiene función reproductiva, capaz de iniciar divisiones celulares y crecer. Es un eje por que inicia el crecimiento en dos direcciones; raíces y parte aérea. El eje en general es pequeño con relación al tamaño de la semilla. Un embrión bien formado generalmente consiste en un eje que en su extremo superior tiene un (monocotiledóneas). Dos (dicotiledóneas), o más (la mayoría de las coníferas) cotiledones, terminan en una plúmula, yema apical que puede estar envuelta en las primeras hojas en aquellos embriones altamente diferenciados como frijol y en extremo inferior del eje esta la retícula, raíz con su extremo recubierto por una capa de células protectores la coleorriza.

El embrión de las monocotiledóneas está localizado en la parte central de la carióspside. Antes de germinar. El embrión contiene el primordio de una raíz seminal, los primordios de tres hojas, dos nudos (el cotiledonar y el escutelar), el escutelo y el mesocotilo (situado entre el nudo cotiledonar y el escutelo).

### **c) TEJIDO DE RESERVA**

El embrión de la semilla esta frecuentemente recubierto por un tejido especial de almacenamiento. Según la especie, las reservas de las semillas pueden localizarse en, en los cotiledones, en el endospermo, en el perispermo o tejido gametofítico.

El tejido de reservas es la fuente de energía y de las sustancias orgánicas para la elaboración de nuevas paredes celulares, citoplasma y núcleos, desde la germinación hasta que la planta se vuelve autotrófica.

El desarrollo del eje embrionario de la energía y sustancias almacenadas en estos tejidos. 6

#### **2.1.10. CONDICIONAMIENTO DE LAS SEMILLAS**

El periodo que empieza desde la siembra hasta el establecimiento de la plántula en el campo, es una etapa muy crítica, ya que la semilla puede estar expuesta a una serie de factores adversos que puedan influir en su establecimiento. Dependiendo de la especie, la germinación puede ser más o menos variable, y eso considerando por ejemplo las semillas de hortalizas, puede afectar la uniformidad de maduración. Un método utilizado para uniformar el desempeño de la semilla en la germinación, tanto en el campo como en el invernadero, es el condicionamiento, el cual consiste en la hidratación controlada de la semilla a un nivel que permita que ocurra algunos eventos metabólicos anteriores a la germinación, sin que haya emisión de la radícula, (Delouche 1968).

En los sistemas actuales de cultivos, altamente mecanizados, se busca una rápida, uniforme y completa germinación de las semillas

#### **2.1.11. CONTENIDO DE HUMEDAD Y EQUILIBRIO DE LAS SEMILLAS**

##### **a) Humedad relativa del aire**

Las semillas son higroscópicas, es decir, absorbe o libera humedad, en dependencia del ambiente donde se les coloque hasta que su contenido de humedad final se estabiliza. Cuando estas se exponen a un ambiente específico por un período de

tiempo determinado, se alcanza lo que se conoce como "humedad de equilibrio" que depende de la especie, de la temperatura y la humedad relativa (HR) del aire circundante. Si el contenido de humedad inicial de la semilla es alto, mayor que el de la humedad de equilibrio para un ambiente dado, liberará humedad al ambiente (desorción); si por el contrario es menor, entonces absorberá humedad del aire (adsorción). Está demostrado que cuando la HR del aire supera el 75 %, el contenido de humedad de las semillas se incrementa rápidamente; en cambio en climas secos donde la HR no sobrepasa ese límite, los cambios ocurridos afectan poco su contenido de humedad. Por lo que es fundamental conocer cuáles son los mecanismos de transferencia entre las mismas y el aire que las rodea es de vital importancia, pues ayuda a tomar (Valdecir, 1991; Robert, 2003; Cerovich y Miranda, 2004; Casini, 2008).

En el secado y almacenamiento de semillas, uno de los conceptos más importantes es el contenido de humedad de equilibrio. Se establece dicho equilibrio cuando la presión de vapor que corresponde a la humedad de la semilla es igual a la presión de vapor de la humedad presente en el aire, en condiciones fijas de temperatura. Por tanto, en los estudios de higroscopia, las propiedades termodinámicas del aire húmedo son de fundamental importancia (Valdecir, 1991).

#### **2.1.12. HUMEDAD CRÍTICA Y SU RELACION CON EL VIGOR**

El contenido de humedad crítica "HC" para almacenamiento es característico de cada especie y se establece a través de experimentos. Se conocen dos valores de contenido de humedad crítica. El valor límite de humedad a partir del cual se comienza a afectar el porcentaje de germinación (Walters y Hill, 1998). Además, se considera como HC a aquel valor límite donde no solo se observa una afectación de la germinación sino también del vigor.



Ellis *et al.*, (1989, 1990a, 1990b, 1991) plantean que la existencia del contenido de humedad crítica durante el almacenamiento ha sido demostrado en numerosas especies de semillas y valoran dos contenidos de HC de igual forma que (Walters y Hill, 1998). Este parámetro garantiza la longevidad de la semilla y está relacionado con la velocidad de su envejecimiento. El rango de humedad entre ambos contenidos representa el contenido de humedad adecuado para el almacenamiento; sin embargo, otros autores plantean que la longevidad se incrementa cuando decrece la temperatura (Vertucci y Ross, 1993a, 1993b; Vertucci, 1994; Walters y Hill, 1996; Buitinik *et al.*, 1998; Walters, 1998a, 1998b).

Gómez Campos (2007) plantea que la longevidad de la semilla se garantiza cuando se disminuye adecuadamente el contenido de humedad y se almacena en envases herméticamente sellados. En tanto, García y Lima (2000); plantean que las semillas almacenadas disminuyen su viabilidad debido al envejecimiento natural.

Asociado a la humedad crítica, es importante que se conserven los atributos fisiológicos como el vigor, el cual es una de las variables de mayor importancia porque expresa el comportamiento de las semillas en el campo e indica que el vigor de las semillas es un criterio variable que no tiene establecida una escala sobre la cual guiarse pues su valoración se realiza de manera comparativa. El IVE permite considerar si el vigor dentro de un lote de semillas es alto o bajo (Perri, 1980; Mathews, 1981).

Maguire (1962) considera que la velocidad de emergencia es uno de los conceptos más relacionados con el vigor de la semilla y permite diferenciar bien a los materiales con diferente vigor, por lo que la selección para esta característica puede ser un buen criterio de evaluación.

El interés y la atención hacia el vigor, que se había iniciado en los primeros tiempos del análisis de semillas, disminuyeron en los años 30, desapareció en la década del

50 y resurgió en los años 70, para ocupar una posición de creciente desarrollo y discusión entre los tecnólogos en semillas. Para medir el vigor se realizan pruebas que miden la velocidad e intensidad de las actividades y respuestas fisiológicas: por ejemplo, velocidad de germinación y de crecimiento y desarrollo de plántulas, peso verde y/o seco de plántula (Walter y Engels ,1998; Delouche, 2002).

## **2.2. LAS HORTALIZAS**

Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparadas culinariamente, y que incluye las verduras y las legumbres (las habas y los guisantes). Las hortalizas no incluyen las frutas ni los cereales.

Sin embargo, esta distinción es arbitraria y no se basa en ningún fundamento botánico. La Real Academia Española no reconoce esta taxonomía, y circunscribe esta acepción a los cultivos realizados en un huerto.

### **2.2.1. COMPOSICION DE LAS HORTALIZAS**

- **Agua.** Las hortalizas contienen una gran cantidad de agua, aproximadamente un 80 % de su peso.
- **Glúcidos.** Según el tipo de hortalizas, la proporción de glúcidos (o hidratos de carbono) es variable, siendo en su mayoría de absorción lenta. Según la cantidad de glúcidos, las hortalizas pertenecen a distintos grupos:
  1. **Grupo A.** Contienen menos de un 5 % de hidratos de carbono (acelga, apio, espinaca, berenjena, coliflor, lechuga y rábano).
  2. **Grupo B.** Contienen de un 5 a un 10 % de hidratos de carbono (alcachofa, guisante, cebolla, nabo, puerro, zanahoria y remolacha).

3. **Grupo C.** Contienen más del 10 % de hidratos de carbono (papa y mandioca).

- **Vitaminas y Minerales.** La mayor parte de las hortalizas contienen gran cantidad de vitaminas y minerales, y pertenecen al grupo de alimentos reguladores en la rueda de los alimentos, al igual que las frutas. La vitamina A está presente en la mayoría de las hortalizas en forma de provitamina, especialmente en zanahorias, espinacas y perejil. Las hortalizas también son ricas en vitamina C, especialmente el pimiento, el perejil, las coles de Bruselas y el brócoli. La vitamina E y la vitamina K se encuentran, aunque en pequeña cantidad, en guisantes y espinacas. Como representante de las vitaminas del grupo B está el ácido fólico, que se encuentra en las hojas de las hortalizas verdes. El potasio abunda en la remolacha y la coliflor. El magnesio se encuentra en espinacas y acelgas. El calcio y el hierro están presentes en cantidades pequeñas en las hortalizas, y se absorben con dificultad en el tubo digestivo. El apio contiene sodio.
- **Sustancias Volátiles.** La cebolla contiene disulfuro dipropilo, que es la sustancia que hace llorar.
- **Lípidos y Proteínas.** Las hortalizas presentan un contenido bajo de estos macronutrientes.
- **Fibra Dietética.** Del 2 al 10 % del peso de las hortalizas es fibra alimentaria (o fibra dietética). La fibra alimentaria es pectina y celulosa, que suele ser menos digerible que la fruta, por lo que es preciso cocer las hortalizas para su consumo en la mayoría de las ocasiones. La mayoría de las hortalizas son ricas en fibra (berenjena, coliflor, judías verdes, brócoli, escarola, guisante).

### **2.2.2. VALOR CALORICO**

La mayor parte de las hortalizas son hipocalóricas. Por ejemplo, 100 g de acelgas sólo contienen 15 calorías. La mayoría no superan las 50 calorías por 100 g, excepto las alcachofas y las papas. Debido a este bajo valor calórico, las hortalizas deberían estar presentes en un gran porcentaje en una dieta contra la obesidad.

Todas estas propiedades hacen que sea recomendable consumirlas con bastante frecuencia y diariamente: se recomienda una ración en cada comida y de la forma más variada posible. Por eso las hortalizas ocupan el segundo piso, junto con las frutas, en la pirámide de los alimentos. Vale aclarar que esta pirámide es sólo una de las teorías existentes en la alimentación humana: existen otras pirámides nutricionales, como las que plantean el vegetarianismo, el veganismo o el crudiveganismo.

### **2.2.3. CALIDAD DE SEMILLAS**

Si definimos calidad como un "grado o padrón de excelencia", entonces la calidad de semillas puede ser vista como un padrón de excelencia en ciertos atributos que van a determinar el desempeño de la semilla en la siembra o en el almacén. En la práctica, la expresión "calidad de semillas" es utilizada libremente, para reflejar el valor de la semilla para propósitos específicos; el desempeño de la semilla debe estar a la altura de las expectativas del consumidor. Esta revisión examina la calidad de la semilla a partir de cinco diferentes perspectivas: calidad de semilla como una herramienta mal utilizada de bioseguridad, calidad de semillas como una herramienta de marketing, calidad de semillas como un contrasentido; calidad de semillas como una exigencia específica para la producción moderna de cultivos; y necesidades de calidad de semillas en ambientes no templados.

#### 2.2.4. COMPONENTES DE LA CALIDAD DE SEMILLAS

La calidad de semillas es un concepto múltiple que comprende diversos componentes, a pesar de que, para muchos agricultores, semilla de calidad es aquella que germina y está libre de especies invasoras indeseadas. Este concepto se refleja en el hecho de que, para muchos laboratorios de análisis de semillas, entre 80 y 90% de todos los análisis solicitados son de pureza y germinación. Sin embargo, existen otros componentes de la calidad de semillas que pueden ser agrupados en tres categorías:

1. **Descripción:** especie y pureza varietal, pureza analítica, uniformidad, peso de semillas.
2. **Higiene:** contaminación con invasora nocivas, sanidad de semillas, contaminación con insectos y ácaros.
3. **Potencial de desempeño:** germinación, vigor, emergencia y uniformidad en campo.

Estos componentes no presentan todo el mismo valor, ni el orden de importancia relativa es el mismo en todas las circunstancias. Para dar un ejemplo obvio, un lote de semillas de cierto cultivar que presente una pureza de 98%, una humedad de 10%, que esté libre de semillas de invasoras nocivas y patógenos, más que tenga una germinación de 5% es de poca utilidad para el agricultor que quiera.

Nadie está en contra del uso responsable de padrones de calidad para plagas de plantas en el caso de lotes de semillas importadas. ¿Si una especie de invasora, insecto o patógeno de importancia económica no se encuentra en un país, por qué se dejaría entrar a través de un lote de semillas? Idealmente, el sistema fitosanitario mundial debería proteger contra la diseminación de plagas económicamente importantes sin

traer barreras innecesarias al movimiento internacional de semillas. No obstante, el sistema fitosanitario mundial tiene un problema con el uso ampliamente diseminado de reglamentos fitosanitarios injustificados. Ej.

- Un patógeno asociado a semillas fue detectado en una semilla de una planta invasora presente en un lote de semillas importadas de gramíneas. Los embarques posteriores de lotes de semillas de gramínea fueron suspendidos porque se declaró que el patógeno no se encontraba en el país importador. Subsecuentes, y caras, investigaciones realizadas por agentes del país exportador probaron que el patógeno había sido primeramente registrado en el país importador hacía más de 80 años y, a pesar, de no ser muy común, estaba presente.
- Por aproximadamente 10 años los lotes de semillas de soja exportados de los Estados Unidos para la Comunidad Europea debían estar examinados para detectar la presencia de la marchites bacteriana, por más que el patógeno ya haya sido encontrado en Europa hacía muchos años y además no era considerado de importancia económica en los Estados Unidos.
- Después de exportar por 100 años lotes de semillas de gramíneas para un país, a partir del 2000, el país exportador debe garantizar que las semillas estén libres de ciertos patógenos. ¡La presencia de estos patógenos ha sido registrada en el país exportador, pero no presentaron trascendencia económica, y probablemente después de 100 años no causarán problemas en el país importador.

Existen dos razones principales para reglamentos injustificables: falta de acceso de información científica de la plaga por parte de las personas que hacen los reglamentos y barreras no tarifarias al comercio internacional. El uso de esa última parece estar aumentando, a pesar de que es éticamente cuestionable el hecho de

usar procedimientos de cuarentena vegetal para controlar la importación de semillas de un país para otro. La necesidad de un sistema fitosanitario internacional que sea racional, efectivo y de costo razonable, es reconocida por la industria de semillas, y de forma creciente por las agencias de reglamentación. Es muy elogiable el trabajo del Comité de Enfermedades de la ISTA y de la Iniciativa Internacional de Sanidad de Semillas para alcanzar este objetivo.

## **2.2.5. CALIDAD DE SEMILLAS**

### **2.2.5.1. UNA HERRAMIENTA DE MERCADEO**

El producto es el objetivo del mercadeo. El mercadeo se preocupa, por tanto, con los atributos del producto (en este caso, características genéticas y calidad de semillas) y con lo que estos significan para el cliente. El desempeño o competitividad de los productos pueden ser evaluados como siendo:

- Superiores o mejores que los productos de los concurrentes
- Competitivos, mas no mejores que los productos ofrecidos por los concurrentes
- Inferiores o no tan buenos como los productos ofrecidos por los concurrentes

A pesar de que un cultivo puede ser competitivo en términos de genética, una alta calidad de semillas crea una ventaja adicional para la comercialización. Si observamos los anuncios publicitarios de diversas empresas, veremos que la alta calidad de la semilla es exhibida como un componente integral del marketing del producto. Para utilizar la calidad de las semillas como una herramienta de marketing, las compañías deben poseer informaciones sobre la calidad de su producto y confianza en aquella calidad. Las compañías de semillas, por tanto, monitorean la calidad de las semillas durante su producción en el campo, cosecha, limpieza, tratamiento, almacenamiento y transporte. Evaluar la calidad (germinación, vigor, pureza, sanidad de semillas, humedad) posibilita que otras prácticas adversas sean prontamente detectadas y

rápidamente solucionadas. Los datos sobre la calidad son entonces disponibilidades para el cliente, a través del certificado de análisis de. Semillas y/o etiqueta de semillas. No obstante, no todos los datos de calidad son accesibles, siendo que aquellos que informan el vigor, en la mayoría de las veces, es mantenido "en casa". Es alentador que la industria de semillas actualmente haga uso extensivo de la información sobre el vigor de las semillas en sus programas de control de calidad, usando los resultados de varias formas, incluyendo para establecer los niveles mínimos de calidad que las semillas precisan para la comercialización. Por ejemplo, para que una germinación de 95% sea impresa en la etiqueta de semillas de maíz en los Estados Unidos, dos requisitos necesitan ser completados: el resultado de la prueba de germinación debe ser igual o mayor que 95%, y la prueba de frío debe dar resultado igual o superior a 80%. La información del vigor ha sido utilizada como una estrategia de marketing para cereales en Inglaterra, pero, internacionalmente, las semillas raramente son comercializadas con base en resultados de pruebas de vigor específicas. Uno de los desafíos del vigor de semillas y de las pruebas de vigor ha sido respondido de forma exitosa, siendo probable que la información del vigor de la semilla pase a ser utilizada como una herramienta adicional en el marketing de semillas.

#### **2.2.5.2. CALIDAD DE SEMILLAS: ¿UN CONTRASENTIDO?**

Llevándose en consideración apenas los padrones de germinación, vemos que la mayoría de los países posee una legislación estableciendo padrones mínimos para germinación, importación y/o sistemas de certificación de semillas. Los contratos de productores, generalmente, contienen un padrón de germinación mínimo. Mi visión personal es de que los padrones de germinación son de valor limitado y en algunos casos, un contrasentido.

En la ausencia de dormancia, entre más próximo de 100% el porcentaje de plántulas normales en una prueba de germinación, mayor es la calidad del lote de semillas. A



medida que el porcentaje de plántulas normales disminuye, la calidad del lote también se reduce debido al aumento del porcentaje de plántulas anormales y o semillas muertas, indicando que comenzó a ocurrir deterioración fisiológica del lote de semillas. De tal forma que padrones mínimos de germinación de 60, 70 o 80% indican que es aceptable importar o vender lotes de semillas que estén fisiológicamente deterioradas y que, de esta forma, probablemente, presentarán problemas de desempeño en la emergencia. Mientras sean usados estos padrones "mínimos" y usualmente, sean utilizados "padrones superiores voluntarios" el resultado de la prueba de germinación puede conducir a aceptar una información engañosa sobre la calidad, y por lo tanto valor, de un Lote de semillas.

En un workshop organizado por el Grupo de Investigación Internacional de Producción de Semillas, la cuestión sobre si los padrones de germinación servían para algún propósito útil, fue respondida de varias formas por los participantes. Las opiniones variaron desde la concordancia en que los padrones no sirven de mucho para propósitos útiles hasta aquellas que apoyaban firmemente su mantención.

El primer grupo opinó que los compradores de semillas deberían ser educados en el sentido de solicitar informaciones y tomar sus propias decisiones con relación a la compra de semillas, mientras que el otro grupo cree que los padrones de germinación ofrecen una forma segura de garantizar un producto de calidad. Ambos grupos concordaron en que los resultados de la prueba de germinación deberían ser interpretados de forma correcta. La ironía de que, generalmente, la alta germinación no es reconocida como un factor de calidad (por ejemplo 95% versus 70%) fue también comentada, se sugirió que la colocación del precio debería ser basada en la semilla pura y viva. La protección del consumidor es muy importante, y el método para proporcionar esta protección debe ser determinado usando argumentos Científicos válidos y no decisiones simplemente arbitrarias

### **2.2.5.3. CALIDAD DE SEMILLAS: UNA EXIGENCIA ESPECÍFICA PARA LA MODERNA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS**

Es evidente que la calidad de semillas presenta una profunda influencia sobre la producción económica de los cultivos de todas las especies. La calidad de las semillas afecta el establecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo y en muchos sistemas modernos de producción, es exigida una semilla de alta calidad que producirá de forma consistente una rápida y uniforme emergencia de plántulas a partir de cada semilla. Ejemplo de tales sistemas incluye el cultivo de mudas de hortalizas y ornamentales y siembra de precisión de cultivos para cosecha mecánica. El problema es que las prácticas de producción de semillas no necesariamente resultan en lotes de semillas que satisfacen estas exigencias. Mientras muchos agricultores presentan las condiciones exigidas (o acceso a informaciones y transferencia de tecnología), para obtener la habilitación de productor de semillas encuadrado dentro de los padrones del contrato en relación con la pureza, sanidad y germinación, pocos saben cómo producir lotes de semillas que proporcionen una emergencia rápida e uniforme en una amplia gama de condiciones. Producir semillas de alto vigor, es más bien un resultado de la buena Suerte que del buen manejo.

He sido informado que un problema crónico que la industria de semillas enfrenta es la producción de semillas de bajo vigor. Existen algunos relatos de los efectos de la influencia de las prácticas agronómicas y del ambiente sobre la calidad de las semillas, pero la pregunta de cómo producir semillas de alto vigor, todavía no ha podido ser respondida; aún no se sabe lo suficiente sobre como las prácticas de producción de semillas y el ambiente reaccionan para afectar los procesos fisiológicos que determinan el vigor de la semilla.

El tema vigor de semillas es complejo y presenta muchos desafíos para la tecnología y fisiología de semillas. Es necesario un mayor entendimiento de este importante

componente de la calidad para que se satisfagan mejor las exigencias de la calidad de los lotes de semillas para la moderna producción de los cultivos.

# **CAPÍTULO III**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo de tesis se realizó en el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales U.A.J.M.S. ubicado en el Campus Universitario.

#### **3.1. MATERIALES:**

##### **3.1.1. DE LABORATORIO**

- Balanza de Precisión
- Tamices
- Cajas Petri
- Lupa
- Lámpara de rayos infrarrojos

##### **3.1.2. MATERIAL Y EQUIPO DE GABINETE**

- Computadora
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Material de escritorio

##### **3.1.3. MATERIAL VEGETAL**

- Brócoli, acelga, coliflor, perejil, rábano, pepino, espinaca, remolacha, cebolla y lechuga

### **3.2. METODOLOGÍA**

Se emplearon semillas de diez especies: Los lotes utilizados corresponderán a la gestión 2017.

En todos los lotes de semillas se realizará la separación manual de las semillas de los diferentes cultivares y de otras especies cultivadas, de semillas de malezas, de semillas partidas, y/o materias extrañas, siguiendo la definición de Semilla Pura según Reglas ISTA (ISTA, 2016). De esta manera se obtendrán muestras de semilla pura para cada lote que luego serán empleadas en las demás pruebas de laboratorio para el presente trabajo.

Las fracciones de semilla pura de cada lote se envasarán individualmente en bolsas de polietileno transparente de 100 micrones de espesor y serán almacenadas en cámara fría y seca (8°C de temperatura y 60% de humedad relativa), durante el período de realización de las pruebas de laboratorio a fin de evitar el deterioro.

La descripción de las semillas se realizó en base a caracteres morfológicos de semillas y plántulas y para la evaluación de la calidad física y fisiológica se realizaron las siguientes pruebas de laboratorio:

- Análisis de pureza física.
- Determinación del peso de 1000 semillas.
- Determinación del porcentaje de germinación.
- Porcentaje del contenido de humedad.
- Determinación del valor cultural.

### **3.2.1. DESCRIPCION DEL DESARROLLO DEL TRABAJO DE TESIS**

Los métodos existentes, y el utilizado para cada uno de los ensayos en la determinación de la calidad de semilla se mencionan a continuación.

### **3.2.2. ANÁLISIS DE PUREZA FÍSICA**

Para poder realizar este tipo de análisis se pesa inicialmente la muestra de trabajo y posteriormente se procede a la separación de los componentes en base a observaciones visuales o mecánicas de cada una de las partículas de la muestra, luego se procede al peso de los componentes.

Antes de proceder al cálculo de los componentes se deben pesar todas las fracciones por separado, la suma total de estas fracciones debe ser comparado con el peso original o peso de la muestra de trabajo, si existiera una diferencia mayor al 5% con respecto al peso original se debe proceder a realizar nuevamente un análisis, caso contrario se procede con los cálculos.

### **3.2.3. DETERMINACIÓN DEL PESO DE 1000 SEMILLAS**

El peso de la semilla se determina en 1000 semillas tomadas del componente de semilla pura del ensayo de pureza, sin replicación.

El número de semillas por unidad de peso puede obtenerse de la manera siguiente:

$$\text{Peso de 1000 semillas} = \frac{1000 \text{ semillas} \times 1000\text{gr}}{\text{peso total de 1000 semillas (gr)}} =$$

### **3.2.4. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACION**

Para obtener el porcentaje de germinación se procedió a sembrar 100 semillas de cada muestra en diferentes bandejas.

El ensayo se efectúa sobre réplicas de  $4 \times 100$  semillas tomadas del componente de semilla pura del ensayo de pureza.

### **3.2.5. PORCENTAJE DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

Para obtener el porcentaje del contenido de humedad se procedió a pesar 6 gr de semilla de cada muestra empleando la siguiente formula.

$$\text{porcentaje del contenido de humedad (\%)} = \frac{p1 - p2}{p1} \times 100$$

### **3.2.6. DETERMINACIÓN DEL VALOR CULTURAL**

Para determinar el valor cultural de las semillas que han sido utilizadas en el trabajo de tesis se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Valor cultural} = \frac{\% \text{ de germinacion} \times \% \text{ de pureza}}{100} =$$

### **3.2.7. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE TESIS**

Los materiales y equipos para cada análisis se nombran a continuación:

### **3.2.8. MATERIALES DE LABORATORIO PARA EL ANÁLISIS DE PUREZA FÍSICA**

- Balanza.
- Pinzas.
- Cajas Petri.
- Diafanoscopio.

### **3.2.9. MATERIALES DE LABORATORIO PARA DETERMINAR EL PESO DE 1000 SEMILLAS**

- Balanza.



- Calculadora.
- Pinzas.
- Diafanoscopio.

#### **3.2.10. MATERIALES DE LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN**

- Semillas puras de hortalizas.
- Bandejas.
- Arena.
- Pulverizador de agua.

#### **3.2.11. MATERIALES DE LABORATORIO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD**

- Balanza.
- Mortero.
- Caja Petri.

#### **3.2.12. MATERIALES PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR CULTURAL.**

- Datos de germinación.
- Datos del análisis de pureza física.
- Calculadora.

#### **3.2.13. VARIABLES**

- Comparación de los valores obtenidos en laboratorio de los materiales utilizados como semilla con los valores de semillas certificadas (peso de 1000 semillas, pureza física, porcentaje de germinación, humedad y valor cultural).
- Cantidad de materiales utilizados como semilla expendida en ventas del comercio formal, en una gestión (mercado campesino).

- Cantidad de semillas certificadas expendidas por agroquímicas locales, en una gestión.

### **3.2.14. TÉCNICAS EMPLEADAS EN EL TRABAJO DE TESIS**

El desarrollo del trabajo de tesis se efectuó en función a **The International Seed Testing Association (ISTA) 2016**.

Los procedimientos que se utilizaron para determinar la calidad de semillas, se explican detalladamente a continuación:

### **3.2.15. ANÁLISIS DE PUREZA FÍSICA**

#### **3.2.15.1. PROCEDIMIENTO**

- Como primer paso para determinar la pureza física se calibro la balanza, se procedió a pesar 1000 gr. Como lo indican las normas **ISTA**, para las semillas de las hortalizas.
- A continuación, se trabajó con la semilla en el Diafanoscopio realizando una separación de lo que es materia inerte de la semilla, también separando otras semillas ajenas a las variedades.
- Se pesó la semilla pura.
- Se procedió a pesar la semilla pura que se ha obtenido al separar la materia inerte existente, de esta manera se obtuvo el porcentaje de pureza mediante la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje de Pureza (\%)} = \frac{\text{peso semilla pura}}{\text{peso total de la muestra}} \times 100$$

**Dónde:**

Peso total de la muestra (contenido de materia inerte).

Peso de semilla pura.

El porcentaje de pureza (%) se anotará con una cifra decimal.

### **3.2.15.2. DETERMINACIÓN DEL PESO DE 1000 SEMILLAS**

#### **3.2.15.3. PROCEDIMIENTO**

- Para determinar el peso de 1000 semillas se trabajó con la fracción de semilla pura obtenida del análisis de pureza física.
- El conteo de la muestra se realizó de forma manual, se contaron 10 repeticiones de 100 semillas cada una al azar, para cada una de las muestras como indican las normas **ISTA**.
- Seguidamente se calibro la balanza para realizar el respectivo pesado de cada repetición.
- El peso de cada repetición se lo anoto en gramos con el mismo número de cifras decimales que el análisis de pureza.
- Por último, se procedió a anotar los cálculos obtenidos con la siguiente formula:

$$\text{Peso de 1000 semillas} = \frac{1000 \text{ semillas} \times 1000\text{gr}}{\text{peso total de 1000 semillas (gr)}} =$$

### **3.2.16. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN**

#### **3.2.16.1. PROCEDIMIENTO**

Se inició con la preparación del sustrato a utilizar, arena con las variedades de hortalizas.

- En dicho ensayo se trabajó con un solo sustrato, arena en el mismo se humedecía con la ayuda de un pulverizador tratando de que sea lo más uniforme

posible para que todas las semillas absorban la misma cantidad de agua, lo cual se vea reflejado en una germinación uniforme.

- Se utilizó para la germinación la semilla pura.
- Se preparó dicho sustrato con cuatro replicas para cada variedad.
- Se sembró las cuatro variedades con cuatro replicas para cada variedad, se las identifico adecuadamente y se colocó las bandejas a temperatura ambiente, se les proporciono el riego adecuado para su desarrollo.
- Para obtener los resultados de la germinación se utilizó el método recomendado por las reglas ISTA.

### **3.2.17. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

#### **3.2.17.1. PROCEDIMIENTO**

- Se procedió a pesar muestras de 6 gr, de cada variedad de hortaliza.
- Luego con un mortero se procedió a moler la muestra, hasta que esta esté bien molida, siguiendo con el proceso se procedió a ponerla en una caja Petri, por último, se lo llevo a la lámpara de rayos infrarrojos por el tiempo de 30 minutos, y para obtener el porcentaje de humedad se obtuvo la siguiente formula:

$$\text{porcentaje del contenido de humedad (\%)} = \frac{p1 - p2}{p1} \times 100$$

### **3.2.18. DETERMINACIÓN DEL VALOR CULTURAL**

#### **3.2.18.1. PROCEDIMIENTO**

Para la determinación del valor cultural se la semilla se trabajó con los resultados de los análisis de pureza y los resultados de ensayos de germinación, para el cálculo de los resultados se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Valor cultural} = \frac{\% \text{ de germinacion} \times \% \text{ de pureza}}{100} =$$

# **CAPÍTULO IV**

## **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

#### **4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LA INFORMACIÓN RECABADA**

##### **4.1.1. RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE PUREZA PARA LAS DISTINTAS ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS**

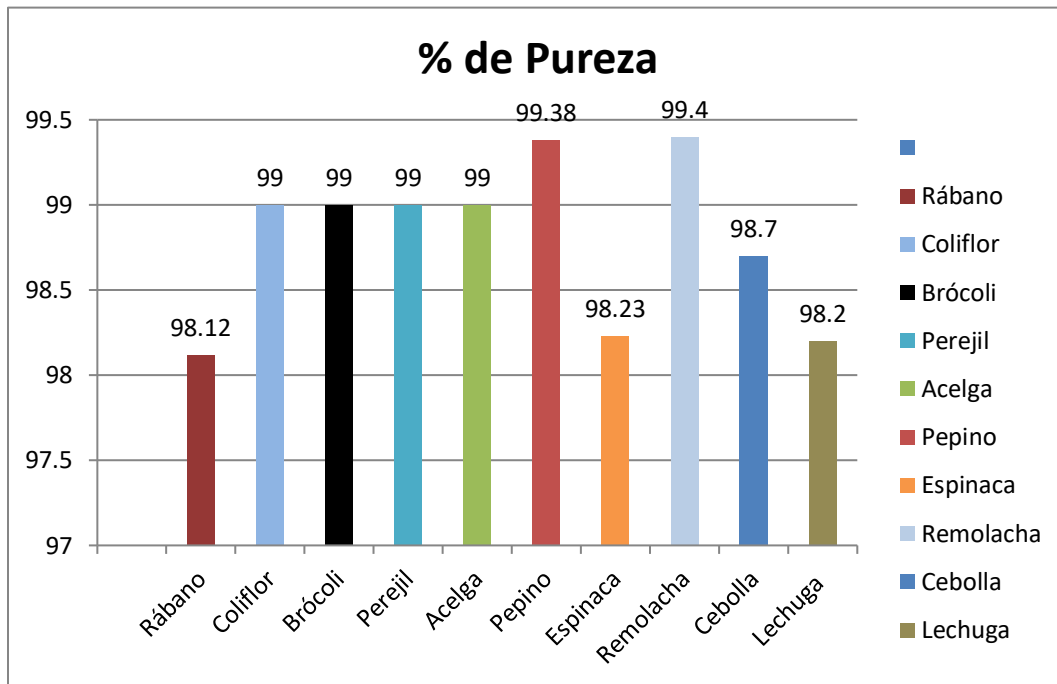
En el siguiente cuadro se presentan las diferentes variedades de semillas criollas de hortalizas, el lugar de venta de cada variedad y se detallan los valores obtenidos en el porcentaje de pureza, en el que podemos observar que no hay diferencia significativa con los valores que presentan las semillas certificadas.

**4.1.1.1 CUADRO # 1 VALORES DE (%) DE PUREZA DE SEMILLAS CRIOLLAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>% de Pureza</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	98,12
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	99,00
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	99,00
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	99,00
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	99,00
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	99,38
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	98,23
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	99,4
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	98,7
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	98,2



#### 4.1.1.2. GRÁFICO DE RESULTADOS DE % DE PUREZA DE LAS DIEZ ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

En el cuadro y grafico anterior podemos observar que el porcentaje de pureza más alto es de la remolacha (*beta vulgaris*) 99,4 %.

Así también podemos observar que el porcentaje más bajo lo ostenta el rábano (*Raphanus sativus*) con un porcentaje de 98,12.

Por tanto, los resultados de las 10 especies de “semillas criollas” están dentro del rango mínimo establecido por las normas ISTA, siendo este rango 98%.

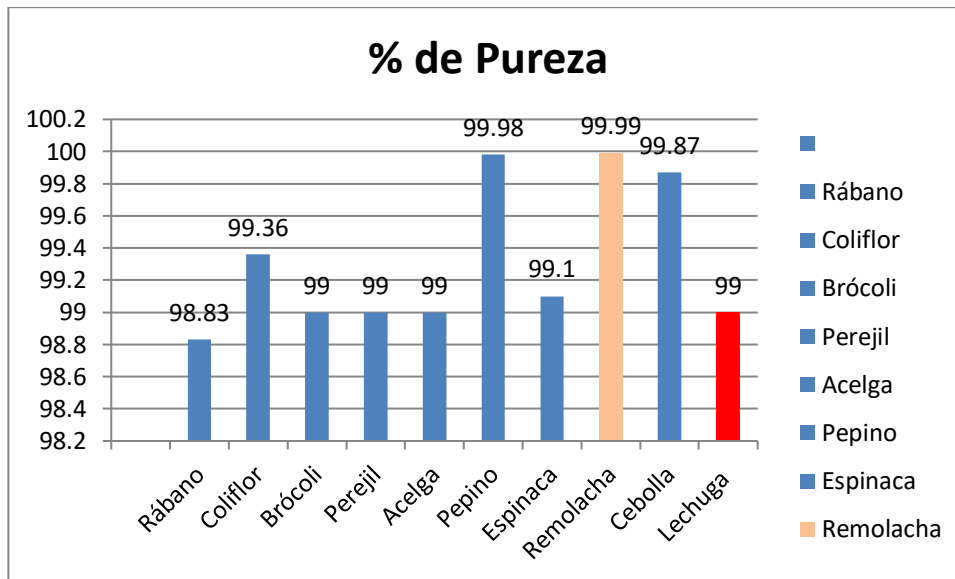
#### 4.1.1.3. CUADRO # 2 (%) PUREZA DE SEMILLAS CERTIFICADAS

Nº	Nombre común	Nombre científico	Procedencia	% de Pureza
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	98,83
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>	Mercado Campesino	99,36
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>itálica</i>	Mercado Campesino	99,00
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	99,00
5	Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>	Mercado Campesino	99,00
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	99,98
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	99,1
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	99,99
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	99,87
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	99,00

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S.

#### 4.1.1.4 GRÁFICO DE PUREZA DE SEMILLAS CERTIFICADAS



Elaboración: fuente propia.

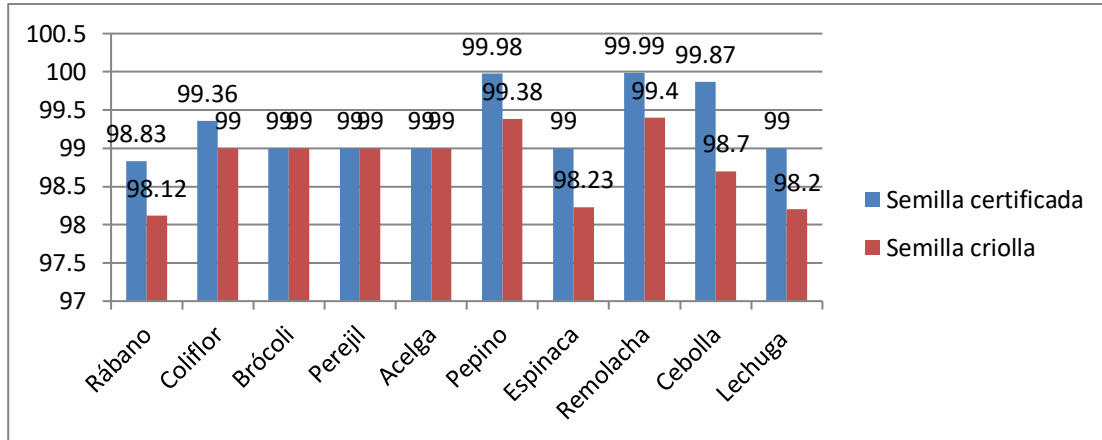
Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

El cuadro y gráfico anterior podemos observar los valores de porcentaje de las 10 especies de semillas de hortalizas certificadas. Donde 9 de las diez especies tienen un porcentaje de pureza por encima del 99 %.

**4.1.1.5. CUADRO #3 COMPARACION DE PUREZA ENTRE SEMILLAS  
CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS**

<b>N</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Semilla certificada</b>	<b>Semilla criolla</b>	<b>Diferencia</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	98,83	98,12	0,71
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	99,36	99,00	0,36
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	99,00	99,00	0
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	99,00	99,00	0
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	99,00	99,00	0
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	99,98	99,38	0,6
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	99,00	98,23	0,77
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	99,99	99,4	0,59
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	99,87	98,7	1,17
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	99,00	98,2	0,8

#### 4.1.1.6. GRÁFICO DE COMPARACION DE PUREZA ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS.



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

El cuadro y grafico anterior muestra la diferencia de porcentaje de pureza entre las “semillas criollas” y semillas certificadas.

Debemos mencionar que en algunas especies el porcentaje de pureza de “semillas criollas” y semillas es el mismo, pero en el caso de las demás hay una diferencia de miligramos, esto se debe a que se encontró restos de materiales inertes en las muestras de ciertas semillas.

#### 4.1.1.7. DISCUSIONES

Las normas específicas para la certificación en laboratorio de semillas de hortalizas en el actual INIAF, señalan que el porcentaje mínimo de pureza de la semilla debe ser del 98 % entonces podemos decir que las 10 variedades de hortalizas criollas y certificadas en estudio cumplen con las normas al tener una pureza igual o superior al 98%.

Según la información de INTAGRI algunos parámetros mínimos de la calidad de la semilla que considera el SNICS para que sean certificadas la pureza de algunas hortalizas con las cual se trabajó (cebolla, tomate) la pureza tiene que estar por encima del 98 %. 21

La FAO menciona que por lo menos 98 por ciento de las plantas de Allium deben ajustarse a las características de la variedad. 22

#### **4.1.2. RESULTADOS DE CÁLCULO DE PESO DE 1000 SEMILLAS PARA LAS 10 ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS**

En el siguiente cuadro se presentan las diferentes variedades de semillas criollas de hortalizas, el lugar de venta y se detallan los valores obtenidos del peso de 1000 semillas contenidas en un kg, en el que podemos observar los valores obtenidos en laboratorio.

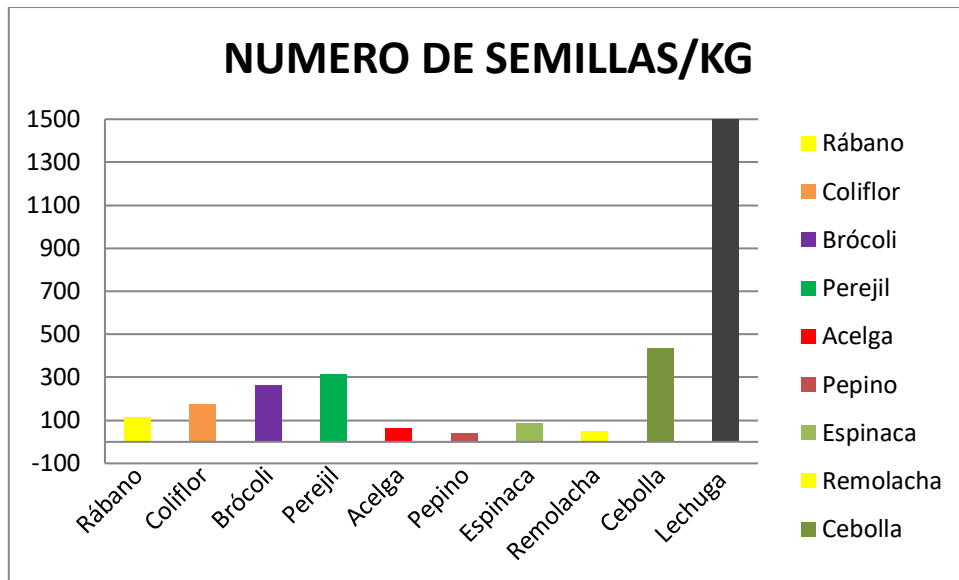
**4.1.2.1. CUADRO # 4 NUMERO DE SEMILLAS CRIOLLAS/KG DE HORTALIZAS**

<b>Nº</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>PROCEDENCIA</b>	<b>NUMERO DE SEMILLAS/KG</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	113.636
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	175.439
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	263.158
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	312.500
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	62.500
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	38.760
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	86.957
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	46.512
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	434.783
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	1.250.000

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

#### 4.1.2.2. GRÁFICO DE NÚMERO DE SEMILLAS CRIOLLAS/KG DE HORTALIZAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

En el cuadro y gráfico anterior podemos observar que el número de las semillas de lechuga (*lactuca sativa*) tiene una gran diferencia con el número de las demás especies.

Se menciona también en el cuadro y gráfico anterior que el pepino (*cucumis sativus*) tiene el menor número de semillas por kg.

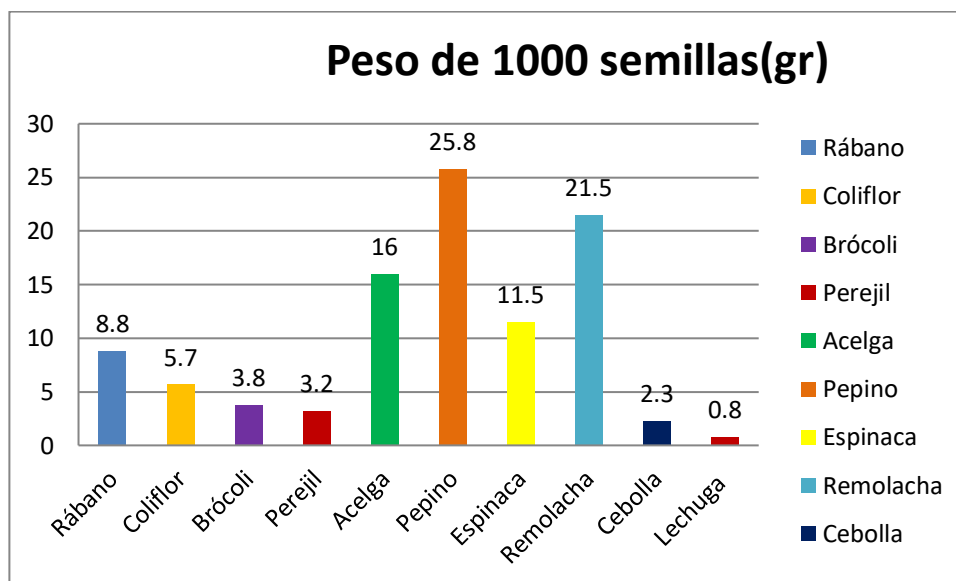
Esto se debe a la diferencia de tamaño que hay entre las especies de semillas.



**4.1.2.3. CUADRO # 5 PESO DE 1000 SEMILLAS CRIOLLAS/GR DE HORTALIZAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>% Peso de 1000 semillas/gr</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	8.8
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	5.7
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	3.8
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	3.2
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	16
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	25.8
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	11.5
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	21.5
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	2.3
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	0.8

#### 4.1.2.4. GRÁFICO DE RESULTADOS PARA EL PESO DE 1000 SEMILLAS CRIOLLAS (GR) DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE HORTALIZAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

El cuadro y gráfico anterior demuestra que el peso de 1000 semillas de pepino (*cucumis sativus*) tiene un peso de 25,8 siendo el más pesado de las 10 “semillas criollas” esto se debe al tamaño que tiene cada semilla.

Al contrario de la semilla de lechuga (*lactuca sativa*) que tiene un peso de 0,8 gr, cabe mencionar que esto se debe al tamaño de las semillas.

#### 4.1.2.5. DISCUSIONES

Para el peso de 1000 semillas, no se especifica un parámetro mínimo, está en relación con la variedad y el tamaño de semilla. Peske, (2007) dice que el peso de 1000 semillas, es una característica utilizada para informar del tamaño y del peso de la semilla.

Como la siembra se realiza ajustando la máquina para colocar un determinado número de semillas por metro, conociendo el peso de 100 semillas y por consiguiente el número de semillas por kg, es fácil determinar el peso de semilla a ser utilizado por área.

#### **4.1.3. RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LAS DIEZ ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS**

En el siguiente cuadro se presentan las diferentes variedades de semillas criollas de hortalizas, el lugar de venta y se detallan los valores de germinación en porcentaje obtenidos en laboratorio.

En el cuadro se puede observar que los valores obtenidos son casi homogéneos, habiendo una variación muy leve entre cada una de ellas.

Debido a que probablemente todas las especies han pasado por los mismos efectos de temperatura y clima en su conservación.

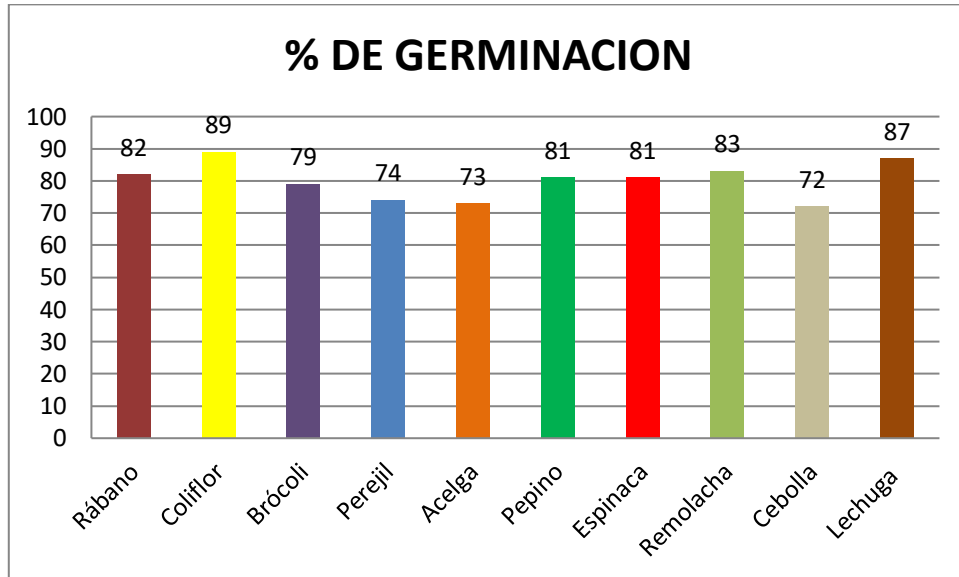
**4.1.3.1. CUADRO # 6 VALORES OBTENIDOS EN EL ENSAYO DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS CRIOLLAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>% de Germinación</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	82
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	89
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	79
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	74
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	73
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	81
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	81
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	83
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	72
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	87

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

#### 4.1.3.2. GRÁFICO DE VALORES OBTENIDOS EN EL ENSAYO DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS CRIOLLAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

En el cuadro y gráfico anterior se puede observar que el mayor porcentaje de germinación de “semillas criollas” es del coliflor (*Brassica oleracea var. Botrytis*) 89%.

Al contrario de la cebolla (*allium cepa*) con un porcentaje de germinación que no supera el 72 %.

Se puede decir que las diez especies de “semillas criollas” cumplen con el rango mínimo establecido por las reglas ISTA de germinación que es de 60 %, perteneciendo este al de la cebolla.

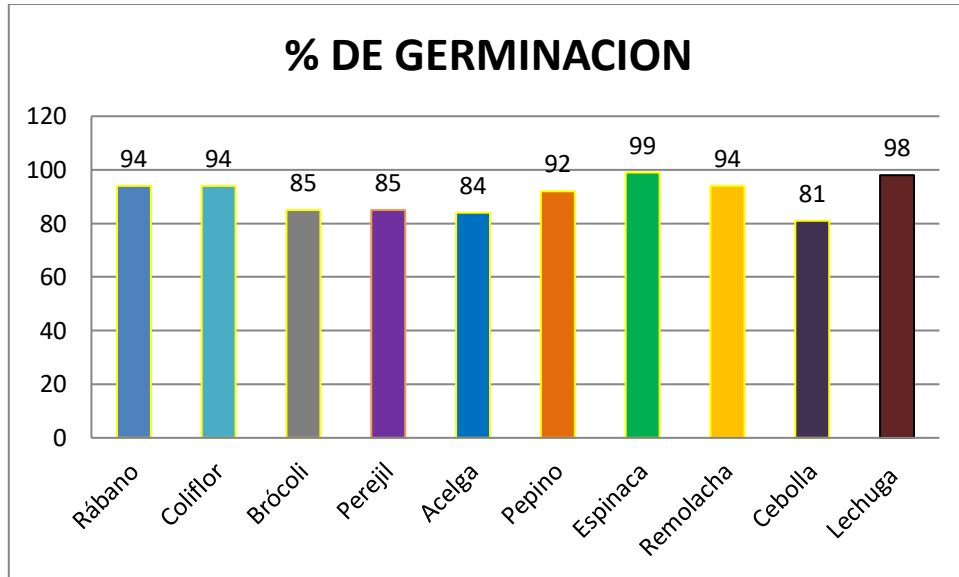
**4.1.3.3. CUADRO # 7 VALORES DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS CERTIFICADAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>% de Germinación</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	94
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>	Mercado Campesino	94
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>itálica</i>	Mercado Campesino	85
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	85
5	Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>	Mercado Campesino	84
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	92
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	99
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	94
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	81
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	98

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

#### 4.1.3.4. GRÁFICO DE VALORES DE GERMINACIÓN DE SEMILLAS CERTIFICADAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

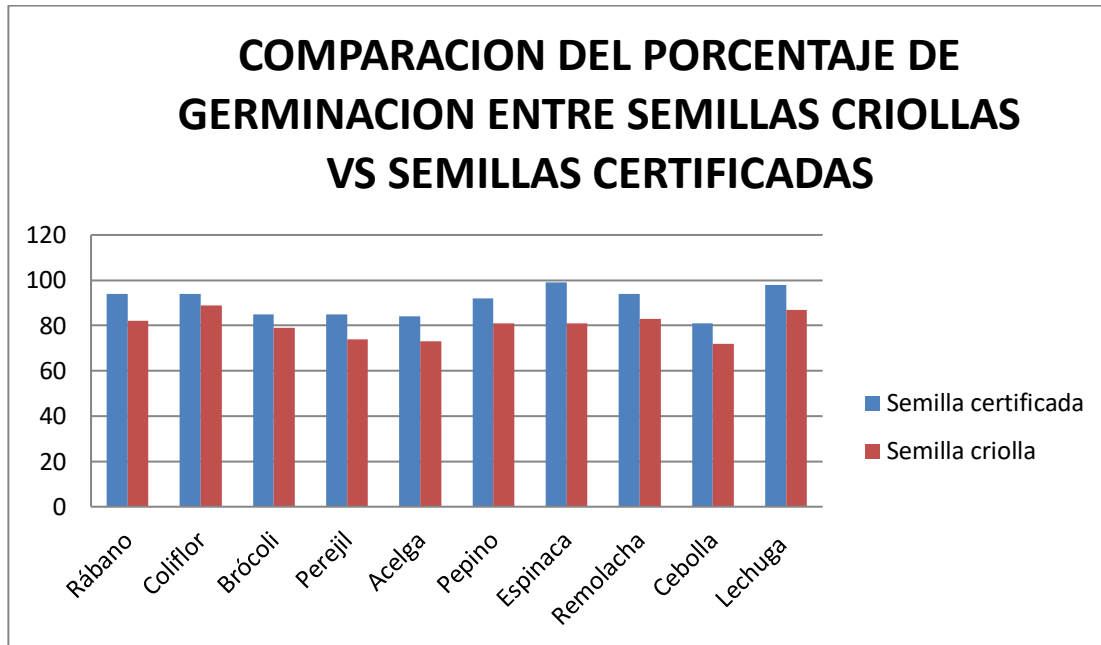
Los datos que se pueden observar en el cuadro y gráfico anterior son datos recabados de las etiquetas de semillas certificadas que son expandidas en las agroquímicas del mercado campesino.

**4.1.3.5. CUADRO # 8 COMPARACION DEL PORCENTAJE DE GERMINACION ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS**

<b>N</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Semilla certificada %</b>	<b>Semilla criolla %</b>	<b>Diferencia %</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	94	82	12
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	94	89	5
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	85	79	6
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	85	74	11
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	84	73	11
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	92	81	11
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	99	81	18
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	94	83	12
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	81	72	9
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	98	87	11



#### 4.1.3.6. GRÁFICO DE COMPARACION DEL PORCENTAJE DE GERMINACION ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S.

Los datos de germinación que podemos apreciar en el cuadro y gráfico anterior, nos indican que el porcentaje de germinación entre las “semillas criollas” y semillas certificadas es relativamente estrecho entre algunas especies, pero en el caso de la espinaca (*spinacia oleracea*) es muy notable entre ambas germinaciones ya que varía con un rango de 18 plantas no germinadas.

#### 4.1.3.7. DISCUSIONES

De todas las semillas criollas que estudiamos la mayoría cumplen con los parámetros exigidos por las normas de certificación establecidos por el ex programa Nacional de

Semillas (2001), en la actualidad el Instituto Nacional Agropecuario y Forestal (INIAF), que para el porcentaje de germinación exige un mínimo de 80 %.

Un bajo porcentaje de germinación podría significar que el manejo de la semilla desde la cosecha hasta el almacenamiento no fue el adecuado.

Sin embargo, a pesar de tener una germinación aceptable, estas tienen o sufren ataques de numerosas enfermedades que luego son gastos adicionales, que disminuyen las cosechas.

#### **4.1.4. RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD PARA LAS ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS**

En el siguiente cuadro se presenta las diez especies de semillas hortícolas el lugar de procedencia y se detallan los valores obtenidos para el contenido de humedad.

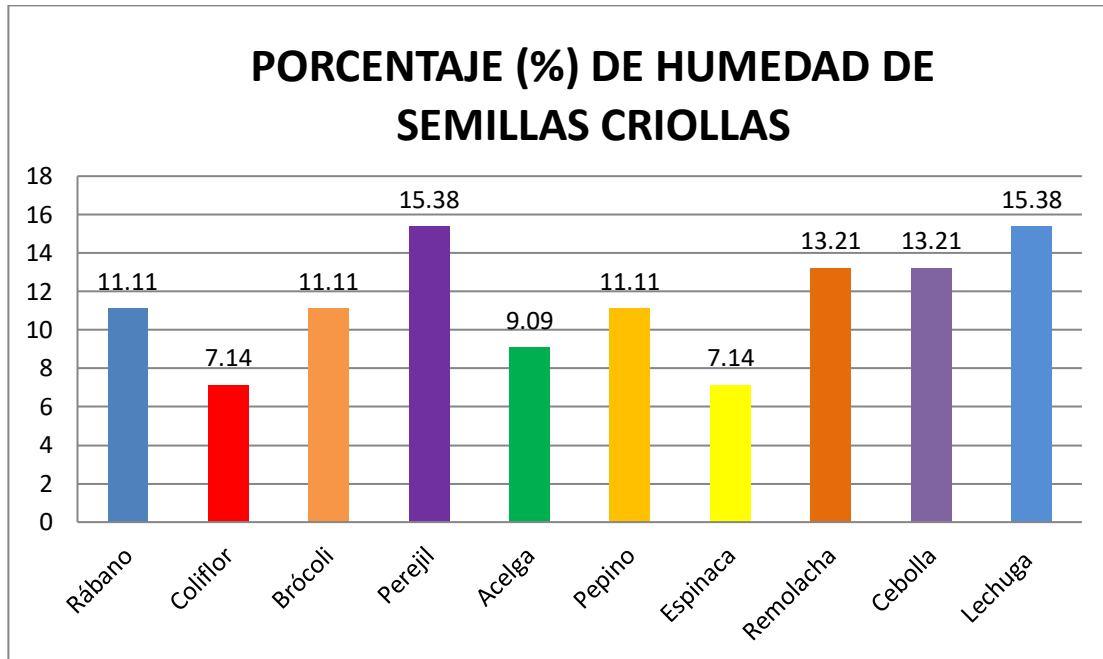
**4.1.4.1. CUADRO # 9 PORCENTAJE (%) DE HUMEDAD DE SEMILLAS CRIOLLAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>% de humedad</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	11,11
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	7,14
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	11,11
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	15,38
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	9,09
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	11,11
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	7,14
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	13,21
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	13,21
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	15,38

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

**4.1.4.2. GRÁFICO DE RESULTADOS PARA EL % DE HUMEDAD DE LAS DIEZ ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS**



Elaboración: fuente propia

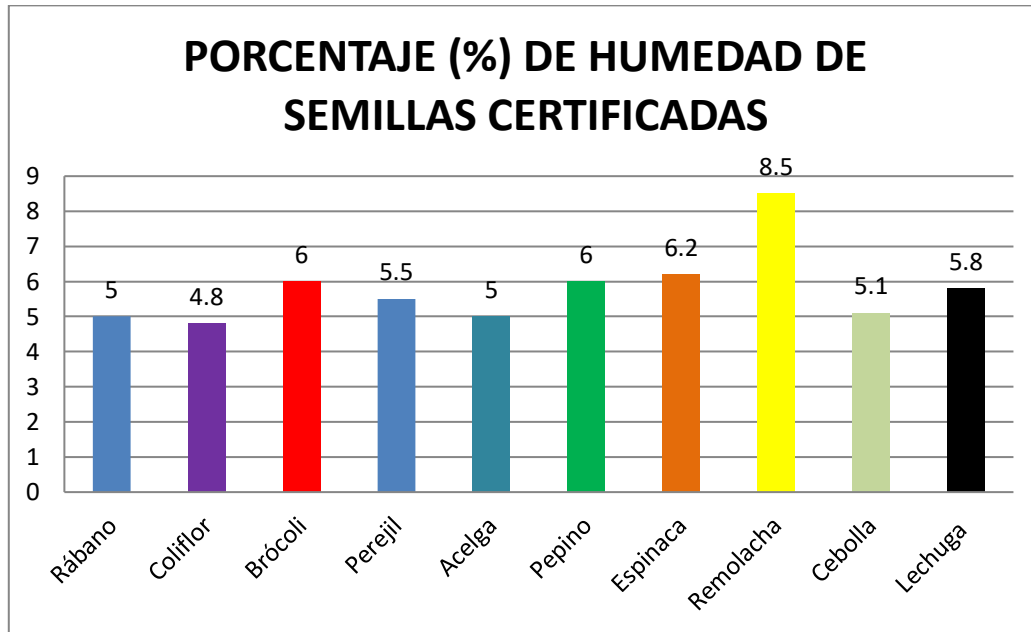
Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S.

El contenido de humedad de las diez especies de “semillas criollas” que se pueden observar en el cuadro y grafico anterior están muy por encima de los rangos de humedad establecidos por las reglas ISTA.

**4.1.4.3. CUADRO # 10 PORCENTAJE (%) DE HUMEDAD DE SEMILLAS  
CERTIFICADAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>% de humedad</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	5,0
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	4,8
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	6,0
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	5,5
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	5,0
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	6,0
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	6,2
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	8,5
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	5,1
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	5,8

#### 4.1.4.4. GRÁFICO DE PORCENTAJE (%) DE HUMEDAD DE SEMILLAS CERTIFICADAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

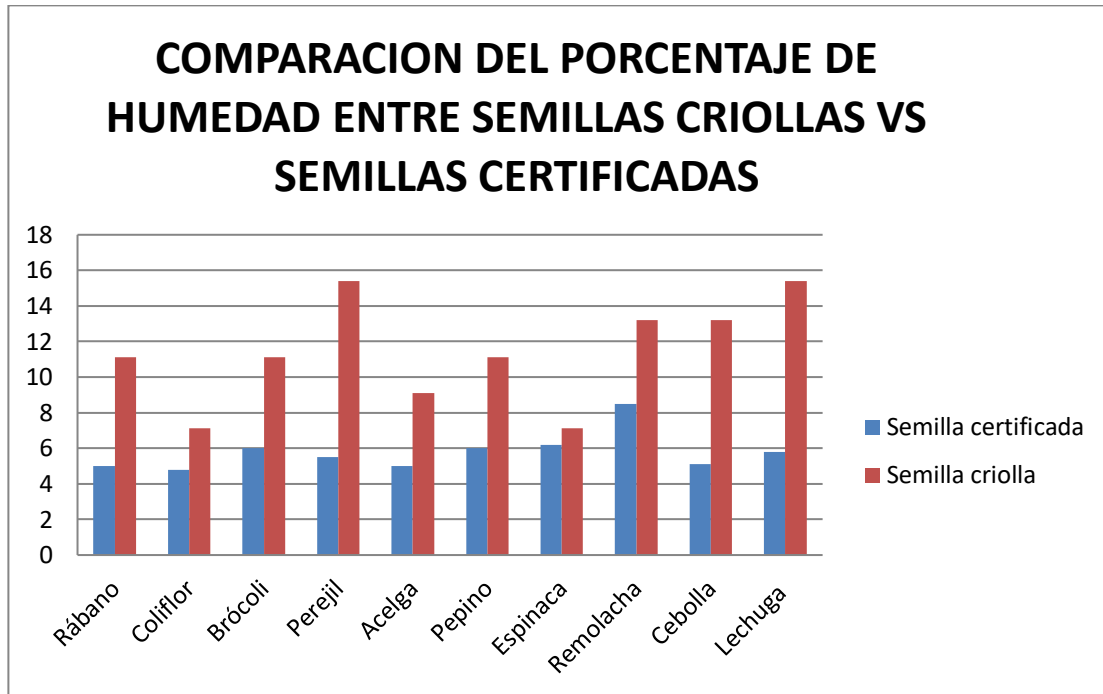
Los valores para los datos que se menciona en el cuadro y gráfico anterior fueron tomados de las etiquetas de frascos de semillas certificadas.

Recaltar que estos valores, son muy aproximados a los establecidos por las reglas ISTA.

**4.1.4.5. CUADRO # 11 COMPARACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD  
ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS**

<b>N</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Semilla certificada %</b>	<b>Semilla criolla %</b>	<b>Diferencia %</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	5,0	11,11	6,11
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	4,8	7,14	2,34
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	6,0	11,11	5,11
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	5,5	15,38	9,88
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	5,0	9,09	4,09
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	6,0	11,11	5,11
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	6,2	7,14	0,94
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	8,5	13,21	4,71
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	5,1	13,21	7,41
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	5,8	15,38	9,58

#### 4.1.4.6. GRÁFICO COMPARACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S.

En el cuadro y gráfico anterior se pueden observar la diferencia de porcentaje de humedad que existe entre “semillas criollas y semillas certificadas. El porcentaje de las “semillas criollas” es muy notorio por esta razón ninguna de las semillas criollas cumple con los requisitos que exigen las reglas ISTA.

#### 4.1.4.7. DISCUSIONES.

Como se puede observar en el cuadro 4.1.4.1. La mayoría de los materiales empleados como semillas, el contenido de humedad está cerca o alrededor de lo recomendado, por lo que contribuye a lograr un buen % de nacimiento de plántulas.



En el cuadro 4.1.4.3. Las semillas tienen menor porcentaje de humedad, que los materiales usados como semillas. Aspecto que está dentro de las normas de certificación de semillas por el INIAF.

#### **4.1.5. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL VALOR CULTURAL PARA LAS DIEZ ESPECIES DE SEMILLAS CRIOLLAS DE HORTALIZAS.**

En el siguiente cuadro se presentan las diez especies de hortalizas y se detallan los valores obtenidos en el cálculo del valor cultural.

El valor cultural depende del porcentaje germinación y de pureza.

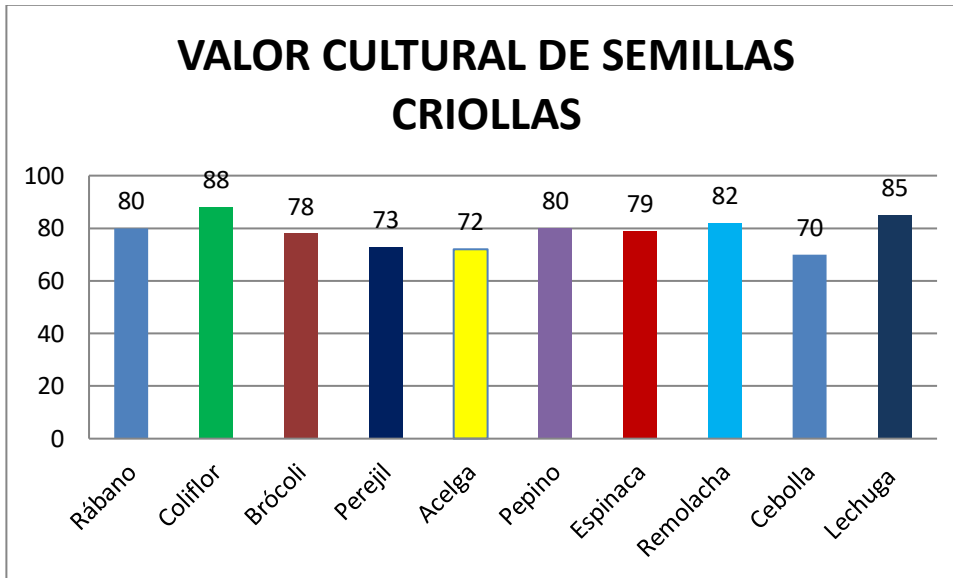
#### 4.1.5.1. CUADRO # 12 DEL VALOR CULTURAL DE SEMILLAS CRIOLLAS

Nº	Nombre común	Nombre científico	Procedencia	Valor cultural
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	80
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Botrytis</i>	Mercado Campesino	88
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>itálica</i>	Mercado Campesino	78
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	73
5	Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Cicla</i>	Mercado Campesino	72
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	80
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	79
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	82
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	70
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	85

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

#### 4.1.5.2. GRÁFICO DEL VALOR CULTURAL DE SEMILLAS CRIOLLAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

El cuadro y gráfico anterior nos muestra la cantidad de semilla pura viva presente.

Muestra la cantidad de semilla con alta probabilidad de germinación.

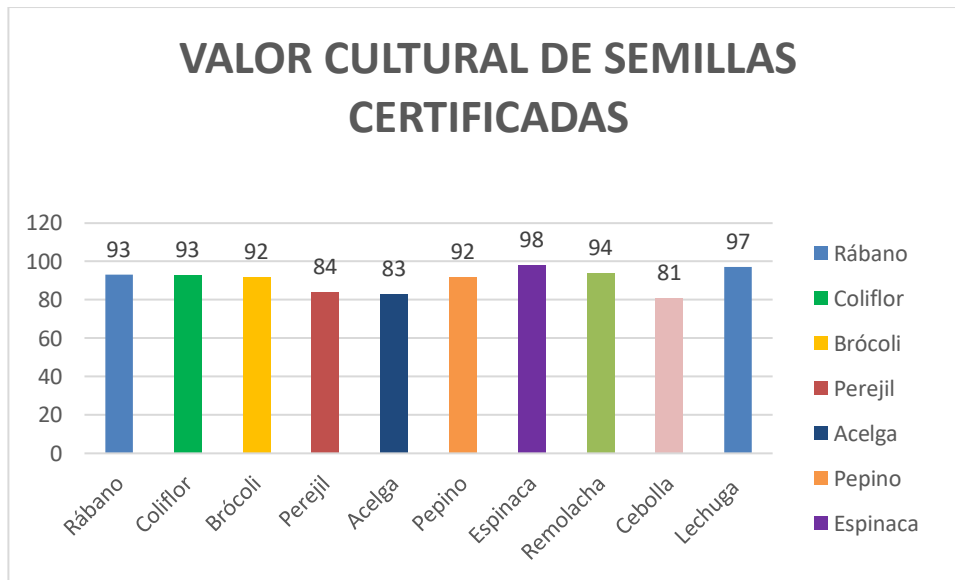
**4.1.5.3. CUADRO # 13 DEL VALOR CULTURAL DE SEMILLAS CERTIFICADAS**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Valor cultural</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	93
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	93
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	92
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	84
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	83
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	92
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	98
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	94
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	81
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	97

Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

#### 4.1.5.4. GRÁFICO DEL VALOR CULTURAL DE SEMILLAS CERTIFICADAS.



Elaboración: fuente propia.

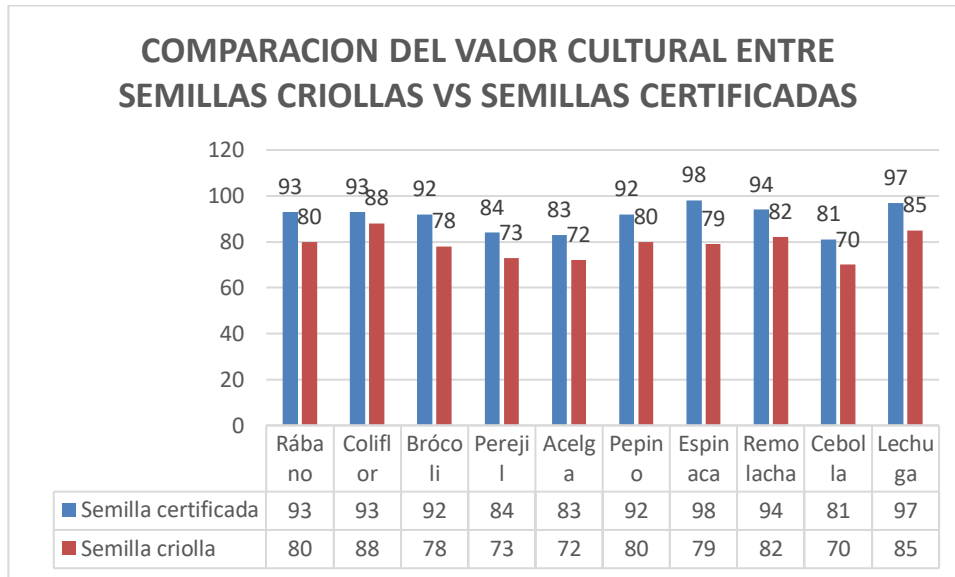
Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

Los datos obtenidos en el cuadro y gráfico anterior se obtuvieron multiplicando el porcentaje de pureza por el porcentaje de germinación, datos que se obtuvo de las etiquetas de semillas certificadas.

**4.1.5.5. CUADRO # 14 COMPARACION DEL VALOR CULTURAL ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS**

<b>N</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Semilla certificada</b>	<b>Semilla criolla</b>	<b>Diferencia</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	93	80	13
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	93	88	5
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	92	78	14
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	84	73	11
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	83	72	11
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	92	80	12
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	98	79	19
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	94	82	12
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	81	70	11
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	97	85	12

#### 4.1.5.6. GRÁFICO DE COMPARACION DEL VALOR CULTURAL ENTRE SEMILLAS CRIOLLAS VS SEMILLAS CERTIFICADAS



Elaboración: fuente propia.

Datos obtenidos en el laboratorio de semillas de la U.A.J.M.S

El cuadro y gráfico anterior muestran la diferencia de cantidad de semilla pura y viva entre “semillas criollas y semillas certificadas.

Se menciona que el menor valor cultural tiene la cebolla (*allium cepa*).

#### 4.1.5.7. DISCUSIONES

El valor cultural de la semilla está en absoluta dependencia de los resultados del ensayo de la germinación y del análisis de pureza, el valor cultural indica la cantidad de semilla a utilizar por hectárea, el valor cultural indica el número real de semillas capaces de germinar.

**4.1.5.8. CUADRO # 15 CANTIDAD DE SEMILLAS CRIOLLAS  
COMERCIALIZADAS EN LA GESTION 2018**

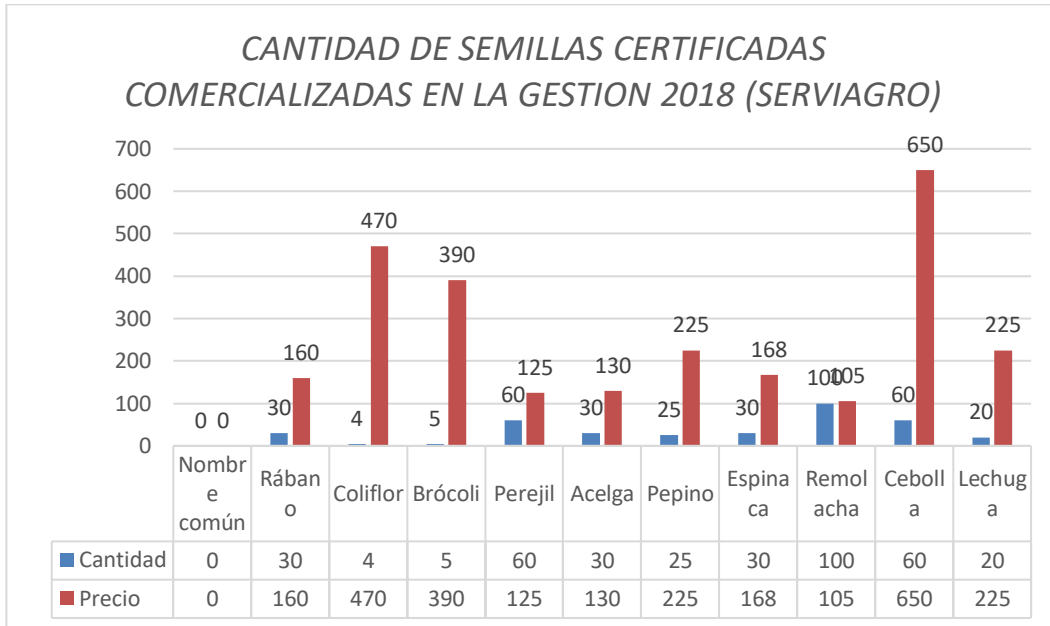
<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Cantidad libras</b>	<b>Precio Bs</b>	<b>Venta Total Bs</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Mercado Campesino	3	320	960
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Mercado Campesino	2	320	640
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Mercado Campesino	2,5	320	800
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Mercado Campesino	9,5	80	760
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Mercado Campesino	6,5	80	520
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Mercado Campesino	5	75	375
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Mercado Campesino	2	320	640
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Mercado Campesino	3	160	480
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Mercado Campesino	7,5	160	12000
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Mercado Campesino	3,5	240	840



**4.1.5.10. CUADRO # 16 CANTIDAD DE SEMILLAS CERTIFICADAS  
COMERCIALIZADAS EN LA GESTION 2018 (SERVIAGRO)**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Cantidad libras</b>	<b>Precio Bs</b>	<b>Venta Total Bs</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Agroquímica Serviagro	30	160	4800
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Agroquímica Serviagro	4	470	1880
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Agroquímica Serviagro	5	390	1950
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Agroquímica Serviagro	60	125	7500
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Agroquímica Serviagro	30	130	3900
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Agroquímica Serviagro	25	225	5625
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Agroquímica Serviagro	30	168	5040
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Agroquímica Serviagro	100	105	10.500
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Agroquímica Serviagro	60	650	39.000
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Agroquímica Serviagro	20	225	4500

**4.1.5.11. GRAFICO DE CANTIDAD DE SEMILLAS CERTIFICADAS EXPENDIDAS EN LA GESTION 2018 (SERVIAGRO)**



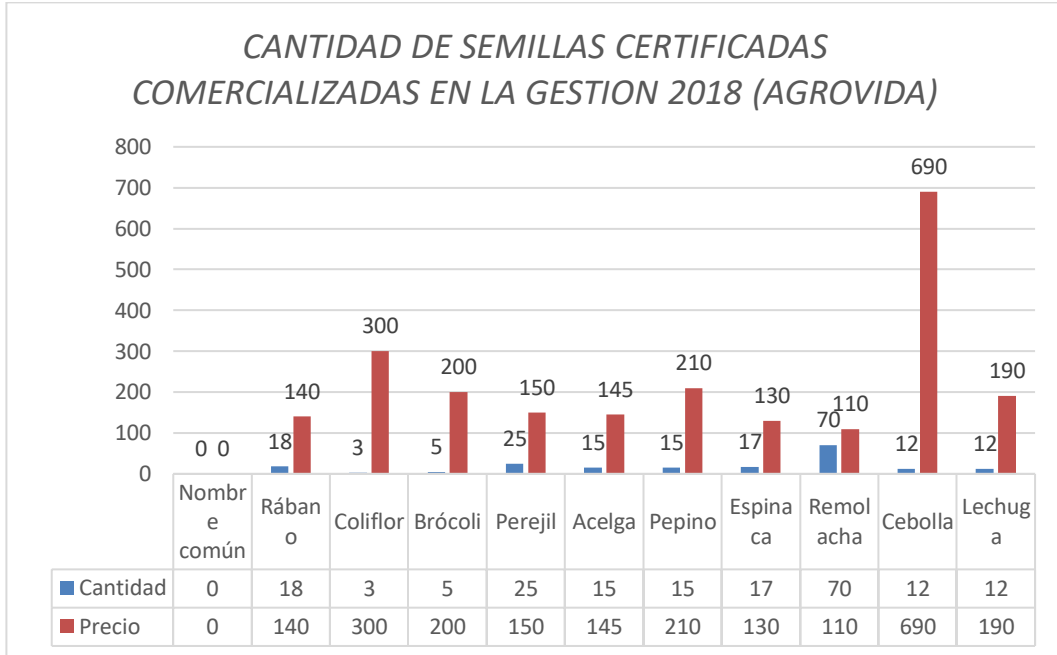
Elaboración: fuente propia.

En el cuadro y grafico anterior se puede observar la cantidad en libras y el precio en Bs, de semillas certificadas que fueron expendidas por la agroquímica “SERVIAGRO” en la gestión 2018.

**4.1.5.12. CUADRO # 17 CANTIDAD DE SEMILLAS CERTIFICADAS  
COMERCIALIZADAS EN LA GESTION 2018 (AGROVIDA)**

<b>Nº</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Cantidad libras</b>	<b>Precio Bs</b>	<b>Venta Total Bs</b>
1	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Agroquímica Agrovida	18	140	2520
2	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. Botrytis</i>	Agroquímica Agrovida	3	300	900
3	Brócoli	<i>Brassica oleracea var. itálica</i>	Agroquímica Agrovida	5	200	1000
4	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Agroquímica Agrovida	25	150	3750
5	Acelga	<i>Beta vulgaris var. Cicla</i>	Agroquímica Agrovida	15	145	2175
6	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Agroquímica Agrovida	15	210	3150
7	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Agroquímica Agrovida	17	130	2210
8	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Agroquímica Agrovida	70	110	7700
9	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Agroquímica Agrovida	12	690	8280
10	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Agroquímica Agrovida	12	190	2280

**4.1.5.13. GRAFICO DE CANTIDAD DE SEMILLAS CERTIFICADAS EXPENDIDAS EN LA GESTION 2018 (AGROVIDA)**



Elaboración: fuente propia.

En el cuadro y grafico anterior se puede observar la cantidad en libras y el precio en Bs, de semillas certificadas que fueron expendidas por la agroquímica “AGROVIDA” en la gestión 2018.

**CAPÍTULO V  
CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES**

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

En general, los resultados de los análisis realizados con las semillas criollas que fueron adquiridas en ventas del mercado campesino no cumplen con los requisitos necesarios que establecen las normas del ISTA para ser certificadas, a continuación, se presentan las conclusiones:

- El porcentaje de humedad para las diez especies estudiadas no cumplen con los parámetros de calidad establecidos por las reglas de certificación, esto quiere decir que ninguna de las especies estudiadas cumple con los porcentajes que tienen las semillas certificadas, los valores obtenidos son expresados en porcentajes de humedad.

Para cada especie:

Rábano (*Raphanus sativus*) 11,11 %, coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) 7,14 %, brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) 11,11 %, perejil (*Petroselinum crispum*) 15,38, acelga (*beta vulgaris* var. *Cíclica*) 9.09 %, pepino (*cucumis sativus*) 11,11 %, espinaca (*espinacea oleracea*) 7,14 %, remolacha (*beta vulgaris*) 13,21 %, cebolla (*Allium cepa*) 13,22 %, lechuga (*Lactuca sativa*) 15,38 %.

- Los resultados obtenidos en el análisis de pureza están dentro de los parámetros establecidos por las normas ISTA como en el cuadro número uno, el porcentaje mínimo requerido por las normas es de 98 %, este porcentaje requerido cumplen las diez especies, a continuación, se citan los siguientes resultados que están expresados en porcentaje de pureza:

Rábano (*Raphanus sativus*) 98,12 %, coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) 99,00 %, brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) 99,00 %, perejil (*Petroselinum crispum*) 99,00, acelga (*beta vulgaris* var. *Cíclica*) 99,00 %, pepino (*cucumis sativus*) 99,38 %, espinaca (*espinacea oleracea*) 98,23 %, remolacha (*beta vulgaris*) 99,4 %, cebolla (*Allium cepa*) 98,7 %, lechuga (*Lactuca sativa*) 98,2 %.

- En las pruebas de germinación las diez especies estudiadas cumplen con los parámetros establecidos de las normas ISTA, ya que el porcentaje mínimo de germinación que pide las normas es del 60 % siendo este de la cebolla (*allium cepa*).

A continuación, se citan los datos obtenidos:

Rábano (*Raphanus sativus*) 82 %, coliflor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*) 89 %, brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) 79 %, perejil (*Petroselinum crispum*) 74, acelga (*beta vulgaris* var. *Cíclica*) 73 %, pepino (*cucumis sativus*) 81 %, espinaca (*espinacea oleracea*) 81 %, remolacha (*beta vulgaris*) 83 %, cebolla (*Allium cepa*) 72 %, lechuga (*Lactuca sativa*) 87 %.

- En la determinación del peso de 1000 semillas las diferentes variedades arrojaron diferentes datos, siendo los más pesados el pepino y la remolacha, ya que esto se debe al tamaño de las semillas.

En realidad, este estudio se hace con la finalidad de saber cuántas onzas, o kg de semillas debemos comprar para así poder sembrar una determinada porción de terreno.

- En el caso de la investigación de cuantas semillas contienen un kg, es lo inverso del estudio de peso de 1000 semillas ya que mediante este estudio podemos comparar el tamaño de las semillas si tienen relación o no.
- En cuanto al valor cultural se puede decir que los valores obtenidos de las semillas criollas se asemejan a los de las semillas certificadas, pero esto no quiere decir que estas semillas estén aptas para ser certificadas.
- En base a los datos obtenidos en laboratorio de las diez especies estudiadas no todas cumplen con los datos establecidas por las normas ISTA, de esta manera se puede decir que no son aptas para ser certificadas, ya que para esto deberíamos saber de dónde proceden estas dichas semillas ya que los que los venden no saben la procedencia exacta.
- De las diez especies estudiadas y las que más se acercan a los porcentajes de las semillas certificadas son: el rábano y la coliflor

Esto quiere decir que los productores de semillas criollas están haciendo un buen manejo de las semillas de estas especies.

- Las diez especies de “semillas criollas” en conclusión cumplen con algunos de los parámetros establecidos por las reglas ISTA, pero no con todos los mencionados en el trabajo de investigación realizado, ya que para que una semilla sea calificada y aceptada como semilla certificada tiene que cumplir una serie normas y reglas que establece ISTA.



## 5.2. RECOMENDACIONES

- Los productores de hortalizas deben adquirir semillas certificadas que cumplan con las normas de calidad establecidas, cumplan con los procesos de control, certificación y fiscalización, en todo caso que concuerden con las normas específicas de calidad establecidas por el Consejo Nacional de Semillas, así de esta manera podrá obtener mayores rendimientos en la producción de hortalizas.
- Tomar en cuenta, los resultados obtenidos de las diez especies de hortalizas en estos estudios dado que cumplen algunos parámetros que exigen las normas ISTA, pero esto no quiere decir que les de la garantía de que vayan a tener el mismo rendimiento que una semilla certificada.
- Se dice que “lo barato cuesta caro” en base a este dicho se recomienda a los productores de hortalizas, que inviertan un poco más en la compra de semillas certificadas y no así criollas, ya que de esta manera están comprando garantía en su producción y a mayor producción, mayor ganancia.
- En cuanto a los productores de “semillas criollas” de hortalizas, recomendarles que tomen muy en cuenta los datos obtenidos en estos estudios, ya que el material utilizado fueron semillas que ellos producen.  
Recomendarles que se acerquen a instituciones como el INIAF, para que así se puedan ser asesorados, con la finalidad de que en el futuro puedan producir semillas certificadas de esta manera podrá obtener semillas de calidad y así mejores ingresos económicos.
- De la misma manera es conveniente la intervención de entidades legalmente establecidas y autorizadas, en los temas del control de certificación y

fiscalización, en este caso del INIAF para iniciar la producción de semillas certificadas en el departamento de Tarija.