



Esta obra está bajo una Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**Determinación de la dormancia y longevidad en diferentes variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) y su respuesta al tratamiento químico en la región San Martín**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

Michael Oblitas Serrano

**Asesor:**

Dr. Agustín Cerna Mendoza

**Co - Asesor:**

Ing. Sebastián Panta Sandoval

**Tarapoto – Perú**

**2019**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Determinación de la dormancia y longevidad en diferentes variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) y su respuesta al tratamiento químico en la región San Martín**

**Autor**

**Michael Oblitas Serrano**

**Sustentado y aprobado el día 16 de agosto del 2019, ante el honorable jurado**

.....  
Dr. Carlos Rengifo Saavedra

**Presidente**

.....  
Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños

**Secretario**

.....  
Ing. Eybis José Flores García

**Miembro**

.....  
Dr. Agustín Cerna Mendoza

**Asesor**



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

### Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

En la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias - Ciudad Universitaria, a las 10:00 horas, del día 16 del mes Agosto del año dos mil diecinueve, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por

<b>PRESIDENTE</b>	:	<b>Dr. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA</b>
<b>SECRETARIO</b>	:	<b>Ing. M.Sc. MANUEL SANTIAGO DORIA BOLAÑOS</b>
<b>MIEMBRO</b>	:	<b>Ing. EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA</b>
<b>ASESOR</b>	:	<b>Dr. AGUSTÍN CERNA MENDOZA</b>

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "DETERMINACIÓN DE LA DORMANCIA Y LONGEVIDAD EN DIFERENTES VARIEDADES DE ARROZ (*Oriza sativa* L.) Y SU RESPUESTA AL TRATAMIENTO QUÍMICO EN LA REGIÓN SAN MARTÍN", Presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias: **MICHAEL OBLITAS SERRANO**.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran Aprobado con el calificativo de Buena, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 11:10 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

  
Dr. Carlos Rengifo Saavedra  
PRESIDENTE

  
Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños  
SECRETARIO

  
Ing. Eybis José Flores García  
MIEMBRO

  
Dr. Agustín Cerna Mendoza  
ASESOR

  
Michael Oblitas Serrano  
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Michael Oblitas Serrano  
DNI N° 7010162 FECHA: 16/08/19

## Declaratoria de autenticidad

Michael Oblitas Serrano, con DNI N° 70101762, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Determinación de la dormancia y longevidad en diferentes variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) y su respuesta al tratamiento químico en la región San Martín.

Declaro bajo juramento:

1. La tesis presentada es de mi autoría
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 16 de agosto de 2019



Michael Oblitas Serrano

DNI N° 70101762



## Dedicatoria

A mi querida madre Esperanza Serrano Terrones; a mi padre Rubén Oblitas Fernández, mis hermanos Alex, Rosmery, Jessica y Tatiana, ya que están dándome aliento necesario a seguir adelante. A los docentes, recalcando mi agradecimiento a Dr. Agustín Cerna Mendoza por los sabios consejos y la ayuda incondicional hacia mi persona, para realizar esta investigación. Y; en especial, para Ana Larisa Calderón Tocto por estas a mi lado y motivarme a ser el mejor.

## Agradecimiento

Dios me dio la vida y me permitió ser parte de esta maravillosa familia de la Universidad Nacional de San Martín.

Al Comité Regional de Semillas, por brindarme la oportunidad, en especial para mi amigo Bach. Sergio Rodrigo Dávila Saldaña Rubio, por apoyarme incondicionalmente en el desarrollo de este proyecto de investigación e instalación.

Mi Co-asesor el Ing. Sebastián Panta Sandoval por su apoyo en la dirección y desarrollo de esta investigación.

## Índice general

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice general .....	viii
Índice de tablas .....	x
Índice de figuras .....	xi
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>2</b>
1.1. Fundamento teórico científico .....	2
1.1.1. Semilla.....	2
1.1.2. Condiciones que debe cumplir una buena semilla.....	2
1.1.3. Desarrollo de la semilla .....	3
1.1.4. Mecanismos de dormición.....	5
1.1.5. Tratamientos pre-germinativos.....	6
1.1.6. Ensayo de germinación.....	8
1.1.7. Tratamiento de Semillas .....	10
1.1.8. Semilla y productos químicos .....	11
1.1.9. Efecto de los fungicidas en patógenos de semillas.....	11
1.1.10. Propiedades semillas .....	13
1.2. Reglamento específico de semillas de arroz.....	14
1.3. Trabajos realizados .....	15
<b>CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
2.1. Tipo de método de investigación.....	18
2.1.1. Tipo de investigación .....	18
2.1.2. Nivel de investigación .....	18
2.2. Diseño de investigación.....	18
2.3. Población y muestra .....	18
2.3.1 Población .....	18



2.3.2. Muestra .....	18
2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos .....	18
2.4.1 Fuente primaria.....	18
2.4.2. Fuentes secundarias .....	18
2.4.3. Ubicación del campo experimental .....	18
2.4.4. Croquis del campo experimental .....	19
2.4.5. Metodología.....	20
2.5. Componentes de estudio.....	22
2.5.1. Material vegetativo .....	22
2.5.2. Variables evaluadas .....	22
2.6. Técnicas de procedimiento y análisis de datos .....	24
2.6.1. Diseño y análisis estadístico .....	24
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Humedad y peso de las variables de arroz sin tratamiento químico.....	25
3.2 Poder germinativo de las variedades de arroz .....	25
3.2.1. Plantas normales .....	26
3.2.2. Plantas anormales .....	29
3.2.3. Semilla fresca .....	32
3.3. Promedio acumulado de las 13 evaluaciones para las diferentes variedades de semilla de arroz .....	36
3.3.1. Variedad INIA 509 – la esperanza .....	36
3.3.2. Variedad INIA 507 – la conquista.....	37
3.3.3. Variedad INIA 511 – la victoria.....	37
3.3.4. Variedad feron .....	38
3.3.5. Variedad moro .....	39
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de semillas específico de semillas INIA.....	12
Tabla 2. Descripción de los tratamientos en estudio .....	20
Tabla 3. Porcentaje de humedad en colecta, secado y peso de 100 granos de 05 variedades de arroz en san Martín .....	25
Tabla 4. Promedios de resultados de germinación de siembra directa de semilla de 05 variedades de arroz en san Martín .....	25
Tabla 5. Análisis de varianza del número total de plantas normales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.....	26
Tabla 6. Análisis de varianza para el número total de plántulas anormales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz .....	29
Tabla 7. Análisis de varianza para el número total de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz .....	32

## Índice de figuras

Figura 1. Cada tratamiento está compuesto por 100 unidades experimentales .....	19
Figura 2. Pesado .....	21
Figura 3. Preparación del sustrato .....	22
Figura 4. Semillas con presencia de coleóptilo, mesocotilo y raíces adventicias .....	23
Figura 5. Plántulas anormales por la presencia de raíz primaria defectuosa y raíces secundarias defectuosas .....	23
Figura 6. Semilla latente .....	24
Figura 7. Número total de plantas normales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz .....	27
Figura 8. Número total de plantas normales con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz .....	27
Figura 9. Número de plantas normales obtenidas con y sin aplicación química .....	28
Figura 10. Número total de plántulas anormales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz .....	30
Figura 11. Número total de plántulas anormales con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz .....	30
Figura 12. Número de plántulas anormales con relación a los productos aplicados a las semillas .....	31
Figura 13. Número total de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz .....	33
Figura 14. Número total de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz .....	34
Figura 15. Número de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas con relación a los productos aplicados a las semillas y aquellas obtenidas sin aplicar los productos .....	35
Figura 16. Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad INIA 509 – la esperanza con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación .....	36

Figura 17. Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad INIA 507 – la conquista con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.....	37
Figura 18. Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad INIA 511 – la victoria con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.....	38
Figura 19. Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad Feron con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación .....	38
Figura 20. Porcentaje (acumulado) del total y semilla fresca la variedad Moro con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación .....	39

## Resumen

El estudio llevado en el laboratorio del Comité Regional de Semillas de San Martín ubicado a una Altitud de 332 m.s.n.m.m. en margen carretera Fernando Belaunde Terry – Tarapoto – Yurimaguas km 1. El presente trabajo permitió conocer el comportamiento el comportamiento de las semillas a la aplicación de productos químicos; además, tratamiento se utilizó dos tipos de tratamientos Perú A: Propineb (1,4 g/kg) + Fipronil (0,421 g/kg) + Rodamina (0,05g/kg).y Perú B: Mancozeb (1,6 g/kg)+ Pirimifos metil (0,025 ml/kg) + Rodamina (0,05g/kg) a las semillas de arroz INIA 511 – la Victoria, Feron y Moro las semillas fueron colectadas directamente de campo. El tiempo de ejecución del proyecto fue de 13 meses, se realizó la cosecha de la semilla en campos experimentales del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) Tarapoto, después se secó a 12° de humedad y se trataron las semillas para su posterior almacenamiento. se realizaron 13 evaluaciones mensuales con una duración de 15 días cada una. Se utilizo un diseño completamente randomizado con arreglo factorial 5 X 3, con 3 repeticiones. En los análisis realizados reportaron que los mayores promedios de germinación en la variedad Moro con un promedio de 95,99% plantas cultivares tratados con los productos Perú A, produjo 85,62% plantas normales. Las semillas donde se encontraron plantas anormales fue en la variedad INIA 509 con un promedio de 3,39%, y las semillas tratadas con productos Perú B produjeron 1,97% plantas anormales. La variedad Moro es la que obtuvo una mejor respuesta y solo 10,26% semillas frescas se quedaron sin crecer.

**Palabra clave:** Longevidad, Dormancia, Feron, Moro, INIA 511 – la Victoria.

## Abstract

The study was conducted at the laboratory of the Regional Seed Committee of San Martín located at an altitude of 332 m.a.s.l. on the side of the road Fernando Belaunde Terry - Tarapoto - Yurimaguas km 1. The present work allowed to understand the behavior of the seeds in response to the application of chemical products. Two types of treatment were used: Peru A: Propineb (1.4 g/kg) + Fipronil (0.421 g/kg) + Rhodamine (0.05g/kg) and Peru B: Mancozeb (1.6 g/kg) + Pirimiphos methyl (0.025 ml/kg) + Rhodamine (0.05g/kg) to rice seeds of the varieties INIA 509 - La Esperanza, INIA 507 - La Conquista, INIA 511 - La Victoria, Feron and Moro, seeds were directly collected from the field. The project execution time lasted 13 months, the seeds were harvested from the experimental fields of the National Institute for Agrarian Innovation (INIA) Tarapoto, then dried at 12° humidity and seeds were treated for subsequent storage. thirteen monthly evaluations were conducted with a duration of 15 days each. A completely randomized design with a 5 X 3 factorial arrangement was used, with 3 replicates. In the analyses carried out, the highest germination averages were reported for the Moro variety with an average of 95.99% normal plants, while the cultivars treated with Peru A products produced 85.62% normal plants. Abnormal plants were found in the INIA 509 variety with an average of 3.39%, and the seeds treated with Peru B products produced 1.97% abnormal plants. The Moro variety obtained the best response and only 10.26% of fresh seeds failed to grow.

**Keyword:** Longevity, Dormancy, Feron, Moro, INIA 511 - la Victoria.



## **Introducción**

El arroz está ampliamente distribuido y su cultivo comenzó hace casi 10 000 años, se considera como el segundo cereal, cultivo de arroz en la región San Martín es sustento primordial en la alimentación de las cuales unos 14 500 productores están dedicados a la siembra, produciendo alrededor de 100 000 Hectáreas anuales, forjando 700 00 jornales, generando económicamente 100 millones de dólares anualizados aproximadamente (Minagri, 2014).

El valle del Alto Mayo, concentra el 61% de la producción total de la producción. Se estima que llegan inclusive a producir hasta 12 variedades distintas de arroz; tanque así que la zona del Huallaga concentra el 34% de la producción predominando las variedades Capirona, conquista y esperanza; de la mayoría de estas variedades sembradas no conocemos su dormancia y longevidad; además en el mercado se encuentran semillas traídas de otras regiones y otras son semillas de cosechas anteriores producidas por los mismos agricultores las cuales no cuentan con los requerimientos necesarios para ser considerada como semilla de calidad óptima.

E aquí nuestro objetivo, de conocer la dormancia y longevidad más producidas, como también de dar a conocer toda la información a los productores y semilleristas. Se estima que para cubrir el requerimiento de semilla de arroz se necesita 3 000 tm; una de las preocupaciones de los productores arroceros es la “calidad de la semilla”, lo que nos permitirá tomar decisiones adecuadas para el momento oportuno de siembra como también su respuesta al tratamiento químico.

Estamos hablando de un tema informativo y práctico para los agricultores; porque se trata de determinar el tiempo de viabilidad que tiene esta semilla bajo condiciones normales de almacenamiento en la región San Martín.

El objetivo general de la investigación; es Conocer el comportamiento de las semillas de arroz con tratamiento y sin tratamiento químico.

Determinar la dormancia de variedades y líneas de arroz con y sin tratamiento en condiciones normales de almacenamiento en la Región San Martín. Determinar la longevidad de variedades y líneas de arroz con y sin tratamiento en condiciones normales de almacenamiento.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1. Fundamento teórico científico**

#### **1.1.1. Semilla**

Simboliza el germen final de la vida, el principio y el fin, el fruto de la cosecha y la promesa del mañana. Esto es fundamental para lograr el objetivo más deseado de la humanidad; abundantes fuentes de alimentos (Fundeadro, 1991). También es el órgano reproductor de las plantas (Cordova, 1976), y es considerada la estructura vegetal destinada a la reproducción sexual o asexual de una especie (Corese, 2004).

#### **a. Tipos de semillas**

##### **Semilla botánica**

“Es el ovulo fecundado, transformado, maduro y que implica una propagación sexual” (Córdoba, 1976).

##### **Semilla vegetativa**

“Es cualquier parte de un vegetal que cuando se ubica en el suelo en condiciones determinadas del medio ambiente, y que comprenden las estacas, bulbos, hijuelos y tubérculos” (Córdoba, 1976).

#### **1.1.2. Condiciones que debe cumplir una buena semilla**

##### **a. Identidad botánica**

Se debe estar absolutamente seguro de la semilla que se quiere sembrar y lo único que hay que hacer es comprar las semillas en instituciones o grandes almacenes con absoluta precaución (Cordova, 1976).

##### **b. Procedencia**

“El lugar de donde procede la semilla, por ejemplo, desde el punto de vista sanitario, que no procesa de una zona declarada en cuarentena por la presencia de tal o cual enfermedad” (Córdoba, 1976).



### **c. Pureza**

Debemos asegurarnos de que las semillas que compramos contengan la menor cantidad de contaminantes posibles, como arena, partes vegetativas y tierra. Este último se refiere a semillas partidas o trituradas. En la práctica, se dice que una buena pureza está entre el 85 y el 95%. Conocer la pureza es importante porque nos permitirá fijar un precio razonable a las semillas, ya que se pagan por peso, y también nos permitirá calcular con mayor precisión cuanta semilla utilizar para sembrar de manera más uniforme (Cordova, 1976).

#### **1.1.3. Desarrollo de la semilla**

Comienza inmediatamente después de la fertilización del óvulo. Posteriormente el cigoto implica, en primer lugar, la formación de varios núcleos libres, alrededor de los cuales se desarrollan las paredes y la suspensión de las células embrionarias. Este complejo celular puede dar lugar a uno o cuatro embriones, tres de los cuales degeneran. Una vez formado el embrión, la parte central del gametofito femenino se convierte en una cavidad hacia la que se empuja el embrión debido al alargamiento de la suspensión. Las partes fijas del gametofito femenino acumulan carbohidratos, proteínas y lípidos almacenados que serán utilizados durante la germinación de las semillas (Tinarelli, 1989).

#### **A. Tipos de latencia**

##### **a. Latencia exógena**

Las semillas latentes tienen la capacidad de germinar lentamente y, debido a las propiedades físicas y químicas de la cubierta de la semilla, se puede denominar “latencia de la cascara de la semilla”, en cuyo caso el embrión aislado puede germinar normalmente (García, 1994).

- Latencia física. Característica de un gran número de especies de plantas en las que testa de la semilla o las regiones duras de otras testas son impenetrables. El embrión está encerrado en una cáscara impenetrable, que puede conservar la semilla durante varios años en condiciones de baja humedad, incluso a altas temperaturas.
- Latencia mecánica. En este tipo, la cubierta de la semilla es demasiado dura para que el embrión se desarrolle durante la germinación. Probablemente este factor no sea única causa de la latencia, ya que en la mayoría de los casos se combina con otras especies para retrasar la germinación (Inta, 2011).

### **b. Latencia endógena**

El deseo endógeno está determinado por las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas del propio embrión (latencia embrionaria). En este caso, el embrión permanece latente espontáneamente y puede germinar incluso si se separa de las semillas y se coloca en condiciones favorables (Barcelo, 1992).

En el mundo de las plantas, existe un fenómeno fascinante que ha capturado la atención de botánicos y científicos durante siglos: el letargo de las semillas. Este proceso ocurre en aquellas familias de plantas cuyas semillas, de manera características en el embrión, no se han desarrollado por completo en la época de maduración (Inta, 2011).

Embriones rudimentarios. Esto sucede en la semilla, cuyo embrión no es más que un preembrión adherido al endospermo durante la maduración del fruto. el endospermo también contiene inhibidores químicos de la germinación que son particularmente activos a altas temperaturas (Inta, 2011).

El embrión aún no está desarrollado. Algunas semillas, cuando están maduras, tienen un embrión poco desarrollado en forma de torpedo, cuyo tamaño puede alcanzar la mitad de la cavidad de la semilla. El mayor desarrollo del embrión ocurre antes de la germinación (Inta, 2011).

### **c. Latencia combinada**

Generalmente, “en la mayoría de los casos, las semillas presentan una latencia combinada, es decir una combinación de la latencia endógena y exógena” (García, 1994). Así mismo, denominado así a las diversas combinaciones de latencia de la cubierta o el pericarpio con latencia fisiológica endógena (Inta, 2011).

### **d. Latencia combinada morfofisiológica**

### **e. Latencia Interna**

En muchas especies, la latencia está controlada en los tejidos. El control interno de la germinación implica dos fenómenos distintos. El primero es el control de la semipermeabilidad de la testa seminal, el segundo es el letargo del embrión, el cual es superado por la acción del enfriamiento húmedo (Inta, 2011).

- Fisiológica. Corresponde a aquella en que “la germinación es impedida por un mecanismo fisiológico inhibitor” (Inta, 2011).
- Interno intermedio. Este estado de latencia es causado principalmente por la cubierta de la semilla y los tejidos de almacenamiento circundantes. Esta es una característica de las coníferas (Inta, 2011).

#### **1.1.4. Mecanismos de dormancia**

Cuando se trata de la latencia causada por las cubiertas de las semillas, existen varias causas posibles: suministro de agua deficiente, intercambio de gases deficientes y limitaciones mecánicas. La testa de la semilla impide el intercambio de gases, la entrada o salida de dióxido de carbono, inhibiendo en ambos casos la respiración de la semilla, la cáscara de muchas semillas es muy dura y parece que el embrión debe aplicar fuerza o presión para penetrarla, o de lo contrario, la partícula se debilita, dado que las enzimas producidas bajo el control del embrión superan estas limitaciones, esto puede deberse a la presencia de inhibidores (ABA, fenol, ácidos grasos de cadena corta) (Barceló, 2001).

##### **a. Salida de dormancia**

- Mantener en lugares secos

Las semillas de muchas especies no tienen la capacidad de germinar, incluso cuando el embrión, está completamente maduro, pero cuando se almacenan en un lugar seco a temperatura ambiente, perderán gradualmente su latencia y, cuando se coloquen en condiciones adecuadas, podrán germinar en capacidad de germinación días, semanas y meses (Barceló, 2001).

- Bajas temperaturas

En condiciones de campo, la semilla durmiente se encuentra sometida a una alternancia de temperaturas, bajas durante la noche y altas durante el día, estas fluctuaciones son efectivas en la eliminación de la dormancia, sobre todo con semillas impuestas por las envueltas seminales, mientras que el tratamiento frío son efectivas, no solo con semilla con este tipo de dormición, sino también en semillas con dormición embrional y también con dormición secundaria (Barcelo, 2001).

- Baja temperatura

En condiciones de campo, las semillas latentes están expuestas a temperaturas variables, bajas durante la noche y altas durante el día. Estas fluctuaciones eliminan efectivamente la latencia, especialmente en semillas con testas, mientras que el frío afecta no sólo a las semillas con este tipo de latencia sino también a las semillas que se encuentran en latencia embrionaria, así como en estado de latencia secundaria (Barceló, 2001).

## **B. Regulación metabólica hormonal y genética de la dormancia**

### **a. Regulación metabólica**

Pueden quedar inactivas en estado deshidratado (semillas secas) cuando su actividad metabólica es muy baja. Sin embargo, las semillas latentes tienen una actividad metabólica muy alta y es en este estado que pueden recibir señales extrañas que pueden perturbar el estado de sueño (Barceló, 2001).

### **b. Regulación hormonal**

Normalmente, durante el desarrollo de la semilla, alcanza su nivel máximo cerca de la mitad del proceso, cuando se sintetizan las proteínas de reserva, y disminuye gradualmente a medida que avanza el secado, llegando a niveles muy bajos al final de todo el proceso. La prevención de la brotación puede estar relacionada con el contenido de ABA, la maduración, la desecación y el abandono de la planta madre pueden ser suficiente para eliminar los obstáculos a la germinación (Barcelo, 2001)

### **c. Regulación genética**

Las proteínas quinases suelen estar implicadas en la señalización extrínseca y, por tanto, pueden desempeñar un papel importante en la influencia de las condiciones ambientales en la expresión de estado de sueño (Barcelo, 2001).

#### **1.1.5. Tratamientos pre-germinativos**

Previos a la germinación son todos los procedimientos necesarios para romper la latencia de las semillas, es decir, un estado en el que algunas semillas son viables, pero no germinarán hasta que existan las condiciones ambientales adecuadas. Los métodos de pregerminación más comunes son:

### **A. Estratificación**

Se utiliza para romper la latencia fisiológica y consiste en colocar las semillas en capas que retienen la humedad, generalmente arena, turba o vermiculita, en condiciones frescas o cálidas. La estratificación en frío es donde las semillas se almacenan a bajas temperaturas durante 20 a 60 días e incluso hasta 120 días, simulando condiciones invernales (Inta, 2011).

### **B. Escarificación**

Debido a que la testa o tegumento de la semilla es dura e impermeable al agua (latencia), muchas especies forestales no germinan y las semillas no germinan hasta que se cosechan. Por lo tanto, cicatrización es cualquier proceso que rompe, raya, altera mecanismos o reblandece la testa de la semilla, haciéndola permeable al agua y a los gases (Inta, 2011).

### **C. Lixiviación**

Remoje las semillas en agua del grifo para eliminar los inhibidores químicos del paquete. Este tratamiento también se utiliza para suavizar la cubierta de la semilla. El tiempo de remojo puede ser de 12,24,48 o incluso 72 horas y en algunos casos se puede cambiar el agua periódicamente (Inta, 2011).

### **D. Combinación de tratamientos**

Se utiliza para variedades de especies con diferentes tipos de latencia (Inta, 2011).

### **E. Hormonas y otros estimulantes químicos**

Existen compuestos que estimulan la producción, los más utilizados son el nitrato de potasio, la tiourea, el etileno, el ácido giberélico (GA3) y las citoquinas. Todo este tipo de sustancias se utilizan en concentraciones y tiempo de exposición variables según la especie de que trate (Inta, 2011).

Normas especiales para semillas de arroz (Minagri, 2014) establecen que el acondicionamiento debe realizarse en una unidad de acondicionamiento registrada ante la Autoridad de Semillas. Las medidas de verificación son:

- La planta de acondicionamiento recibe los cultivos bien identificados y los lotes se colocan en almacenes limpios, desinfectados y con adecuada ventilación.
- El proceso de acondicionamiento requiere la correcta identificación de los lotes de semillas.

- Las plantas de aire acondicionado deberán contar con un registro de recepción del lote de semillas, indicando claramente el peso, humedad, número de cajas, origen, fecha y hora de recepción.
- En el caso de la climatización, es necesario comprobar la optima limpieza de los residuos en las instalaciones de limpieza, secado, clasificación y transporte. Debes iniciar el proceso con la categoría base, luego pasar a la categoría Registrado y finalizar con la categoría Certificado si es la misma.

### **1.1.6. Ensayos de germinación**

#### **A. Fundamento del Ensayo de Germinación**

El surgimiento y desarrollo de una plántula hasta el punto en que la aparición de sus estructuras básicas indica la posibilidad o imposibilidad de que bajo condiciones favorables se desarrolle hasta convertirse en un árbol normal (Ista, 2005).

Las pruebas deben realizarse en semillas limpias, a menos que se permita volver a realizar pruebas de semillas en lotes. El grano limpio podrá tomarse de una porción de grano puro obtenido mediante una prueba de pureza o de una porción representativa obtenida sin una prueba de pureza (Ista, 2005).

#### **B. Substratos**

Los sustratos más utilizados son papel y arena (ISTA, 2005).

##### **a. Substrato Papel**

###### **Substrato**

###### **Prueba de fitotoxicidad**

- Especies utilizadas: *Eragrostis curvula*, *Phleum pratense*, *Festuca rubra* var. *commutata*, *Agrostis gigantea* y *Lepidium sativum*.
- Estimación:

Compare el desarrollo de las raíces de plántulas cultivadas en papel de calidad conocida y aceptable (estándar) y en papel de calidad anónima.

La evaluación se lleva a cabo antes o en la fecha del primer registro de la especie.

- Síntomas: raíces acortadas (a veces con puntas descoloridas), raíces parecidas al papel y pelos radiculares borrosos. Los coleoptiles se pueden aplanas y acortar.

- Composición: de madera, algodón u otra celulosa vegetal pura. No debe contener hongos, bacterias ni sustancias tóxicas.
- Textura: poroso y abierto, las raíces deben crecer sobre el papel, no dentro de él.
- Resistencia: “No se debe rasgar cuando se manipula”
- Capacidad para retener humedad: se debe mantener una hidratación adecuada durante toda la prueba.
- pH: 6 a 7.

#### **b. Substrato arena**

- Composición: las partículas deben pasar a través del tamiz de 0,8 mm y quedar retenidas en el maíz de 0,05 mm.
- Contenido de humedad: debe retener suficiente agua durante toda la prueba mientras se mantiene suficiente espacio poroso para aireación.
- “pH. De 6,0 a 7,5. Si diera fuera de este rango, no deberán encontrarse evidencias de que afecta los resultados”.
- Esterilización: después del lavado, secado y esterilización, si se usa con semillas tratadas: es mejor desecharla.

### **C. Aparatos**

#### **a. Equipos contadores de semillas (Ista, 2005)**

- Tablas contadoras: para semillas grandes (*Zea*, *Phaseolus*) con 50 o 100 orificios.
- Contador de vacío: para conseguir granos más uniformes, dispone de sistema de vacío, cabezal y válvula de corte.
- Conteo a mano.

#### **b. Aparatos de germinación (Ista, 2005):**

- Aparato de campanas o Aparato Jacobsen: placa de germinación, papel de filtro, baño maría, campana con agujera, controlar la temperatura con baño maría o plato de germinación.
- Gabinete de germinación: cubierto de luz u oscuridad, los más modernos cuentan con sistemas de calefacción o refrigeración e incluso control de humedad.
- Cámara de germinación: “Habitaciones con control de temperatura y/o humedad”.

### **1.1.7. Tratamiento de Semillas**

Las semillas son la forma eficaz de introducir patógenos en nuevas zonas geográficas. La transmisión de patógenos a través de semillas se puede reducir o evitar seleccionando áreas de producción, métodos agrícolas, procedentes de cosecha y limpieza, inspección visual del campo, planificación y los tratamientos ya sean físicos o químicos (Arriaga, 2000).

#### **A. Tipos de tratamientos erradicantes en semillas y sus efectos**

De erradicación son más especializados que los tratamientos preventivos y tienen como objetivo de eliminar patógenos específicos mediante métodos físicos o químicos (Arriaga, 2000).

##### **a. Tratamientos físicos**

Este grupo incluye métodos de tratamiento en los que la destrucción de organismos patógenos se lleva a cabo bajo la influencia de factores físicos, como el calor o la radiación (Arriaga, 2000).

Normalmente, los tratamientos físicos utilizan calor seco o húmedo para matar los patógenos. Este proceso está directamente relacionado con la diferencia entre patogenidad y letalidad de las semillas, que puede ajustarse mediante los siguientes factores (Arriaga, 2000):

- Humedad de las semillas
- Estado latente
- Semillas dañadas
- Genotipado (determina la variabilidad de diferentes especies y variedades a diferentes temperaturas).
- Origen de las semillas (la resistencia al calor de las semillas de origen tropical es mayor que la de las semillas de zonas templadas).

##### **b. Tratamientos biológicos**

##### **b. Tratamientos biológicos**

El tratamiento biológico se base en el antagonismo entre microorganismos. El objetivo principal del tratamiento de semillas con productos biológicos es proteger las semillas sanas contra los factores patógenos que existen en el suelo. La aplicación práctica de control biológico en lotes de semillas que han sido contaminados con patógenos es mucho más



difícil, especialmente cuando el patógeno está contenido dentro de la semilla (Arriaga, 2000).

### **c. Tratamientos bioquímicos**

Implican fermentación anaeróbica que produce ácidos que inactivan o inhiben el crecimiento de patógenos. Un ejemplo de este tipo de tratamiento es la extracción ácida de las semillas de tomate para combatir las bacterias de las semillas (Arriaga, 2000).

### **d. Tratamientos químicos**

La principal ventaja del tratamiento químico de semillas es que, gracias a la capacidad de fijar el fármaco de forma precisa, uniforme y segura, el fármaco se sitúa en la posición más eficaz. También son económicos porque el ingrediente activo se utiliza en dosis más pequeñas que en el caso de las plantas en crecimiento. Además, la cantidad reducida de productos químicos utilizados para el tratamiento de semillas tiene un impacto ambiental menor que las aplicaciones posteriores a la germinación (Arriaga, 2000).

Los tratamientos químicos se pueden dividir en dos grandes grupos: desinfección y fumigación, seguidos de tratamientos insecticidas (Arriaga, 2000).

## **1.1.8. Semilla y productos químicos**

### **A. Tratamiento de semillas con Agroquímicos**

El tratamiento químico es el método más común utilizado en las semillas e implica agregar productos como pesticidas, fungicidas e inoculantes a las semillas para matar los patógenos que se encuentran en ellas o protegerlas de los organismos que existen en el suelo (Anapo, 2008).

#### **a. Tratamiento de semillas con fungicidas**

Protegen la semilla (Anapo, 2008).

#### **b. Tratamiento de semillas con insecticidas**

Siembra ataque de insectos pueden ser: hormigas, insectos chupadores que se encuentran en el suelo (Anapo, 2008).

## **1.1.9. Análisis de semillas**

Minagri, (2014), menciona lo siguiente:

**a. Peso de lote y de muestras de semillas**

Así como el peso mínimo de la muestra para fines de análisis y muestreo de especies, deben cumplir con las regulaciones de ISTA, la agencia de gestión de semillas publicará los parámetros actualizados.

**b. Periodo de conservación de contra muestra**

Las muestras de control deben conservarse en el laboratorio analítico durante al menos un año.

**c. Tolerancias permitidas**

A continuación, se detalla tabla de requisitos (Minagri, 2014).

**Tabla 1.**

*Categorías semillas específico INIA*

DETERMINACIONES	Categorías de semillas		
	Básica	Registrada	Certificada o autorizada
Germinación (% mínimo)	70	80	80
Semilla pura (% mínimo)	99	99	99
Materia inerte (% máximo)	1	1	1
Otras semillas (% máximo)	0,2	0,2	0,2
Semillas manchadas (% máximo)	8	6	4
Determinación de otras semillas en número:			
Semillas de otros cultivares (número máximo)	0	0	1
Semillas de malezas a excepción de arroz rojo (número máximo)	0	2	2
Semillas de arroz rojo (número máximo)	0	0	0
Humedad (% máximo)	13	13	13

**d. Causales de rechazo de lote de semillas en la etapa de análisis de semillas.**

Se reconocen como causales de rechazo de lotes de semillas, las siguientes:

- a. No dé a los inspectores la oportunidad de tomar muestras.
- b. El incumplimiento de las tolerancias señaladas en el artículo anterior, con la condición de que no se pueda importar un lote de semillas que cumpla con los requisitos específicos. Si se recupera, se realizarán nuevos muestreos y análisis.

### 1.1.10. Propiedades semillas

A continuación, se detalla las propiedades (ingrediente activo) químico semillas de arroz, son los siguientes:

#### a. Propineb

**Nombre Químico** : 1,2-propilen bis (ditiocarbamato) cínquico polimérico.

**Ingrediente Activo** : Propineb.

**Formula Química** :  $C_5H_8N_2S_4Zn$ .

**Tipo de Producto** : Fungicida, polvo mojable (WP).

**Uso** : Agrícola.

**Sustancia activa.** Ditiocarbamato. En el suelo se degrada rápidamente. Es inmóvil en el suelo. En el agua se degrada rápidamente a 22 °C y pH 4 a 9, principalmente a propilentiourea IUPAC (2018).

#### Descripción general

Fungicida preventivo y terapéutico. Amplio espectro de acción. Eficaz contra: Alternaria, Mancha, Roya, Cercospora y Botrytis en hortalizas, espárragos, frutales, manzanos, algodón, pimientos, ajíes, uvas, cítricos. En cítricos lucha contra los ácaros del asado, fácilmente por la planta. BAYER (2018).

#### b. Fipronil

**Nombre Químico** : (+)-5-amino-1 - (2,6-dichloro- $\alpha$   $\alpha$ ,  $\alpha$ -trifluoro-p tolyl)-4-trifluoromethylsulfanyl pyrazole-

**Ingrediente Activo** : Fipronil.

**Formula Química** :  $C_5H_8N_2S_4Zn$ .

**Tipo de Producto** : Insecticida.

**Uso** : Agrícola.

Insecticida utilizado para controlar una amplia gama de plagas de insectos, principalmente en cultivos hortícolas como hormigas, escarabajos, cucarachas, pulgas, termitas, trips, picudo negro y otros insectos.

Grupo de los fenilpirazoles.

#### c. Pirimifos Metil.

**Nombre Químico** : 0 - (2- diethylamino - 6 - methylpyrimidin - 4 - yl) -0, 0 - dimethylphosphorotioate)

**Ingrediente Activo** : Metil.  
**Formula Química** :  $C_{11}H_{20}N_3O_3PS$ .  
**Tipo de Producto** : Insecticida.  
**Uso** : Agrícola.

Insecticida y acaricida. con excelentes propiedades y su uso es para proteger a los productos almacenados del ataque de plagas.

#### **d. Mancozeb**

**Nombre Químico** :  $Zn^{+++}$  1.2 etilenbis  
**Ingrediente Activo** : Mancozeb.  
**Formula Química** :  $C_4H_6N_2S_4Zn$ .  
**Tipo de Producto** : Fungicida.  
**Uso** : Agrícola.

Este es ditiocarbamato, un agente preventivo y protector de contacto. Inhibe la germinación de las esporas al afectar el metabolismo de los lípidos, la respiración y la producción de ATP. Estabilidad: estable en condiciones normales de almacenamiento seco. Fertilizante foliar o de semillas de plátano, frijol, maíz, tabaco, patatas, árboles frutales, hortalizas, plantas ornamentales y otros cultivos.

Mancozeb inactiva los grupos sulfhidrilo de aminoácidos y enzimas en las células fúngicas, lo que provoca trastornos del metabolismo de los lípidos, la respiración y la producción de ATP. Mancozeb es uno de los fungicidas más utilizados, perteneciente al grupo de ditiocarbamatos, tiene un efecto preventivo al cambiar la función de las membranas celulares y recomendado para grandes cantidades de hongos (Mendes et al., 2012).

#### **e. Rodamina**

Componente químico utilizado como colorante en la comercialización de alimentos y bebidas, y en otros campos como la biotecnología y la biología para rastrear la velocidad del movimiento y el transporte (Disquinsa, 2016).

### **1.2. Reglamento Específico de Semillas de Arroz**

El (Minagri, 2014), precisa algunas conceptos.

- a) **Arroz.-** Corresponde a la especie cultivada *Oryza sativa* L.
- b) **Arroz rojo.-** Maleza prohibida del género *Oryza*.
- c) **ISTA.-** International Seed Testing Association.

- d) **Localidad.-** Ámbito geográfico dentro de un valle con condiciones agro-ecológicas similares.
- e) **Maleza prohibida.-** aquella especie vegetal que, por sus características de agresividad y facilidad de diseminación, y por su difícil eliminación durante el acondicionamiento, esta prohibida en campos de multiplicación y en lotes de semillas para su comercio, dentro de los alcances de este reglamento.
- f) **Maleza tolerada.-** aquella de menor agresividad, de difícil diseminación, de fácil control en el campo, cuyas semillas pueden ser eliminadas durante el acondicionamiento.
- g) **Valle.-** área de influencia de un río.

### 1.3. Trabajos Realizados

Morales y Moratinos (2019) señalan que el “efecto de fungicidas sobre la calidad fisiológica y sanitaria de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) y maíz (*Zea mays* L.)” en las variedades Cimarrón y FONAIAP 1 y maíz de los híbridos Himeca 94 y SEFLOARCA 96; para ambos cultivos se tomaron 3 muestras por cultivar fueron tratadas con Fludioxonil con una dosis de 2 l/t de semilla para arroz y 1,5 l/t de semilla para maíz; las segundas se les aplicó Carboxin+Thiram en dosis de 250cc/100kg semilla y para el testigo se usó agua destilada; luego estas semillas fueron debidamente almacenadas bajo condiciones de 11°C y 76% HR.

a) Las semillas de arroz tratadas con Carboxin + Thiram presentaron un porcentaje de germinación y vigor superior a las tratadas con Fludioxonil. B) semillas tratadas y no tratadas no disminuyó por debajo de 80 y 88% para arroz y maíz respectivamente.

Ríos (2001), en su tesis titulada, “Impregnación en semillas de Arroz con Imidacloprid-, Pirimifos Metil y Clorpirifos para controlar Insectos en almácigo, en Tarapoto”. Encontró que todos los pesticidas probado no afectaran la germinación o el vigor de las semillas de arroz, mejorando la germinación entre un 0,33% y un 2,03% en comparación con las semillas no tratadas. Imidacloprid a dosis de 2,40 y 2,99 g al año c/kg de semillas de arroz, preferentemente Lissoroptrus e Hydrelia se controlan por 28 días en vivero y después del trasplante por 7 días. El imidacloprid en 1,79, 2,40 y 2,99 g peso corporal/kg de grano proporciona un mejor control de hasta 21 días después de trasplante de arroz.

Según Lozano (2000); el propósito del estudio es evaluar el impacto fisiológico del grano de trigo blando (*Triticum aestivum*) y la efectividad en el control de los hongos *Fusarium*. En la prueba de germinación en papel se observó una disminución significativa en el porcentaje en dos líneas (calculado en el día 4 y 8 de incubación) cuando utilizó una mezcla de cuatro fungicidas. Las pruebas de viabilidad mostraron después de la adición de la mezcla, la tasa de germinación de cualquiera de las líneas disminuyó de manera que no tuvo ningún efecto sobre el peso seco de las plántulas de ninguna de las líneas. En la prueba de congelación, la mezcla de fungicidas combatió ambos patógenos de la misma manera. La germinación de ambas líneas no se vio afectada por el uso de fungicidas en la prueba de germinación del suelo, y la incidencia de pudrición de la raíz causada por estos dos patógenos fue baja en comparación con los controles inoculados.

Investigación realizada por Julon, (2014), tesis titulada “Determinación de la duración e intensidad de la latencia en semilla de arroz (conquista, esperanza, fortaleza, capirona, ferom y moro) Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto”, el propósito del estudio mostró que la variedad Moro (A6) tuvo rendimiento promedio de plántula normal de 94.1%, superior al resto de variedades, y el más bajo fue Ferom (A5) con 19.4% de plántula normal. Esto indica que cuantos más días de sequía haya, más normales estarán las plantas.

Investigación realizada por Mori (2016), señala que los fungicidas Toclofos Methil + Thiran, proporcionó un control “muy bueno” a “bueno” de *Lasioidiplodia theobromae* y *Rhizoctonia solani* y el fungicida Tolclofos Mmethyl Tiram (2g/kg) proporcionó un control “bueno” de *Fusarium solani* en cultivos de Huasca Poroto en San Martín.

Trabajo realizado por Rios (2001), en su trabajo sobre el control de plagas en el cultivo de arroz, se ha demostrado que el Pirimifos metilo a la dosis de 0.67 g de p.c/kg de semilla de arroz, se acentúa a partir de los 14 hasta los 28 días. Por otro lado, el imidacloprid a la dosis de 1,79; 2,40; 2,99 g p.c/kg de semilla ejerció el mejor control hasta 21 días después del trasplante del arroz. Estos resultados son clave para los agricultores que buscan proteger sus cosechas de plagas y maximizar su rendimiento.

Acebedo (2009), estudió “evaluación en el efecto de la aplicación de thiamethoxam sobre la calidad de semilla de cinco híbridos de maíz (*Zea maíz* L.) y cinco variedades de arroz (*Oryza sativa*)”, posteriormente utilizó dosis de 0,35; 0,7 y 1,05 ml de ingrediente activo por kg de semilla, sobre viabilidad, germinación, vigor, crecimiento temprano y actividad enzimática en cinco variedades de arroz y cinco híbridos de maíz. Donde reportó la

aplicación de tiametoxam a semillas de maíz y arroz no alteró los patrones de absorción, la viabilidad de las en los híbridos y cultivares evaluados, estimuló el vigor y resultó en altas tasas de emergencia.

Pérez (2009), reporta que el tratamiento con fludioxonil tuvo un efecto positivo sobre la germinación y fue eficaz para reducir el número de semillas de arroz enfermas, en correlación con la dosis de fludioxonil utilizada. La dosis 0,5 y 1,0 g de ingrediente activo/100 kg de semillas no mostraron diferencias significativas en comparación con el control no tratado; el mejor efecto se consigue con una dosis intravenosa de 1,5 g/100 kg semillas, generalmente son escasos para controlar enfermedades fúngicas y contaminantes en los granos de arroz.

Morales (2009), nos dice que el sistema de las semillas de arroz con los fungicidas fludioxomil o carboxintiram reduce incidencia de la infección por *Fusarium moniliforme*, no afecta las características fisiológicas y mejora la salud de las semillas de arroz. Los hongos más comunes encontrados en semillas no tratadas son: *Curvularia* sp., *Rhizopus* sp., *Bipolaris oryzae* y *A. flavo*. La incidencia de estos hongos disminuyó cuando las semillas fueron tratadas con ambos fungicidas.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. Tipo y nivel de investigación**

**2.1.1. Tipo de investigación:** Aplicada

**2.1.2. Nivel de investigación:** Explicativo

#### **2.2. Diseño de investigación**

Corresponde a un diseño de investigación experimental debido a que las variables independientes producen un efecto deseado en las variables dependientes.

#### **2.3. Población y muestra**

##### **2.3.1. Población**

Realizó 78 000 plántulas totales en laboratorio.

##### **2.3.2. Muestra**

Toda la población de plántulas por tratamiento.

#### **2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos**

##### **2.4.1. Fuente primaria**

En el laboratorio observando las plantas de arroz.

##### **2.4.2. Fuentes secundarias**

Equivalentes o metodologías que guardan una cierta relación.

##### **2.4.3. Ubicación del campo experimental**

Llevado a cabo en laboratorio del Comité Regional de Semillas – San Martín, situado en margen de la carretera Fernando Belaunde Terry – Tarapoto – Yurimaguas km 1.

#### **a. Ubicación política**

Región : San Martín

Provincia : San Martín

Distrito : Banda de Shilcayo

#### **b. Geográfica**

Longitud Oeste : 76° 29' 00''

Latitud Sur : 6° 30' 31.1''



Altitud : 330 m.s.n.m.m.

#### 2.4.4. Campo experimental

##### a. Detalle de la unidad experimental



*Figura 1*

Cada trat. está compuesta por 100 unidades experimentales

##### b. Características del experimento

###### Repeticiones:

Número de repeticiones : 04

###### Tratamientos:

Tratamientos por repetición : 05

Unidades experimentales : 6 000

###### Descripción de los tratamientos evaluados.

- Número total de plantas por tratamiento : 6 000
- Número plantas evaluadas por tratamiento : 6 000
- Número total de plantas del experimento : 78 000 (13 evaluaciones)
- Número plantas evaluadas del experimento : 78 000 (13 evaluaciones)

##### c. El estudio consideró dos factores

###### Factor A: Variedades

A1 = INIA 509 – la Esperanza

A2 = INIA 507 – la Conquista

A3 = INIA 511 – la Victoria

A4 = Feron

A5 = Moro

**Factor B:** Tratamiento químico

a. testigo.

b. Tratamiento 1: Propineb (1,4 g/kg) + Fipronil (0,421 g/kg) + Rodamina (0,05g/kg)

c. Tratamiento 2: Mancozeb (1,6 g/kg) + Pirimifos metil (0,025 ml/kg) + Rodamina (0,05g/kg)

#### d. Tratamiento

**Tabla 2.**

*Descripción de los tratamientos en estudio*

VARIEDADES	FACTORES		
	FACTOR A	FACTOR B TRATAMIENTOS	
	Semillas sin tratar	Semillas con tratamiento productos Perú A	Semillas con tratamiento productos Perú B
A1 INIA 509 – la Esperanza	A1B1	A1B2	A1B3
A2 INIA 507 – la Conquista	A2B1	A2B2	A2B3
A6 INIA 511 – la Victoria	A3B1	A3B2	A3B3
A4 Feron	A4B1	A4B2	A4B3
A5 Moro	A5B1	A5B2	A5B3

*Fuente:* Elaboración propia

### 2.4.5. Metodología

#### 2.4.5.1. Desarrollo del experimento

##### a. Lugar experimental

Se desarrolló el laboratorio ubicada en la Banda de Shilcayo, provincia de San Martín.

##### b. Fase de campo

Los campos experimentales de la E. E "El Porvenir, cosechada oportunamente, fueron los que brindaron las semillas de arroz.

Trasportadas en sobre manila y fueron etiquetadas indicando lugar de recolección.

### **c. Fase de laboratorio (instalaciones del Corese)**

Utilizamos 100 g de semilla por variedad, tal como se observa en (Fig. 2).



**Figura 2**

Pesado

Se realizó la colecta y el cálculo de la humedad inmediatamente, después de haber recolectado las semillas se procedió al secado y calculado la humedad, peso de grano sin aplicación de productos químicos.

Inmediatamente después del pesaje y el cálculo de humedad de las semillas se realizó una siembra (sin aplicación de productos químicos), para determinar el porcentaje de germinaciones de las variedades y líneas en estudio al momento de la cosecha.

La prueba de germinación se realizó en bandejas de plástico con arena (Figura 3) donde se colocaron 100 semillas con ayuda de una sembradora de mano.

Las pruebas de germinación posteriores con los tratamientos realizados se realizaron mensualmente (cada 30 días) con evaluaciones de 15 días por el tiempo de 13 meses (duración del proyecto de tesis).



**Figura 3**  
Preparación de sustrato (arena)

Las evaluaciones se realizaron hasta que la germinación de la semilla de las variedades en estudio con y sin tratamiento, bajen a menos de 50 %.

### **c1. Aplicación de los tratamientos**

- Productos en prueba: semillas de arroz con tratamiento de Perú A y B.
- Producto de la referencia: semillas de arroz sin tratar
- Aplicaciones
  - ✓ Tipo de aplicación: mezcla uniforme
  - ✓ Momentos de aplicación: se trataron las semillas después de secarlo al 14% de humedad.
  - ✓ Dosis y volúmenes de la aplicación: mediante dosificación se determinó el volumen de solución a aplicar en los tratamientos de semilla.

### **d. Toma de datos**

Evaluando cada planta cada bandeja en todas las repeticiones.

## **2.5. Componentes estudiados**

### **2.5.1. Material vegetativo**

Arroz (*Oryza sativa* L.).

### **2.5.2. Variables evaluadas**

Luego la siembra de semillas hizo evaluaciones periódicas, cada 30 días por 13 meses.

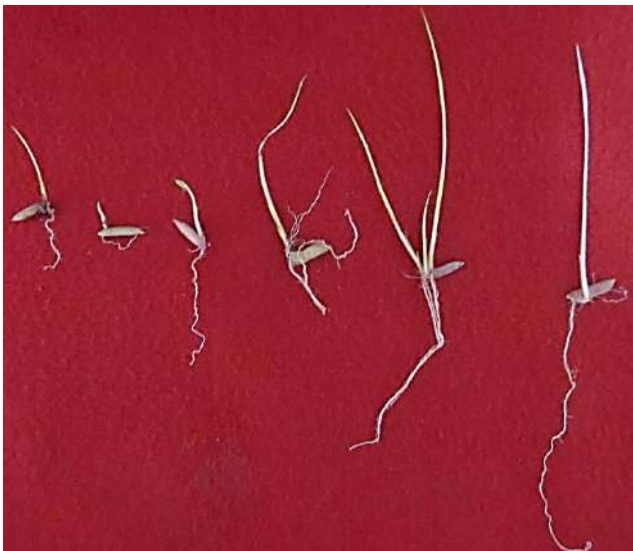
- a. **Humedad y peso de 100 semillas**
- b. **Poder germinativo de las variedades**
- c. **Plántulas normales**

Después de la germinación, todas las plantas fueron evaluadas para determinar presencia de hojas primarias o establecidas, presencia de cotiledones, raíces medias y adventicias (plantas intactas y sanas). El periodo de evaluación fué a los 7 días (Tirado, 2006).



**Figura 4**  
Semillas con raíces adventicias

- d. **Plántulas anormales**  
(raquíticas, atrofiadas, rotas) otros (Tirado, 2006).



**Figura 5**  
Plántulas anormales por la presencia de raíz primaria defectuosa y raíces secundarias defectuosas.

### e. Semillas latentes

Se consideraron semillas frescas que no germinen en los próximos días de evaluación (Tirado, 2006).



*Figura 6*  
Semilla latente

## 2.6. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

Se realizó en hojas de Excel y el programa estadístico Infostat. Los datos se analizaron para determinar la varianza y los valores medios se compararon mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $p < 0.05$ )

### 2.6.1. Diseño y análisis estadístico

Randomizado con factoriales 5 x 3 y 3 repeticiones.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Humedad y peso de las variedades de arroz sin tratamiento químico

Los resultados del porcentaje de humedad después de cosecha y después de secado; y el peso de granos.

**Tabla 3.**

*Porcentaje de humedad colecta, secado y peso de 100 granos de 05 variedades de arroz en San Martín.*

Variedades	Porcentaje de humedad en colecta	Porcentaje de humedad en secado	Peso de 100 granos
INIA 509 La Esperanza	18,1	12,4	2,76 g
INIA 507 La conquista	15,0	11,4	2,80 g
INIA 511 La Victoria	20,3	12,2	2,45 g
Feron	18,6	11,9	2,73 g
Moro	23,8	13,5	3,24 g

Fuente. Elaboración propia

Resultados después de cosecha y posterior de ser secadas; además se muestra el peso de 100 granos por cada variedad y líneas de arroz en estudio, las pruebas muestran que la variedad Moro tiene el mayor peso con 3,24 g/cada 100 granos, en tanto el INIA 511 - La Victoria obtuvo el menor peso con 2,45g/cada 100 granos.

#### 3.2. Poder germinativo de las variedades de arroz (semilla fresca)

Los resultados se muestran en la tabla 4; el poder germinativo fue evaluado por 6 días después de la siembra (dds).

**Tabla 4.**

*Promedios resultados de siembra directa de semilla de 05 variedades de arroz en San Martín.*

<b>Promedios en los 6 días de evaluación antes de la semilla obtenida de campo</b>							
Variedades	1	2	3	4	5	6	P.G %
INIA 509 - La Esperanza	-	1,25	1,5	2	2,25	2,5	1,583
INIA 507 - La Conquista	-	0,25	1	1,25	1,5	1,5	0,916
INIA 511 - La Victoria	-	-	-	-	-	-	-
Feron	-	-	-	0,75	1,25	1,75	0,625
Moro	2,5	9,5	11,5	14,25	14,75	17,75	11,875

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la germinación por variedades de la semilla colectada de campo sin realizar ningún tipo de tratamientos muestran que la variedad Moro tiene la capacidad de germinar desde el primer día (2,5 %), también se pudo observar tiene capacidad de germinar a partir del segundo día con un 1,5%. Al sexto día se obtiene un mayor porcentaje de germinación de la variedad Moro con 17,75 % el mismo que sobresalió con su capacidad germinativa presentando un promedio general de 11,87 % durante los 6 días-, en tanto la variedad INIA 511 -La Victoria obtuvo 0 % de germinación.

### 3.2.1. Plantas normales

El número plantas normales obtenidas por cada cultivar con semillas tratadas y sin tratamiento, mostrando diferencias altamente significativas al 95% ( $p \leq 0,05$ ) para el Factor A (Cultivares de arroz) y el Factor B (Semillas tratadas), presentando también significación estadística la interacción A x B.

**Tabla 5.**

*Análisis de varianza del número total de plantas normales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.*

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>G.L</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F.C</b>	<b>P-valor Sig.</b>
Bloque	2,55	3	0,85	0,80	0,5030
Variedades (Factor A)	4407,86	4	1101,97	1030,28	<0,0001**
Tratamiento (Factor B)	87,60	2	43,80	40,95	<0,0001**
Interaccion cultivar*Semi.	28,89	8	3,61	3,38	0,0045
Error	44,92	42	1,07		
Total	4571,83	59			

Fuente: Elaboracion propia

C.V. = 1,23%

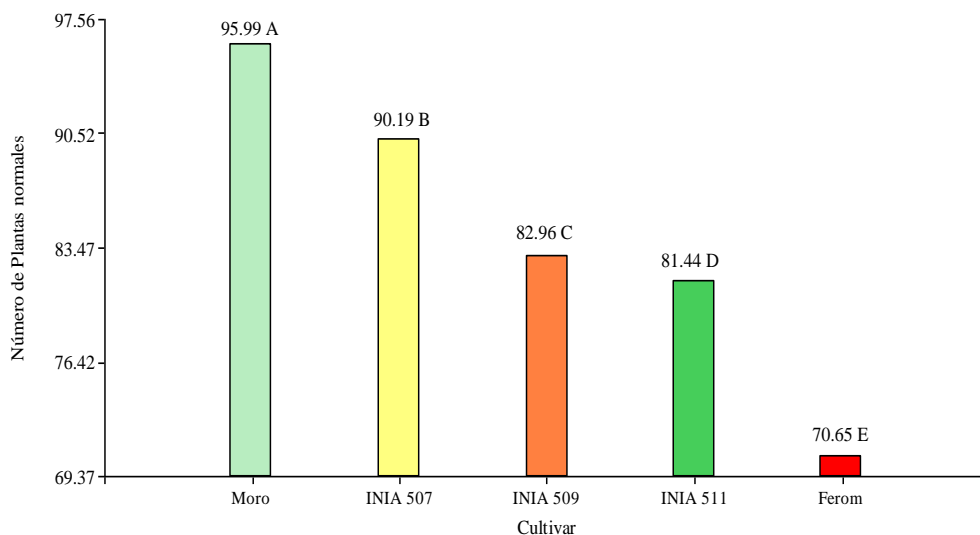
$R^2 = 99\%$

\*\* . Altamente significativo

La prueba de Duncan (Figura 7), referido al número total de plantas normales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz, muestran que el cultivar Moro obtuvo 95,99 plantas sanas, superando todas las variedades tratadas.

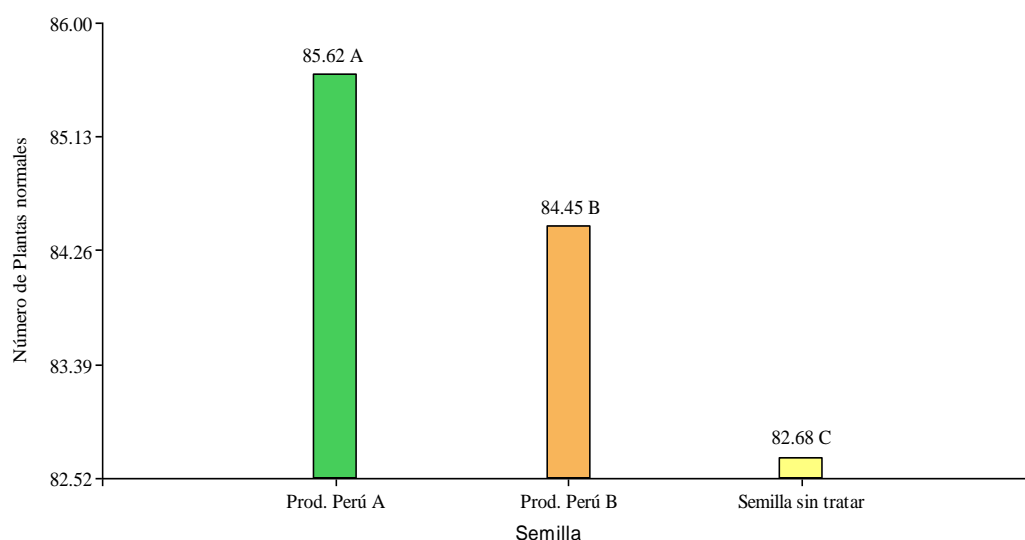
Esto indica que el porcentaje obtenido en la investigación (95,99), supero a lo obtenido por Julon (2014).





**Figura 7**

Número total de plantas normales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.

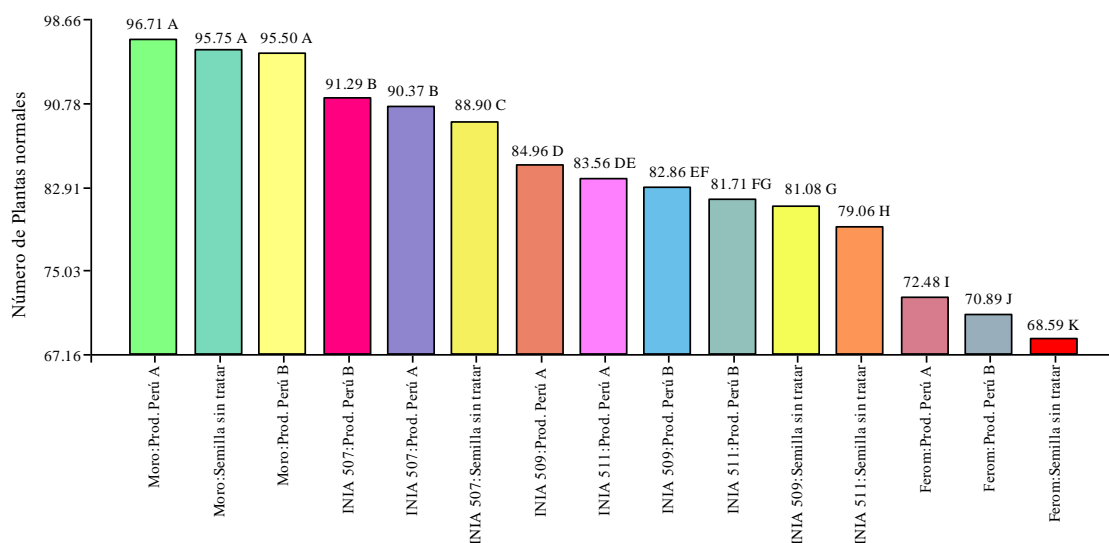


**Figura 8**

Número total de plantas normales con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz.

(Figura 8), número total con y sin aplicación de los productos Perú A y Perú B a las semillas de arroz, muestran que las semillas tratadas con los productos Perú A, fueron 85,62 plantas normales, a diferencia de los cultivares tratados con los productos Perú B, que produjeron 84,45 plantas normales y los cultivares cuyas semillas no fueron tratadas con ninguno de los productos A o B, obtuvieron 82,68 plantas normales.

Las semillas tratadas con el producto Perú A (Propineb (1,4 g/kg) + Fipronil (0,421 g/kg) + Rodamina (0,05g/kg). Obtuvieron una mejor respuesta en comparación a las tratadas con producto Perú B (Mancozeb (1,6 g/kg) + Pirimifos metil (0,025 ml/kg) + Rodamina (0,05g/kg). Ríos (2001) señala que las semillas que estaban impregnadas, se encontraron entre los rangos de 98% a 98,33%, pero al impregnar fungicida (Propineb) e insecticida (Clorpirifos) se logra un porcentaje de 99%. Tuvo su origen en Salta Norte (88,89%) y se evidenció que este tratamiento permitió obtener el mayor porcentaje de plantas normales en las tres procedencias.



**Figura 9**

Número de plantas normales obtenidas con y sin aplicación química.

En la figura 9, número total con relación los productos aplicados a la semilla, se observa que la variedad Moro: con Prod. Perú A, Moro: Semilla sin tratar y Moro: Prod. Perú B, no se diferencian estadísticamente, pero son los que permitieron obtener mayor número de plantas normales, destacando el tratamiento Moro: Prod. Perú A con 96,71 plantas normales; para el caso del cultivar INIA 507, se observa que el tratamiento INIA 507: Prod. B, INIA 507: Prod. A, no se diferencian estadísticamente, ocurriendo lo mismo con los tratamientos INIA 509: Prod. Perú A, INIA 511: Prod. Perú A, INIA 509: Prod. Perú B, INIA 511: Prod. Perú B e INIA 511: Semilla sin tratar, no se diferencian estadísticamente; el cultivar Ferom, presenta menos número obtenidas, siendo menos representativo el cultivar Ferom cuyas semillas no fueron tratadas con ningún producto (68,59 plantas).

En la investigación llevada a cabo por Tirado (2006), en la investigación se obtuvo para la variedad Moro 96,71% de plantas normales tratadas con Productos Perú A. La cantidad se encuentra relacionado Tirado (2006), menciona que la calidad es muy viable, capaz de desarrollarse y sean las ideales.

Tienen como objetivo evaluar la cantidad máxima de semillas que una planta normal puede producir y los resultados deben ser repetibles, como mencionó Acebedo (2009).

### 3.2.2. Plantas anormales

La Tabla 6 muestra número de plantas anormales obtenidas por cada cultivar con semillas tratadas y sin tratamiento, en altamente 95% ( $p \leq 0,05$ ) Factor A (Cultivares arroz) y Factor B (Semillas tratadas), presentando también interacción A x B. con 80,00% alta y el número plantas anormales obtenidas como consecuencias de las aplicaciones con productos Perú A y Perú B y testigo con estos productos; (CV) 14,72%, implicando número plantas normales, Porque la dispersión de la información está dentro del rango aceptable para pruebas de laboratorio, según confirmó Calzada (1982).

**Tabla 6.**

*Análisis varianza para el número total de plántulas anormales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.*

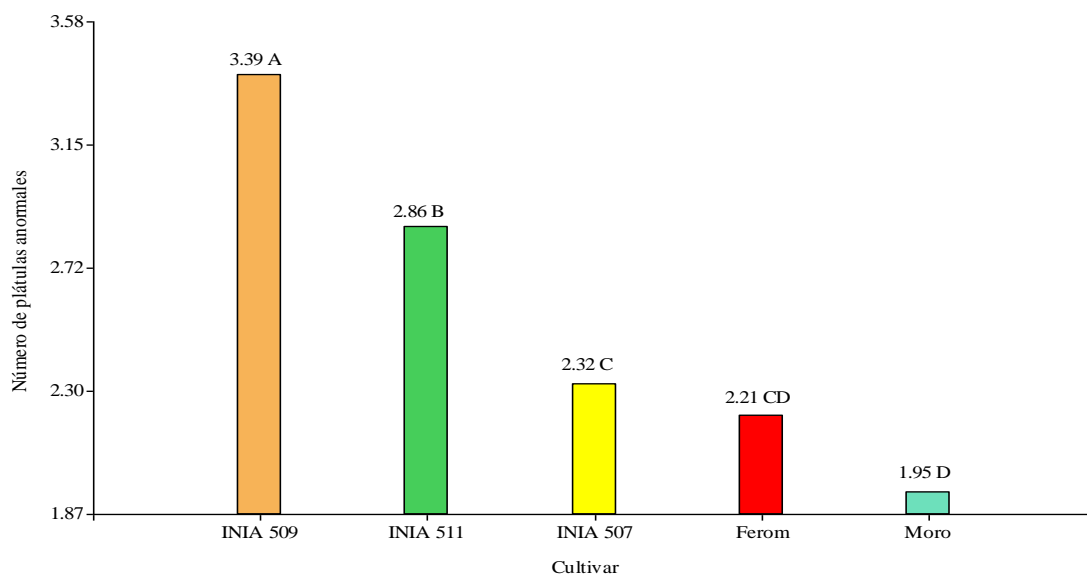
<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>GL</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F.C</b>	<b>P-valor Sig.</b>
Bloque	0,31	3	0,10	0,74	0,5355
Variedades (F A)	16,03	4	4,01	28,47	<0,0001**
Tratamiento (F B)	14,55	2	7,28	51,71	<0,0001**
Interacción cultivar*Semi..	5,01	8	0,63	4,45	0,0006
Error	5,91	42	0,14		
Total	41,81	59			

Fuente: Elaboración propia

C.V. = 14,72%

$R^2 = 80\%$

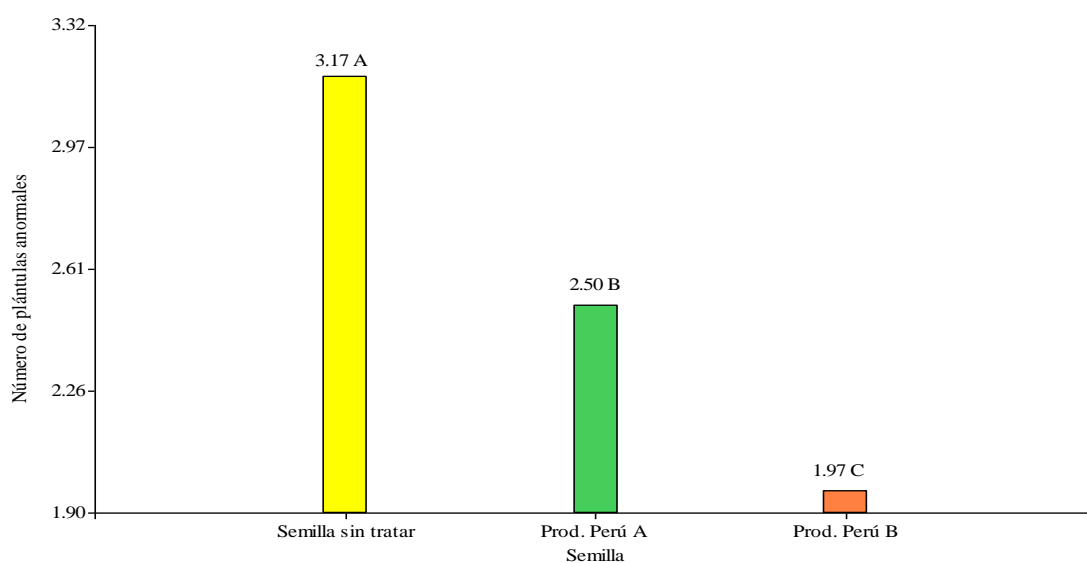
\*\* . Altamente significativo



**Figura 10**

Número total de plántulas anormales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.

La prueba de Duncan (Figura 10), referido al número total de plantas anormales por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz, estadísticas Factor A (Cultivares), observándose al cultivar INIA 509 con un promedio de 3,39 plantas anormales, superando estadísticamente al número promedio de plantas anormales obtenidas del cultivar Moro con 1,95 plantas anormales. Los cultivares INIA 507 y Ferom, con 2,32 y 2,21 plantas anormales respectivamente, no se diferencian estadísticamente.



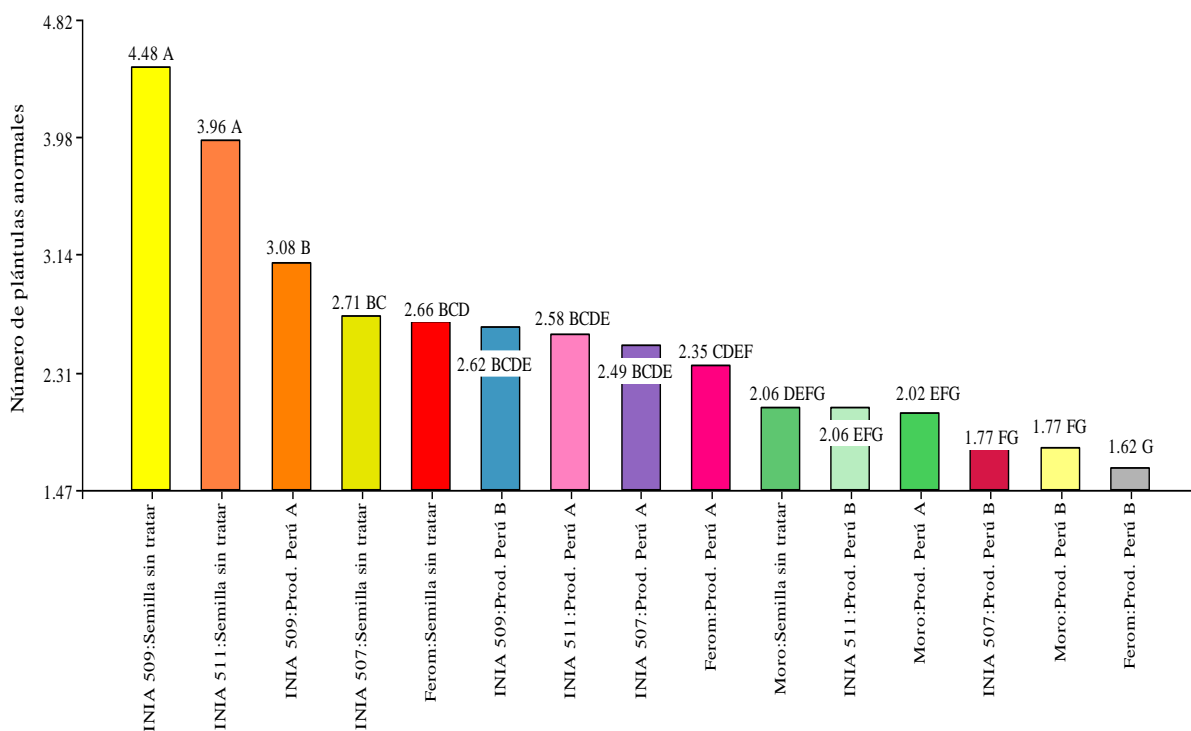
**Figura 11**

Número total de plántulas anormales con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz.

(Figura 11), número total de plantas con y sin aplicación de los productos Perú A y Perú B a las semillas de arroz, encontró diferencias estadísticas entre los Productos Perú A, Perú B y las semillas sin tratar, donde los cultivares tratados con los productos Perú A, produjo 2,50 plantas anormales, a diferencia de los cultivares tratados con los productos Perú B, que produjeron 1,97 plantas anormales y los cultivares cuyas semillas no fueron tratadas con ninguno de los productos A o B, obtuvieron 3,17 plantas anormales respectivamente.

Valdés (2000), señala que los pesticidas permetrina y carbarilo dan buenos resultados cuando se mezcla con otros pesticidas: permetrina pirimifos-metilo, permetrina clorpirifos-etilo, permetrina paratión-metilo, permetrina clorpirifos-metilo, permetrina carbarilo y permetrina endosulfán: carbarilpirimifos-metilo, carbarilclorpirifos-etilo, carbarilmetilparaion-carbarilclorpirifos-metilo y carbarilendosulfán

Romero (2016), menciona a (Arthur y Zettler, 1991) la mezcla de estos productos Perú B se realiza generalmente porque insecticidas del grupo comunes en trigo y arroz almacenado (Arthur y Zettler, 1991). Así mismo *Sitophilus spp* y otros insectos de granos almacenados evolucionan a nivel considerable de resistencia a este tipo de insecticidas (Arthur y Zettler, 1991).



**Figura 12**

Número de plántulas anormales con relación a los productos aplicados a las semillas

En la figura 12, número total con relación los productos aplicados a la semilla, se observa que el tratamiento INIA 509: Semilla sin tratar y el tratamiento INIA 511: Semilla sin tratar, con 4,48 y 3.96 plantas anormales, no se diferencian estadísticamente; sin embargo, se diferencian estadísticamente de todos los demás tratamientos, destacando el tratamiento Ferom: Prod. Perú B que solo obtuvo 1,62 plantas anormales.

Sánchez-Enríquez et al. (2008), teniendo en cuenta que en maíz azul causa deterioro al exponerse a calor húmedo aumenta el número de plantas anormales por Fontana et al., (2016).

### 3.2.3. Semilla fresca

Tabla 7 número total plántulas obtenidas utilizando semillas frescas por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas frescas de arroz, aprecia altamente un 95% ( $p \leq 0.05$ ) (Cultivares arroz) y (Semillas tratadas), presentando también A x B. ( $R^2$ ) 99,00% alta el número plantas obtenidas como consecuencias de las aplicaciones con productos Perú A y Perú B y sin tratamiento con estos productos; por otro lado, (CV) de 4,82%, un número en plantas normales, corroborado por Calzada (1982), siendo aceptado en estudios de laboratorio.

**Tabla 7.**

*Análisis de varianza para el número total plántulas obtenidas utilizando semillas frescas por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.*

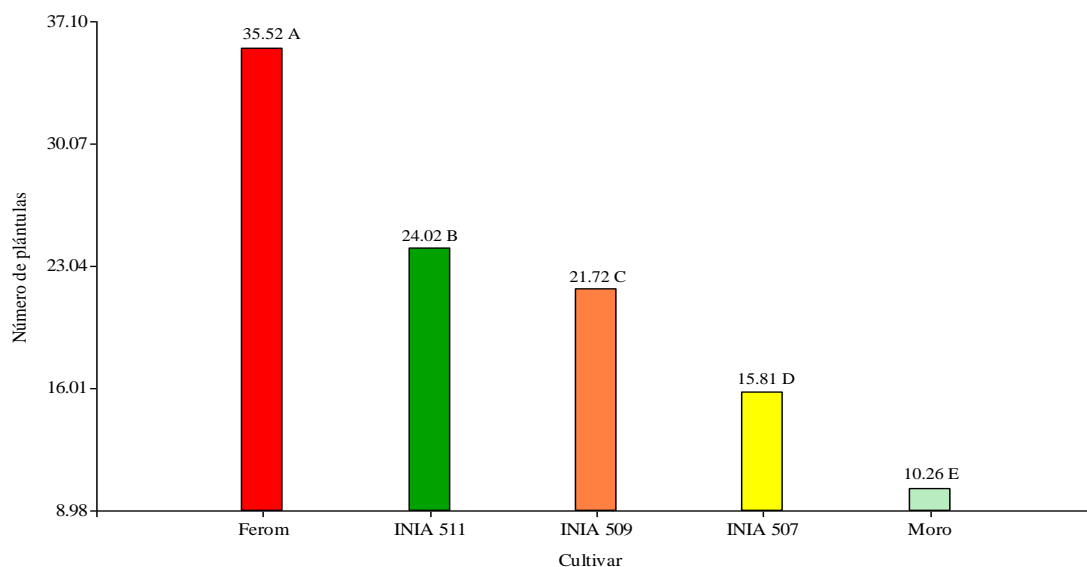
<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>GL</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F.C</b>	<b>P-valor Sig.</b>
Bloque	2,09	3	0,70	0,65	0,5880
Variedad (Factor A)	4339,39	4	1084,85	1012,47	<0,0001**
Tratamiento (Factor B)	52,68	2	26,34	24,58	<0,0001**
Cultivares (Factor A)*Semi.	18,32	8	2,29	2,14	0,0533
Error	45,00	42	1,07		
Total	4457,48	59			

Fuente: Elaboracion propia

C.V. = 4,82%

$R^2 = 99\%$

\*\* . Altamente significativo



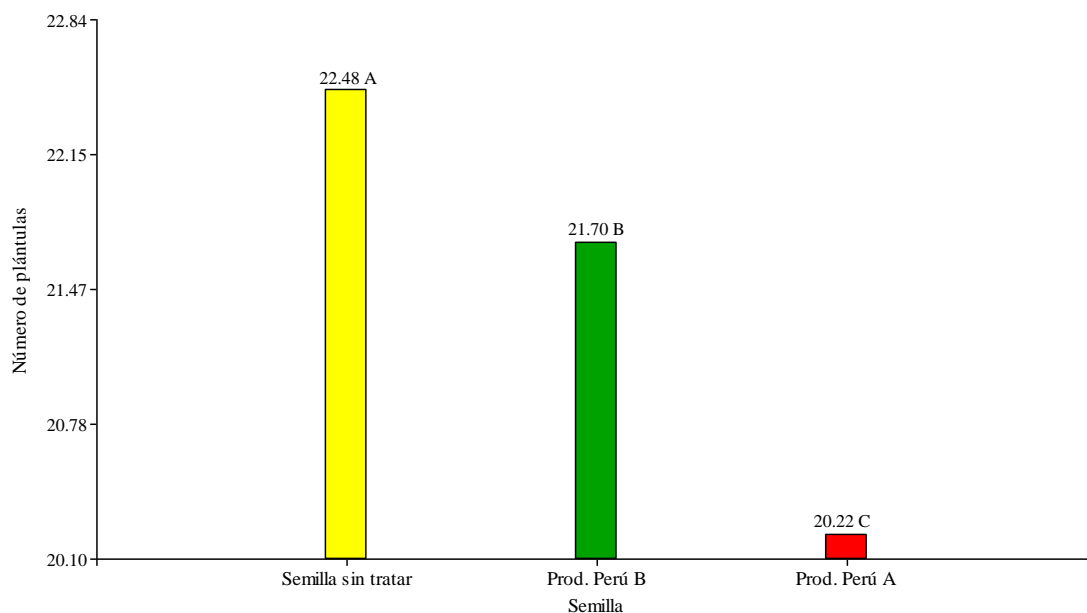
**Figura 13**

Número total de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas de arroz.

La prueba de Duncan (Figura 13), referido al total de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas por cultivar con y sin aplicación de productos fungicidas e insecticidas a las semillas frescas de arroz, muestra que el cultivar Ferom con un promedio de 35,52% plántulas, fue superior al número promedio de plántulas obtenidas del cultivar Moro con 10,26 % plántulas. Los cultivares INIA 511, INIA 509 e INIA 507, con 24,02, 21,72 y 15,81 plántulas respectivamente, también presentan diferencias estadísticas.

La variedad Moro es la que obtuvo una mejor respuesta y solo 10,26% semillas frescas se quedaron sin crecer. En efecto Tirado (2006), señala después de ser separadas de la planta madre, deben pasar por un período de inactividad antes de que puedan germinar y convertirse en nuevas plantas.

Destaca Shu-Yang (2010), al evaluar la viabilidad de semillas de cinco fuentes de *Pinus flexilis* James, encontró diferencias entre ellas y concluyó que la supervivencia estuvo influenciada por el método de tratamiento utilizado, así como por las características genéticas resultantes de la interacción entre la especie y su entorno por Fontana et al., (2016).



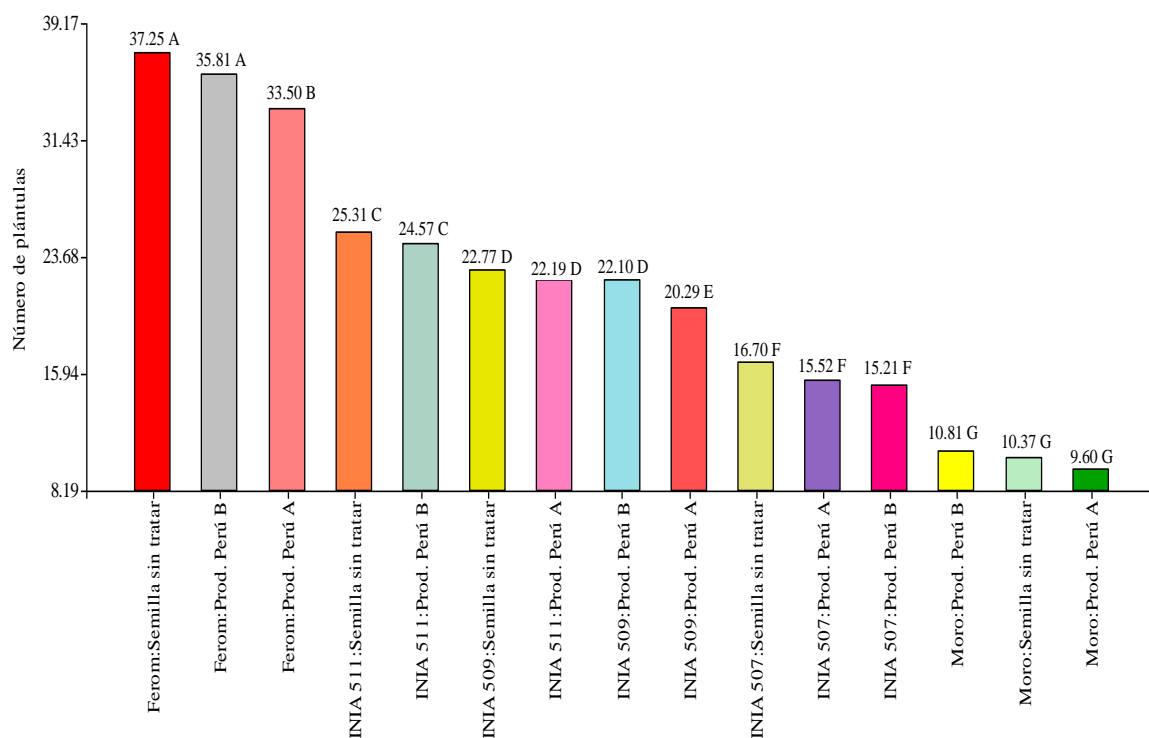
**Figura 14**

Número total de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz.

Figura 14, prueba Duncan número plántulas obtenidas semillas frescas con y sin aplicación de producto Perú A y Perú B a las semillas de arroz, apreciándose diferencias estadísticas entre el número de semillas frescas sin tratar, las semillas frescas tratadas con los Productos Perú B y Perú A, donde las semillas frescas que no recibieron tratamiento produjeron 22,48 plántulas y los cultivares cuyas semillas frescas no fueron tratadas con ninguno de los productos A o B, obtuvieron 21,70 y 20,22 plántulas respectivamente, destacando las semillas de los cultivares que no fueron tratadas con los

Las semillas tratadas con el Prod. Perú A. fueron las que respondieron mejor a los productos utilizados no germinaron.





**Figura 15**

Número de plántulas obtenidas utilizando semillas frescas con relación a los productos aplicados a las semillas y aquellas obtenidas sin aplicar los productos.

En la figura 15, número plántulas obtenidas utilizando frescas con relación a los productos aplicados a las semillas y aquellas obtenidas sin aplicar los productos, se observa que el tratamiento Ferom: testigo y Ferom: Prod. Perú B, con 37,25 y 35,81 % plántulas, no se diferencian estadísticamente; sin embargo, se diferencian estadísticamente de todos los demás tratamientos, afirmándose también que los tratamientos Moro: Prod. Perú B, Moro: Semilla sin tratar y Moro: Prod. Perú A, con 10,81, 10,37 y 9,60 plántulas respectivamente, son los que no destacaron.

También al analizar germinación ayuda a identificar una serie de cuestiones relacionadas con el entorno de producción y se expresa a través del porcentaje de semillas “duras” o en un estado fisiológico llamado “semillas frescas”. Ambos tipos de semillas provocan graves problemas agronómicos debido a la lenta germinación y la aparición de estos síntomas en cultivos posteriores Graviotto et al., (2010).

Esto demuestra la capacidad intrínseca de cada semilla para responder al entorno que encuentra e iniciar un proceso biológico conocido como “germinación”. Desde esta

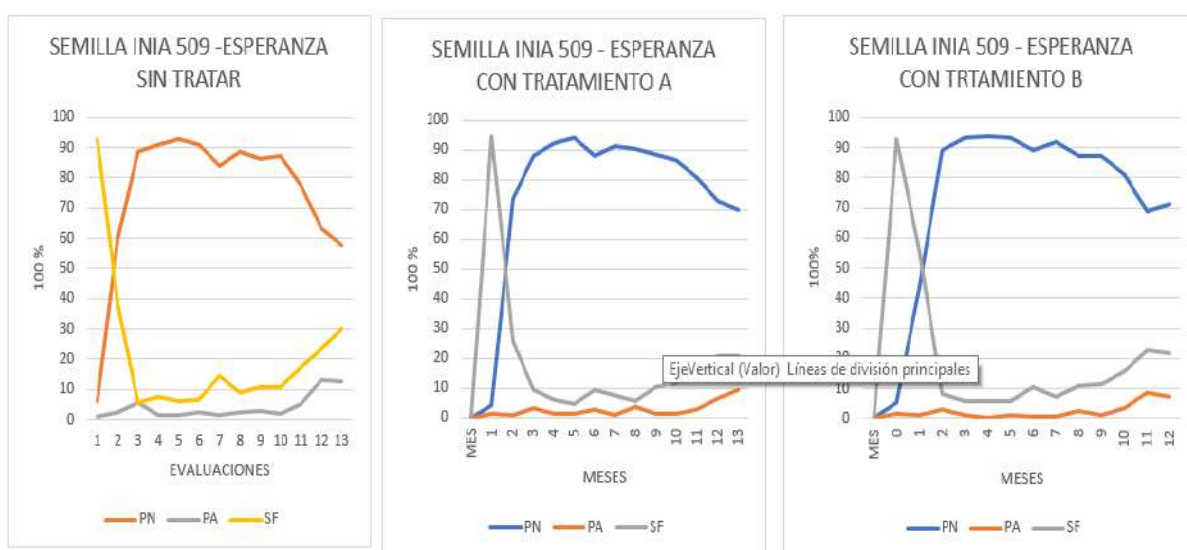
perspectiva, descubrimos que la germinación de semillas individuales en un lote sólo es posible si las exponemos a un rango relativamente estrecho de condiciones ambientales Cravioto et al., (2010).

Silva (1996) mencionado por Acebo (2009), con semillas de maíz, la viabilidad disminuyó cuando se trataron con clorpirifos y carbusulfán.

### 3.3. promedio acumulado de las 13 evaluaciones para las diferentes variedades de semilla de arroz.

#### 3.3.1. variedad INIA 509 – la esperanza

En la figura 16, nos muestra que el INIA 509 – la esperanza alcanza su máximo poder germinativo al quinto mes con el tratamiento A (94%) con una mínima diferencia con respecto al tratamiento B (93,75%) y el sin tratar (92,75%); en cuanto la dormancia para esta variedad se rompe a partir del tercer mes alcanzando el 80% de germinación en todos los tratamiento; y, la longevidad para el tratamiento A y B llegan hasta la undécimo mes y para el tratamiento sin tratar llega hasta la décimo mes. Sin embargo, según (MINAGRI, 2014) menciona las semillas certificadas y autorizadas deben de pasar el 80 % de germinación y para este proyecto la semilla INIA 509 – la esperanza, alcanzó un máximo de 94 (tratamiento A) superando lo que menciona el reglamento; pero debemos tener en cuenta las exigencias del mercado que deben estar encima de 90% de germinación en todas las variedades.

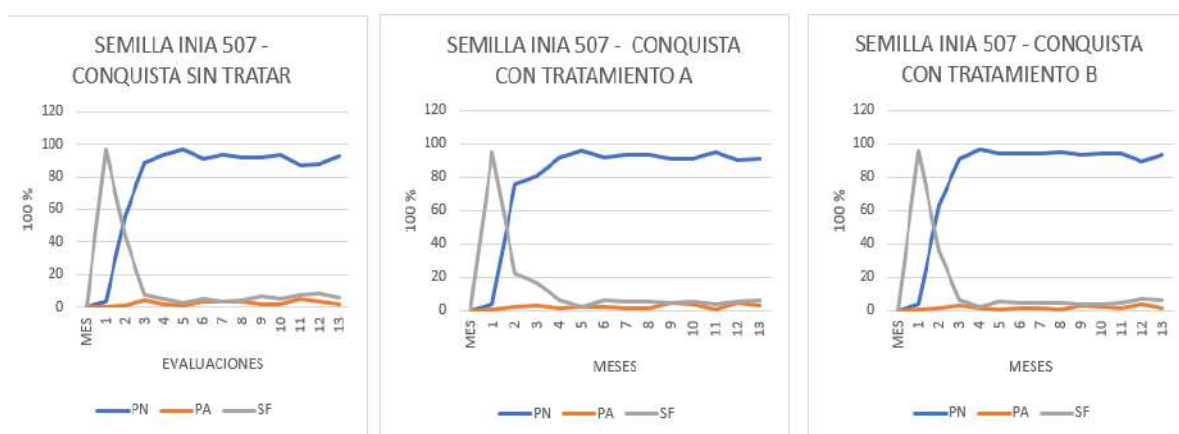


**Figura 16**

Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.

### 3.3.2. variedad INIA 507 – la conquista

En la figura 17, se observa que el INIA 507 – la conquista alcanzó el máximo poder germinativo en el quinto mes para el testigo y tratamiento químico con un promedio de 96% y el tratamiento B alcanza su máximo poder en el cuarto mes (96.5%); en cuanto a la dormancia para esta variedad se rompe a partir de la tercera evaluación alcanzando el 80% de germinación en todos los tratamientos y, la longevidad para esta variedad alcanzó al décimo tercer mes en todos los tratamientos. Esta variedad sobrepasó el límite permitido de germinación para semillas según el Reglamento General de Semillas (Minagri, 2014) con una germinación máxima en todos los tratamientos de 96 %. En cuanto a germinación se observa que la diferencia es mínima y que no hay mucha influencia de los productos químicos en la germinación.



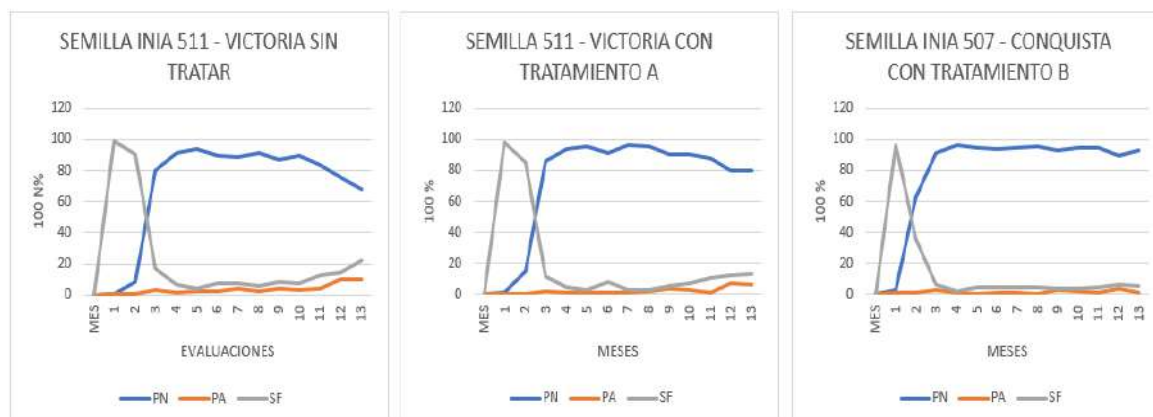
**Figura 17**

Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad INIA 507 – La Conquista con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.

### 3.3.3. variedad INIA 511 – la victoria

La variedad INIA 511 – la victoria (figura 18) muestra que alcanzó el máximo poder germinativo para el testigo (con 93,75%) y tratamiento B (96,5%) en el quinto mes, en tanto el tratamiento B (96,25%) lo alcanza en séptimo mes; en cuanto a la dormancia observamos que este se rompe a partir de la tercera mes para los tratamiento sin tratar y tratamiento A, y para el tratamiento B se rompe a partir del cuarto mes; la longevidad del INIA 511- la victoria llegó hasta la undécima evaluación en todos los tratamientos. Esta variedad sobrepasó el límite permitido de germinación para semillas según el reglamento general de semillas (Minagri, 2014) con una germinación máxima en todos los tratamientos A y B con

un 96 % y el sin tratar alcanzo un 93.75%. En cuanto a germinación se observa que los tratamientos A y B tienen una diferencia de 3 % en cuanto al tratamiento sin tratar.

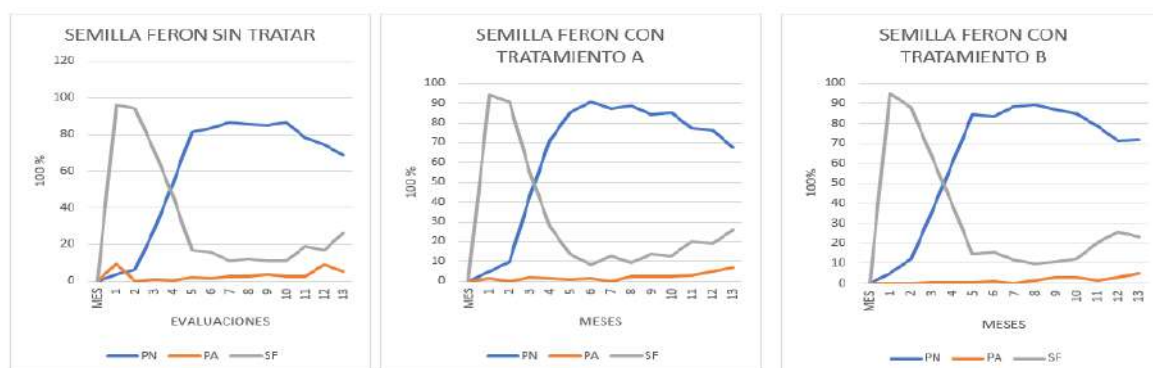


**Figura 18**

Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad INIA 511 – La Victoria con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.

### 3.3.4. Variedad Feron

El máximo poder germinativo (figura 19) obtenido para la variedad Feron lo logró en el tratamiento A en el sexto mes con un 90,5 % y para el tratamiento B lo obtuvo en el octavo mes con un 89% y con un 86,5 % con el tratamiento sin tratar en el séptimo mes. en cuanto al rompimiento de la dormancia para esta variedad se observa que es igual en mismo tiempo para todos los tratamientos en el quinto mes; además, se aprecia que la longevidad del Feron llega hasta el décimo mes en todos los tratamientos. Esta variedad se encuentra óptima para ser semilla certificada ya que sobrepaso el límite permitido de germinación para semillas según el reglamento general de semillas (MINAGRI, 2014). Para esta variedad la influencia de los productos químicos sí tiene una significancia de 4% en cuanto a los tratamientos A y B con respecto al testigo.



**Figura 19**

Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad Feron con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.

### 3.3.5. Variedad Moro

En la figura 20, nos muestra que el Moro con tratamientos A y B alcanza su máximo poder germinativo al sexto mes con un 99 % y la semilla sin tratar lo alcanza al quinto mes con un 98,5 %. Para el caso del rompimiento de la dormancia esta variedad muestra que al segundo mes sobrepasa los 90 % indicando que tiene una muy buena dormancia y que su longevidad llega hasta la undécima evaluación. Para el caso de influencia de los productos químicos muestran que no existe diferencia en porcentaje de germinación en cuanto a la semilla sin tratar. Esta variedad sería una buena alternativa para siembra a gran escala ya que cumple los criterios de germinación establecidos por (Minagri, 2014) donde menciona que las semillas certificadas y autorizadas deben de pasar el 80 % de germinación.



**Figura 20**

Porcentaje (acumulado) del total de plántulas normales, anormales y semilla fresca de la variedad Moro con y sin tratamiento durante 13 meses de evaluación.

## CONCLUSIONES

- Observamos que las semillas no se vieron afectadas por insecticidas y fungicidas en dosis y mezcla para las variedades de arroz.
- La aplicación de los productos Perú A y Perú B. tienen efectos positivos mínimos sobre las semillas porque se incrementó el total de plantas normales en comparación a las semillas que no tenían ninguna aplicación.
- El cultivar Moro obtuvo en promedio 95,99% plantas normales supero estadísticamente a las demás variedades y el cultivar Feron con 70,65% plantas normales obtuvo la menor cantidad a comparación que las demás variedades.
- Los productos Perú A, produjeron 85,62% plantas normales y los cultivares tratados con los productos Perú B, alcanzaron 84,45% plantas normales y las semillas no tratadas obtuvieron 82.68% plantas normales.
- La variedad Moro sería una buena alternativa para su producción a gran escala ya que no tiene dormancia y posee buena longevidad, y cumple con los criterios de producción de semillas establecidas por el Reglamento General de Semillas (Minagri, 2014).

## RECOMENDACIONES

- Buscar ingredientes de nuevos grupos químicos como los triazoles, Metoxiacrilatos, debido a que estos tienen un mayor espectro para el control de hongos e insectos.
- Para posteriores investigaciones y para ver la efectividad de los productos químicos a utilizarse debe de realizarse una prueba en campo, residual los productos la protección al ataque hongos fitopatógenos.
- Para lograr encontrar el efecto de control de los productos químicos se recomienda hacer un proyecto con inoculación de patógenos.
- Trabajar con nuevas variedades que hoy en día están siendo liberadas a los campos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebedo, J. (2009). Evaluación del efecto de la aplicación de thiamethoxam sobre la calidad de semilla de cinco híbridos de maíz (*Zea maíz L.*) y cinco variedades de arroz (*Oryza sativa*). ciencias agropecuarias
- Arriaga, V. (2000). *Semillas: inspección, análisis, tratamiento y legislación*. Chile.
- Asociación de productores de oleaginosas y trigo (ANAPO). (2008). Tratamiento de semillas. Bolivia.
- Asociación internacional de ensayo de semillas (ISTA). (2005). *Curso de formación de nuevos directores técnicos de laboratorios de análisis de semillas*.
- Bernal, B. (2002). Evaluación in vitro de cinco fungicidas para el control de sarocladium *Oryzae*
- Craviotto, R; Arango, M; Gallo, C. (2010). *Por qué evaluar Germinación*. Grupo de Trabajo Tecnología de Semillas, EEA Oliveros Inta. Lima – Perú.
- Calzada, J. (1982). *Métodos Estadísticos para la Investigación*. Lima-Perú: Editorial Milagros S.A.
- Caraballo, R. (2006). *Producción de semillas en el cultivo de arroz*. La Habana – Cuba.
- Comité regional de semillas (CORESE). (2004). Producción de semillas en la región San Martín – Perú.
- Cordova, S. (1976) *Universidad Pedro Ruiz Gallo*. Aerotecnia. Perú.
- Courtis, A. (2013). Germinación de semillas. UNNE. Argentina.
- Díaz, H. (2005). “*Identificación y control in vitro de enfermedades fungosas en semillas de maíz (Zea mays), en el laboratorio de sanidad vegetal de la UNSM.*”
- Disquinsa, S.A. (2016). *Rodamina*. Obtenido de: <http://www.disquinsa.com/disquinsa/rodamina.html>
- Fundación para el desarrollo del agro (FUNDEAGRO). (1991). *Control de calidad de la semilla*, lima – Perú.
- Fontana, M; Pérez, V; Luna, C. (2016). *Pruebas de envejecimiento acelerado para determinar vigor de semillas de Prosopis alba de tres procedencias geográficas*. Revista FAVE - Ciencias Agrarias.
- Grández, D. (2008). Tesis titulada, *Efectos de la aplicación del producto GSI-36 como bioestimulador, enraizador sobre la semilla de arroz (Oryza sativa), variedad*



- Capirona bajo condiciones de laboratorio*. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Gally, T. (2004). Emergencia de plántulas de soya (*Glycine max* L.) de semillas tratadas con fungicidas en tres periodos agrícolas. México.
- García, F. (1994). Introducción a la fisiología vegetal.
- Grist, D. (1982). Arroz. Servicio agrícola colonial malaya. México D.F.
- IUPAC. (2018). *Disponibilidad global de información sobre agroquímicos*. University of Hertfordshire. Obtenido de: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/316.htm>
- Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria (INTA). (2011). Latencia y germinación de semillas - Tratamientos pregerminativos. Argentina.
- Julon, S. (2014). *Determinación de la duración e intensidad de la latencia en semilla de arroz conquista, esperanza, fortaleza, capirona, ferom y moro*. Obtenido de: [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/659/TFCA\\_59.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/659/TFCA_59.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lozano, N. (2006). *Efecto de fungicidas en la calidad fisiológica de la semilla de trigo (Triticum aestivum L.) y su eficacia en el control de fusarium graminearum Schwabe y Bipolaris sorokiniana*. México.
- Merola, S. (2012). *Métodos, técnicas y tratamientos para inhibir dormancia en semillas de plantas forrajeras*. UNE. Montevideo – Uruguay.
- Ministerio De Agricultura y Riego (MINAGRI). (2014). *Notas de Presa*. San Martín – Perú.
- Ministerio De Agricultura y Riego (MINAGRI). (2014). Reglamento específico de semillas de arroz – Perú.
- Mori, P. (2016). *Enfermedades fungosas en semillas de Phaseolus vulgaris L., ecotipos Huasca Poroto, Allpa y Pajatino en San Martín*. Obtenido de [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2143/TP\\_AGRO\\_00639\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2143/TP_AGRO_00639_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Tarapoto-Perú.
- Morales, E. y Moratinos, H. (2019). *Efecto de fungicidas sobre la calidad fisiológica y sanitaria de semillas de arroz (Oryza sativa L.) y maíz (Zea mays L.) durante el almacenamiento*.
- Murillo, A. (2011). Dormancia en semillas de arroz. Universidad de Costa Rica – Costa Rica.
- Méndez, J; Bertsch, F; Castro, O. (2012). Efecto de la aplicación de los fungicidas Propineb y Mancozeb sobre el estado nutricional de plántulas de banano en medio hidropónico.

- Revista Agronomía Costarricense. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 37(1): 17-22 p.
- Pérez, F. (2001). Viabilidad, vigor, longevidad y conservación de semillas. Universidad Politécnica de Madrid – España.
- Ríos, I. (2001). Tesis de grado, *Impregnación en semillas de arroz con imidacloprid, pirimifos metílico y clorpirifos para controlar insectos en almácigo en Tarapoto*. Obtenido de [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/776/TP-H10\\_R63.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/776/TP-H10_R63.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Tarapoto- Perú.
- Romero, J. (2016). *Actividad insecticida y acción residual del spinosad sobre Sitophilus zeamais Motschulsky, 1855 (coleoptera: curculionidae) en granos de maíz y trigo almacenados*.  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1972/H10-R654-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sandoval, R. (2008). “*Identificación y control in vitro de enfermedades fungosas en semillas de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.), en San Martín.*” Tesis de Ingeniero Agrónomo. 75 pp.
- Tirado, H. (2006). *Duración e intensidad de la latencia de semillas de arroz (Oryza sativa L.) bajo condiciones de laboratorio en Tarapoto - San Martín*. Obtenido de [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/814/TP-F01\\_T59.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/814/TP-F01_T59.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tiranelli, A. (1989). *El arroz*. Instituto Valenciano de Investigación Agraria.
- Valdés, A. Mendoza, E. Nieto, F. (2000). *Control de Prostophanus truncatus (Horn) en semilla de maíz almacenada*. Agronomía Mesoamericana 11(1): 95-101. 2000
- Perez, L. Pueyo, M. Perez, M. (2009). Efectividad del Fludioxonil en la desinfección de semilla de arroz contra patógenos fúngicos.
- Morales, M. (2009). Efecto de fungicidas sobre las características fisiológicas y sanitarias de semillas de arroz durante el almacenamiento.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1. Manual de Evaluación de Anormalidades de Plántulas de ISTA**

### **Las especies se dividieron en dos categorías:**

- a. Especies Agrícolas cultivadas.
- b. Árboles y Arbustos.

### **Cada Categoría se ha subdividido en GRUPOS según:**

- a. *Clase Sistemática:*
  1. Monocotiledóneas
  2. Dicotiledóneas
  3. Coníferas
- b. *Tipo de Germinación:*
  1. Epigea
  2. Hipogea
- c. *Características del Sistema Apical:*
  1. Sin alargamiento del epicotilo
  2. Con alargamiento de epicotilo
  3. Sin alargamiento apical (brote apical cubierto por el coleoptilo)
  4. Hipocotilo tuberoso
- d. *Desarrollo del Sistema radicular y su influencia en la evaluación de plántulas:*
  1. Raíz primaria esencial
  2. Se toman en consideración las raíces secundarias
  3. Varias raíces seminales

### **Clasificación de las Anormalidades**

#### **a. Raíz primaria**

1. Atrofiada
2. Mazuda
3. Atrasada
4. Ausente
5. Rota
6. Hendida desde el extremo
7. Con constricción
8. Ahilada
9. Atrapada en la cubierta seminal
10. Con geotropismo negativo
11. Vítrea
12. Podrida como resultado de una infección primaria

#### **b. El hipocotile, el epicotile, el mesocotile:**

1. Corto y grueso (excepto *Cyclamen*)
2. Sin formar un tubérculo (*Cyclamen*)
3. Agrietado profundamente o roto
4. Hendidura longitudinal
5. Ausente

6. Con constricción.
7. Estrechamente retorcido
8. Curvado
9. Formando un lazo o espiral
10. Ahilado
11. Vítreo

**c. Los cotiledones (aplicar la regla del 50%)**

1. Hinchados y ondulados
2. Deformes
3. Rotos u otros daño similar
4. Separados de la plántula o ausentes
5. Decolorados
6. Necróticos o ausentes
7. Vítreos
8. Podridos como resultado de una infección primaria

**d. Hojas primarias (aplicar la regla del 50%)**

1. Deformes
2. Dañadas
3. Ausentes
4. Decoloradas
5. Necróticas
6. Podridas como resultado de una infección primaria
7. Forma normal, pero de tamaño inferior a 1/4 del tamaño normal

**e. Yema terminal y tejidos circundantes**

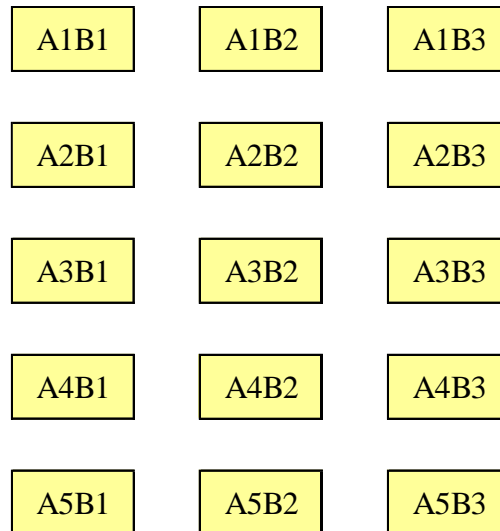
1. Deforme
2. Dañada
3. Ausente
4. Podrida como resultado de una infección primaria

**f. La plántula en su totalidad:**

1. Deformada
2. Fracturada
3. Los cotiledones emergentes antes de la raíz
4. Dos juntas
5. Collar de endosperma persistente
6. Amarilla o blanca
7. Ahilada
8. Vítreo
9. Podrida como resultado de una infección primaria

## Anexo 2. Croquis del campo experimental

**Repeticiones: 4**



*Figura 21:* Distribución de las unidades completamente randomizado con arreglo factorial 5 X 3, con 4 repeticiones.

# Determinación de la dormancia y longevidad en diferentes variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) y su respuesta al tratamiento químico en la región San Martín

*por* Michael Oblitas Serrano

---

**Fecha de entrega:** 27-mar-2024 02:20p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2306122208

**Nombre del archivo:** Tesis\_AGRONOMIA\_Michael\_Oblitas\_Serrano\_CORREGIDA\_27-03.docx (9.24M)

**Total de palabras:** 12206

**Total de caracteres:** 66375

## Determinación de la dormancia y longevidad en diferentes variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) y su respuesta al tratamiento químico en la región San Martín

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>22%</b>	<b>22%</b>	<b>1%</b>	<b>6%</b>
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>tesis.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>mef.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.senasa.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>nanopdf.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>www.bdigital.unal.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.cgiar.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>