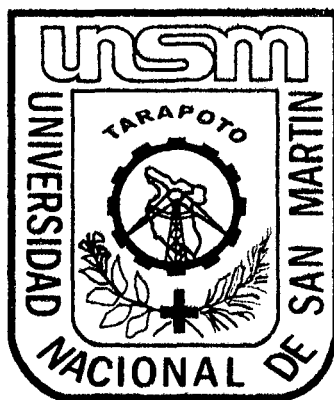


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“DURACIÓN E INTENSIDAD DE LA LATENCIA DE SEMILLAS DE ARROZ  
(*Oryza sativa* L.) BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO EN  
TARAPOTO - SAN MARTÍN”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**HENRY LUIS TIRADO RAMÍREZ**

**TARAPOTO - PERÚ  
2006**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL


#### ÁREA DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DE CULTIVOS

**“DURACIÓN E INTENSIDAD DE LA LATENCIA DE SEMILLAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO EN TARAPOTO – SAN MARTÍN”**


## TESIS

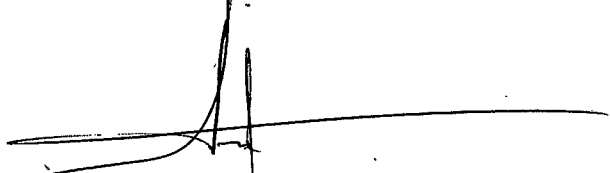
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
HENRY LUIS TIRADO RAMÍREZ**

  
.....  
Ing. Armando Duval Cueva Benavides  
PRESIDENTE

  
.....  
Ing. Segundo Darío Maldonado Vásquez  
MIEMBRO

  
.....  
Ing. Javier Ormeño Luna  
MIEMBRO

  
.....  
Ing. Mg. Ag. Agustín Cerna Mendoza  
ASESOR

TARAPOTO – PERÚ

2006

# ÍNDICE

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
3.1 Semillas	4
3.2 Condiciones intrínsecas de la semilla botánica	6
3.3 Condiciones generales que deben cumplir una semilla	7
3.4 Anatomía, Morfología y Fisiología del grano de arroz	9
3.5 Desarrollo de la semilla	12
3.5.1 Latencia	13
3.5.2 Tipos de latencia	15
3.6 Tratamiento para romper la dormancia	17
3.6.1 Rara romper la dormición fisiológicas	17
3.6.2 Para romper la dureza de las capas seminales	20
3.7 Mecanismo de la dormición	22
3.8 Germinación	25
3.9 Factores determinantes del desarrollo de planta de arroz	28
3.10 Vigor	29
3.11 Secado de semillas	30
3.12 Determinación del contenido de humedad del grano	31
3.13 El secado natural	32
3.14 El secado artificial	33

<b>IV.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>34</b>
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>42</b>
<b>VI.</b>	<b>DISCUSIONES</b>	<b>58</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>77</b>
<b>IX.</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>115</b>
<b>IX.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>117</b>
	<b>ANEXOS</b>	

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme la vida y a mis queridos padres **Rodith Ramírez Torres y Aníbal Tirado Bocanegra**, que con dedicación y voluntad; se esforzaron mucho para culminar mis estudios superiores.

A mis hermanos **Cecilia, Karina, Patricia y Marco** que me apoyaron en todo momento durante la formación de mi carrera profesional y ser ejemplo y orgullo de ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ingeniero Mg.Ag. Agustín Cerna Mendoza, por su apoyo profesional como Asesor en el desarrollo de la presente tesis.
- Al Ingeniero Sebastián Panta Sandoval, Gerente del Comité Regional de Semillas, Coasesor y colaborador del desarrollo de la presente tesis.
- A mis estimados profesores y amigos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, por su colaboración desinteresada durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

## I. INTRODUCCIÓN

La Región San Martín esta considerada como la segunda productora de arroz en el ámbito nacional con un 30% del área sembrada, en comparación con la Costa que tiene el 70%, sin embargo en el presente año 2004 la producción se ha incrementado por motivo de escasez de agua de riego en la costa.

Según el Ministerio de Agricultura en San Martín durante la campaña 2004-2005 se han sembrado 77,433 ha; de arroz y se ha obtenido un rendimiento aproximado de 6,5 t/ha (MINAG-OIA, 2004). Actualmente en San Martín los agricultores para la Producción están utilizando variedades y líneas de arroz, con buena aceptación comercial, pero muchas de ellas no se encuentran oficialmente inscritas ante SENASA, sin embargo al no contar con nuevas variedades ellos mismo realizan introducciones de semillas de otras regiones.

La necesidad de incrementar la producción y productividad requiere de una mayor tecnificación en la agricultura. Esto a su vez necesita semilla de buena calidad producida dentro de un sistema moderno, que ponga a disposición de los agricultores, semilla en el momento y lugar oportuno y a un precio conveniente.

En la Región San Martín en el 2004 se han procesado 750 toneladas de semillas de arroz, el secado de toda esta producción se esta realizando de forma natural, la finalidad de bajar el porcentaje de humedad poniéndolas en condiciones para el procesamiento final y para el almacenado de la cual se puede conservar en buenas condiciones.

Para la obtención de semillas el tiempo del secado va a depender de la variedad y el momento de cosecha, de esta manera obtener semillas viables en un 85 a 95%.

En nuestra región se cuenta con diversas Variedades y Líneas de arroz que no se conoce su latencia, ya que son semillas introducidas de otras regiones, algunas de ellas germinan solamente al ser contacto con la humedad inmediatamente después de cosechadas, como también otras que demoran en germinar.

Este trabajo de investigación se hizo con la finalidad de conocer la duración e intensidad de las semillas de las variedades y líneas de arroz de nuestra región, la misma que permitirá contar con disponibilidad de semilla en el momento oportuno.



## **II. OBJETIVOS**

- 2.1. Determinar la duración e intensidad de la latencia de 7 variedades y líneas de arroz en la Región San Martín.
  
- 2.2. Determinar el efecto de secado (natural y artificial) y almacenado (reposo de semillas) sobre el rompimiento de la latencia.

### **III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. SEMILLA**

FUNDEAGRO (1991), manifiesta que la semilla constituye el último germen de la vida, un principio y un fin, el fruto de la cosecha y la promesa la del mañana. La semilla constituye el elemento básico para lograr la meta más ansiada de la humanidad; la abundancia de alimentos y con ella la paz y la libertad. Por otro lado CORESE (2004), menciona que la semilla es toda estructura botánica destinada a la propagación sexual o asexual de una especie y CÓRDOVA (1976), es el órgano de propagación de los vegetales.

##### **3.1.1. Tipos de semilla**

###### **a. Semilla botánica**

Es el óvulo fecundado, transformado, maduro y que implica una propagación sexual.

###### **b. Semilla vegetativa**

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

##### **3.1.2. Semilla pura.**

Se considera semilla pura a toda simiente de la especie analizada cuya identidad ha sido confirmada previamente o a la semilla de

una determinada especie hallada predominante en el análisis, incluyendo todas las variedades botánicas y cultivadas de dicha especie, (PERRETTI, 1992).

**3.1.3. Semillas latentes.**

Se clasifican Como semillas frescas no germinadas, distintas de las semillas duras, que permanecen cerradas y aparentemente viables, incluso después de un tratamiento apropiado para interrumpir la latencia, (ISTA, 1985).

**3.1.4. Semillas muertas.**

Se clasifican como semillas muertas las semillas que no han producido plántulas al finalizar el período de análisis, (PERRETTI, 1992).

**3.1.5. Materia inerte.**

La materia inerte comprende tierra, piedras, restos vegetales y animales, trozo de cortezas, agallas de nemátodos, esclerosis de hongos, semillas dañadas de plantas cultivadas y malezas, (PERRETTI, 1992).

**3.1.6. Semillas extrañas.**

Cuando la proporción de una especie cultivada ajena a la declarada supera el 5% en peso, la muestra se considera mezcla, (ISTA, 1985).

### **3.1.7. Plántulas anormales.**

Son aquellas que no manifiestan capacidad para continuar su desarrollo bajo condiciones favorables de cultivo, (PERRETTI, 1992).

### **3.1.8. Plántulas normales.**

Son aquellas que manifiestan capacidad para continuar su desarrollo bajo condiciones favorables de humedad temperatura, luz y oxígeno.

## **3.2. CONDICIONES INTRÍNSECAS DE LA SEMILLA BOTÁNICA**

CORDOVA (1976), reporta las siguientes condiciones:

### **3.2.1. Conformación**

Ella implica la forma ordinaria y normal de la semilla, con peso y volumen adecuado, tegumento entero o intacto.

### **3.2.2. Madurez**

La semilla para germinar debe estar completamente madura, a la madurez se produce una serie de procesos, las que van a actuar disolviendo ciertas sustancias que favorecen la germinación, el periodo de madurez fluctúa mucho entre las semillas de plantas cultivadas.

### **3.2.3. Sanidad**

Se refiere a que la semilla no sea portadora de agentes provocadores de plagas o enfermedades que atenten posteriormente el buen desarrollo del cultivo aun de la propia semilla implicando su germinación.

## **3.3. CONDICIONES GENERALES QUE DEBE CUMPLIR UNA BUENA SEMILLA**

CORDOVA (1976), reporta las siguientes condiciones:

### **3.3.1. Identidad botánica**

Se debe tener la certeza absoluta de que la semilla pertenece a la variedad que se desee sembrar para la cual, lo único que se debe de hacer es adquirir la semilla en instituciones o casas comerciales de absoluta garantía.

### **3.3.2. Procedencia**

El lugar de donde procede la semilla, por ejemplo desde el punto de vista sanitario, que no proceda de una zona declarada en cuarentena por la presencia de tal o cual enfermedad.

### **3.3.3. Pureza**

Debemos cuidar que nuestra semilla adquirida tenga menor cantidad posible de impurezas, como arena, partes vegetativas, tierra. Las semillas rotas o chancadas están incluidas dentro de esta última

denominación. En la practica se indican que una buena pureza debe de oscilar entre 85 a 95 %, conocer la pureza es muy importante, pues ella nos permitirá establecer un precio justo de la semilla, pues ella se paga por peso y además nos permiten hacer cálculos más exactos sobre la cantidad de semillas a usar en beneficio de una plantación mas uniforme.

#### **3.3.4. Poder germinativo**

Es la capacidad para germinar de un lote de semillas expresada en porcentaje, pero el porcentaje referido al número de semillas que germinan, sabido es que como todo ser viviente, la semilla presenta el fenómeno de envejecimiento con la cual va perdiendo su poder germinativo.

ISTA (1999), menciona que el porcentaje de germinación que se refleja en el certificado ISTA de análisis de semillas indica la proporción en números de semillas que han producido plántulas clasificadas como normales bajo las condiciones y dentro periodo especificado.

#### **3.3.5. Energía germinativa**

Esta determinado por la rapidez y uniformidad de germinación de la semilla. Se debe interesar uno en que nuestra semilla tenga una germinación rápida y al mismo tiempo que el mayor numero de ellas lo hagan en el menor tiempo posible. La rapidez es muy importante

porque se realiza una mejor explotación de semillas germinadas casi al mismo tiempo.

### **3.4. ANATOMIA, MORFOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA DE LA ESTRUCTURA DEL GRANO DE ARROZ.**

HIDALGO (1987), manifiesta que el fruto de arroz es una carióspside que comprende al grano descascarado. Esta carióspside se encuentra cubierta por el pericarpio o capas externas de color marrón que en algunas variedades es de color rojo (grano rojo); debajo del pericarpio se encuentran capas de tegmen y aleurona cubriendo la semilla propiamente dicha, estas capas son ricas en proteínas y aceite. La semilla esta formada por el endospermo amiláceo y el embrión; el endospermo constituido por almidón ocupa casi la totalidad de la semilla y proporciona los elementos nutritivos al embrión o parte viva de la semilla, durante la germinación, alimentando a la nueva planta.

Los componentes principales del grano de arroz: la cubierta de la carióspside, endospermo y el embrión. La carióspside del arroz está rodeada por una corteza (cáscara), compuesta de dos hojas modificadas, la palea y una lemma más grande.

CIAT (1985), manifiesta que el fruto de arroz es una carióspside, en la cual la semilla se encuentra adherida a la pared del ovario maduro o pericarpio. El grano maduro incluye además las glumas. Se une al raquis por el pedicelo. Las glumas: Cubierta exterior del grano con varias estructuras asociadas. Lemma, palea, arista, no siempre presente. Lemas estériles situados a cada

lado del fruto sobre la base de grano o raquilla (unión del pedicelo y la semilla). Cariópside (compuesto por varias capas exteriores y el endospermo). Pericarpio. Posee consistencia fibrosa, variable en espesor, esta seguido hacia adentro por el mesocarpio y la capa de cedulas entrecruzadas. El tegumento y la aleurona se encuentra a continuación y constituyen la cubierta interior de la semilla la cual la cual será compuesta por el embrión y el endospermo.

CIAT (1985), manifiesta que la semilla de arroz es un ovario maduro, seco e indehiscente. Consta de la cáscara, formada por la lema y la palea con sus partes asociadas, lemas estériles, la raquilla y la arista; el embrión situado en lado ventral de la semilla cerca de la lema, y el endospermo, el cual provee alimento al embrión durante la germinación, debajo de la lema y la palea se encuentra el pericarpio formado por 3 capas de células fibrosas muy duras. Debajo de estas se encuentran dos capas ricas en proteínas, el tegumento y la aleurona.

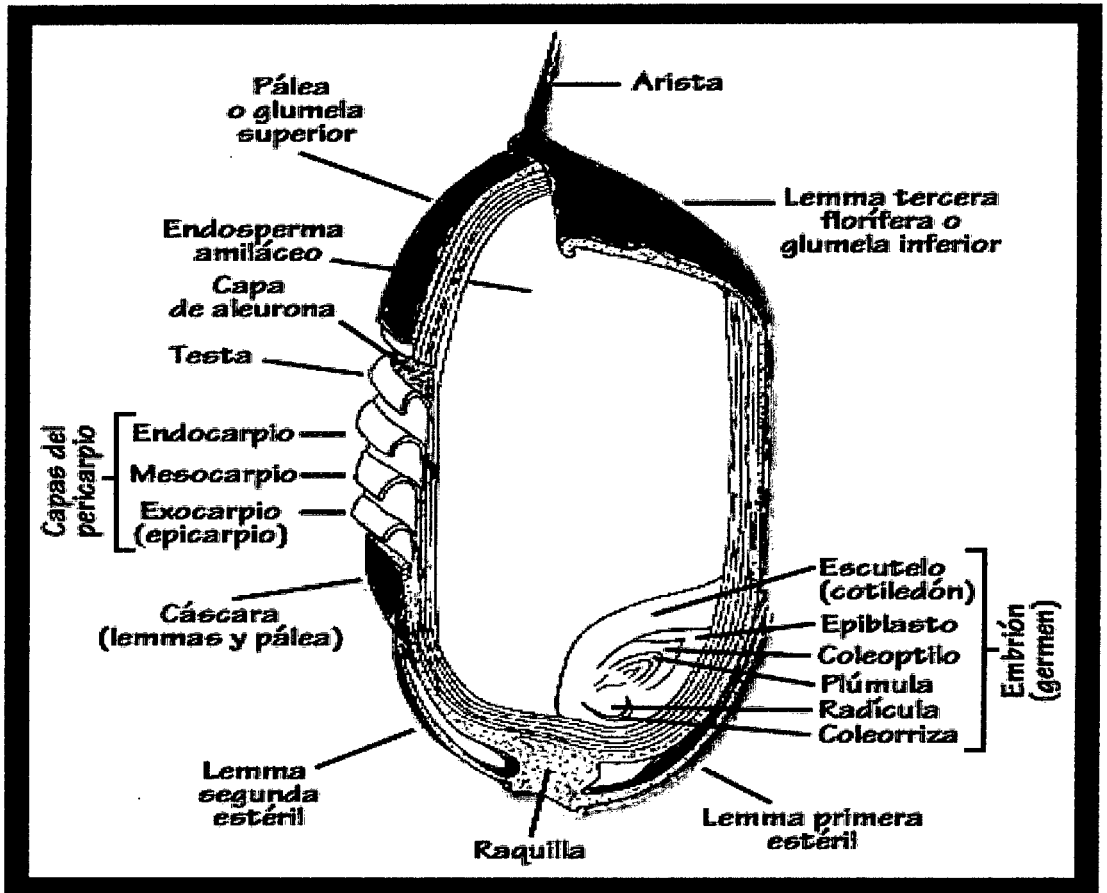
Cuando las espiguillas maduran, las glumas fértiles, lema y palea presentan diferentes colores según la variedad: color de paja, dorado, surcos dorados, manchas oscuras marrones sobre fondo paja, marrón amarillento, rojizo a púrpura mas alta y de vellosidades muy corta a larga. El embrión se encuentra separado de endospermo por el escutelo, consta de la plúmula u hojas embrionarias primarias. La plúmula esta cubierta por el coleoptilo y la radicala esta envuelta por la coleorriza.



El endospermo blanco consiste principalmente en gránulos de almidón, envueltos en una matriz proteínica, contiene además vitaminas, azúcar, grasa, fibra cruda y ceniza.

CIAT (1985), menciona que la germinación a emergencia es de la siembra a la aparición de la primera hoja a través del coleoptilo. La siembra usualmente se efectúa después de remojar e incubar las semillas por periodos sucesivos de 24 horas. Durante el metabolismo de sus reservas de almidón y proteína se inicia el crecimiento del embrión. La tasa de respiración viene a ser alta durante este periodo. A una temperatura media de 26°C la emergencia ocurre dos a tres días después de la siembra de semillas pregerminadas. La primera hoja la cual carece de lámina, rompe el coleoptilo y viene a ser visible sobre la superficie del suelo. Cuando la siembra se efectúa con semilla seca en suelo seco, el proceso de germinación se dilata en función de la humedad y de la profundidad de siembra, puede demorar entre 5 y 10 días.

FIGURA 1: CARIOPSIDE DE ARROZ Y SUS ESTRUCTURAS



### 3.5. DESARROLLO DE LA SEMILLA

El desarrollo de la semilla comienza inmediatamente después de la fertilización del óvulo. El desarrollo posterior del cigoto implica en primer lugar la formación de varios núcleos libres, alrededor de los cuales se desarrollan las paredes celulares embrionarias y el suspensor. Este complejo celular puede dar lugar a la formación de un solo embrión, o bien formar 4 embriones, tres de los cuales degeneran. Una vez formado el embrión, la porción central del gametofito femenino se transforma en una

cavidad hacia la cual el embrión es empujado por la elongación del suspensor. En las partes persistentes del gametofito femenino se depositan los carbohidratos proteínas y lípidos de reserva que serán utilizados durante la germinación de la semilla, (TINARELLI, 1989).

### **3.5.1: Latencia**

BAUDET (2000), manifiesta que muchas semillas pueden desarrollar cierto grado de latencia cercano al momento de la cosecha. Esta latencia puede ser debida a diversas causas, como barreras físicas causadas por tegumentos, brácteas, glumas, pericarpio, testa u otra estructura; o bien por aspectos fisiológicos relacionados con el embrión, por presencia de inhibidores o como sucede en muchos casos, una combinación de factores. En cualquiera de estas expresiones, la latencia ayuda a prolongar la vida de las semillas y de acuerdo a las temperaturas de almacenamiento, este fenómeno puede aumentar o desaparecer.

TINARELLI (1989), reporta que la latencia es una característica genética por la que en determinadas variedades la semilla manifiesta su capacidad de germinación sólo cuando ha transcurrido un lapso de tiempo más o menos largo desde la maduración.

GRIST (1982), manifiesta que es el periodo de reposo, durante el cual no se logra una germinación elevada, depende de la variedad.

Mas aun hasta en aquellas partes en que la latencia esta asociada con la corta duraci3n del cultivo.

LABORDE (1994), indica que la latencia se produce cuando las condiciones ambientales son adversas (latencia impuesta o quiescencia), o bien por causas propias del 3rgano (latencia innata o espont3nea).

PERETTI (1992), menciona que a veces se confunde la falta de viabilidad de una semilla con el periodo de descanso. En efecto, muchas semillas necesitan pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas. En otros casos se producen durante el descanso una serie de cambios qu3micos que preparan la semilla para el proceso de germinaci3n. Por otra parte, hay semillas provistas de una c3scara externa muy dura que debe reblandecerse o pudrirse para que el agua y el ox3geno puedan llegar a la semilla e intervenir en el desarrollo del embri3n o para que 3ste rompa la c3scara externa.

POPINIGIS (1977), se3ala que en la semilla, la dormancia puede atribuirse a las siguientes causas: cubierta de la semilla impermeable, semillas fisiol3gicamente inmaduras, recientemente recolectadas, embriones en letargo, embriones no maduros, y sustancias inhibidoras, impermeabilidad al ox3geno, requisitos de luz, combinaciones. Una semilla latente es una semilla viva pero que

no germina bajo ciertas condiciones favorables para otras semillas no latentes de la misma clase. En semillas de cereales no presentan dormancia cuando se han cosechado morfológicamente maduras y han completado su madurez fisiológica.

#### **a. Tipos de latencia**

- **Latencia exógena.**

La semilla que presenta este tipo de latencia tiene un retraso en la germinación y es debido a propiedades físicas y químicas de la cubierta seminal, por lo que podríamos denominarle "latencia impuesta por las cubiertas seminales" en este caso el embrión aislado puede germinar con normalidad, (GARCÍA, 1994).

- **Latencia endógena.**

La latencia endógena viene determinada por las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas del propio embrión (latencia embrionaria), en este caso el embrión es durmiente en sí mismo, y es capaz de germinar incluso si es aislado de las semillas y colocado en condiciones favorables. Este tipo de latencia solo puede eliminarse cuando existen factores que puedan provocar cambios en las características anteriores, tales como la estratificación a ciertas temperaturas, administración de sustancias de crecimiento, (BARCELO, 1992).

- **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).

### **3.5.2. Fases del reposo en semilla**

BLACK (1978), reporta que la iniciación y terminación del reposo puede dividirse en cuatro fases que son:

#### **a. Fase de inducción.**

La maduración de las semillas, se presenta procesos que conducen al establecimiento del reposo, lo cual indica que el proceso está preacondicionado; la disminución de la cantidad de hormonas promotoras del crecimiento o el aumento de hormonas inductoras del reposo, causaría la entrada en el reposo.

#### **b. Fase de mantenimiento.**

En este período, el metabolismo general es muy bajo se caracteriza por la falta de habilidad de los órganos para iniciar un crecimiento activo aún cuando las condiciones ambientales sean favorables. El balance entre promotores e inhibidores se inclina a favor de los inhibidores. El mantenimiento del reposo seminal se debe a la presencia de ciertos inhibidores endógenos que provocan bloqueos metabólicos parciales y /o específicos. La relación entre promotores e inhibidora en el reposo es antagónica,

así tenemos la relación ácido giberelico /ácido abscisico para numerosas semillas y yemas además, estas relaciones indican las distintas vías activas para el control del reposo.

**c. Fase de desencadenamiento.**

En esta fase existe algún agente de desencadenamiento que modifica el balance entre promotores e inhibidores, en favor de los primeros. En nuestro caso es la temperatura la que ocasiona reacciones fisiológicas causantes de la decadencia de los materiales inhibitorios e incremento de los promotores, como los que se producen durante el proceso de estratificación.

**d. Fase de germinación.**

La última fase del reposo en las semillas es la germinación, que consiste en la reanudación del crecimiento activo del embrión.

### **3.6. TRATAMIENTO PARA ROMPER LA DORMANCIA**

#### **3.6.1. Para romper la dormancia fisiológica**

**a. Remojo en agua**

El propósito de mojar las semillas en agua es modificar los ambientes duros, remover los inhibidores y reducir el tiempo de germinación. En algunos casos este tratamiento supera la latencia de la semilla y en otra estimula la germinación, (FIHLO, 1977).

### **b. Tratamiento con agua fría**

En algunos casos es posible lixiviar los inhibidores presentes en algunas semillas lavándolas o remojándolas con agua fría. El remojar semillas antes de sembrar puede acelerar la germinación para aquellas que germinan con lentitud, (FIHLO, 1977).

PERETTI (1992), menciona que este tratamiento consiste en mantener las semillas, ya cubiertas sobre una sustancia húmeda, a temperatura entre 5 y 10° C durante un periodo variable de 3 a 7 días.

### **c. Tratamiento con agua caliente**

La inmersión debe ser por 5 segundos en agua hirviendo de la semilla causa la superación de la impermeabilidad del tegumento, permitiendo la germinación. Una vez que las semillas se sumerjan en agua caliente se retiran del calor el agua con las semillas dejando que se enfríe gradualmente por 12-24 horas para después sembrarse. (PERETTI, 1992).

### **d. Presecado**

El presecado implica someter a la semilla a una temperatura alta, pero no superior a los 35-40° C, durante un periodo de 2 - 7 días antes de ponerlos a germinar, (PERETTI, 1992).



FIHLO (1977), menciona que las semillas recién cosechadas de gramíneas forrajeras, de algunos cereales y de muchas hortalizas pierden su dormancia de poscosecha si son dejadas secar por algunas semanas en cámara seca, o en un ambiente a 40 °C con libre circulación de aire por una semana.

**e. Nitrato de potasio**

En este tratamiento el sustrato se humedece hasta saturación con una solución de  $\text{NO}_3\text{K}$  al 0,2% (2 g. de  $\text{NO}_3\text{K}$  disuelto en agua) y luego se colocan sobre él las semillas, que directamente a condiciones de germinación. De allí en más para mantener la humedad se empleara solo agua, (PERETTI, 1992).

**f. Ácido giberélico**

Este tratamiento consiste en humedecer el sustrato con una saturación de  $\text{GA}_3$  de 500 parte por millón (500 mg de  $\text{AG}_3$  disuelto en un litro de agua) antes de colocar los granos bajo condiciones de germinación, (PERETTI, 1992).

**g. Ensayo en sobre de polietileno**

Cuando al finaliza el ensayo normal de germinación se encuentra un porcentaje elevado de semillas frescas no germinadas, (ejemplo en leguminosas), se sugiere proceder de nuevo las semillas, encerradas en sobres de polietileno del tamaño justo para contenerlas a fin de aumentar la concentración de  $\text{CO}_2$ , lo cual

parecería intervenir en la rotura de la dormición. Para ello se dispone sobre un papel secante o papel de filtro humedecido que se introduzca en un sobre de polietileno. Cerrar con dos clips y someter a las condiciones de germinación que correspondan a la especie estudiada, (PERETTI, 1992).

### **3.6.2. Para romper la dureza de las capas seminales**

#### **a. Estratificación**

El objeto principal de este tratamiento es proporcionar la exposición a baja temperatura que con frecuencia se requiere para obtener una germinación rápida y uniforme de la semilla. Para lograr esto comúnmente es utilizado, cajones con arena y vermiculita en proporción de una parte de semilla por 3 de sustrato. También se puede utilizar camas alternadas de semillas y sustrato. La mezcla puede ser colocada en cajas, de lata o vidrio con tapa perforada o cualquier otro tipo de recipiente que permita la aireación y evite el secado, las bolsas de polietileno llenas de vermiculita húmeda son excelentes recipientes. En algunos casos se recomienda la adición fungicidas. (A.I.D.1965).

GINZO (1980), menciona que varios investigadores el término estratificación es la colocación de las semillas embebidas bajo condiciones de baja temperatura durante un determinado tiempo. El efecto de las bajas temperaturas es importante en la

estimulación de la síntesis de promotores para la liberación de la dormancia. Muchas semillas requieren se le exponga a bajas temperaturas y a condiciones de humedad para interrumpir su reposo. Dicho tratamiento se denomina estratificación en frío. Además, el tiempo que requiere la interrupción del reposo de las semillas varía de unas cuantas semanas a varios meses.

#### **b. Escarificación mecánica**

En este tratamiento se prosigue lesionar la pared de la semilla por abrasión, corte, pinchado o perforado. Ha de tenerse mucho cuidado para no dañar el embrión; se recomienda para ello actuar en la región de la pared correspondiente al extremo de los cotiledones, (PERETTI, 1992).

#### **c. Escarificación química**

En este caso la remoción de la capa seminal es por digestión química, se remojan las semillas en una solución hecha con  $\frac{3}{4}$  partes de ácido sulfúrico y  $\frac{1}{4}$  partes de agua, (PERETTI, 1992).

FIHLO (1977), manifiesta que este tratamiento consiste en sumergir la semilla en ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) por determinado tiempo y luego lavar con agua corriente y secar. El tiempo empleado para la escarificación ácida de la semilla, puede variar de 10 minutos a 6 horas o más dependiendo de la especie.

### **3.6.3. Para remover sustancias inhibitoras**

#### **a. Prelavado**

Para determinadas semillas poseen sustancias inhibitoras de la germinación, que pueden ser eliminadas lavando las semillas en agua corriente después de ello, la semillas serán secadas a una temperatura no superior a los 25° C, (PERETTI, 1992).

#### **b. Remoción de glumelas**

En ciertas especies de gramíneas la germinación se ve favorecida eliminando manualmente las estructuras que encierran la semilla, como las glumelas, (PERETTI, 1992).

### **3.7. MECANISMOS DE LA DORMISIÓN**

En el caso de la dormición embrional, existe abundante evidencia experimental que apunta que el ácido abscisico (ABA) es promotor y mantenedor de la dormición en semilla, pero cuando se encuba con fluridona inhibidor de la síntesis del ABA, la semilla pierde la dormición y comienza de inmediato el crecimiento de la radícula, parece por lo tanto que los embriones se mantienen en estado durmiente es por el ABA generado en los cotiledones o en el propio embrión, (BARCELO, 2001).

Por lo que respecta a la dormición impuesta por las cubiertas seminales, varias son las posibles contricciones que los causan: Interferencia en la toma de agua, interferencia en el intercambio gaseoso y restricción mecánica.

Las cubiertas seminales impiden el intercambio gaseoso, la entrada o salida del dióxido de carbono inhibiendo en ambos casos la respiración de las semillas, las envueltas de muchas semillas son muy duras y parece que el embrión debe ejercer fuerza o presión para perforarla, o en otro caso el debilitamiento es producido por enzimas producidas bajo el control del embrión para superar estas restricciones puede ser condicionada por la presencia de inhibidores (ABA, fenoles, ácidos grasos de cadena corta), (BARCELO, 2001).

### **3.7.1. Salida de la dormancia**

- **Almacenamiento en seco** Las semillas de muchas especies son incapaces de germinar aunque en embrión este completamente maduro, sin embargo cuando las semillas se almacenan en seco y a temperatura ambiente, van perdiendo gradualmente la dormición y van siendo capaces de germinar cuando se les pone en condiciones adecuadas, y puede durar días, semanas y meses, (BARCELO, 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 la envueltas seminales, mientras que el tratamiento frío son efectivas, no sólo con semilla con este tipo

de dormición, sino también en semillas con dormición embrional y también con dormición secundaria, (BARCELO, 2001).

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

#### **a. Regulación metabólica**

Algunas semillas pueden perder su dormancia mientras se encuentren en estado de deshidratación (semilla seca) cuando su actividad metabólica es muy baja. Sin embargo, las semillas durmientes inhibidas presentan una actividad metabólica muy elevada, y en este estado es cuando pueden percibir señales extrañas (luz, frío, temperatura alternante, tratamientos químicos y hormonales) que pueden romper la dormición, (BARCELO, 2001).

#### **b. Regulación hormonal**

Típicamente durante el proceso de desarrollo de una semilla, el contenido del ABA es muy bajo durante las primeras fases, alcanza su máximo hacia la mitad del proceso, cuando la síntesis de proteínas de reserva tiene lugar y disminuye según avanza el proceso de desecación, siendo sus niveles muy bajos al final de todo el proceso. La prevención de la germinación puede ser debido al contenido del ABA la maduración, desecación y abandono de la planta materna pueden ser suficiente para eliminar los impedimentos de la germinación, (BARCELO, 2001).

### **c. Regulación genética**

BARCELO (2001), menciona que las proteínas kinasas actúan muy a menudo en la transducción de señales externas y por ello podrían desempeñar un papel importante en el efecto de las condiciones ambientales en la expresión de la dormición.

## **3.8. GERMINACIÓN**

Se llama germinación al proceso por el que se reanuda, desencadena, hasta que la semilla no ha sido transportada hasta un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: aporte suficiente de agua y oxígeno y temperatura apropiada. Cada especie prefiere para germinar una temperatura determinada; en general, las condiciones extremas de frío o calor no favorecen la germinación. Algunas semillas necesitan también un tiempo determinado de exposición a la luz para iniciar la germinación. Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta el embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo. El agua hace que la semilla se hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. El oxígeno absorbido proporciona a la semilla la energía necesaria para iniciar el crecimiento. Diversas enzimas descomponen los nutrientes almacenados en el endospermo o en los cotiledones en sustancias más sencillas que son transportadas por el interior del embrión hacia los centros de crecimiento. La radícula es el primer elemento embrionario en brotar a través de la envoltura de la semilla. Forma pelos radicales que absorben agua y sujetan el embrión al suelo. A

continuación empieza alargarse el hipo cotilo, que empuja la plúmula, y en muchos casos el cotiledón o los cotiledones, hacia la superficie del suelo. Los cotiledones que salen a la luz forman clorofila y llevan a cabo la fotosíntesis hasta que se desarrollan las hojas verdaderas a partir de la plúmula (HIDALGO, 1987).

PARSONS (1982), manifiesta que el arroz necesita una temperatura de aproximada de 12° C, para que germine bien. En condiciones apropiadas, el arroz brota en una semana, no requiere luz para su germinación. Algunas variedades tienen dormancia. Especialmente las subespecies *indica*. El arroz es una especie subacuática, como necesita poco oxígeno, puede germinar sumergido en el agua.

CIAT (1985), manifiesta que las semillas de arroz sin latencia pueden germinar inmediatamente después de su maduración. Las semillas con latencia están en periodo natural de reposo. Por un periodo mas o menos largo. Este puede romperse artificialmente descascarándolas o someténdolas a tratamientos especiales para que pueda germinar.

Muchas de las estructuras de las semillas en germinación son temporales, como el coleóptilo y la coleorriza y sus funciones son proteger otras estructuras o establecer la plántula mientras se desarrollan estructuras permanentes.



Si las semillas germinan bajo agua el coleoptilo, que contienen las hojas embrionarias, emergen antes que la coleorriza. Cuando las semillas germinan en un ambiente aireado, como el de los suelos con buen drenaje, surge primero la coleorriza.

Poco después de emerger la radícula rompe la coleorriza y se alarga. La siguen dos o más raíces seminales, las cuales desarrollan raíces laterales. Estas raíces posteriormente mueren y son reemplazados por raíces secundarias adventicias.

El coleoptilo emerge como una estructura cilíndrica, y al romperse por el ápice sale la hoja primaria y posteriormente la secundaria.

El mesocotilo se alarga cuando las semillas germinan bajo el agua a fin de elevar el coleoptilo sobre la superficie del suelo, lo cual permite a la plúmula emerger.

ISTA (1999), manifiesta que en un ensayo de germinación se define la germinación como la emergencia y desarrollo de una planta hacia una etapa donde el aspecto de sus estructuras esenciales indica la posibilidad de que se desarrolle en planta normal bajo condiciones favorables del suelo.

Reglamento de ley de semillas de arroz (1982), menciona que, con decreto supremo N° 0159- 82 AG, considera el mínimo de germinación lo siguiente:

Germinación mínima 80% para semillas Básica, germinación mínima 80% para semillas Registrada y germinación mínima 80% para semillas Certificada.

### **3.9. FACTORES DETERMINANTES DEL DESARROLLO DE PLANTA DE ARROZ**

**Luz.** El inicio de la germinación no depende de la luz, pero una vez que se ha producido la emisión del embrión del coleóptilo, la oscuridad produce el alargamiento rápido del mismo. La importancia de luz no tiene el mismo valor e importancia durante todo el ciclo vegetativo en la fase de planta embrionaria y de plántula, el arroz tiene escasas exigencias que aumentan gradualmente durante su desarrollo hasta un máximo determinado. Los niveles de radiación solar tienen una particularidad importante durante la fase de crecimiento y durante los 50 días que preceden a la recolección, ya que favorecen la translocación de los productos fotosintetizados. El periodo más crítico por la exigencia de radiación solar se sitúa entre el inicio de la formación embrional de la panícula y los 10 días anteriores a la maduración completa. Una disminución del 30% de la radiación solar óptima durante la fase de la meiosis (10 y 15 días antes de la floración) reduce el número de flores, tanto más cuando mayor es la duración de la falta de luz directa, (TINARELLI, 1989).

**Calor.** La germinación depende de la temperatura que se registra durante la siembra. La mínima parece ser de 10 – 12° C y la óptima 28- 30° C. Durante las diversas fases vegetativas se produce una interacción entre la

temperatura y la luz. Durante los primeros estados de desarrollo tienen una mayor influencia la temperatura para la diferenciación de los órganos vegetales, después contribuye, junto con la luz, a determinar la altura y el desarrollo de la planta, la duración de la fase vegetativa y la intensidad y rapidez de ahijamiento. La temperatura influye sobre la fotosíntesis y sobre la respiración, (TINARELLI, 1989).

**Agua.** La semilla para germinar, tienen que absorber aproximadamente dos veces su propio peso en agua. El ahijamiento es más rápido y mayor cuando se verifica con el terreno saturado de agua y no-inundado. El desarrollo inicial de las raíces es mayor con un contenido bajo de humedad del suelo y es menor en condiciones de inundación un nivel elevado de la capa de agua es conveniente cuando con el alargamiento de los entrenudos al comienzo del encañado se inicia la fase reproductiva de la formación embrional de la panícula, (TINARELLI, 1989).

### **3.10. VIGOR**

Es la suma total de todos los atributos de la semilla que favorecen el establecimiento rápido y uniforme de plántulas en el campo. La semilla para germinar y dar origen a una nueva planta, además de estar viva, debe también estar vigorosa ya que en el campo no siempre encuentra condición ideal, la semilla en la tierra esta expuesta a distintas contratiempos, condiciones del suelo, condiciones ambientales, ataque de insectos, etc. Que podrían aprueba su capacidad para vencerlos; solamente la semilla bien conformada y vigorosa lo lograra. La semilla

como todo ente viviente, es perecible, siendo por lo tanto la viabilidad condición indispensable para que la semilla sea considerada como tal; pero, la viabilidad así como los demás factores de calidad a excepción de la identidad genética, son influenciados por factores ajenos a la propia semilla durante etapas como la cosecha, el procesamiento, el tratamiento, el envasado y el almacenamiento; por ello también deben tomarse precauciones en estas etapas para aprovechar los efectos favorables y evitar o minimizar los efectos desfavorables, (FUNDEAGRO, 1991).

### **3.11. SECADO DE SEMILLAS**

HIDALGO (1987), manifiesta que el arroz cáscara recién cosechado, viene del campo, muchas veces con un porcentaje de humedad inadecuado para ser almacenado, necesitando por lo tanto ser secado. Un alto porcentaje de humedad, puede afectar las cualidades del grano no solo en el periodo de almacenamiento sino también durante las operaciones de pila y su posterior conservación. El tiempo de secado del grano es muy importante, si el secado es muy rápido se corre el riesgo de que el grano sufra serios daños en su cariósido y la muerte del embrión a causa del excesivo calor. Por otro lado si el secado es muy lento, se esta permitiendo el desarrollo de microorganismo por el alto contenido de humedad del grano, lo cual provocara un calentamiento de la masa y en consecuencia una rápida deterioración de la misma. El tiempo en el cual el grano se secura depende principalmente de su humedad y de la temperatura del aire de secado.

FUNDEAGRO (1991), menciona que la humedad que contiene la semilla puede venir con ella desde la planta donde se formaron o puedan adquirir fuera de ella, aun después de haber sido secada, a mayor cantidad de humedad mayor peligro para la semilla.

Cuadro 1: Consecuencias del contenido de humedad.

<b>Contenido de humedad</b>	<b>Consecuencias</b>
Mas de 40	Germinación
Mas de 18-20	Respiración alto (ardido)
Mas de 12-14	Desarrollo de hongos
Mas de 8-9	Poco o ninguna actividad de hongos
Mas de 4-8	Almacenamiento hermético seguro

La temperatura que daña cierto tipo de semilla varia con el contenido de humedad de la misma, mientras más alta la humedad de la semilla menor deberá ser la temperatura de secado.

Cuadro 2: Fluctuaciones de humedad y temperatura.

<b>Fluctuaciones de la humedad</b>	<b>Temperatura de secado</b>
Superior de 18 %	32° C
De 10 - 18%	38° C
Inferior a 10 %	44° C

### **3.12. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GRANO**

HIDALGO (1987), manifiesta que el contenido de humedad indica la cantidad de agua que existe en los tejidos y en la cáscara del grano como porcentaje de su peso total. Su determinación es importante porque afecta la cantidad molinera debiendo estimarse la necesidad de secado del grano

antes del procesamiento de pila. La humedad del grano se puede determinar por métodos directos e indirectos.

**Directos.** Utilizando estufa a alta temperatura, para obtener mediciones exactas de humedad.

**Indirectos.** Utilizando instrumentos que aprovechan las propiedades eléctricas del grano para indicar su humedad. La resistencia eléctrica del grano varía con la temperatura, humedad, el grado de compactación y limpieza.

### 3.13. EL SECADO NATURAL

FUNDEAGRO (1991), manifiesta que cuando no es necesario llevar el contenido de humedad de la semilla a niveles muy bajos, y si las condiciones ambientales lo permiten, se puede proceder a secar por medios naturales, exponiendo las semillas (sea al sol o a la sombra), en capas delgadas para permitir la circulación del aire entre ellas.

Cuadro 3: Duración de la latencia (secado natural).

<b>Duración</b>	<b>Tiempo</b>
Corta	1-2 semanas
Media	3-8 semanas
Larga	Mas de 8 semanas

### 3.14. EL SECADO ARTIFICIAL

FUNDEAGRO (1991), menciona que el secado artificial de las semillas puede ser la respuesta a varios de los problemas en la producción de semillas de alta calidad; mediante él, la humedad es reducida a porcentajes en los cuales los cambios fisiológicos y las actividades microbianas se reducen a niveles que no afectan la viabilidad y vigor de las semillas.

Cuadro 4: Intensidad de la latencia (medio artificial -estufa).

Latencia	Tiempo
Débil	4 días a 50° C
Fuerte	Mas de 4 días a 50° C

ARREGOCES (1979), manifiesta que estudios de 11 variedades de arroz (*Oryza saliva* L.). Indican que existen diferencias significativas en la duración de la latencia de estas variedades, la remoción de la cáscara aumenta la germinación de semillas de variedades con latencia larga y corta.

El tratamiento con calor (4 días a 50°C) es un buen medio para romper la latencia de las semillas con latencia larga y media e intensidad débil. No existe relación entre la duración y la intensidad de la latencia.

## **IV MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. MATERIALES**

Para este trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales tales:

1. Semillas de 7 variedades y líneas de arroz cáscara,
2. Balanza analítica,
3. Determinador de humedad para granos.
4. Recipientes germinadores (CT<sub>4</sub>)
5. Papel filtro
6. Estufa
7. Sacos de polipropileno
8. Lupa
9. Pinzas
10. Sobres de papel
11. Marcadores
12. Mesa de trabajo
13. Útiles de escritorio

### **4.2 METODOLOGÍA**

#### **4.2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo de investigación se efectuó en las instalaciones del laboratorio del Comité Regional de Semillas "CORESE-SM" ubicado en el Distrito de Tarapoto y Provincia de San Martín; el mismo que cuenta con ambientes adecuados para realizar las pruebas de



germinación y el almacenamiento de las semillas, cuenta asimismo con materiales para las pruebas.

### **Ubicación Geográfica**

Latitud sur : 6° 30' 00"  
Longitud oeste : 76°29'00"  
Altitud : 330 m.s.n.m.

### **Ubicación Política**

Región : San Martín  
Provincia : San Martín  
Distrito : Tarapoto

## **4.2.2 HISTORIA DE LAS SEMILLAS**

Las semillas de variedades y líneas han sido recolectadas de diferentes campos de agricultores del ámbito comercial en la zona del Bajo Mayo (Cacatachi) y del Alto Mayo (La Conquista – Moyabamba)

## **4.2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se utilizó dos diseños; el primero Diseño Completamente Randomizado (DCR) con arreglo factorial de 7x2x7 (secado natural y artificial) y el segundo Diseño Completamente Randomizado (DCR) con arreglo factorial 7x10 y tres pruebas por tratamiento para cada variedad y líneas de arroz cáscara.

#### 4.2.4 FACTORES Y TRATAMIENTO EN ESTUDIO

**CUADRO N° 05 Combinaciones de los tratamientos en estudio para el método de secado natural y artificial**

FACTOR A	FACTOR B		FACTOR C: TIEMPO DE SECADOS													
VARIEDADES Y LINEAS	DÍAS DE SECADOS															
	TIPOS DE SECADOS		NATURAL (Días al Sol )							ARTIFICIAL (Días en Estufa)						
	NATURAL	ARTIFICIAL	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
A1 CAPIRONA	A1B1	A1B2	A1B1C1	A1B1C2	A1B1C3	A1B1C4	A1B1C5	A1B1C6	A1B1C7	A1B2C1	A1B2C2	A1B2C3	A1B2C4	A1B2C5	A1B2C6	A1B2C7
A2 LINEA 26	A2B1	A2B2	A2B1C1	A2B1C2	A2B1C3	A2B1C4	A2B1C5	A2B1C6	A2B1C7	A2B2C1	A2B2C2	A2B2C3	A2B2C4	A2B2C5	A2B2C6	A2B2C7
A3 LINEA 14	A3B1	A3B2	A3B1C1	A3B1C2	A3B1C3	A3B1C4	A3B1C5	A3B1C6	A3B1C7	A322C1	A3B2C2	A3B2C3	A3B2C4	A3B2C5	A3B2C6	A3B2C7
A4 SELVA ALTA	A4B1	A4B2	A4B1C1	A4B1C2	A4B1C3	A4B1C4	A4B1C5	A4B1C6	A4B1C7	A4B2C1	A4B2C2	A4B2C3	A4B2C4	A4B2C5	A4B2C6	A4B2C7
A5 MORO	A5B1	A5B2	A5B1C1	A5B1C2	A5B1C3	A5B1C4	A5B1C5	A5B1C6	A5B1C7	A5B2C1	A5B2C2	A5B2C3	A5B2C4	A5B2C5	A5B2C6	A5B2C7
A6 ALTO MAYO	A6B1	A6B2	A6B1C1	A6B1C2	A6B1C3	A6B1C4	A6B1C5	A6B1C6	A6B1C7	A6B2C1	A6B2C2	A6B2C3	A6B2C4	A6B2C5	A6B2C6	A6B2C7
A7 HUALLAGA INIA	A7B1	A7B2	A7B1C1	A7B1C2	A7B1C3	A7B1C4	A7B1C5	A7B1C6	A7B1C7	A7B2C1	A7B2C2	A7B2C3	A7B2C4	A7B2C5	A7B2C6	A7B2C7
7	14		98													

**CUADRO N° 06 Combinaciones de los tratamientos para el método de almacenado ( reposo de semillas)**

<b>FACTOR A</b>		<b>FACTOR B</b>									
		<b>DÍAS DE ALMACENADOS</b>									
<b>VARIEDARES Y LINEAS</b>		<b>7</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>70</b>
A1	CAPIRONA	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4	A1B5	A1B6	A1B7	A1B8	A1B9	A1B10
A2	LINEA 26	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4	A2B5	A2B6	A2B7	A2B8	A2B9	A2B10
A3	LINEA 14	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4	A3B5	A3B6	A3B7	A3B8	A3B9	A3B10
A4	SELVA ALTA	A4B1	A4B2	A4B3	A4B4	A4B5	A4B6	A4B7	A4B8	A4B9	A4B10
A5	MORO	A5B1	A5B2	A5B3	A5B4	A5B5	A5B6	A5B7	A5B8	A5B9	A5B10
A6	ALTO MAYO	A6B1	A6B2	A6B3	A6B4	A6B5	A6B6	A6B7	A6B8	A6B9	A6B10
A7	HUALLAGA INIA	A7B1	A7B2	A7B3	A7B4	A7B5	A7B6	A7B7	A7B8	A7B9	A7B10
7		70									

## **4.3 DESARROLLO DEL EXPERIMENTO**

### **4.3.1 Recolección de semillas.**

Se realizó cuando la maduración fisiológica en campo era aproximadamente de 85 a 90 %, la extracción de la panoja fue en forma mecánica haciendo uso de una hoz, efectuando luego la trilla para separar el grano de la panoja, la cantidad de semilla empleada para esta investigación fue de 7 Kg por variedad.

### **4.3.2 Determinación de la humedad de la semilla de arroz cáscara.**

Con la ayuda de un Determinador de humedad para granos, se registró el porcentaje de humedad de todas las muestras que se traía del campo, utilizándose 100 gramos de semilla para cada muestra.

### **4.3.3 Métodos empleados para romper la dormancia de las semillas de arroz cáscara.**

#### **a. Uso de la temperatura natural.**

Para el secado del arroz cáscara se empleó sacos de polipropileno de color negro como manta, la cantidad de semilla utilizada fue de 5 Kg por muestra representativa: En la exposición al sol durante el secado de las semillas, se realizaron movimientos cada 2 horas con el fin de que la semilla se ventile mejor y para que el secado sea uniforme; este tratamiento duró 7 días. La cantidad de semilla requerida diariamente para medir la humedad fue 100 gramos. Las horas que las semillas fueron

expuestas al sol ha sido por la mañana (6:00 AM), culminando a las (5:00 PM) de la tarde haciendo un total de 10 horas diarias, el secado se realizó cuando las condiciones del medio ambiente eran favorables (sin lluvia).

**Cuadro 7: Promedio de temperatura del sol registrada durante el secado de las semillas de Variedades y Líneas de arroz.**

TEMPERATURA AÑO 2004				TEMPERATURA AÑO 2005					
DICIEMBRE				ENERO			FEBRERO		
HORA	MAX	MIN	ME	MAX	MIN	ME	MAX	MIN	ME
6	22,9	22,9	22,9	22,9	23	22,8	25,8	25,6	25,7
12	25,9	25,6	25,8	30,4	30	30	32,6	32,1	32,4
1	25,3	25	25,2	31,1	31	31	33,2	32,5	32,9
5	23,2	22,9	23,1	31	31	31	32,9	32,2	32,6

**FUENTE: Universidad Nacional de San Martín año 2004-2005**

**b. Uso de la temperatura artificial.**

Este trabajo se realizó haciendo uso de una estufa, la cual se programó a 50° C. Las semillas de arroz cáscara se colocaron en sobres de Manila, debidamente identificados, antes de ser puestas en la estufa. La cantidad de semillas que se usó fue de 1 Kg para cada muestra. Por espacio de 7 días, muestras de 100 gramos se sacaban diariamente, para determinar la humedad.

**c. Almacenamiento de las semillas de arroz**

Para este método se almacenó la semilla al 14 % de humedad por un espacio de 70 días en un lugar fresco sin corriente de

aire, libre de insectos y enfermedades. Para el almacenado se usó sobres de Manila para 1 Kg de semilla de arroz con cáscara. Se tomaron 100 gramos de semillas para medir la humedad antes de realizar la prueba de germinación.

#### **4.3.4 Prueba de germinación.**

Tanto para las muestras secadas al sol, como el secado a estufa y las semillas almacenadas (reposito), se emplearon 100 gramos, las cuales sirvieron en su inicio para determinar su humedad y Posteriormente se procedió a tomar 300 semillas por muestra para realizar la prueba de germinación con 3 repeticiones. Para esta labor se emplearon recipientes para germinación "CT<sub>4</sub>" colocando en el interior papel filtrante humedecido, luego se colocó 100 semillas, procurando que exista buen contacto entre la semilla y el material humedecido. Los recipientes germinadores se colocaron en las mesas de trabajo, procurando evitar corriente de aire, para conseguir una mayor exactitud.

#### **4.3.5 PARAMETROS EVALUADOS**

##### **a. Porcentaje de germinación**

Se realizó el conteo de las semillas germinadas a los siete días después de la siembra, en el se consideró a las plántulas normales y a las plántulas anormales.

**b. Plántulas normales**

Después de la germinación se evaluó todas las plantas con presencia de hoja primaria o prófalo, con presencia de coleóptilo, mesocotilo y raíces adventicias (plantas completas y vigorosas), el tiempo de evaluación ha sido a los 7 días.

**c. Plántulas anormales**

Se considero a las plántulas con raíz primaria defectuosa e insuficiente o raíces secundarias defectuosas (raquítica, atrofiada, rota) y otros según ISTA.

**d. Semillas latentes**

Se consideró aquellas semillas frescas que no han germinado durante los días que duro la evaluación

**e. Semillas muertas**

Se consideró aquellas semillas que durante el término de la evaluación presentaban síntomas de descomposición, colores intensos por la presencia de hongos.

**f. Energía germinativa**

El conteo se hizo desde la fecha en que germinaron las primeras semillas y se dio por terminado cuando dos días seguidos no germinaron mas semillas.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Porcentaje de germinación de semillas de arroz inmediatamente después de la cosecha y semillas latentes.

Cuadro 8: Porcentaje de germinación de semilla inmediatamente después de la cosecha y semillas latentes.

Variedades y Líneas	% Humedad	% Germin.	% Plan. Normales	% Plan. Anormales	% Sem. Latentes	% Sem. Muertas
CAPIRONA	18,00	5,00	3,67	1,33	95,00	0,00
LÍNEA 26	18,00	46,00	24,00	22,00	54,00	0,00
LÍNEA 14	20,00	46,00	24,00	22,00	54,00	0,00
SELVA ALTA	18,00	4,00	2,33	1,67	96,00	0,00
MORO	20,00	50,66	19,33	31,33	49,33	0,00
ALTO MAYO	21,00	5,67	5,00	0,67	94,00	0,33
HUALLAGA INIA	19,00	8,33	7,00	1,33	90,33	1,33

El cuadro 8 muestra los resultados de germinación de semillas de las 7 variedades y líneas en estudio. En el cual se observa que los valores de % de germinación más bajos fueron en Selva Alta, Capirona y Alto Mayo que obtuvieron 4,0%, 5,0% y 5,67% respectivamente; Asimismo los valores mas altos fueron para Moro, Línea 26 y Línea 14 con 50,66%, 46%, 46% respectivamente.



Cuadro 9: Prueba de Duncan para el porcentaje de germinación. Interacción de factores. (Secado natural y artificial).

Claves	Descripción	% Germinac.	Significancia
T <sub>15</sub>	Línea 26 - secado natural - 1 día	99,67	a
T <sub>18</sub>	Línea 26 - secado natural - 4 días	99,67	a
T <sub>63</sub>	Moro - secado natural - 7 días	99,67	a
T <sub>68</sub>	Moro - secado artificial - 5 días	99,33	a
T <sub>61</sub>	Moro - secado natural - 5 días	99,33	a
T <sub>82</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 5 días	99,33	a
T <sub>76</sub>	Alto Mayo - secado natural - 6 días	99,33	a
T <sub>33</sub>	Línea 14 - secado natural - 5 días	99,00	ab
T <sub>83</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 6 días	99,00	ab
T <sub>38</sub>	Línea 14 - secado artificial - 3 días	99,00	ab
T <sub>75</sub>	Alto Mayo - secado natural - 5 días	99,00	Ab
T <sub>28</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	99,00	Ab
T <sub>23</sub>	Línea 26 - secado artificial - 2 días	99,00	Ab
T <sub>42</sub>	Línea 14 - secado artificial - 7 días	98,67	abc
T <sub>25</sub>	Línea 26 - secado artificial - 4 días	98,67	abc
T <sub>24</sub>	Línea 26 - secado artificial - 3 días	98,67	abc
T <sub>27</sub>	Línea 26 - secado artificial - 6 días	98,67	abc
T <sub>32</sub>	Línea 14 - secado natural - 4 días	98,67	abc
T <sub>84</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 7 días	98,67	abc
T <sub>69</sub>	Moro - secado artificial - 6 días	98,33	abc
T <sub>41</sub>	Línea 14 - secado artificial - 6 días	98,33	abc
T <sub>34</sub>	Línea 14 - secado natural - 6 días	98,33	abc
T <sub>77</sub>	Alto Mayo - secado natural - 7 días	98,33	abc
T <sub>40</sub>	Línea 14 - secado artificial - 5 días	98,33	abc
T <sub>96</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	98,33	abc
T <sub>21</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	98,00	abc
T <sub>98</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 7 días	98,00	abc
T <sub>60</sub>	Moro - secado natural - 4 días	98,00	abc
T <sub>80</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 3 días	98,00	abc
T <sub>16</sub>	Línea 26 - secado natural - 2 días	97,67	abc
T <sub>67</sub>	Moro - secado artificial - 4 días	97,33	abcd
T <sub>39</sub>	Línea 14 - secado artificial - 4 días	97,33	abcd
T <sub>62</sub>	Moro - secado natural - 6 días	97,33	abcd
T <sub>70</sub>	Moro - secado artificial - 7 días	97,33	abcd
T <sub>26</sub>	Línea 26 - secado artificial - 5 días	97,33	abcd
T <sub>20</sub>	Línea 26 - secado natural - 6 días	97,33	abcd
T <sub>17</sub>	Línea 26 - secado natural - 3 días	97,00	abcd
T <sub>19</sub>	Línea 26 - secado natural - 5 días	97,00	abcd
T <sub>65</sub>	Moro - secado artificial - 2 días	96,67	abcd
T <sub>97</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 6 días	96,67	abcd
T <sub>37</sub>	Línea 14 - secado artificial - 2 días	96,33	abcd
T <sub>81</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 4 días	96,33	abcd
T <sub>31</sub>	Línea 14 - secado natural - 3 días	96,00	abcd
T <sub>74</sub>	Alto Mayo - secado natural - 4 días	95,67	abcd
T <sub>49</sub>	Selva Alta - secado natural - 7 días	95,33	abcde

\*\*\*\*\*

Cuadro 10: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Germinación	Significación Duncan
T <sub>66</sub>	Moro - secado artificial - 3 días	95,33	abcde
T <sub>59</sub>	Moro - secado natural - 3 días	95,00	abcdef
T <sub>48</sub>	Selva Alta - secado natural - 6 días	95,00	abcdef
T <sub>95</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 4 días	94,67	abcdefg
T <sub>35</sub>	Línea 14 - secado natural - 7 días	94,67	abcdefg
T <sub>58</sub>	Moro - secado natural - 2 días	94,33	abcdefg
T <sub>30</sub>	Línea 14 - secado natural - 2 días	94,00	abcdefgh
T <sub>22</sub>	Línea 26 - secado artificial - 1 día	93,67	abcdefgh
T <sub>94</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 3 días	92,33	abcdefgh
T <sub>13</sub>	Capirona - secado artificial - 6 días	92,00	abcdefghi
T <sub>36</sub>	Línea 14 - secado artificial - 1 día	91,33	bcdefghi
T <sub>73</sub>	Alto Mayo - secado natural - 3 días	91,00	cdefghi
T <sub>57</sub>	Moro - secado natural - 1 día	89,67	defghi
T <sub>55</sub>	Selva Alta - secado artificial - 6 días	88,00	efghij
T <sub>14</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	88,00	efghij
T <sub>64</sub>	Moro - secado artificial - 1 día	87,67	fghijk
T <sub>56</sub>	Selva Alta - secado artificial - 7 días	87,33	ghijk
T <sub>91</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 7 días	86,67	hijk
T <sub>29</sub>	Línea 14 - secado natural - 1 día	86,67	hijk
T <sub>12</sub>	Capirona - secado artificial - 5 días	85,00	ijkl
T <sub>79</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 2 días	82,00	klm
T <sub>11</sub>	Capirona - secado artificial - 4 días	80,67	klmn
T <sub>7</sub>	Capirona - secado natural - 7 días	79,33	lmn
T <sub>47</sub>	Selva Alta - secado natural - 5 días	79,33	lmn
T <sub>72</sub>	Alto Mayo - secado natural - 2 días	79,00	lmn
T <sub>54</sub>	Selva Alta - secado artificial - 5 días	75,67	mno
T <sub>46</sub>	Selva Alta - secado natural - 4 días	74,33	no
T <sub>90</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 6 días	71,67	op
T <sub>93</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 2 días	70,00	op
T <sub>89</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 5 días	67,00	p
T <sub>92</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 1 día	59,33	q
T <sub>78</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 1 día	57,67	qr
T <sub>6</sub>	Capirona - secado natural - 6 días	57,00	qr
T <sub>53</sub>	Selva Alta - secado artificial - 4 días	51,33	rs
T <sub>5</sub>	Capirona - secado natural - 5 días	49,67	s
T <sub>4</sub>	Capirona - secado natural - 4 días	43,00	t
T <sub>88</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 4 días	41,00	tu
T <sub>3</sub>	Capirona - secado natural - 3 días	37,33	tuv
T <sub>10</sub>	Capirona - secado artificial - 3 días	36,33	uvw
T <sub>87</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 3 días	35,33	uvw
T <sub>71</sub>	Alto Mayo - secado natural - 1 día	33,33	vw
T <sub>45</sub>	Selva Alta - secado natural - 3 días	32,00	vw
T <sub>52</sub>	Selva Alta - secado artificial - 3 días	30,00	w
T <sub>44</sub>	Selva Alta - secado natural - 2 días	18,00	x
T <sub>9</sub>	Capirona - secado artificial - 2 días	17,00	x

Cuadro11: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación)

Claves	Descripción	% Germinac.	Significan.
T <sub>86</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 2 días	17,00	X
T <sub>8</sub>	Capirona - secado artificial - 1 día	13,67	Xy
T <sub>2</sub>	Capirona - secado natural - 2 días	12,00	Xy
T <sub>85</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 1 día	11,33	Xy
T <sub>1</sub>	Capirona - secado natural - 1 día	10,00	Y
T <sub>51</sub>	Selva Alta - secado artificial - 2 días	9,33	Y
T <sub>50</sub>	Selva Alta - secado artificial - 1 día	3,00	Z
T <sub>43</sub>	Selva Alta - secado natural - 1 día	2,00	Z

## 5.2. Porcentaje de germinación de semilla de arroz tratadas con el Factor secado natural y artificial

Cuadro 12: Análisis de variancia para germinación de semillas tratadas con el Factor secado natural y artificial.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	112438,75	18739,79	1309,60	**
B	1	4824,77	4824,77	337,17	**
C	6	62151,14	10358,52	723,89	**
A x B	6	16071,73	2678,62	187,19	**
A x C	6	48971,29	1360,31	95,06	**
B x C	36	48971,29	80,18	5,60	**
A x B x C	6	6351,27	176,42	12,33	**
Error	36	2804,67	14,31		
Total	196	254094,68			

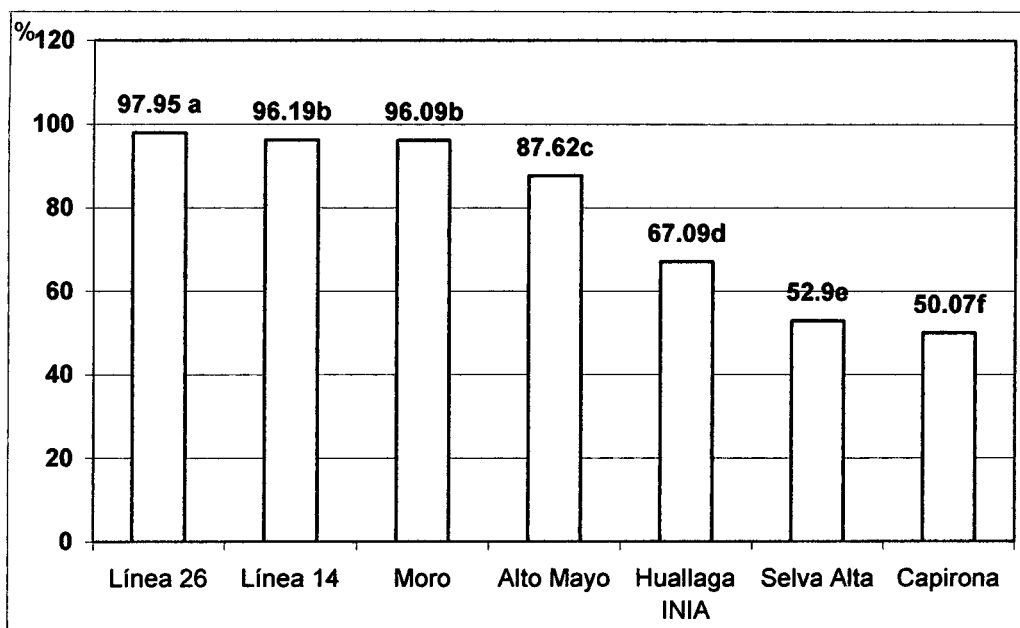
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 98,89 %

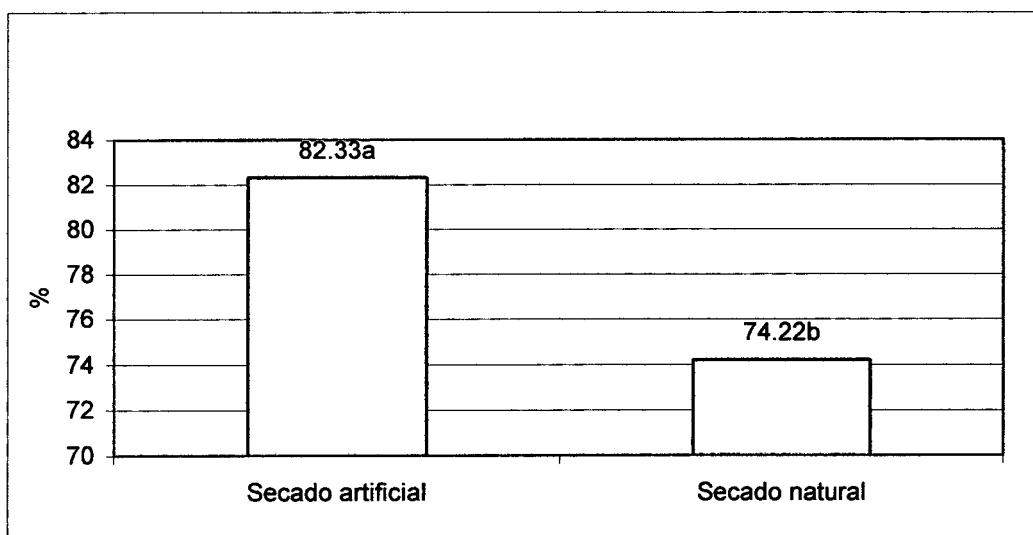
C.V.: 4,83 %

x: 78,28

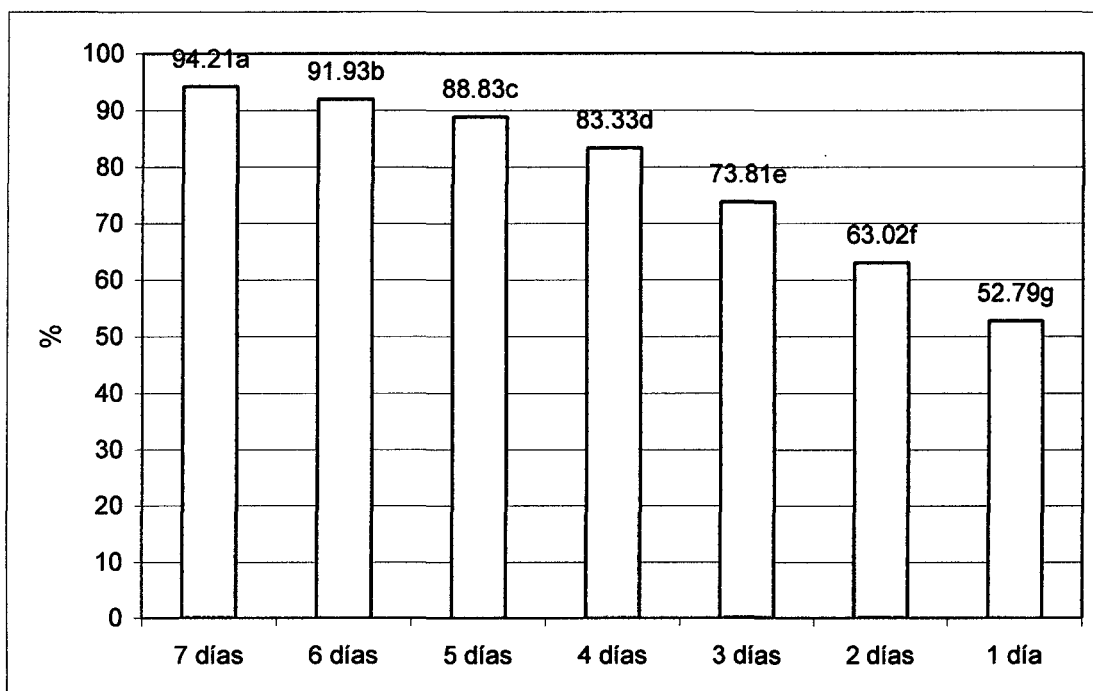
**Grafico N° 01 Porcentaje de semillas germinadas. Factor secado natural y artificial para Variedades y Líneas**



**Grafico N° 02 Porcentaje de semillas germinadas. Factor tipo de secado natural y artificial**



**Grafico N° 03 Porcentaje de semillas germinadas. Factor tiempo de secado natural y artificial**



Cuadro 13: Prueba de Duncan para el porcentaje de germinación. Interacción de factores. (Reposo de la semilla).

Claves	Descripción	% Germin.	Significancia
T <sub>29</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	100,00	a
T <sub>44</sub>	Moro - almacenado por 28 días	100,00	a
T <sub>53</sub>	Alto Mayo - almacenado por 21 días	99,67	a
T <sub>30</sub>	Línea 14 - almacenado por 70 días	99,67	a
T <sub>28</sub>	Línea 14 - almacenado por 56 días	99,67	a
T <sub>65</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 35 días	99,33	a
T <sub>25</sub>	Línea 14 - almacenado por 35 días	99,33	a
T <sub>50</sub>	Moro - almacenado por 70 días	99,00	ab
T <sub>55</sub>	Alto Mayo - almacenado por 35 días	99,00	ab
T <sub>54</sub>	Alto Mayo - almacenado por 28 días	99,00	ab
T <sub>57</sub>	Alto Mayo - almacenado por 49 días	99,00	ab
T <sub>24</sub>	Línea 14 - almacenado por 28 días	99,00	ab
T <sub>27</sub>	Línea 14 - almacenado por 49 días	98,67	ab
T <sub>58</sub>	Alto Mayo - almacenado por 56 días	98,67	ab
T <sub>52</sub>	Alto Mayo - almacenado por 14 días	98,67	ab
T <sub>45</sub>	Moro - almacenado por 35 días	98,33	abc
T <sub>68</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 56 días	98,33	abc
T <sub>12</sub>	Línea 26 - almacenado por 14 días	98,33	abc
T <sub>67</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	98,00	abc
T <sub>15</sub>	Línea 26 - almacenado por 35 días	98,00	abc
T <sub>13</sub>	Línea 26 - almacenado por 21 días	98,00	abc
T <sub>70</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 70 días	98,00	abc
T <sub>56</sub>	Alto Mayo - almacenado por 42 días	98,00	abc
T <sub>49</sub>	Moro - almacenado por 63 días	97,67	abc
T <sub>26</sub>	Línea 14 - almacenado por 42 días	97,67	abc
T <sub>46</sub>	Moro - almacenado por 42 días	97,67	abc
T <sub>48</sub>	Moro - almacenado por 56 días	97,67	abc
T <sub>11</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	97,33	abcd
T <sub>47</sub>	Moro - almacenado por 49 días	97,33	abcd
T <sub>59</sub>	Alto Mayo - almacenado por 63 días	97,33	abcd
T <sub>21</sub>	Línea 14 - almacenado por 7 días	97,33	abcd
T <sub>14</sub>	Línea 26 - almacenado por 28 días	97,33	abcd
T <sub>60</sub>	Alto Mayo - almacenado por 70 días	97,33	abcd
T <sub>69</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 63 días	96,67	abcde
T <sub>23</sub>	Línea 14 - almacenado por 21 días	96,00	abcde
T <sub>10</sub>	Capirona - almacenado por 70 días	96,00	abcde
T <sub>43</sub>	Moro - almacenado por 21 días	95,67	abcde
T <sub>41</sub>	Moro - almacenado por 7 días	95,67	abcde
T <sub>22</sub>	Línea 14 - almacenado por 14 días	95,33	abcde
T <sub>9</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	95,33	abcde
T <sub>42</sub>	Moro - almacenado por 14 días	94,33	abcdef
T <sub>8</sub>	Capirona - almacenado por 56 días	94,00	abcdefg
T <sub>66</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 42 días	93,67	abcdefg
T <sub>16</sub>	Línea 26 - almacenado por 42 días	92,67	abcdefgh
T <sub>18</sub>	Línea 26 - almacenado por 56 días	92,67	abcdefgh

Cuadro 14: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación). ,,,,,,,,,

Claves	Descripción	% Germin.	Significancia
T <sub>20</sub>	Línea 26 - almacenado por 70 días	91,00	bcdefghi
T <sub>51</sub>	Alto Mayo - almacenado por 7 días	90,33	cdefghi
T <sub>19</sub>	Línea 26 - almacenado por 63 días	89,67	defghij
T <sub>7</sub>	Capirona - almacenado por 49 días	89,33	efghij
T <sub>64</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 28 días	87,00	fghij
T <sub>40</sub>	Selva Alta - almacenado por 70 días	86,67	ghij
T <sub>17</sub>	Línea 26 - almacenado por 49 días	86,00	hij
T <sub>63</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 21 días	85,33	hij
T <sub>39</sub>	Selva Alta - almacenado por 63 días	85,00	ij
T <sub>6</sub>	Capirona - almacenado por 42 días	84,33	ij
T <sub>37</sub>	Selva Alta - almacenado por 49 días	82,33	jk
T <sub>5</sub>	Capirona - almacenado por 35 días	77,33	kl
T <sub>38</sub>	Selva Alta - almacenado por 56 días	74,00	lm
T <sub>36</sub>	Selva Alta - almacenado por 42 días	71,67	lm
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 14 días	67,67	mn
T <sub>35</sub>	Selva Alta - almacenado por 35 días	63,00	no
T <sub>34</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	57,33	o
T <sub>4</sub>	Capirona - almacenado por 28 días	50,67	p
T <sub>61</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 7 días	38,00	q
T <sub>3</sub>	Capirona - almacenado por 21 días	28,33	r
T <sub>2</sub>	Capirona - almacenado por 14 días	28,33	r
T <sub>33</sub>	Selva Alta - almacenado por 21 días	23,67	r
T <sub>1</sub>	Capirona - almacenado por 7 días	14,00	s
T <sub>32</sub>	Selva Alta - almacenado por 14 días	13,67	s
T <sub>31</sub>	Selva Alta - almacenado por 7 días	5,67	t

**5.3 Porcentaje de germinación de semillas de arroz tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas).**

**Cuadro 15: Análisis de variancia para germinación de semillas de arroz tratadas con el Factor almacenado (reposo de las semillas)**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	53016,09	8836,02	567,62	**
B	9	25110,38	2790,04	179,23	**
A x B	54	39418,29	729,97	46,89	**
Error	140	2179,33	15,57		
Total	209	119724,09			

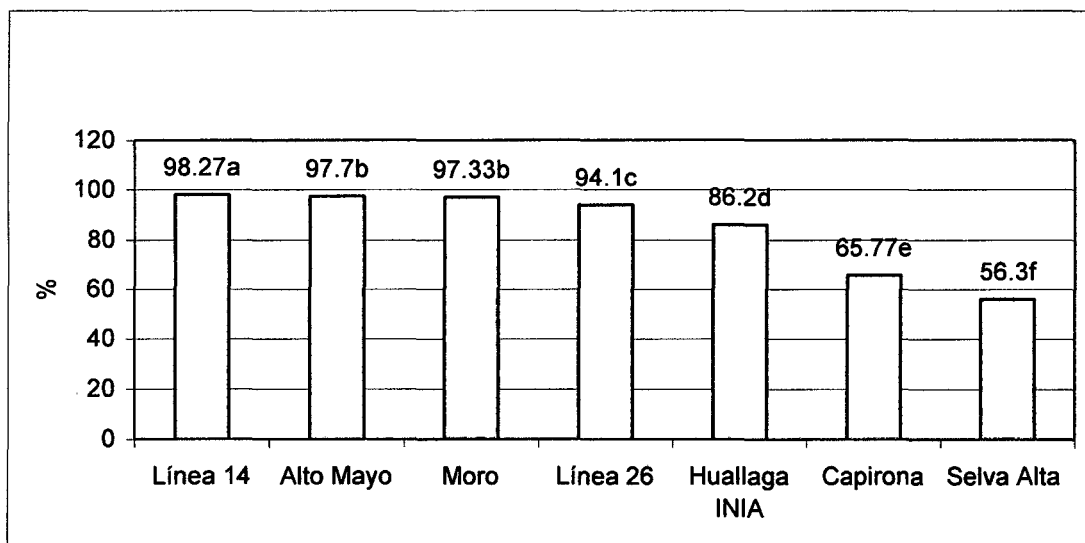
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 98,17 %

C.V.: 4,64 %

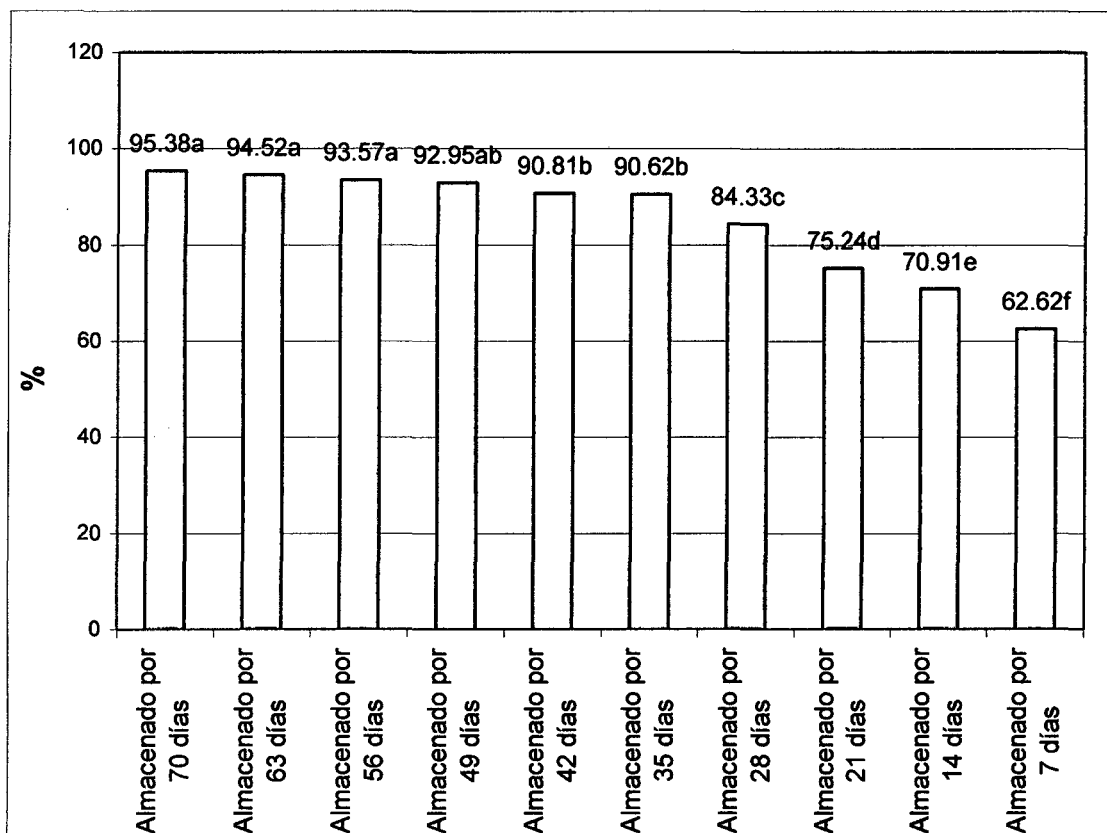
x: 85,09

**Grafico N° 04 Porcentaje de semillas germinadas. Factor almacenado (reposo) para Variedades y Líneas.**





**Grafico N° 05 Porcentaje de semillas germinadas. Factor tiempo de almacenado (reposo de semillas).**



Cuadro 16: Prueba de Duncan para porcentaje de plantas normales. Interacción de factores. (Secado natural y artificial).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>35</sub>	Línea 14 - secado natural - 7 días	99,33	a
T <sub>60</sub>	Moro - secado natural - 4 días	98,67	a
T <sub>32</sub>	Línea 14 - secado natural - 4 días	98,67	a
T <sub>63</sub>	Moro - secado natural - 7 días	98,33	ab
T <sub>33</sub>	Línea 14 - secado natural - 5 días	97,67	ab
T <sub>18</sub>	Línea 26 - secado natural - 4 días	97,67	ab
T <sub>61</sub>	Moro - secado natural - 5 días	97,67	ab
T <sub>19</sub>	Línea 26 - secado natural - 5 días	97,00	ab
T <sub>24</sub>	Línea 26 - secado artificial - 3 días	96,67	abc
T <sub>38</sub>	Línea 14 - secado artificial - 3 días	96,67	abc
T <sub>66</sub>	Moro - secado artificial - 3 días	96,00	abc
T <sub>37</sub>	Línea 14 - secado artificial - 2 días	96,00	abc
T <sub>23</sub>	Línea 26 - secado artificial - 2 días	95,33	abc
T <sub>75</sub>	Alto Mayo - secado natural - 5 días	95,00	abc
T <sub>70</sub>	Moro - secado artificial - 7 días	95,00	abc
T <sub>28</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	95,00	abc
T <sub>42</sub>	Línea 14 - secado artificial - 7 días	94,67	abc
T <sub>41</sub>	Línea 14 - secado artificial - 6 días	94,67	abc
T <sub>21</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	94,67	abc
T <sub>69</sub>	Moro - secado artificial - 6 días	94,67	abc
T <sub>27</sub>	Línea 26 - secado artificial - 6 días	94,67	abc
T <sub>84</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 7 días	94,33	abcd
T <sub>26</sub>	Línea 26 - secado artificial - 5 días	94,00	abcd
T <sub>40</sub>	Línea 14 - secado artificial - 5 días	94,00	abcd
T <sub>68</sub>	Moro - secado artificial - 5 días	94,00	abcd
T <sub>76</sub>	Alto Mayo - secado natural - 6 días	94,00	abcd
T <sub>25</sub>	Línea 26 - secado artificial - 4 días	93,33	abcde
T <sub>39</sub>	Línea 14 - secado artificial - 4 días	93,33	abcde
T <sub>67</sub>	Moro - secado artificial - 4 días	93,33	abcde
T <sub>62</sub>	Moro - secado natural - 6 días	90,33	abcdef
T <sub>34</sub>	Línea 14 - secado natural - 6 días	90,33	abcdef
T <sub>20</sub>	Línea 26 - secado natural - 6 días	90,33	abcdef
T <sub>74</sub>	Alto Mayo - secado natural - 4 días	89,33	abcdefg
T <sub>80</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 3 días	88,00	bcdefgh
T <sub>73</sub>	Alto Mayo - secado natural - 3 días	87,67	bcdefghi
T <sub>77</sub>	Alto Mayo - secado natural - 7 días	87,33	cdefghij
T <sub>98</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 7 días	87,33	cdefghij
T <sub>65</sub>	Moro - secado artificial - 2 días	84,67	defghij
T <sub>82</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 5 días	84,67	defghij
T <sub>59</sub>	Moro - secado natural - 3 días	83,67	efghijk
T <sub>17</sub>	Línea 26 - secado natural - 3 días	83,67	efghijk
T <sub>81</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 4 días	83,00	fghijk
T <sub>79</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 2 días	82,33	fghijk
T <sub>97</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 6 días	81,33	fghijkl
T <sub>48</sub>	Selva Alta - secado natural - 6 días	81,00	fghijklm

\*\*\*\*\*

Cuadro 17: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>83</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 6 días	80,33	ghijklm
T <sub>31</sub>	Línea 14 - secado natural - 3 días	80,00	ghijklmno
T <sub>22</sub>	Línea 26 - secado artificial - 1 día	78,67	ghijklmnop
T <sub>36</sub>	Línea 14 - secado artificial - 1 día	78,67	ghijklmnop
T <sub>96</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	78,00	ijklmnop
T <sub>30</sub>	Línea 14 - secado natural - 2 días	77,67	jklmnop
T <sub>58</sub>	Moro - secado natural - 2 días	77,67	jklmnop
T <sub>16</sub>	Línea 26 - secado natural - 2 días	77,67	jklmnop
T <sub>13</sub>	Capirona - secado artificial - 6 días	74,00	klmnop
T <sub>14</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	72,33	lmnop
T <sub>94</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 3 días	72,00	lmnop
T <sub>64</sub>	Moro - secado artificial - 1 día	71,67	mnop
T <sub>12</sub>	Capirona - secado artificial - 5 días	71,00	nop
T <sub>72</sub>	Alto Mayo - secado natural - 2 días	70,67	op
T <sub>49</sub>	Selva Alta - secado natural - 7 días	69,33	p
T <sub>15</sub>	Línea 26 - secado natural - 1 día	69,00	p
T <sub>91</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 7 días	69,00	p
T <sub>29</sub>	Línea 14 - secado natural - 1 día	69,00	p
T <sub>57</sub>	Moro - secado natural - 1 día	69,00	p
T <sub>7</sub>	Capirona - secado natural - 7 días	60,00	q
T <sub>56</sub>	Selva Alta - secado artificial - 7 días	57,67	q
T <sub>55</sub>	Selva Alta - secado artificial - 6 días	57,00	q
T <sub>93</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 2 días	57,00	q
T <sub>11</sub>	Capirona - secado artificial - 4 días	52,67	qr
T <sub>90</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 6 días	52,67	qr
T <sub>46</sub>	Selva Alta - secado natural - 4 días	52,00	qr
T <sub>89</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 5 días	51,67	qr
T <sub>54</sub>	Selva Alta - secado artificial - 5 días	47,67	r
T <sub>47</sub>	Selva Alta - secado natural - 5 días	46,00	r
T <sub>78</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 1 día	46,00	r
T <sub>92</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 1 día	37,33	s
T <sub>5</sub>	Capirona - secado natural - 5 días	32,00	st
T <sub>53</sub>	Selva Alta - secado artificial - 4 días	30,33	st
T <sub>6</sub>	Capirona - secado natural - 6 días	30,33	st
T <sub>4</sub>	Capirona - secado natural - 4 días	30,00	st
T <sub>95</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 4 días	29,33	st
T <sub>88</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 4 días	29,33	st
T <sub>71</sub>	Alto Mayo - secado natural - 1 día	27,67	t
T <sub>87</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 3 días	26,33	t
T <sub>52</sub>	Selva Alta - secado artificial - 3 días	22,67	tu
T <sub>45</sub>	Selva Alta - secado natural - 3 días	17,67	uv
T <sub>10</sub>	Capirona - secado artificial - 3 días	14,67	uvw
T <sub>86</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 2 días	14,00	vwx
T <sub>3</sub>	Capirona - secado natural - 3 días	11,00	vwxy
T <sub>44</sub>	Selva Alta - secado natural - 2 días	9,67	vwxyz

.....

Cuadro 18: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>85</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 1 día	8,67	vwxyz
T <sub>2</sub>	Capirona - secado natural - 2 días	7,33	wxyz
T <sub>9</sub>	Capirona - secado artificial - 2 días	5,33	xyz
T <sub>51</sub>	Selva Alta - secado artificial - 2 días	4,33	yz
T <sub>1</sub>	Capirona - secado natural - 1 día	3,33	yz
T <sub>8</sub>	Capirona - secado artificial - 1 día	2,67	yz
T <sub>43</sub>	Selva Alta - secado natural - 1 día	1,33	z
T <sub>50</sub>	Selva Alta - secado artificial - 1 día	1,00	z

#### 5.4 Porcentaje de plántulas normales tratadas con el Factor secado natural y artificial

Cuadro 19: Análisis de variancia para plántulas normales tratados con el Factor secado natural y artificial

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	172991,99	28831,99	1185,37	**
B	1	3707,27	3707,26	152,42	**
C	6	60149,56	10024,93	412,16	**
A x B	6	8418,02	1403,00	57,68	**
A x C	6	26507,39	736,32	30,27	**
B x C	36	2192,64	365,44	15,02	**
A x B x C	6	7523,74	208,99	8,59	**
Error	36	4767,33	24,32		
Total	196	286257,94			

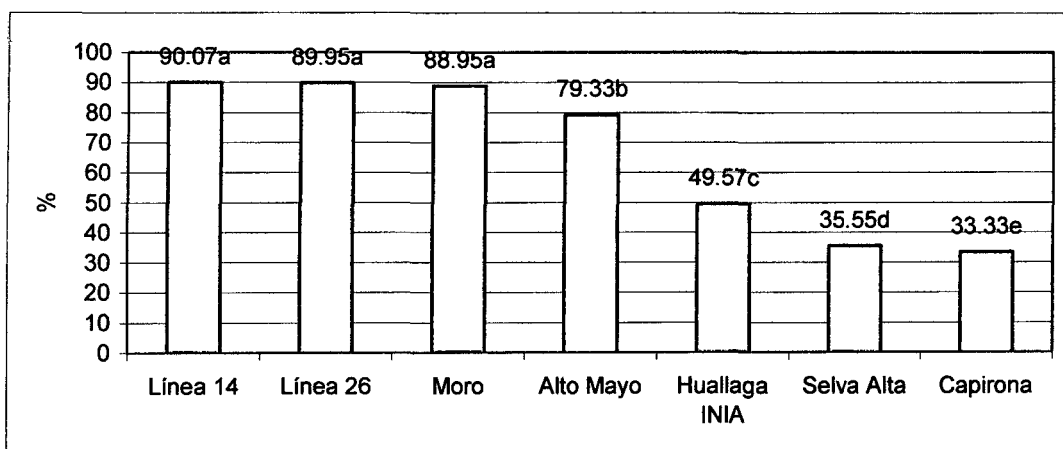
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 98, 33 %

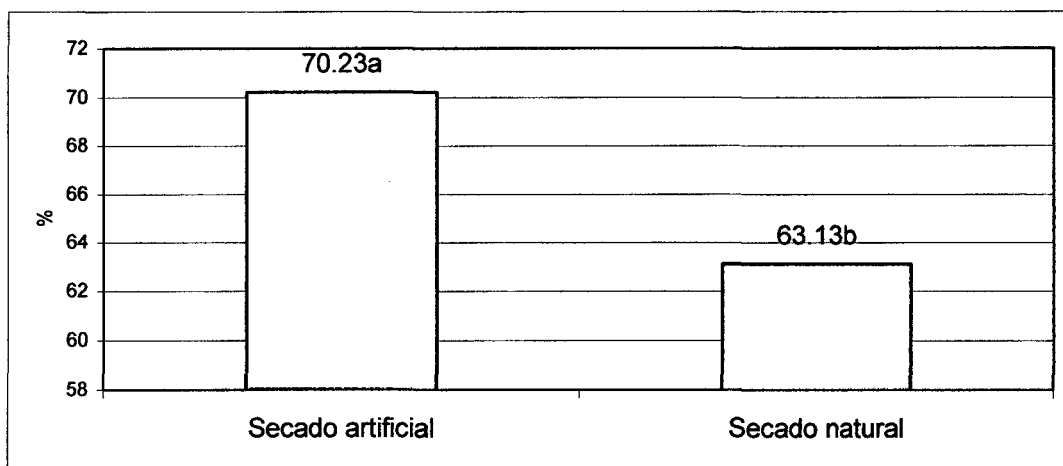
C.V.: 7, 39 %

x: 78, 28

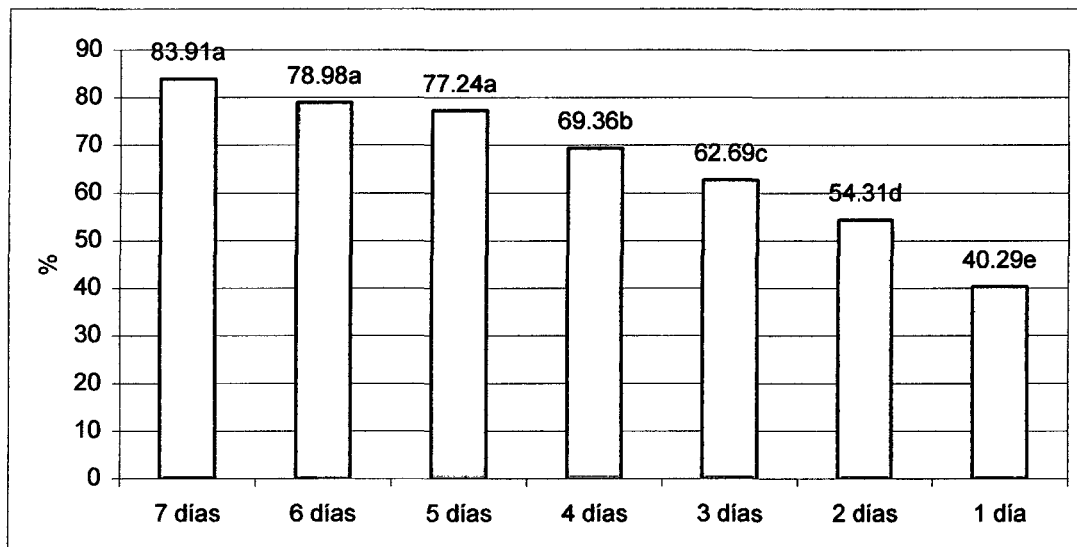
**Grafico N° 06 Porcentaje de plántulas normales. Factor secado natural y artificial para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 07 Porcentaje de plántulas normales. Factor tipo de secado natural y artificial.**



**Grafico N° 08 Porcentaje de plántulas normales. Factor tiempo de secado natural y artificial**



Cuadro 20: Prueba de Duncan para porcentaje de plantas normales. Interacción de factores. (Reposo de la semilla).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>25</sub>	Línea 14 - almacenado por 35 días	99,00	a
T <sub>26</sub>	Línea 14 - almacenado por 42 días	97,66	ab
T <sub>13</sub>	Línea 26 - almacenado por 21 días	97,33	abc
T <sub>28</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	96,66	abcd
T <sub>69</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 63 días	96,66	abcd
T <sub>48</sub>	Moro - almacenado por 56 días	96,66	abcd
T <sub>45</sub>	Moro - almacenado por 35 días	96,66	abcd
T <sub>12</sub>	Línea 26 - almacenado por 14 días	96,33	abcde
T <sub>21</sub>	Línea 14 - almacenado por 7 días	96,33	abcde
T <sub>68</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 56 días	96,00	abcdef
T <sub>24</sub>	Línea 14 - almacenado por 28 días	95,66	abcdefg
T <sub>29</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	95,00	abcdefgh
T <sub>46</sub>	Moro - almacenado por 42 días	95,00	abcdefgh
T <sub>10</sub>	Capirona - almacenado por 70 días	94,00	abcdefghi
T <sub>14</sub>	Línea 26 - almacenado por 28 días	94,00	abcdefghi
T <sub>44</sub>	Moro - almacenado por 28 días	94,00	abcdefghi
T <sub>60</sub>	Alto Mayo - almacenado por 70 días	94,00	abcdefghi
T <sub>27</sub>	Línea 14 - almacenado por 49 días	93,33	abcdefghij
T <sub>41</sub>	Moro - almacenado por 7 días	93,33	abcdefghij
T <sub>15</sub>	Línea 26 - almacenado por 35 días	93,00	abcdefghijk
T <sub>42</sub>	Moro - almacenado por 14 días	93,00	abcdefghijk
T <sub>70</sub>	Huallaga INIA - almacenado 70 días	93,00	abcdefghijk
T <sub>22</sub>	Línea 14 - almacenado por 14 días	92,66	abcdefghijk
T <sub>11</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	92,33	abcdefghijk
T <sub>49</sub>	Moro - almacenado por 63 días	92,00	abcdefghijk
T <sub>58</sub>	Alto Mayo - almacenado por 56 días	92,00	abcdefghijk
T <sub>47</sub>	Moro - almacenado por 49 días	91,66	abcdefghijkl
T <sub>30</sub>	Línea 14 - almacenado por 70 días	90,66	abcdefghijkl
T <sub>9</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	90,33	abcdefghijkl
T <sub>59</sub>	Alto Mayo - almacenado por 63 días	90,00	abcdefghijkl
T <sub>16</sub>	Línea 26 - almacenado por 42 días	90,00	abcdefghijkl
T <sub>20</sub>	Línea 26 - almacenado por 70 días	90,00	abcdefghijkl
T <sub>18</sub>	Línea 26 - almacenado por 56 días	90,00	abcdefghijkl
T <sub>50</sub>	Moro - almacenado por 70 días	87,33	abcdefghijklm
T <sub>55</sub>	Alto Mayo - almacenado por 35 días	86,33	abcdefghijklm
T <sub>57</sub>	Alto Mayo - almacenado por 49 días	85,66	abcdefghijklmn
T <sub>40</sub>	Selva Alta - almacenado por 70 días	84,66	abcdefghijklmn
T <sub>23</sub>	Línea 14 almacenado por 21 días	83,33	abcdefghijklmn
T <sub>19</sub>	Línea 26 - almacenado por 63 días	83,00	bcdefghijklmn
T <sub>65</sub>	Huallaga INIA almacenado por 35 días	82,66	bcdefghijklmn
T <sub>54</sub>	Alto Mayo - almacenado por 28 días	81,66	cdefghijklmn
T <sub>7</sub>	Capirona - almacenado por 49 días	81,00	defghijklmn
T <sub>39</sub>	Selva Alta - almacenado por 63 días	80,66	efghijklmn
T <sub>43</sub>	Moro - almacenado por 21 días	80,33	fghijklmn
T <sub>37</sub>	Selva Alta - almacenado por 49 días	80,00	ghijklmn

Cuadro 21: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación)

Claves	Descripción	Latencia	Significancia
T <sub>17</sub>	Línea 26 - almacenado por 49 días	80,00	ghijklmn
T <sub>52</sub>	Alto Mayo - almacenado por 14 días	79,66	hijklmn
T <sub>66</sub>	Huallaga INIA – almacenado por 42 días	79,00	ijklmn
T <sub>8</sub>	Capirona – almacenado por 56 días	78,66	ijklmn
T <sub>64</sub>	Huallaga INIA – almacenado por 28 días	78,00	jklmn
T <sub>67</sub>	Huallaga INIA – almacenado por 49 días	77,33	klmn
T <sub>51</sub>	Alto Mayo – almacenado por 7 días	77,33	klmn
T <sub>53</sub>	Alto Mayo - almacenado por 21 días	76,33	klmn
T <sub>56</sub>	Alto Mayo - almacenado pro 42 días	76,33	lmn
T <sub>36</sub>	Selva Alta – almacenado por 42días	73,00	mn
T <sub>38</sub>	Selva Alta - almacenado por 56 días	72,00	mn
T <sub>63</sub>	Huallaga INIA – almacenado por 21 días	70,00	n
T <sub>6</sub>	Capirona - almacenado por 42 días	50,33	o
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA – almacenado por 14 días	50,00	o
T <sub>5</sub>	Capirona - almacenado por 35 días	45,66	op
T <sub>35</sub>	Selva Alta - almacenado por 35 días	37,33	op
T <sub>34</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	36,33	p
T <sub>4</sub>	Capirona - almacenado por 28 días	34,00	pq
T <sub>2</sub>	Capirona - almacenado por 14 días	22,33	qr
T <sub>61</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 7 días	22,00	qr
T <sub>3</sub>	Capirona - almacenado por 21 días	18,33	rs
T <sub>1</sub>	Capirona – almacenado por 7 días	9,00	rst
T <sub>32</sub>	Selva Alta - almacenado por 14 días	7,33	st
T <sub>33</sub>	Selva Alta - almacenado por 21 días	5,33	st
T <sub>31</sub>	Selva Alta - almacenado por 7días	2,00	t



## 5.5 Porcentaje de plántulas normales tratados con el Factor almacenado (reposo de la semilla)

Cuadro 22: Análisis de variancia para plántulas normales Factor almacenado (reposo de las semilla)

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	66236,45	11039,41	187,32	**
B	9	29910,76	3323,42	56,39	**
A x B	54	46072,50	853,19	14,48	**
Error	140	8250,67	58,93		
Total	209	150470,38			

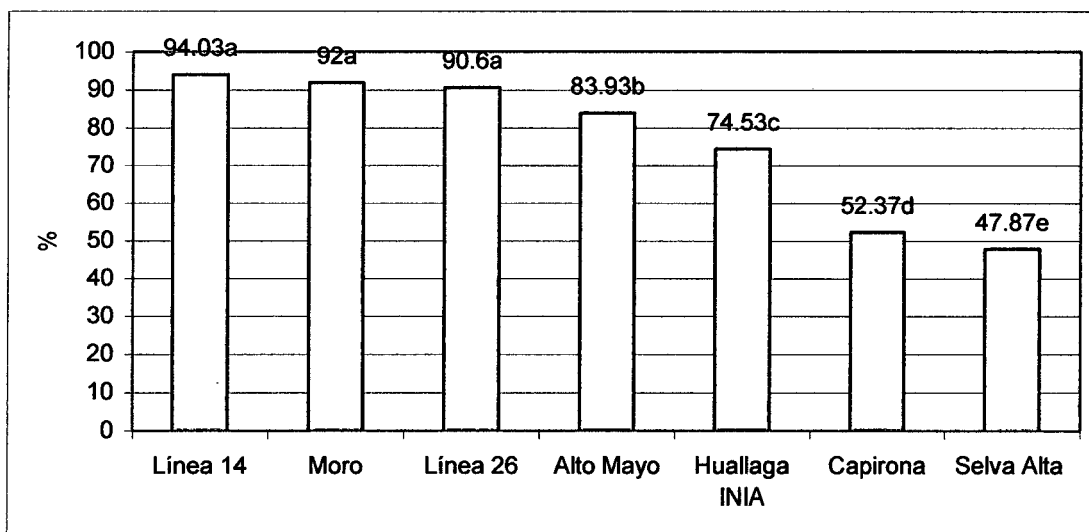
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 94, 52 %

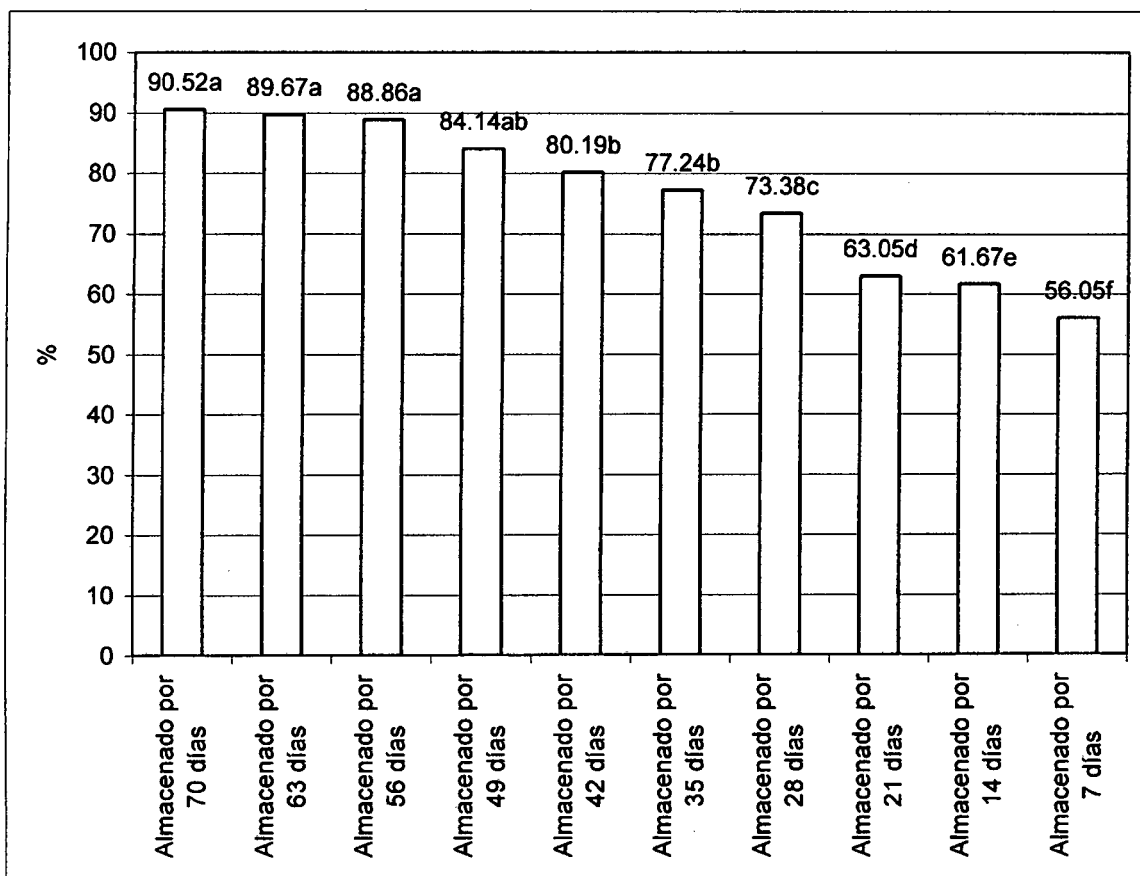
C.V.: 10, 04 %

x: 76, 48

Grafico N° 09 Porcentaje de plántulas normales. Factor almacenado (reposo de semillas) para Variedades y Líneas.



**Grafico N° 10 Porcentaje de plántulas normales. Factor tiempo de almacenado (reposo de semillas).**



Cuadro 23: Prueba de Duncan para porcentaje de plantas anormales. Interacción de factores. (Secado natural y artificial).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>47</sub>	Selva Alta - secado natural - 5 días	31,02	a
T <sub>55</sub>	Selva Alta - secado artificial - 6 días	30,58	a
T <sub>56</sub>	Selva Alta - secado artificial - 7 días	29,59	a
T <sub>49</sub>	Selva Alta - secado natural - 7 días	28,80	ab
T <sub>11</sub>	Capirona - secado artificial - 4 días	27,84	ab
T <sub>54</sub>	Selva Alta - secado artificial - 5 días	27,84	ab
T <sub>3</sub>	Capirona - secado natural - 3 días	25,50	ab
T <sub>5</sub>	Capirona - secado natural - 5 días	24,83	ab
T <sub>57</sub>	Moro - secado natural - 1 día	23,17	abc
T <sub>46</sub>	Selva Alta - secado natural - 4 días	22,21	abc
T <sub>92</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 1 día	21,99	abc
T <sub>10</sub>	Capirona - secado artificial - 3 días	21,53	abc
T <sub>94</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 3 días	20,31	abc
T <sub>53</sub>	Selva Alta - secado artificial - 4 días	20,28	abc
T <sub>96</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	20,13	abc
T <sub>7</sub>	Capirona - secado natural - 7 días	19,16	abc
T <sub>58</sub>	Moro - secado natural - 2 días	19,04	abc
T <sub>90</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 6 días	19,00	abc
T <sub>83</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 6 días	18,23	abc
T <sub>4</sub>	Capirona - secado natural - 4 días	17,98	abc
T <sub>91</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 7 días	17,64	abc
T <sub>29</sub>	Línea 14 - secado natural - 1 día	17,47	abcd
T <sub>15</sub>	Línea 26 - secado natural - 1 día	17,47	abcd
T <sub>16</sub>	Línea 26 - secado natural - 2 días	16,16	abcd
T <sub>30</sub>	Línea 14 - secado natural - 2 días	16,16	abcd
T <sub>64</sub>	Moro - secado artificial - 1 día	15,52	abcd
T <sub>13</sub>	Capirona - secado artificial - 6 días	15,47	abcde
T <sub>89</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 5 días	14,64	abcde
T <sub>45</sub>	Selva Alta - secado natural - 3 días	14,01	abcde
T <sub>48</sub>	Selva Alta - secado natural - 6 días	13,54	abcdef
T <sub>97</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 6 días	13,52	abcdef
T <sub>12</sub>	Capirona - secado artificial - 5 días	13,29	abcdef
T <sub>81</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 4 días	13,10	abcdefg
T <sub>93</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 2 días	12,98	bcdefgh
T <sub>82</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 5 días	12,79	bcdefghi
T <sub>22</sub>	Línea 26 - secado artificial - 1 día	12,72	cdefghij
T <sub>36</sub>	Línea 14 - secado artificial - 1 día	12,72	cdefghij
T <sub>6</sub>	Capirona - secado natural - 6 días	12,58	defghij
T <sub>31</sub>	Línea 14 - secado natural - 3 días	11,79	defghij
T <sub>17</sub>	Línea 26 - secado natural - 3 días	11,79	efghijk
T <sub>65</sub>	Moro - secado artificial - 2 días	11,58	efghijk
T <sub>78</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 1 día	11,27	fghijk
T <sub>8</sub>	Capirona - secado artificial - 1 día	10,78	fghijk
T <sub>77</sub>	Alto Mayo - secado natural - 7 días	10,63	fghijkl
T <sub>98</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 7 días	10,58	fghijklm

11111111

Cuadro 24: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>88</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 4 días	10,49	ghijklm
T <sub>95</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 4 días	10,49	ghijklmno
T <sub>59</sub>	Moro - secado natural - 3 días	10,48	ghijklmnop
T <sub>9</sub>	Capirona - secado artificial - 2 días	9,55	ghijklmnop
T <sub>79</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 2 días	9,14	ijklmnop
T <sub>87</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 3 días	8,86	jklmnop
T <sub>14</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	8,78	jklmnop
T <sub>66</sub>	Moro - secado artificial - 3 días	8,56	jklmnop
T <sub>44</sub>	Selva Alta - secado natural - 2 días	7,84	klmnop
T <sub>52</sub>	Selva Alta - secado artificial - 3 días	7,31	lmnop
T <sub>20</sub>	Línea 26 - secado natural - 6 días	6,98	lmnop
T <sub>34</sub>	Línea 14 - secado natural - 6 días	6,98	mnop
T <sub>72</sub>	Alto Mayo - secado natural - 2 días	6,98	nop
T <sub>42</sub>	Línea 14 - secado artificial - 7 días	6,70	op
T <sub>80</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 3 días	6,64	p
T <sub>67</sub>	Moro - secado artificial - 4 días	6,57	p
T <sub>74</sub>	Alto Mayo - secado natural - 4 días	6,32	p
T <sub>1</sub>	Capirona - secado natural - 1 día	6,05	p
T <sub>71</sub>	Alto Mayo - secado natural - 1 día	5,65	p
T <sub>84</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 7 días	4,97	q
T <sub>73</sub>	Alto Mayo - secado natural - 3 días	4,64	q
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 14 días	4,52	q
T <sub>76</sub>	Alto Mayo - secado natural - 6 días	4,41	q
T <sub>51</sub>	Selva Alta - secado artificial - 2 días	4,32	qr
T <sub>2</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	3,96	qr
T <sub>39</sub>	Línea 14 - secado artificial - 4 días	3,85	qr
T <sub>25</sub>	Línea 26 - secado artificial - 4 días	3,85	qr
T <sub>75</sub>	Alto Mayo - secado natural - 5 días	3,54	r
T <sub>60</sub>	Moro - secado natural - 4 días	3,54	r
T <sub>70</sub>	Moro - secado artificial - 7 días	3,54	r
T <sub>41</sub>	Línea 14 - secado artificial - 6 días	3,47	s
T <sub>27</sub>	Línea 26 - secado artificial - 6 días	3,47	st
T <sub>28</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	3,30	st
T <sub>61</sub>	Moro - secado natural - 5 días	2,64	st
T <sub>26</sub>	Línea 26 - secado artificial - 5 días	2,49	st
T <sub>40</sub>	Línea 14 - secado artificial - 5 días	2,49	st
T <sub>85</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 1 día	1,99	st
T <sub>18</sub>	Línea 26 - secado natural - 4 días	1,99	t
T <sub>23</sub>	Línea 26 - secado artificial - 2 días	1,90	t
T <sub>37</sub>	Línea 14 - secado artificial - 2 días	1,90	tu
T <sub>24</sub>	Línea 26 - secado artificial - 3 días	1,90	uv
T <sub>38</sub>	Línea 14 - secado artificial - 3 días	1,90	uvw
T <sub>86</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 2 días	1,78	vwx
T <sub>50</sub>	Selva Alta - secado artificial - 1 día	1,78	vwxy
T <sub>21</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	1,75	vwxyz

\*\*\*\*\*

Cuadro 25: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>63</sub>	Moro - secado natural - 7 días	1,55	vwxyz
T <sub>68</sub>	Moro - secado artificial - 5 días	1,48	wxyz
T <sub>32</sub>	Línea 14 - secado natural - 4 días	0,88	xyz
T <sub>69</sub>	Moro - secado artificial - 6 días	0,65	yz
T <sub>19</sub>	Línea 26 - secado natural - 5 días	0,44	yz
T <sub>33</sub>	Línea 14 - secado natural - 5 días	0,44	yz
T <sub>43</sub>	Selva Alta - secado natural - 1 día	0,22	z
T <sub>35</sub>	Línea 14 - secado natural - 7 días	0,00	z

### 5.6 Porcentaje de plántulas anormales tratadas con el Factor secado natural y artificial

Cuadro 26: Análisis de variancia para plántulas anormales tratadas con el Factor secado natural y artificial

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	128,69	21,44	41,48	**
B	1	0,57	0,57	1,10	N, S,
C	6	4,83	0,80	1,56	N, S,
A x B	6	20,14	3,36	6,49	**
A x C	6	258,33	7,18	13,88	**
B x C	36	12,98	2,16	4,18	**
A x B x C	6	90,88	2,52	4,88	**
Error	36	101,35	0,52		
Total	196	617,79			

\*\* : Altamente significativo

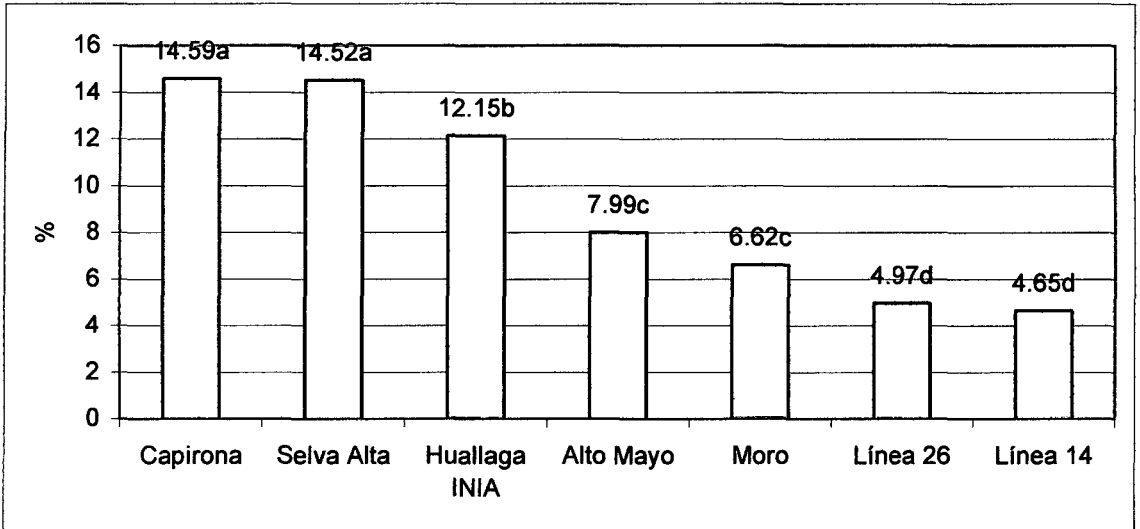
N.S.: No significativo

R<sup>2</sup>: 83, 59 %

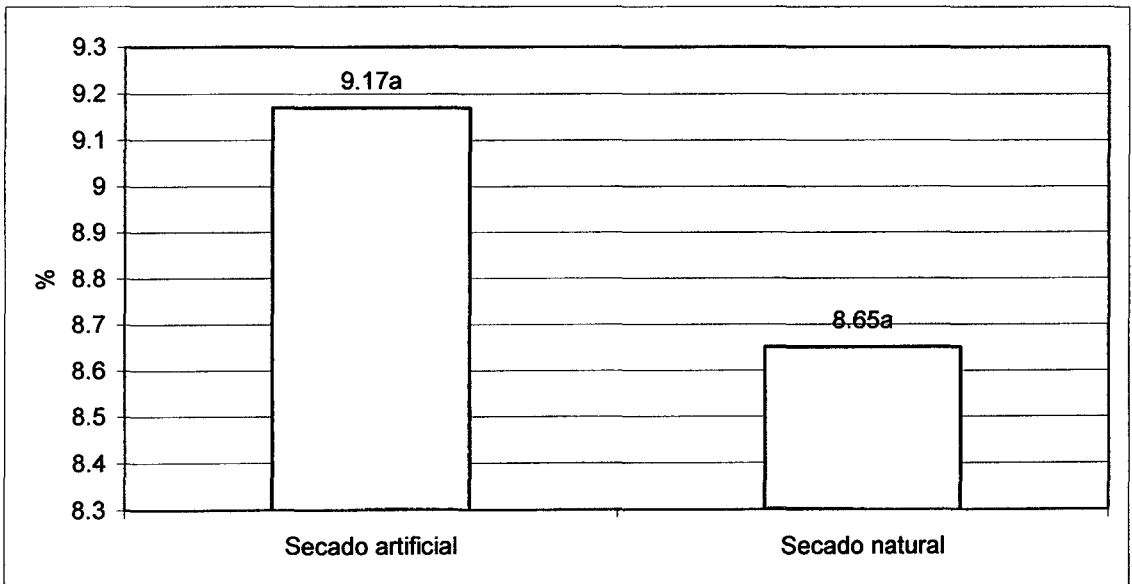
C.V.: 24,09 %

x: 2,98

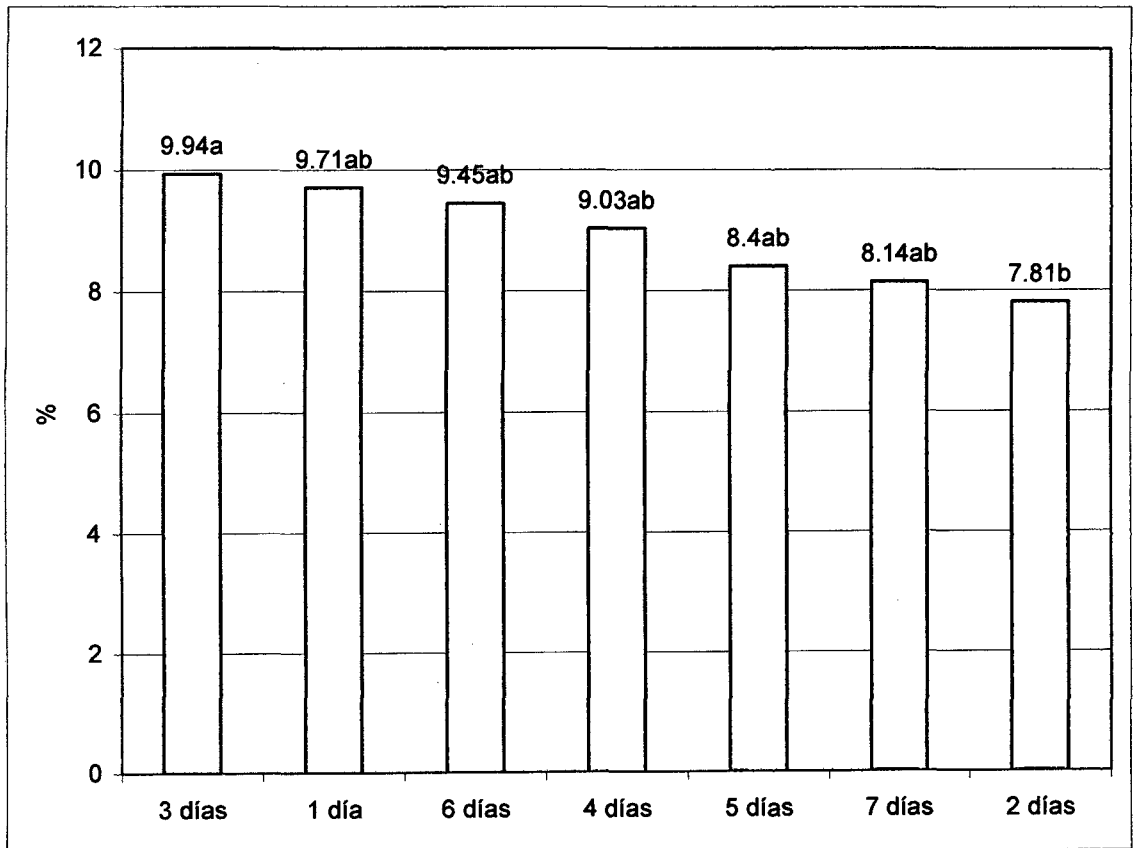
**Grafico N° 11 Porcentaje de plántulas anormales. Factor secado natural y artificial para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 12 Porcentaje de plántulas anormales. Factor tipo de secado natural y artificial.**



**Grafico N° 13 Porcentaje de plántulas anormales. Factor tiempo de secado natural y artificial.**



Cuadro 27: Prueba de Duncan para porcentaje de plantas anormales. Interacción de factores. (Reposo de la semilla).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>6</sub>	Capirona - almacenado por 42 días	34,00	a
T <sub>35</sub>	Selva Alta - almacenado por 35 días	25,66	b
T <sub>5</sub>	Capirona - almacenado por 35 días	22,33	bc
T <sub>56</sub>	Alto Mayo - almacenado pro 42 días	21,33	bc
T <sub>53</sub>	Alto Mayo - almacenado por 21 días	21,00	bcd
T <sub>34</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	21,00	bcd
T <sub>67</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	20,66	bcde
T <sub>52</sub>	Alto Mayo - almacenado por 14 días	18,66	bcdef
T <sub>54</sub>	Alto Mayo – almacenado por 28 días	17,33	bcdefg
T <sub>4</sub>	Capirona - almacenado por 28 días	16,66	bcdefgh
T <sub>66</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 42 días	16,66	bcdefgh
T <sub>8</sub>	Capirona - almacenado por 56 días	16,66	bcdefgh
T <sub>65</sub>	Huallaga INIA almacenado por 35 días	16,33	cdefghi
T <sub>17</sub>	Línea 26 - almacenado por 49 días	16,00	cdefghij
T <sub>61</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 7 días	16,00	cdefghij
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 14 días	16,00	cdefghij
T <sub>19</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	15,66	cdefghij
T <sub>43</sub>	Moro - almacenado por 21 días	15,33	cdefghijk
T <sub>33</sub>	Selva Alta - almacenado por 21 días	15,00	cdefghijkl
T <sub>63</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 21 días	14,00	cdefghijklm
T <sub>23</sub>	Línea 14 almacenado por 21 días	13,66	cdefghijklmn
T <sub>57</sub>	Alto Mayo – almacenado por 49 días	13,00	cdefghijklmn
T <sub>51</sub>	Alto Mayo - almacenado por 7 días	11,66	cdefghijklmno
T <sub>3</sub>	Capirona - almacenado por 21 días	11,33	defghijklmnop
T <sub>55</sub>	Alto Mayo – almacenado por 35 días	10,66	efghijklmnop
T <sub>64</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	9,33	fghijklmnopq
T <sub>50</sub>	Moro - almacenado por 70 días	9,33	fghijklmnopqr
T <sub>7</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	8,33	fghijklmnopqr
T <sub>30</sub>	Línea 14 - almacenado por 70 días	7,66	ghijklmnopqr
T <sub>18</sub>	Línea 26 - almacenado por 56 días	7,33	hijklmnopqr
T <sub>59</sub>	Alto Mayo – almacenado por 63 días	7,00	hijklmnopqr
T <sub>20</sub>	Línea 26 - almacenado por 70 días	6,66	ijklmnopqr
T <sub>16</sub>	Línea 26 - almacenado por 42 días	6,66	jklmnopqr
T <sub>32</sub>	Selva Alta - almacenado por 14 días	6,66	jklmnopqr
T <sub>58</sub>	Alto Mayo -almacenado por 56 días	6,00	jklmnopqr
T <sub>44</sub>	Moro - almacenado por 28 días	5,66	klmnopqr
T <sub>49</sub>	Moro - almacenado por 63 días	5,33	lmnopqr
T <sub>2</sub>	Capirona - almacenado por 14 días	5,33	mnopqr
T <sub>29</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	5,00	mnopqr
T <sub>70</sub>	Huallaga INIA - almacenado 70 días	5,00	mnopqr
T <sub>9</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	5,00	mnopqr
T <sub>10</sub>	Capirona - almacenado por 70 días	5,00	mnopqr
T <sub>1</sub>	Capirona - almacenado por 7 días	5,00	mnopqr
T <sub>15</sub>	Línea 26 - almacenado por 35 días	5,00	mnopqr
T <sub>11</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	5,00	mnopqr

.....



Cuadro 28: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>27</sub>	Línea 14 - almacenado por 49 días	5,00	mnopqr
T <sub>22</sub>	Línea 14 - almacenado por 14 días	4,66	mnopqr
T <sub>14</sub>	Línea 26 - almacenado por 28 días	4,33	mnopqr
T <sub>39</sub>	Selva Alta - almacenado por 63 días	4,33	mnopqr
T <sub>47</sub>	Moro - almacenado por 49 días	4,00	nopqr
T <sub>31</sub>	Selva Alta - almacenado por 7 días	3,66	opqr
T <sub>60</sub>	Alto Mayo - almacenado por 70 días	3,33	opqr
T <sub>21</sub>	Línea 14 - almacenado por 7 días	3,00	pqr
T <sub>46</sub>	Moro - almacenado por 42 días	2,66	pqr
T <sub>28</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	2,33	pqr
T <sub>24</sub>	Línea 14 - almacenado por 28 días	2,33	pqr
T <sub>68</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 56 días	2,33	pqr
T <sub>37</sub>	Selva Alta - almacenado por 49 días	2,33	pqr
T <sub>41</sub>	Moro - almacenado por 7 días	2,00	pqr
T <sub>40</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	2,00	pqr
T <sub>12</sub>	Línea 26 - almacenado por 14 días	2,00	pqr
T <sub>38</sub>	Selva Alta - almacenado por 56 días	1,33	pqr
T <sub>42</sub>	Moro - almacenado por 14 días	1,00	qr
T <sub>48</sub>	Moro - almacenado por 56 días	1,00	qr
T <sub>36</sub>	Selva Alta - almacenado por 42 días	0,66	qr
T <sub>45</sub>	Moro - almacenado por 35 días	0,33	r
T <sub>25</sub>	Línea 14 - almacenado por 35 días	0,00	r
T <sub>13</sub>	Línea 26 - almacenado por 21 días	0,00	r
T <sub>69</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 63 días	0,00	r
T <sub>26</sub>	Línea 14 - almacenado por 42 días	0,00	r

### 5.7 Porcentaje de plántulas anormales tratadas con el Factor almacenado (reposo de las semillas).

Cuadro 29: Análisis de variancia para plántulas anormales tratadas con el Factor almacenado (reposo de las semillas)

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	66,71	11,12	22,49	**
B	9	32,87	3,65	7,39	**
A x B	54	180,74	3,35	6,77	**
Error	140	69,21	0,49		
Total	209	349,53			

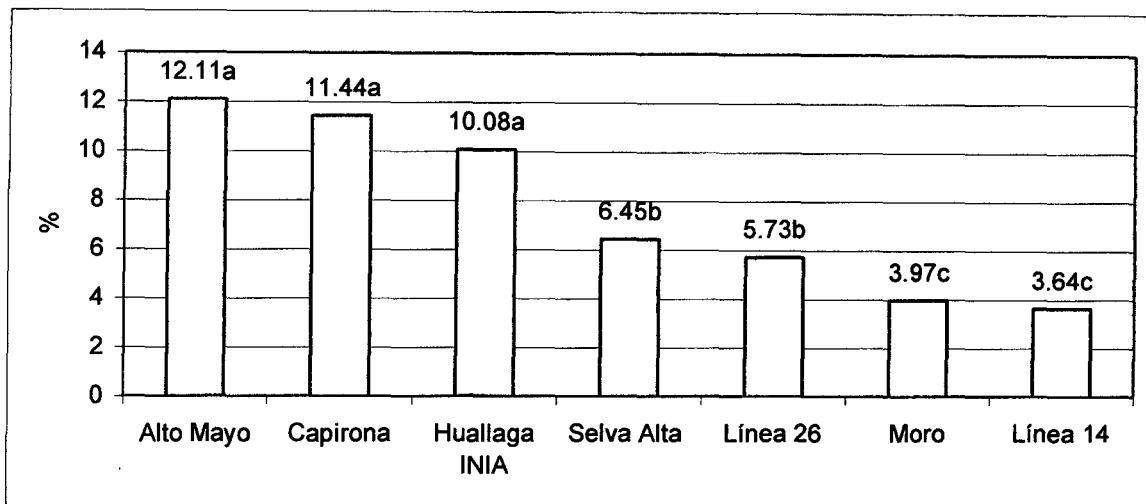
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 80, 20 %

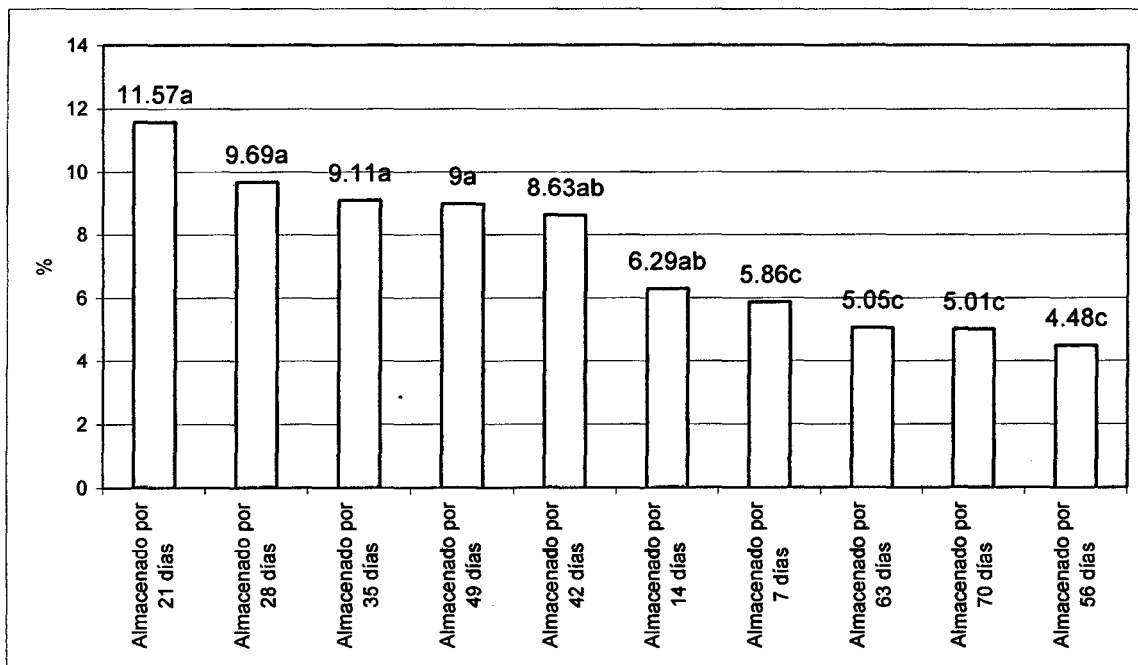
C.V.: 24, 38 %

x: 2, 88

**Grafico N° 14 Porcentaje de plántulas anormales. Factor almacenado (reposo de semillas) para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 15 Porcentaje de plántulas anormales. Factor tiempo de almacenado (reposo de semillas).**



Cuadro 30: Prueba de Duncan para porcentaje de semillas latentes. Interacción de factores. (Secado natural y artificial).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>43</sub>	Selva Alta - secado natural - 1 día	98,00	a
T <sub>50</sub>	Selva Alta - secado artificial - 1 día	97,00	a
T <sub>51</sub>	Selva Alta - secado artificial - 2 días	91,00	a
T <sub>1</sub>	Capirona - secado natural - 1 día	90,00	ab
T <sub>85</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 1 día	87,00	ab
T <sub>2</sub>	Capirona - secado natural - 2 día	86,00	ab
T <sub>8</sub>	Capirona - secado artificial - 1 día	83,33	ab
T <sub>86</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 2 días	81,00	ab
T <sub>44</sub>	Selva Alta - secado natural - 2 días	70,00	abc
T <sub>9</sub>	Capirona - secado artificial - 2 días	68,00	abc
T <sub>52</sub>	Selva Alta - secado artificial - 3 días	64,67	abc
T <sub>45</sub>	Selva Alta - secado natural - 3 días	64,00	abc
T <sub>71</sub>	Alto Mayo - secado natural - 1 día	63,67	abc
T <sub>87</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 3 días	62,67	abc
T <sub>10</sub>	Capirona - secado artificial - 3 días	60,00	abc
T <sub>3</sub>	Capirona - secado natural - 3 días	60,00	abc
T <sub>88</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 4 días	53,00	abc
T <sub>95</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 4 días	50,00	abc
T <sub>6</sub>	Capirona - secado natural - 6 días	48,33	abc
T <sub>4</sub>	Capirona - secado natural - 4 días	42,67	abc
T <sub>53</sub>	Selva Alta - secado artificial - 4 días	42,00	abc
T <sub>78</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 1 día	40,67	abcd
T <sub>5</sub>	Capirona - secado natural - 5 días	31,67	abcd
T <sub>92</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 1 día	27,00	abcd
T <sub>89</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 5 días	26,00	abcd
T <sub>93</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 2 días	24,67	abcd
T <sub>90</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 6 días	21,00	abcde
T <sub>46</sub>	Selva Alta - secado natural - 4 días	21,00	abcde
T <sub>47</sub>	Selva Alta - secado natural - 5 días	20,00	abcde
T <sub>72</sub>	Alto Mayo - secado natural - 2 días	19,33	abcdef
T <sub>54</sub>	Selva Alta - secado artificial - 5 días	18,33	abcdef
T <sub>11</sub>	Capirona - secado artificial - 4 días	18,00	abcdef
T <sub>7</sub>	Capirona - secado natural - 7 días	12,67	abcdefg
T <sub>79</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 2 días	11,67	bcdefgh
T <sub>64</sub>	Moro - secado artificial - 1 día	11,33	bcdefghi
T <sub>55</sub>	Selva Alta - secado artificial - 6 días	10,33	cdefghij
T <sub>56</sub>	Selva Alta - secado artificial - 7 días	10,33	cdefghij
T <sub>57</sub>	Moro - secado natural - 1 día	9,33	defghij
T <sub>91</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 7 días	9,33	defghij
T <sub>12</sub>	Capirona - secado artificial - 5 días	9,33	efghijk
T <sub>29</sub>	Línea 14 - secado natural - 1 día	9,33	efghijk
T <sub>15</sub>	Línea 26 - secado natural - 1 día	9,33	fghijk
T <sub>22</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	8,33	fghijk
T <sub>36</sub>	Línea 14 - secado artificial - 1 día	8,33	fghijkl
T <sub>14</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	8,00	fghijklm

\*\*\*\*\*

Cuadro 31: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>73</sub>	Alto Mayo - secado natural - 3 días	7,00	ghijklm
T <sub>94</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 3 días	6,33	ghijklmn
T <sub>58</sub>	Moro - secado natural - 2 días	5,67	ghijklmno
T <sub>48</sub>	Selva Alta - secado natural - 6 días	5,00	ghijklmnop
T <sub>49</sub>	Selva Alta - secado natural - 7 días	4,67	ghijklmnop
T <sub>74</sub>	Alto Mayo - secado natural - 4 días	4,33	ijklmnop
T <sub>17</sub>	Línea 26 - secado natural - 3 días	4,00	jklmnop
T <sub>31</sub>	Línea 14 - secado natural - 3 días	4,00	jklmnop
T <sub>16</sub>	Línea 26 - secado natural - 2 días	4,00	jklmnop
T <sub>66</sub>	Moro - secado artificial - 3 días	3,67	klmnop
T <sub>13</sub>	Capirona - secado artificial - 6 días	3,33	lmnop
T <sub>30</sub>	Línea 14 - secado natural - 2 días	3,00	lmnop
T <sub>21</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	2,33	mnop
T <sub>65</sub>	Moro - secado artificial - 2 días	2,00	nop
T <sub>20</sub>	Línea 26 - secado natural - 6 días	1,67	op
T <sub>34</sub>	Línea 14 - secado natural - 6 días	1,67	p
T <sub>35</sub>	Línea 14 - secado natural - 7 días	1,33	p
T <sub>83</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 6 días	1,33	p
T <sub>60</sub>	Moro - secado natural - 4 días	1,33	p
T <sub>97</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 6 días	1,33	p
T <sub>62</sub>	Moro - secado natural - 6 días	1,33	q
T <sub>39</sub>	Línea 14 - secado artificial - 4 días	1,33	q
T <sub>61</sub>	Moro - secado natural - 5 días	1,33	q
T <sub>25</sub>	Línea 26 - secado artificial - 4 días	1,33	q
T <sub>76</sub>	Alto Mayo - secado natural - 6 días	1,00	qr
T <sub>98</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 7 días	1,00	qr
T <sub>59</sub>	Moro - secado natural - 3 días	1,00	qr
T <sub>19</sub>	Línea 26 - secado natural - 5 días	1,00	qr
T <sub>81</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 4 días	1,00	r
T <sub>33</sub>	Línea 14 - secado natural - 5 días	1,00	r
T <sub>75</sub>	Alto Mayo - secado natural - 5 días	0,67	r
T <sub>77</sub>	Alto Mayo - secado natural - 7 días	0,67	s
T <sub>96</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	0,33	st
T <sub>80</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 3 días	0,33	st
T <sub>18</sub>	Línea 26 - secado natural - 4 días	0,33	st
T <sub>82</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 5 días	0,33	st
T <sub>67</sub>	Moro - secado artificial - 4 días	0,33	st
T <sub>68</sub>	Moro - secado artificial - 5 días	0,00	st
T <sub>40</sub>	Línea 14 - secado artificial - 5 días	0,00	t
T <sub>84</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 7 días	0,00	t
T <sub>38</sub>	Línea 14 - secado artificial - 3 días	0,00	tu
T <sub>23</sub>	Línea 26 - secado artificial - 2 días	0,00	uv
T <sub>24</sub>	Línea 26 - secado artificial - 3 días	0,00	uvw
T <sub>37</sub>	Línea 14 - secado artificial - 2 días	0,00	vwx
T <sub>42</sub>	Línea 14 - secado artificial - 7 días	0,00	vwxy

\*\*\*\*\*

Cuadro32: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>27</sub>	Línea 26 - secado artificial - 6 días	0,00	vwxyz
T <sub>28</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	0,00	wxyz
T <sub>69</sub>	Moro - secado artificial - 6 días	0,00	xyz
T <sub>70</sub>	Moro - secado artificial - 7 días	0,00	yz
T <sub>63</sub>	Moro - secado natural - 7 días	0,00	yz
T <sub>32</sub>	Línea 14 - secado natural - 4 días	0,00	yz
T <sub>41</sub>	Línea 14 - secado artificial - 6 días	0,00	z
T <sub>26</sub>	Línea 26 - secado artificial - 5 días	0,00	z

### 5.8 Porcentaje de semillas latentes tratadas con el Factor secado natural y artificial.

Cuadro 33: Análisis de variancia para semillas latentes tratadas con el Factor secado natural y artificial

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	114652,69	19108,78	1434,26	**
B	1	4289,55	4289,55	321,96	**
C	6	65126,88	10854,48	814,71	**
A x B	6	11189,14	1864,86	139,97	**
A x C	6	54440,93	1512,25	113,51	**
B x C	36	989,71	164,95	12,38	**
A x B x C	6	8093,44	224,82	16,87	**
Error	36	2611,33	13,32		
Total	196	261393,66			

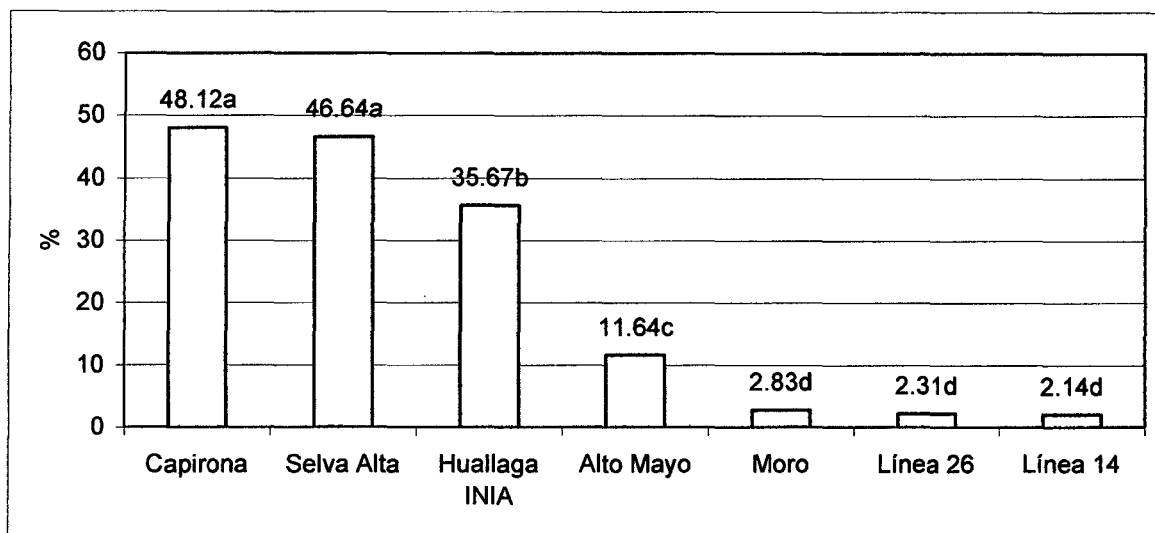
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 99, 00 %

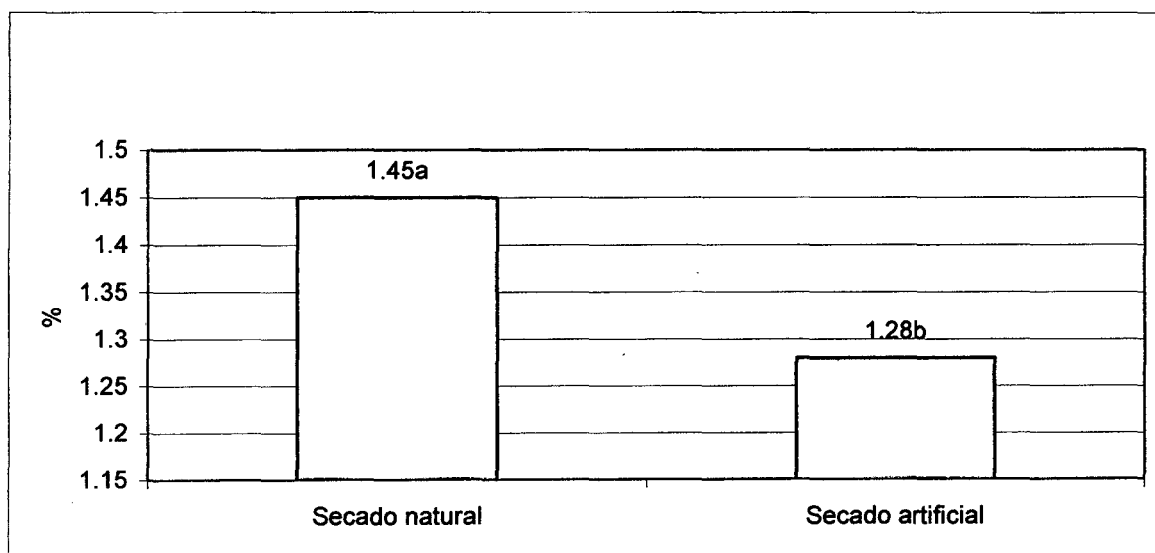
C.V.: 17, 11 %

x: 21, 34

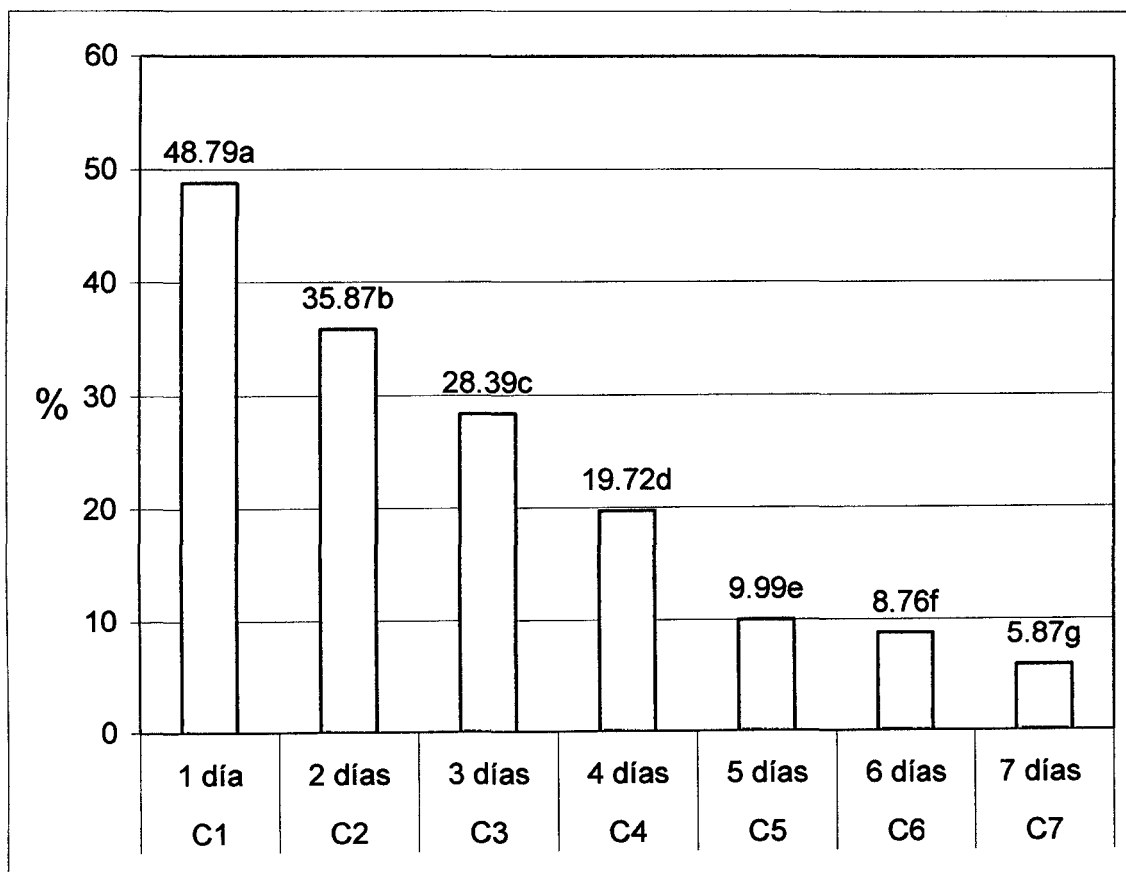
**Grafico N° 16 Porcentaje de semillas Latentes. Factor secado natural y artificial para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 17 Porcentaje de semillas Latentes. Factor tipo de secado natural y artificial.**



**Grafico N° 18 Porcentaje de semillas Latentes. Factor tiempo de secado natural y artificial.**



Cuadro 34: Prueba de Duncan para porcentaje de semillas latentes. Interacción de factores. (Reposo de la semilla).

Claves	Descripción	% Semilla	Significancia
T <sub>31</sub>	Selva Alta - almacenado por 7 días	94,33	a
T <sub>32</sub>	Selva Alta - almacenado por 14 días	86,00	ab
T <sub>1</sub>	Capirona - almacenado por 7 días	80,00	bc
T <sub>33</sub>	Selva Alta - almacenado por 21 días	75,33	cd
T <sub>2</sub>	Capirona - almacenado por 14 días	71,66	cd
T <sub>3</sub>	Capirona - almacenado por 21 días	68,00	de
T <sub>61</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 7 días	60,33	e
T <sub>4</sub>	Capirona - almacenado por 28 días	48,33	f
T <sub>34</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	42,66	fg
T <sub>35</sub>	Selva Alta - almacenado por 35 días	37,00	gh
T <sub>5</sub>	Capirona - almacenado por 35 días	29,66	hi
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 14 días	26,66	hij
T <sub>36</sub>	Selva Alta - almacenado por 42 días	26,00	hij
T <sub>38</sub>	Selva Alta - almacenado por 56 días	23,66	hij
T <sub>37</sub>	Selva Alta - almacenado por 49 días	17,00	jk
T <sub>39</sub>	Selva Alta - almacenado por 63 días	15,00	jkl
T <sub>63</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 21 días	15,00	jkl
T <sub>6</sub>	Capirona - almacenado por 42 días	11,66	klm
T <sub>40</sub>	Selva Alta - almacenado por 70 días	11,00	klm
T <sub>64</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 28 días	11,00	klm
T <sub>7</sub>	Capirona - almacenado por 49 días	9,66	klm
T <sub>51</sub>	Alto Mayo - almacenado por 7 días	8,00	klm
T <sub>8</sub>	Capirona - almacenado por 56 días	4,66	klm
T <sub>9</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	4,66	klm
T <sub>42</sub>	Moro - almacenado por 14 días	4,33	klm
T <sub>17</sub>	Línea 26 - almacenado por 49 días	3,66	ml
T <sub>43</sub>	Moro - almacenado por 21 días	3,66	ml
T <sub>16</sub>	Línea 26 - almacenado por 42 días	3,33	ml
T <sub>69</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 63 días	3,00	ml
T <sub>13</sub>	Línea 26 - almacenado por 21 días	2,66	ml
T <sub>47</sub>	Moro - almacenado por 49 días	2,66	ml
T <sub>41</sub>	Moro - almacenado por 7 días	2,33	ml
T <sub>49</sub>	Moro - almacenado por 63 días	2,33	ml
T <sub>18</sub>	Línea 26 - almacenado por 56 días	2,00	ml
T <sub>70</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 70 días	2,00	ml
T <sub>60</sub>	Alto Mayo - almacenado por 70 días	2,00	ml
T <sub>20</sub>	Línea 26 - almacenado por 70 días	2,00	ml
T <sub>59</sub>	Alto Mayo - almacenado por 63 días	2,00	ml
T <sub>11</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	2,00	ml
T <sub>15</sub>	Línea 26 - almacenado por 35 días	2,00	ml
T <sub>67</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	2,00	ml
T <sub>50</sub>	Moro - almacenado por 70 días	1,66	ml
T <sub>66</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 42 días	1,66	ml
T <sub>12</sub>	Línea 26 - almacenado por 14 días	1,66	ml
T <sub>56</sub>	Alto Mayo - almacenado pro 42 días	1,66	ml



Cuadro 35: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Semilla	Significancia
T <sub>45</sub>	Moro - almacenado por 35 días	1,66	ml
T <sub>55</sub>	Alto Mayo – almacenado por 35 días	1,66	ml
T <sub>46</sub>	Moro - almacenado por 42 días	1,33	m
T <sub>30</sub>	Línea 14 - almacenado por 70 días	1,33	m
T <sub>23</sub>	Línea 14 almacenado por 21 días	1,33	m
T <sub>68</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 56 días	1,00	m
T <sub>26</sub>	Línea 14 - almacenado por 42 días	1,00	m
T <sub>22</sub>	Línea 14 - almacenado por 14 días	1,00	m
T <sub>10</sub>	Capirona - almacenado por 70 días	1,00	m
T <sub>19</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	1,00	m
T <sub>14</sub>	Línea 26 - almacenado por 28 días	1,00	m
T <sub>58</sub>	Alto Mayo -almacenado por 56 días	1,00	m
T <sub>54</sub>	Alto Mayo – almacenado por 28 días	1,00	m
T <sub>25</sub>	Línea 14 - almacenado por 35 días	0,66	m
T <sub>21</sub>	Línea 14 – almacenado por 7 días	0,66	m
T <sub>65</sub>	Huallaga INIA almacenado por 35 días	0,66	m
T <sub>28</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	0,66	m
T <sub>27</sub>	Línea 14 - almacenado por 49 días	0,66	m
T <sub>52</sub>	Alto Mayo - almacenado por 14 días	0,66	m
T <sub>57</sub>	Alto Mayo – almacenado por 49 días	0,33	m
T <sub>24</sub>	Línea 14 - almacenado por 28 días	0,33	m
T <sub>29</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	0,00	m
T <sub>48</sub>	Moro - almacenado por 56 días	0,00	m
T <sub>53</sub>	Alto Mayo - almacenado por 21 días	0,00	m
T <sub>44</sub>	Moro - almacenado por 28 días	0,00	m

**5.9 Porcentaje de semillas latentes tratadas con el Factor almacenado  
(Reposo de las semillas)**

Cuadro 36: Análisis de variancia para semillas tratadas con el Factor almacenado (reposo de las semillas)

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	678,50	113,08	210,62	**
B	9	218,88	24,32	45,30	**
A x B	54	302,78	5,61	10,44	**
Error	140	75,17	0,54		
Total	209	1275,33			

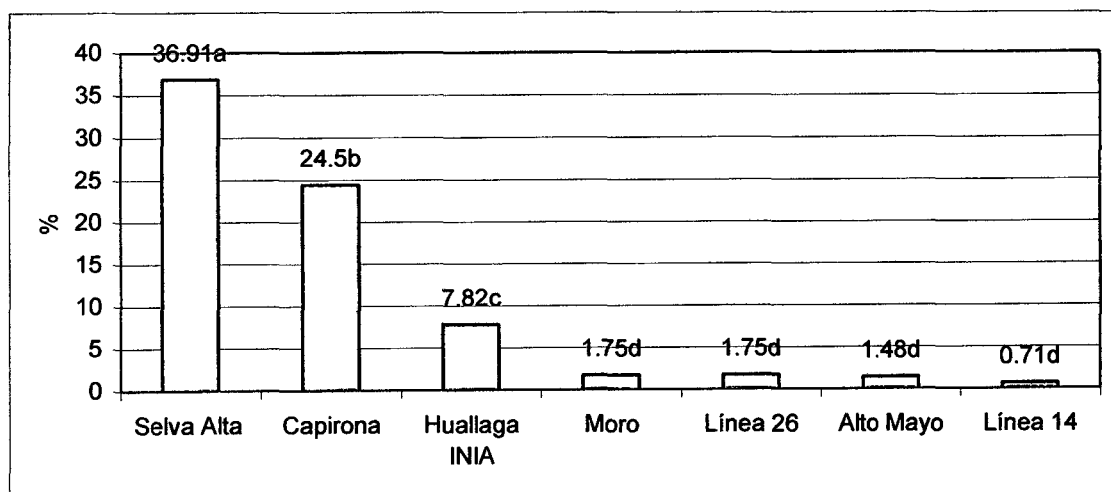
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 94, 10 %

C.V.: 25, 16 %

x: 2, 91

**Grafico N° 19 Porcentaje de semillas Latentes. Factor almacenado  
(reposo de semillas) para Variedades y Líneas.**

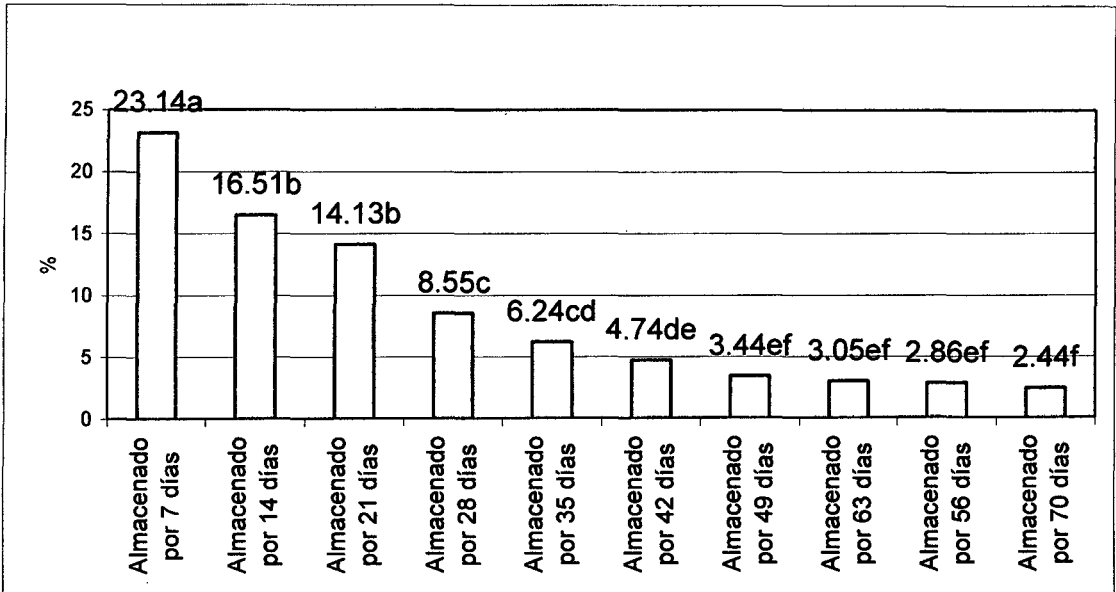


Cuadro 37: Prueba de Duncan para porcentaje de semillas muertas. Interacción de factores. (Secado natural y artificial).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>13</sub>	Capirona - secado artificial - 6 días	6,99	a
T <sub>12</sub>	Capirona - secado artificial - 5 días	6,11	a
T <sub>14</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	3,97	a
T <sub>59</sub>	Moro - secado natural - 3 días	4,87	ab
T <sub>29</sub>	Línea 14 - secado natural - 1 día	4,87	ab
T <sub>15</sub>	Línea 26 - secado natural - 1 día	4,87	ab
T <sub>91</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 7 días	3,00	ab
T <sub>70</sub>	Moro - secado artificial - 7 días	2,65	ab
T <sub>93</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 2 días	2,43	abc
T <sub>16</sub>	Línea 26 - secado natural - 2 días	1,99	abc
T <sub>30</sub>	Línea 14 - secado natural - 2 días	1,99	abc
T <sub>81</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 4 días	1,98	abc
T <sub>23</sub>	Línea 26 - secado artificial - 2 días	1,94	abc
T <sub>37</sub>	Línea 14 - secado artificial - 2 días	1,94	abc
T <sub>97</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 6 días	1,94	abc
T <sub>9</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	1,84	abc
T <sub>90</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 6 días	1,84	abc
T <sub>67</sub>	Moro - secado artificial - 4 días	1,84	abc
T <sub>7</sub>	Capirona - secado natural - 7 días	1,84	abc
T <sub>85</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 1 día	1,74	abc
T <sub>80</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 3 días	1,64	abc
T <sub>69</sub>	Moro - secado artificial - 6 días	1,64	abcd
T <sub>27</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	1,58	abcd
T <sub>47</sub>	Selva Alta - secado natural - 5 días	1,58	abcd
T <sub>41</sub>	Línea 14 - secado artificial - 6 días	1,58	abcd
T <sub>40</sub>	Línea 14 - secado artificial - 5 días	1,49	abcd
T <sub>26</sub>	Línea 26 - secado artificial - 5 días	1,49	abcde
T <sub>51</sub>	Selva Alta - secado artificial - 2 días	1,49	abcde
T <sub>76</sub>	Alto Mayo - secado natural - 6 días	1,40	abcde
T <sub>62</sub>	Moro - secado natural - 6 días	1,40	abcdef
T <sub>65</sub>	Moro - secado artificial - 2 días	1,40	abcdef
T <sub>89</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 5 días	1,40	abcdef
T <sub>94</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 3 días	1,30	abcdefg
T <sub>28</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	1,21	bcdefgh
T <sub>42</sub>	Línea 14 - secado artificial - 7 días	1,21	bcdefghi
T <sub>39</sub>	Línea 14 - secado artificial - 4 días	1,21	cdefghij
T <sub>25</sub>	Línea 26 - secado artificial - 4 días	1,21	cdefghij
T <sub>68</sub>	Moro - secado artificial - 5 días	1,16	defghij
T <sub>24</sub>	Línea 26 - secado artificial - 3 días	1,16	defghij
T <sub>98</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 7 días	1,16	efghijk
T <sub>56</sub>	Selva Alta - secado artificial - 7 días	1,16	efghijk
T <sub>82</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 5 días	1,16	fghijk
T <sub>38</sub>	Línea 14 - secado artificial - 3 días	1,16	fghijk
T <sub>96</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	0,90	fghijkl
T <sub>5</sub>	Capirona - secado natural - 5 días	0,90	fghijklm

\*\*\*\*\*

**Grafico N° 20 Porcentaje de semillas Latentes. Factor tiempo de almacenado (reposo de semillas).**



Cuadro 38: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>77</sub>	Alto Mayo - secado natural - 7 días	0,90	ghijklm
T <sub>2</sub>	Capirona - secado natural - 2 días	0,77	ghijklmno
T <sub>66</sub>	Moro - secado artificial - 3 días	0,77	ghijklmnop
T <sub>46</sub>	Selva Alta - secado natural - 4 días	0,77	ghijklmnop
T <sub>87</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 3 días	0,62	ijklmnop
T <sub>61</sub>	Moro - secado natural - 5 días	0,62	jklmnop
T <sub>60</sub>	Moro - secado natural - 4 días	0,55	jklmnop
T <sub>72</sub>	Alto Mayo - secado natural - 2 días	0,55	jklmnop
T <sub>19</sub>	Línea 26 - secado natural - 5 días	0,55	klmnop
T <sub>33</sub>	Línea 14 - secado natural - 5 días	0,55	lmnop
T <sub>53</sub>	Selva Alta - secado artificial - 4 días	0,55	lmnop
T <sub>84</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 7 días	0,29	mnop
T <sub>35</sub>	Línea 14 - secado natural - 7 días	0,29	nop
T <sub>63</sub>	Moro - secado natural - 7 días	0,29	op
T <sub>75</sub>	Alto Mayo - secado natural - 5 días	0,29	p
T <sub>55</sub>	Selva Alta - secado artificial - 6 días	0,29	p
T <sub>21</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	0,29	p
T <sub>36</sub>	Línea 14 - secado artificial - 1 día	0,00	p
T <sub>10</sub>	Capirona - secado artificial - 3 días	0,00	p
T <sub>52</sub>	Selva Alta - secado artificial - 3 días	0,00	q
T <sub>22</sub>	Línea 26 - secado artificial - 1 día	0,00	q
T <sub>64</sub>	Moro - secado artificial - 1 día	0,00	q
T <sub>50</sub>	Selva Alta - secado artificial - 1 día	0,00	q
T <sub>4</sub>	Capirona - secado natural - 4 días	0,00	qr
T <sub>54</sub>	Selva Alta - secado artificial - 5 días	0,00	qr
T <sub>3</sub>	Capirona - secado natural - 3 días	0,00	qr
T <sub>8</sub>	Capirona - secado artificial - 1 día	0,00	qr
T <sub>31</sub>	Línea 14 - secado natural - 3 días	0,00	r
T <sub>74</sub>	Alto Mayo - secado natural - 4 días	0,00	r
T <sub>43</sub>	Selva Alta - secado natural - 1 día	0,00	r
T <sub>44</sub>	Selva Alta - secado natural - 2 días	0,00	s
T <sub>49</sub>	Selva Alta - secado natural - 7 días	0,00	st
T <sub>6</sub>	Capirona - secado natural - 6 días	0,00	st
T <sub>79</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 2 días	0,00	st
T <sub>48</sub>	Selva Alta - secado natural - 6 días	0,00	st
T <sub>73</sub>	Alto Mayo - secado natural - 3 días	0,00	st
T <sub>18</sub>	Línea 26 - secado natural - 4 días	0,00	st
T <sub>83</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 6 días	0,00	t
T <sub>20</sub>	Línea 26 - secado natural - 6 días	0,00	t
T <sub>17</sub>	Línea 26 - secado natural - 3 días	0,00	tu
T <sub>86</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 2 días	0,00	uv
T <sub>71</sub>	Alto Mayo - secado natural - 1 día	0,00	uvw
T <sub>88</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 4 días	0,00	vwx
T <sub>57</sub>	Moro - secado natural - 1 día	0,00	vwxy
T <sub>58</sub>	Moro - secado natural - 2 días	0,00	vwxyz

.....

Cuadro 39: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>11</sub>	Capirona - secado artificial - 4 días	0,00	vwxyz
T <sub>92</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 1 día	0,00	wxyz
T <sub>45</sub>	Selva Alta - secado natural - 3 días	0,00	xyz
T <sub>78</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 1 día	0,00	yz
T <sub>95</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 4 días	0,00	yz
T <sub>32</sub>	Línea 14 - secado natural - 4 días	0,00	yz
T <sub>1</sub>	Capirona - secado natural - 1 día	0,00	z
T <sub>34</sub>	Línea 14 - secado natural - 6 días	0,00	z

### 5.10 Porcentaje de semillas muertas tratadas con el Factor secado natural y artificial.

Cuadro 40: Análisis de variancia para semillas muertas tratadas con el Factor secado natural y artificial

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	3,46	0,58	3,93	**
B	1	2,02	2,02	13,76	**
C	6	3,49	0,58	3,96	**
A x B	6	2,32	0,39	2,63	**
A x C	6	13,14	0,37	2,49	**
B x C	36	4,84	0,81	5,50	**
A x B x C	6	15,23	0,42	2,88	**
Error	36	28,75	0,15		
Total	196	73,75			

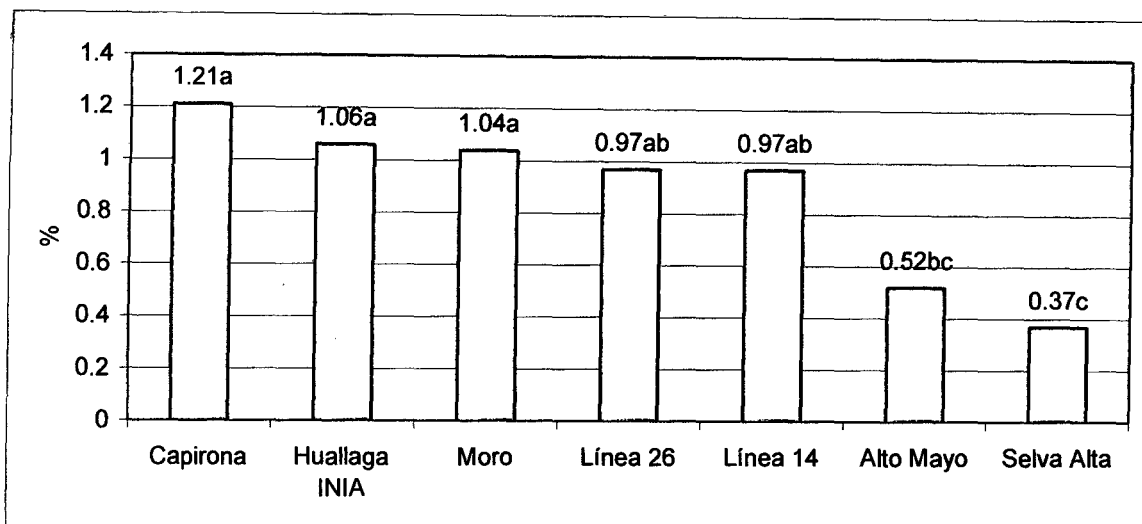
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 60, 75 %

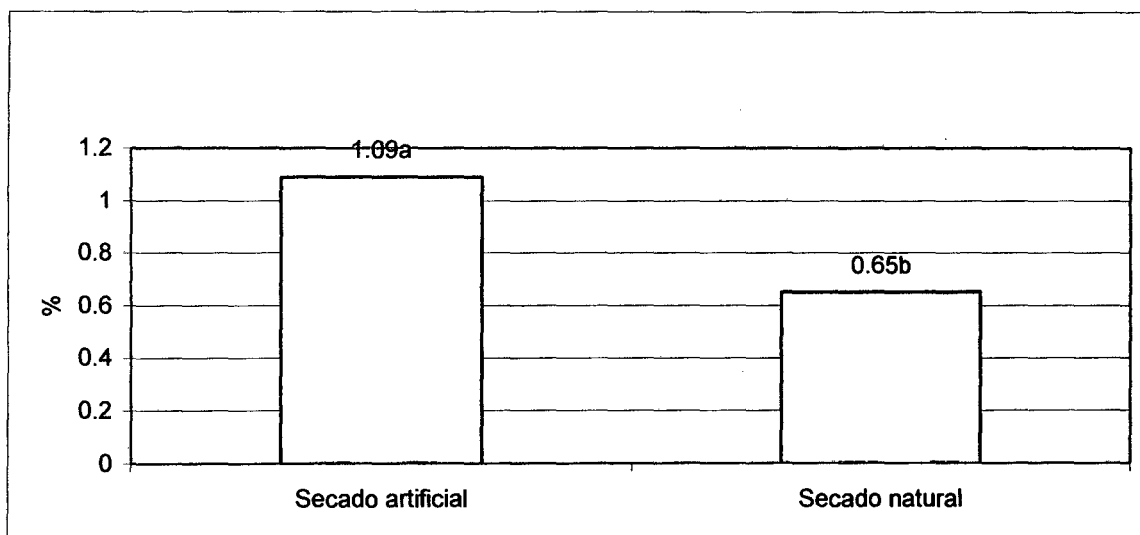
C.V.: 28, 04 %

x: 1, 37

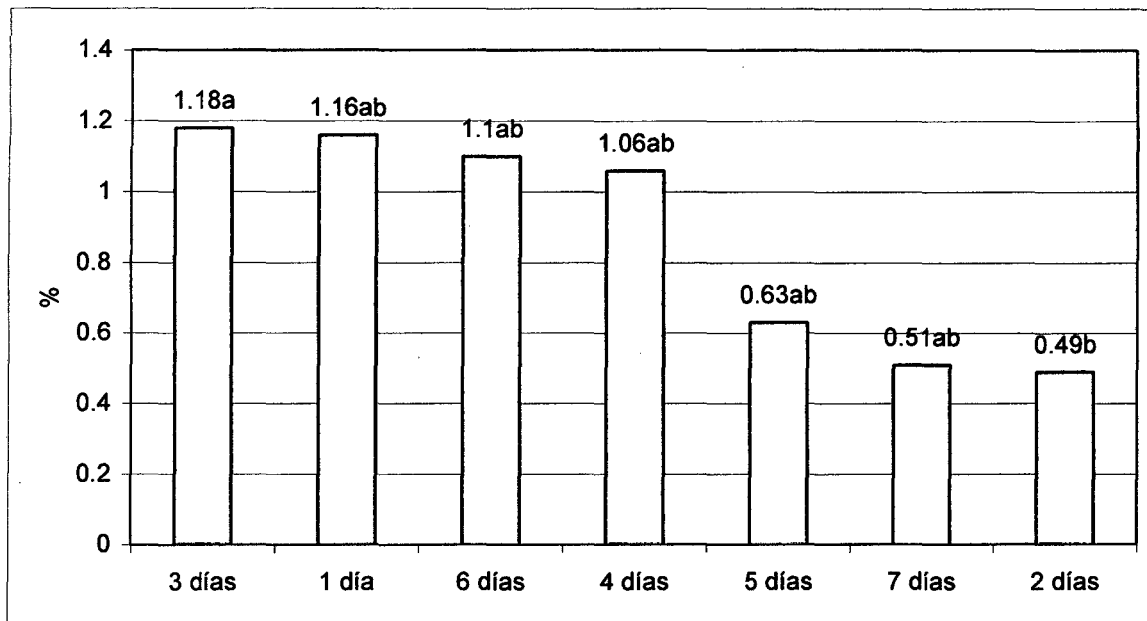
**Grafico N° 21 Porcentaje de semillas muertas. Factor secado natural y artificial para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 22 Porcentaje de semillas muertas. Factor tipo de secado natural y artificial.**



**Grafico N° 23 Porcentaje de semillas muertas. Factor tiempo de secado natural y artificial.**





Cuadro 41: Prueba de Duncan para porcentaje de semillas muertas. Interacción de factores. (Reposo de semilla).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>1</sub>	Capirona - almacenado por 7 días	5,33	a
T <sub>6</sub>	Capirona - almacenado por 42 días	4,00	b
T <sub>53</sub>	Alto Mayo - almacenado por 21 días	2,66	c
T <sub>66</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 42 días	2,66	c
T <sub>5</sub>	Capirona - almacenado por 35 días	2,33	cd
T <sub>40</sub>	Selva Alta – almacenado por 28 días	2,33	cd
T <sub>48</sub>	Moro - almacenado por 56 días	2,33	cd
T <sub>38</sub>	Selva Alta - almacenado por 56 días	2,33	cd
T <sub>3</sub>	Capirona - almacenado por 21 días	2,00	cde
T <sub>22</sub>	Línea 14 - almacenado por 14 días	1,66	cdef
T <sub>42</sub>	Moro - almacenado por 14 días	1,33	cdefg
T <sub>26</sub>	Línea 14 - almacenado por 42 días	1,33	cdefg
T <sub>27</sub>	Línea 14 - almacenado por 49 días	1,00	defg
T <sub>33</sub>	Selva Alta - almacenado por 21 días	1,00	defg
T <sub>45</sub>	Moro - almacenado por 35 días	1,00	defg
T <sub>4</sub>	Capirona - almacenado por 28 días	1,00	defg
T <sub>20</sub>	Línea 26 - almacenado por 70 días	1,00	defg
T <sub>52</sub>	Alto Mayo - almacenado por 14 días	1,00	defg
T <sub>46</sub>	Moro - almacenado por 42 días	1,00	defg
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 14 días	1,00	defg
T <sub>55</sub>	Alto Mayo – almacenado por 35 días	0,66	efg
T <sub>11</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	0,66	efg
T <sub>43</sub>	Moro - almacenado por 21 días	0,66	efg
T <sub>37</sub>	Selva Alta – almacenado por 49 días	0,66	efg
T <sub>59</sub>	Alto Mayo – almacenado por 63 días	0,66	efg
T <sub>60</sub>	Alto Mayo – almacenado por 70 días	0,66	efg
T <sub>13</sub>	Línea 26 - almacenado por 21 días	0,66	efg
T <sub>56</sub>	Alto Mayo - almacenado pro 42 días	0,66	efg
T <sub>68</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 56 días	0,66	efg
T <sub>2</sub>	Capirona - almacenado por 14 días	0,33	efg
T <sub>14</sub>	Línea 26 - almacenado por 28 días	0,33	efg
T <sub>63</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 21 días	0,33	fg
T <sub>57</sub>	Alto Mayo – almacenado por 49 días	0,33	fg
T <sub>19</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	0,33	fg
T <sub>17</sub>	Línea 26 - almacenado por 49 días	0,33	fg
T <sub>64</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	0,33	fg
T <sub>65</sub>	Huallaga INIA almacenado por 35 días	0,33	fg
T <sub>28</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	0,33	fg
T <sub>69</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 63 días	0,33	fg
T <sub>58</sub>	Alto Mayo -almacenado por 56 días	0,00	fg
T <sub>18</sub>	Línea 26 - almacenado por 56 días	0,00	fg
T <sub>7</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	0,00	g
T <sub>39</sub>	Selva Alta – almacenado por 63 días	0,00	g
T <sub>16</sub>	Línea 26 - almacenado por 42 días	0,00	g
T <sub>15</sub>	Línea 26 - almacenado por 35 días	0,00	g

.....

Cuadro 42: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación)

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>12</sub>	Línea 26 - almacenado por 14 días	0,00	g
T <sub>9</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	0,00	g
T <sub>54</sub>	Alto Mayo - almacenado por 28 días	0,00	g
T <sub>23</sub>	Línea 14 almacenado por 21 días	0,00	g
T <sub>8</sub>	Capirona - almacenado por 56 días	0,00	g
T <sub>25</sub>	Línea 14 - almacenado por 35 días	0,00	g
T <sub>10</sub>	Capirona - almacenado por 70 días	0,00	g
T <sub>35</sub>	Selva Alta - almacenado por 35 días	0,00	g
T <sub>44</sub>	Moro - almacenado por 28 días	0,00	g
T <sub>29</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	0,00	g
T <sub>30</sub>	Línea 14 - almacenado por 70 días	0,00	g
T <sub>31</sub>	Selva Alta - almacenado por 7 días	0,00	g
T <sub>32</sub>	Selva Alta - almacenado por 14 días	0,00	g
T <sub>49</sub>	Moro - almacenado por 63 días	0,00	g
T <sub>34</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	0,00	g
T <sub>67</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	0,00	g
T <sub>36</sub>	Selva Alta - almacenado por 42 días	0,00	g
T <sub>21</sub>	Línea 14 - almacenado por 7 días	0,00	g
T <sub>70</sub>	Huallaga INIA - almacenado 70 días	0,00	g

### 5.11 Porcentaje de semillas muertas tratadas con el Factor almacenado (reposo de la semilla)

Cuadro 43: Análisis de variancia para semillas muertas tratadas con el Factor almacenado ( reposo de las semillas)

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	2,75	0,46	8,34	**
B	9	3,35	0,37	6,78	**
A x B	54	16,39	0,30	5,52	**
Error	140	7,69	0,05		
Total	209	30,20			

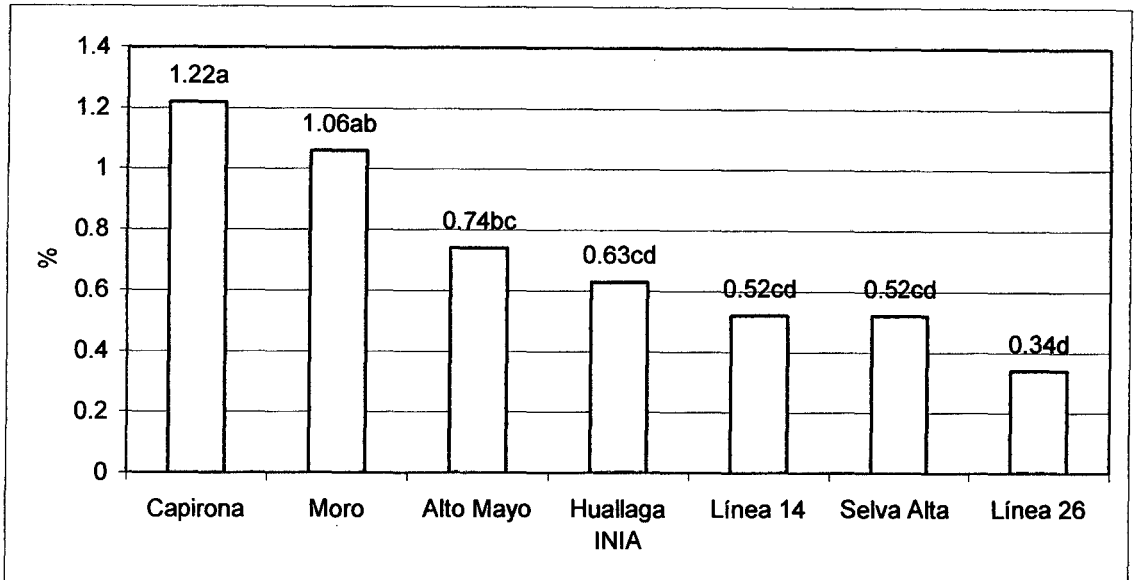
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 74, 52 %

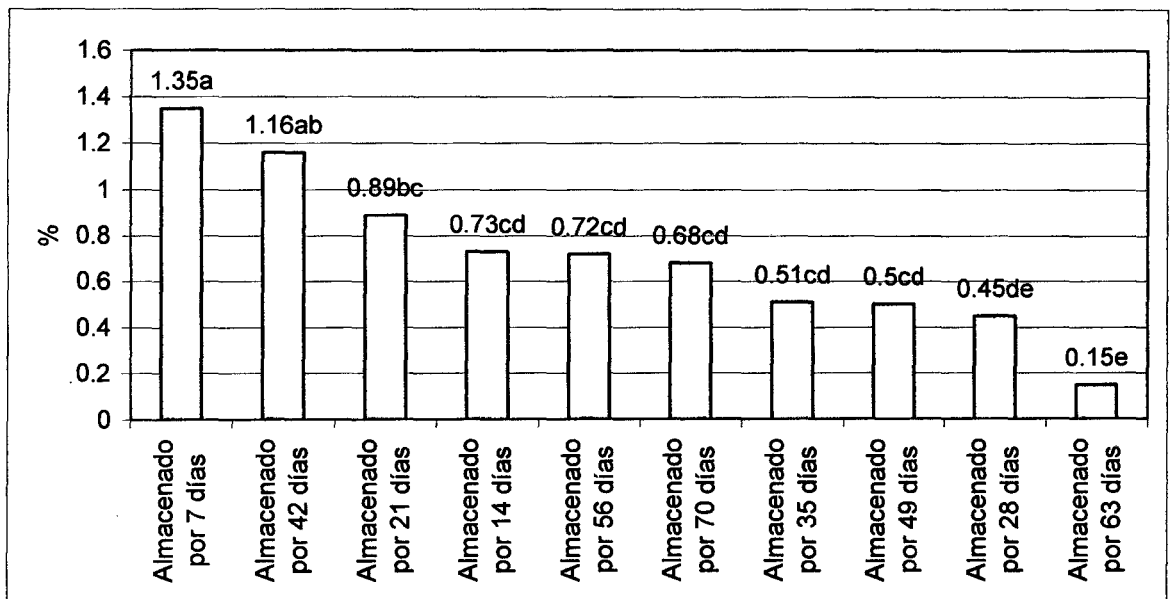
C.V.: 17,98 %

x: 1,30

**Grafico N° 24 Porcentaje de semillas muertas. Factor almacenado (reposo de semillas) para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 25 Porcentaje de semillas muertas. Factor tiempo de almacenado (reposo de semillas).**



## 5.12 Porcentaje de energía germinativa de las semillas inmediatamente después de la cosecha.

Cuadro 44: Porcentaje de energía germinativa de semillas de arroz inmediatamente después de la cosecha.

### DÍAS QUE DURA LA GERMINACIÓN

VAR, Y LÍNEAS	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL	2/3	1/3
LINEA 26 (18%)	4	31	20	6	2	2	0	65	43,3	2
MORO (20%)	33	16	2	0	0	0	0	51	34	1
LINEA 14 (20%)	37	9	0	0	0	0	0	46	30,7	0,67
HUALLAGA (19%)	1	2	2	3	0	0	0	8	5,3	1,33
ALTO MAYO (21%)	1	2	2	1	1	0	0	7	4,7	1,33
SELVA ALTA (18%)	1	3	1	0	0	0	0	5	3,3	1
CAPIRONA (18%)	1	1	1	2	0	0	0	5	3,3	1,33

Cuadro 44: Muestra la energía germinativa de las variedades y líneas de arroz inmediatamente después de la cosecha, obteniéndose el mayor porcentaje de semillas germinadas con un total de 65% para línea26, 51% para la variedad Moro y 46% para línea14 en comparación con Huallaga INIA con 8%, Alto Mayo con 7%, Selva Alta y Capirona con 5% de total de semillas germinadas. Multiplicando el total de semillas por 2/3 resulta 43,3%, 34%, 30,7% y 5,3%, 4,7%, 3,3% y 3,3%. A 1/3 de días que dura la germinación, se obtiene para línea26 (2 días); Moro (1 día), línea14 (1 día) Alto Mayo (1 día), Selva Alta (1 día), Capirona (1 día), estos resultados nos indican que en 2 y 3 días han germinado 51 semillas mayor que 43,3 (2/3) para línea26, esto quiere decir que existe buena energía germinativa. Para la variedad Moro, Línea14, en 1 y 2 días han germinado 49 y 46 semillas mayores que 34 y 30,7 también existiendo buena energía germinativa de las semillas. En comparación de Huallaga INIA, Alto Mayo, Selva Alta y Capirona han germinado en 1 y 2 días que dura la germinación 3; 3; 4 y 2 semillas menores que 5,3; 4,7; 3,3 y 3,3 estos nos indican que existe mala energía germinativa para estas variedades sembradas inmediatamente después de la cosecha.

Cuadro 45: Prueba de Duncan para porcentaje de energía germinativa. Interacción de factores. (Secado natural y artificial).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>18</sub>	Línea 26 - secado natural - 4 días	99,67	a
T <sub>28</sub>	Línea 26 - secado artificial - 7 días	99,00	ab
T <sub>25</sub>	Línea 26 - secado artificial - 4 días	98,67	ab
T <sub>27</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	98,67	ab
T <sub>82</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 5 días	98,67	ab
T <sub>24</sub>	Línea 26 - secado artificial - 3 días	98,67	ab
T <sub>84</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 7 días	98,67	ab
T <sub>83</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 6 días	98,33	abc
T <sub>76</sub>	Alto Mayo - secado natural - 6 días	98,33	abc
T <sub>77</sub>	Alto Mayo - secado natural - 7 días	97,67	abcd
T <sub>75</sub>	Alto Mayo - secado natural - 5 días	97,67	abcd
T <sub>16</sub>	Línea 26 - secado natural - 2 días	97,67	abcd
T <sub>33</sub>	Línea 14 - secado natural - 5 días	97,33	abcd
T <sub>26</sub>	Línea 26 - secado artificial - 5 días	97,33	abcd
T <sub>17</sub>	Línea 26 - secado natural - 3 días	97,00	abcde
T <sub>38</sub>	Línea 14 - secado artificial - 3 días	97,00	abcde
T <sub>42</sub>	Línea 14 - secado artificial - 7 días	97,00	abcde
T <sub>40</sub>	Línea 14 - secado artificial - 5 días	97,00	abcde
T <sub>68</sub>	Moro - secado artificial - 5 días	97,00	abcde
T <sub>80</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 3 días	97,00	abcde
T <sub>60</sub>	Moro - secado natural - 4 días	97,00	abcde
T <sub>19</sub>	Línea 26 - secado natural - 5 días	96,67	abcde
T <sub>65</sub>	Moro - secado artificial - 2 días	96,67	abcde
T <sub>67</sub>	Moro - secado artificial - 4 días	96,33	abcde
T <sub>69</sub>	Moro - secado artificial - 6 días	96,33	abcde
T <sub>81</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 4 días	96,33	abcde
T <sub>34</sub>	Línea 14 - secado natural - 6 días	96,33	abcde
T <sub>32</sub>	Línea 14 - secado natural - 4 días	96,00	abcde
T <sub>61</sub>	Moro - secado natural - 5 días	95,67	abcde
T <sub>62</sub>	Moro - secado natural - 6 días	95,67	abcde
T <sub>59</sub>	Moro - secado natural - 3 días	95,00	abcdef
T <sub>70</sub>	Moro - secado artificial - 7 días	95,00	abcdef
T <sub>20</sub>	Línea 26 - secado natural - 6 días	94,33	abcdefg
T <sub>58</sub>	Moro - secado natural - 2 días	93,67	abcdefgh
T <sub>98</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 7 días	93,67	abcdefgh
T <sub>41</sub>	Línea 14 - secado artificial - 6 días	93,33	abcdefghi
T <sub>39</sub>	Línea 14 - secado artificial - 4 días	93,00	abcdefghi
T <sub>31</sub>	Línea 14 - secado natural - 3 días	92,67	abcdefghi
T <sub>30</sub>	Línea 14 - secado natural - 2 días	92,33	bcdefghi
T <sub>21</sub>	Línea 26 - secado natural - 7 días	92,00	bcdefghi
T <sub>63</sub>	Moro - secado natural - 7 días	91,33	cdefghij
T <sub>37</sub>	Línea 14 - secado artificial - 2 días	91,00	defghijk
T <sub>66</sub>	Moro - secado artificial - 3 días	91,00	defghijk
T <sub>35</sub>	Línea 14 - secado natural - 7 días	90,00	efghijkl
T <sub>36</sub>	Línea 14 - secado artificial - 1 día	90,00	efghijkl

\*\*\*\*\*

Cuadro 46: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>57</sub>	Moro - secado natural - 1 día	88,67	fghijkl
T <sub>55</sub>	Selva Alta - secado artificial - 6 días	87,67	ghijkl
T <sub>56</sub>	Selva Alta - secado artificial - 7 días	87,33	ghijkl
T <sub>64</sub>	Moro - secado artificial - 1 día	86,67	hijkl
T <sub>29</sub>	Línea 14 - secado natural - 1 día	85,00	ijkl
T <sub>22</sub>	Línea 26 - secado artificial - 1 día	85,00	jklm
T <sub>96</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 5 días	84,67	jklm
T <sub>15</sub>	Línea 26 - secado natural - 1 día	84,33	jklm
T <sub>74</sub>	Alto Mayo - secado natural - 4 días	83,67	kml
T <sub>95</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 4 días	79,33	lmn
T <sub>97</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 6 días	78,00	mno
T <sub>54</sub>	Selva Alta - secado artificial - 5 días	74,67	no
T <sub>73</sub>	Alto Mayo - secado natural - 3 días	71,00	op
T <sub>91</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 7 días	70,00	pq
T <sub>23</sub>	Línea 26 - secado artificial - 2 días	69,33	pq
T <sub>72</sub>	Alto Mayo - secado natural - 2 días	67,00	q
T <sub>14</sub>	Capirona - secado artificial - 7 días	65,00	q
T <sub>79</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 2 días	58,00	r
T <sub>12</sub>	Capirona - secado artificial - 5 días	57,00	r
T <sub>49</sub>	Selva Alta - secado natural - 7 días	54,33	rs
T <sub>11</sub>	Capirona - secado artificial - 4 días	52,33	rst
T <sub>89</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 5 días	52,00	rstu
T <sub>48</sub>	Selva Alta - secado natural - 6 días	50,00	stuv
T <sub>13</sub>	Capirona - secado artificial - 6 días	48,33	stuv
T <sub>90</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 6 días	48,33	stuv
T <sub>47</sub>	Selva Alta - secado natural - 5 días	47,67	tuv
T <sub>78</sub>	Alto Mayo - secado artificial - 1 día	45,67	uv
T <sub>93</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 2 días	44,33	vw
T <sub>94</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 3 días	39,33	xw
T <sub>46</sub>	Selva Alta - secado natural - 4 días	38,00	x
T <sub>7</sub>	Capirona - secado natural - 7 días	36,33	x
T <sub>92</sub>	Huallaga INIA - secado artificial - 1 día	34,67	x
T <sub>4</sub>	Capirona - secado natural - 4 días	28,00	y
T <sub>6</sub>	Capirona - secado natural - 6 días	26,00	yz
T <sub>88</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 4 días	24,33	z
T <sub>5</sub>	Capirona - secado natural - 5 días	21,67	z
T <sub>71</sub>	Alto Mayo - secado natural - 1 día	21,33	z
T <sub>87</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 3 días	19,67	z
T <sub>10</sub>	Capirona - secado artificial - 3 días	18,67	z
T <sub>52</sub>	Selva Alta - secado artificial - 3 días	13,00	z
T <sub>45</sub>	Selva Alta - secado natural - 3 días	12,67	z
T <sub>3</sub>	Capirona - secado natural - 3 días	12,33	z
T <sub>53</sub>	Selva Alta - secado artificial - 4 días	12,00	z
T <sub>86</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 2 días	11,67	z
T <sub>44</sub>	Selva Alta - secado natural - 2 días	9,00	z

\*\*\*\*\*

Cuadro 47: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
T <sub>9</sub>	Capirona - secado artificial - 2 días	7,67	Z
T <sub>85</sub>	Huallaga INIA - secado natural - 1 día	7,33	Z
T <sub>1</sub>	Capirona - secado natural - 1 día	7,00	Z
T <sub>2</sub>	Capirona - secado natural - 2 días	6,00	Z
T <sub>51</sub>	Selva Alta - secado artificial - 2 días	5,67	Z
T <sub>8</sub>	Capirona - secado artificial - 1 día	3,33	Z
T <sub>50</sub>	Selva Alta - secado artificial - 1 día	2,00	Z
T <sub>43</sub>	Selva Alta - secado natural - 1 día	1,33	Z

Cuadro 48: Análisis de variancia para energía germinativa de las semillas tratadas con el Factor secado natural y artificial

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	212552,33	35425,39	877,65	**
B	1	7210,67	7210,66	178,64	**
C	6	50313,56	8385,59	207,75	**
A x B	6	7866,98	1311,08	32,48	**
A x C	36	39245,15	1090,14	27,01	**
B x C	6	2363,05	393	9,76	**
A x B x C	36	10426,8	289	7,18	**
Error	196	7911,33			
Total	293	337889,37			

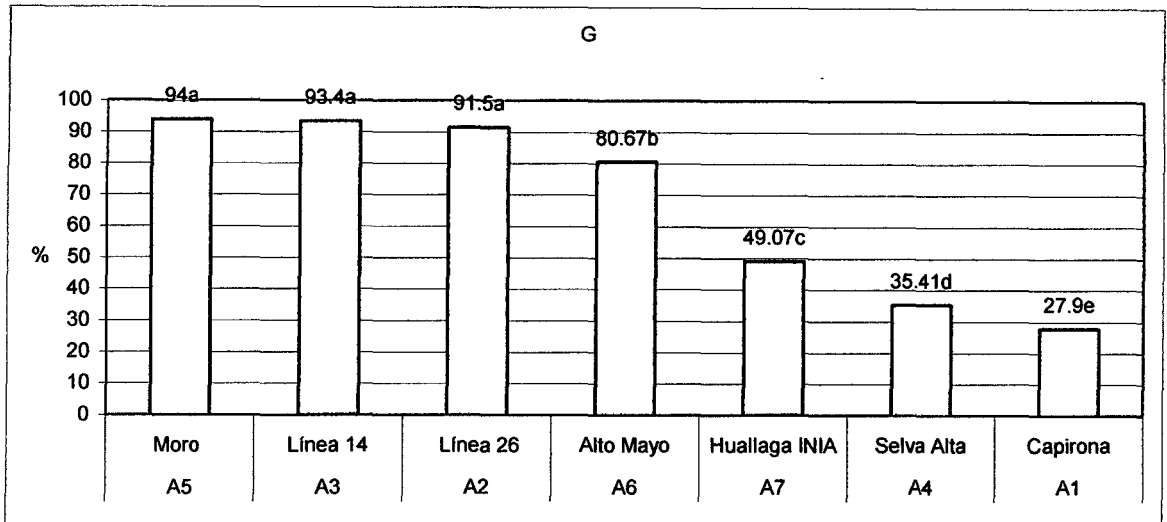
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 97,66

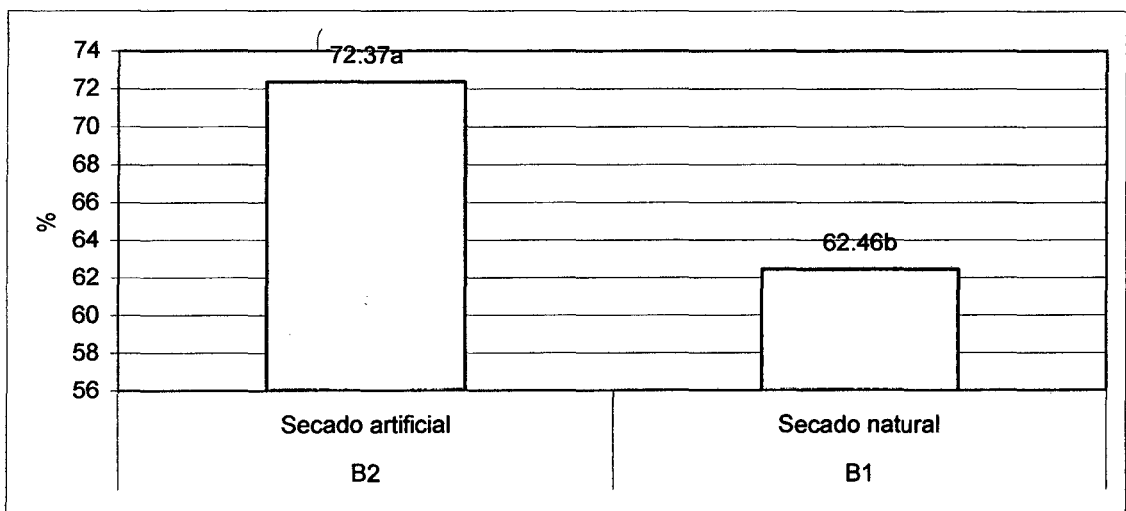
C.V.: 9,42

x: 67,41

**Grafico N° 26 Porcentaje de energía germinativa. Factor secado natural y artificial para Variedades y Líneas.**

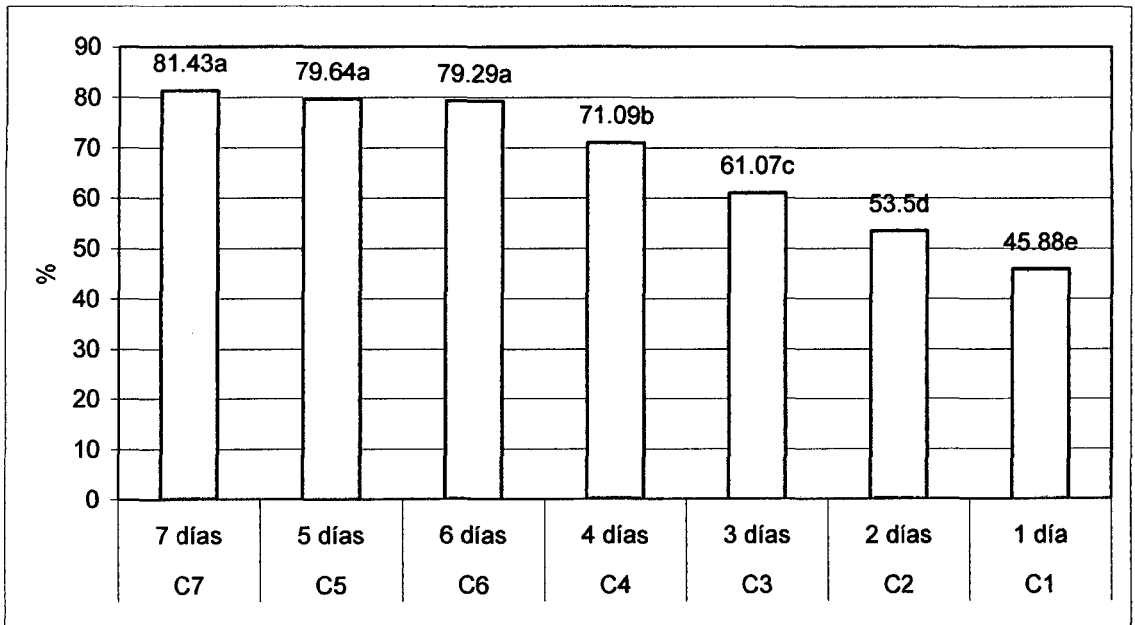


**Grafico N° 27 Porcentaje de energía germinativa. Factor tipo de secado natural y artificial.**





**Grafico N° 28**    **Porcentaje de energía germinativa. Factor tiempo de secado natural y artificial**



Cuadro 49: Prueba de Duncan para porcentaje de energía germinativa. Interacción de factores. (Reposo de la semilla).

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>29</sub>	Línea 14 - almacenado por 63 días	100,00	a
T <sub>30</sub>	Línea 14 - almacenado por 70 días	99,67	a
T <sub>25</sub>	Línea 14 - almacenado por 35 días	99,33	a
T <sub>24</sub>	Línea 14 - almacenado por 28 días	99,00	a
T <sub>50</sub>	Moro - almacenado por 70 días	99,00	a
T <sub>27</sub>	Línea 14 - almacenado por 49 días	98,67	ab
T <sub>44</sub>	Moro - almacenado por 28 días	98,67	ab
T <sub>55</sub>	Alto Mayo - almacenado por 35 días	98,33	ab
T <sub>45</sub>	Moro - almacenado por 35 días	98,33	ab
T <sub>28</sub>	Línea 14 - almacenado por 56 días	98,33	ab
T <sub>56</sub>	Alto Mayo - almacenado por 42 días	98,00	abc
T <sub>49</sub>	Moro - almacenado por 63 días	97,67	abc
T <sub>26</sub>	Línea 14 - almacenado por 42 días	97,67	abc
T <sub>70</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 70 días	97,67	abc
T <sub>47</sub>	Moro - almacenado por 49 días	97,33	abc
T <sub>67</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 49 días	97,00	abc
T <sub>57</sub>	Alto Mayo - almacenado por 49 días	97,00	abc
T <sub>69</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 63 días	97,00	abc
T <sub>48</sub>	Moro - almacenado por 56 días	96,67	abc
T <sub>59</sub>	Alto Mayo - almacenado por 63 días	96,33	abc
T <sub>21</sub>	Línea 14 - almacenado por 7 días	96,33	abc
T <sub>65</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 35 días	96,33	abc
T <sub>58</sub>	Alto Mayo - almacenado por 56 días	96,00	abc
T <sub>23</sub>	Línea 14 - almacenado por 21 días	96,00	abc
T <sub>52</sub>	Alto Mayo - almacenado por 14 días	95,67	abc
T <sub>60</sub>	Alto Mayo - almacenado por 70 días	95,67	abc
T <sub>41</sub>	Moro - almacenado por 7 días	95,67	abc
T <sub>68</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 56 días	95,33	abc
T <sub>22</sub>	Línea 14 - almacenado por 14 días	94,33	abc
T <sub>46</sub>	Moro - almacenado por 42 días	93,33	abc
T <sub>43</sub>	Moro - almacenado por 21 días	94,00	abcd
T <sub>66</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 42 días	93,67	abcd
T <sub>42</sub>	Moro - almacenado por 14 días	93,67	abcd
T <sub>18</sub>	Línea 26 - almacenado por 56 días	91,33	abcd
T <sub>16</sub>	Línea 26 - almacenado por 42 días	91,00	abcd
T <sub>20</sub>	Línea 26 - almacenado por 70 días	90,67	abcd
T <sub>12</sub>	Línea 26 - almacenado por 14 días	90,33	abcd
T <sub>53</sub>	Alto Mayo - almacenado por 21 días	90,00	abcd
T <sub>19</sub>	Alto Mayo - almacenado por 63 días	89,67	abcd
T <sub>15</sub>	Línea 26 - almacenado por 35 días	87,33	abcde
T <sub>17</sub>	Línea 26 - almacenado por 49 días	86,67	bcdef
T <sub>11</sub>	Línea 26 - almacenado por 7 días	86,67	cdef
T <sub>54</sub>	Alto Mayo - almacenado por 28 días	86,67	cdef
T <sub>40</sub>	Selva Alta - almacenado por 70 días	86,67	cdef
T <sub>39</sub>	Selva Alta - almacenado por 63 días	83,67	defg

.....

Cuadro 50: Prueba de Duncan para la interacción de factores (continuación)

Claves	Descripción	% Semillas	Significancia
T <sub>37</sub>	Selva Alta - almacenado por 49 días	79,67	efgh
T <sub>14</sub>	Línea 26 - almacenado por 28 días	77,00	fgh
T <sub>13</sub>	Línea 26 - almacenado por 21 días	74,67	gh
T <sub>38</sub>	Selva Alta - almacenado por 56 días	73,67	gh
T <sub>36</sub>	Selva Alta - almacenado por 42 días	73,33	h
T <sub>63</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 21 días	60,67	i
T <sub>51</sub>	Alto Mayo - almacenado por 7 días	59,33	ij
T <sub>35</sub>	Selva Alta - almacenado por 35 días	59,00	ij
T <sub>10</sub>	Capirona - almacenado por 70 días	58,67	ij
T <sub>8</sub>	Capirona - almacenado por 56 días	58,00	ij
T <sub>64</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 28 días	54,00	ijk
T <sub>34</sub>	Selva Alta - almacenado por 28 días	53,67	ijk
T <sub>9</sub>	Capirona - almacenado por 63 días	51,67	ijk
T <sub>7</sub>	Capirona - almacenado por 49 días	50,00	jk
T <sub>62</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 14 días	46,00	k
T <sub>6</sub>	Capirona - almacenado por 42 días	45,00	k
T <sub>5</sub>	Capirona - almacenado por 35 días	35,67	l
T <sub>4</sub>	Capirona - almacenado por 28 días	29,33	lm
T <sub>61</sub>	Huallaga INIA - almacenado por 7 días	22,67	mn

### 5.13 Porcentaje de energía germinativa tratada con el Factor almacenado (reposo de la semilla)

Cuadro 51: Análisis de variancia para energía germinativa para semillas tratadas con el Factor almacenado (reposo de las semillas)

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
A	6	101126,98	16854,49	537,01	**
B	9	34234,48	3803,83	121,20	**
A x B	54	32290,35	597,97	19,05	**
Error	140	4349	31,38		
Total	209	172045,81			

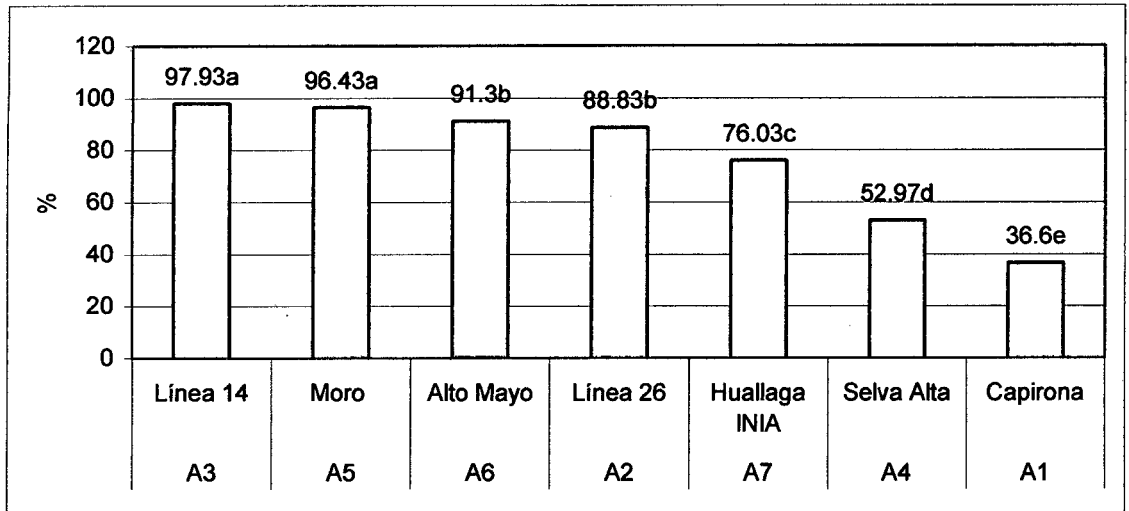
\*\* : Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 97, 44 %

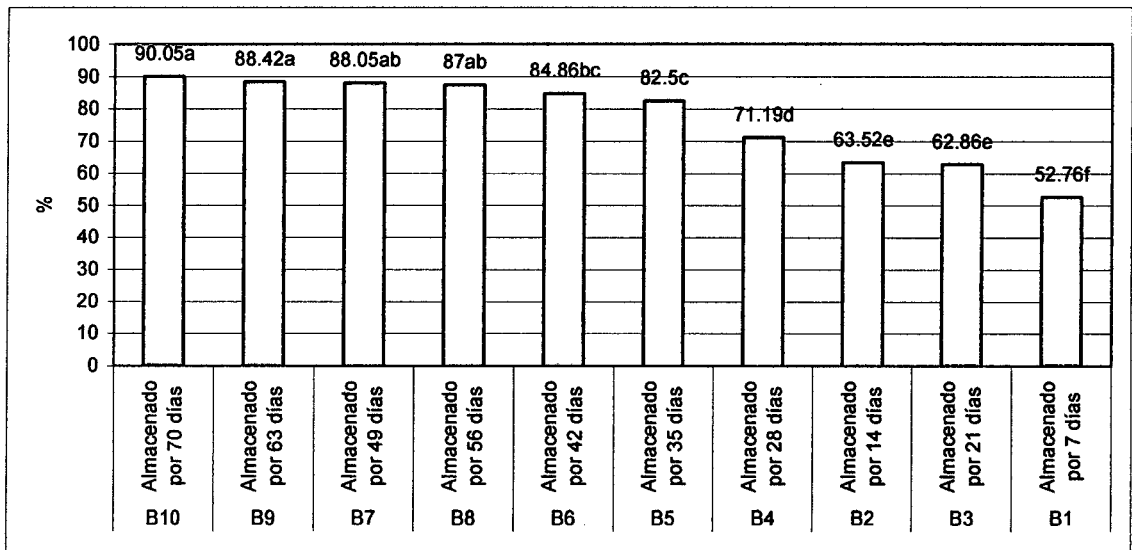
C.V.: 7, 26 %

x: 77, 16

**Grafico N° 29 Porcentaje de energía germinativa. Factor almacenado (reposo de semillas) para Variedades y Líneas.**



**Grafico N° 30 Porcentaje de energía germinativa. Factor tiempo de almacenado (reposo de semillas).**



## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. Porcentaje de germinación de la semilla de arroz tratado con el Factor secado natural y artificial.

El cuadro 8 muestra el porcentaje de germinación de las semillas inmediatamente después de la cosecha; nos muestra el mayor porcentaje de germinación de las semillas para las líneas 26; línea 14; Moro con promedios de 46%; 46% y 50,66% a comparación de Selva Alta; Capirona; Alto Mayo y Huallaga INIA con promedios más bajos de 4%; 5%; 5,67%; 8,33% respectivamente, no superando a 80% de semillas germinadas según al reglamento de semillas que para una buena germinación se requiere como mínimo 80% de semillas germinadas.

El cuadro 9 y 10 de las interacciones muestran el porcentaje de germinación de semillas de arroz con el método natural y artificial. Línea 26 con un día de secado en forma natural registro promedio de germinación 99,67%, y en forma artificial a 93,67%; con la variedad Moro a un día de secado en forma natural muestra un promedio 89,67%; y con el artificial 87,67%; con Línea 14 a un día en forma natural 86,67%, artificial 91,33%; con la variedad Alto Mayo a 2 días de secado natural reporto promedio de 82% con el artificial 91%; Con la variedad Huallaga INIA a 7 días de secado en forma natural reporto promedio de 86,67%, con el secado artificial a 3 días obtuvo promedio de 92,33%, con la variedad Selva Alta a 6 días de secado natural reporto promedio 88% de germinación, con el método secado artificial a 6 días de secado para promedio de 95%; Para la variedad Capirona se ha requerido 7 días de secado para una

germinación de semillas con 79,33% y con el artificial solo se a requerido 4 días de secado para una germinación de 80,67%. Estos resultados demuestran según FUNDEAGRO (1991), con el método de secado artificial para línea26; línea14; Moro; Alto Mayo y Capirona con una intensidad débil de calor de 1 a 4 días a 50° C se interrumpe la dormancia de semillas y se obtiene buen porcentaje de germinación, en cambio para Selva Alta se requiere de intensidad de calor fuerte mas de 4 días de secado a estufa 50° C para logra buen poder de germinación.

El cuadro 12 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de germinación de la semilla, resultando altamente significativo para todos los factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 98,89 % y el coeficiente de variabilidad de (C.V.) de 4,83 % muestran el alto grado de homogeneidad que existen entre variedades de arroz y método de secado; así mismo se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de laboratorio.

El grafico 1 muestra la prueba de Duncan para porcentaje de germinación de la semilla factor variedad (A). La Línea 26 ( $A_2$ ) con 97,95 %, superó estadísticamente a las demás variedades; Capirona ( $A_1$ ) con 50,07 % fue la variedad que registró el menor porcentaje de germinación, esto demuestra que para romper la dormancia de la semilla para esta variedad, se requiere más de 7 días de secado, toda vez que éstas dentro su estructura poseen hormonas como el ácido abscisico promotor y mantenedor de la semilla (BARCELO, 2001), que en poco tiempo no es activado. Así mismo BLACK, 1978 reporta

que en la maduración de la semilla, se presenta procesos que conducen al establecimiento del reposo, lo cual indica que el proceso está preacondicionado; la disminución de la cantidad de hormonas promotoras del crecimiento o el aumento de hormonas inductoras del reposo, causaría la entrada en el reposo.

La prueba de Duncan para el factor método de secado (B) (grafico 2), muestra que existe diferencia significativa, el secado artificial (B<sub>2</sub>) con 82,33 % de germinación superó al secado natural (B<sub>1</sub>) que registró 74,22 %, demostrando que la semilla requiere de un proceso de secado para la germinación, tal como señala HIDALGO (1987), cuando menciona que cada especie para germinar prefiere una temperatura determinada y que las condiciones determinantes ambientales son: aporte suficiente de agua, oxígeno y temperatura apropiada.

Por otra parte el grafico 3 muestra la prueba de Duncan para el factor días de secado (C), indicando que a 7 días de secado se obtuvo mayor porcentaje de germinación con 94,21 %, comparativamente a 1, 2, 3, 4, 5 y 6 días de secado registrando promedios de 52,79; 63,02; 73,81; 83,33; 88,83 y 91,93 % respectivamente, Estos resultados muestran que a mayor tiempo de secado la germinación será mayor tal como reporta POPINIGIS (1977), que la dormancia puede atribuirse a las siguientes causas: cubierta de la semilla, impermeable, semillas fisiológicamente inmaduras, recientemente recolectadas, embriones en letargo, embriones no maduros, y sustancias inhibitoras, impermeabilidad al oxígeno, requisitos de luz, combinaciones.

## **6.2 Porcentaje de germinación de semillas de arroz tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas).**

El cuadro 13 y 14 muestran el porcentaje de las interacciones para la germinación de semillas en reposo de variedades y líneas; Para la variedad Moro; Línea14; Línea26; Alto Mayo; solamente con 7 días de reposo de semillas se obtienen promedios de 95,67%; 97,33%; 97,33%; 90,33%; para Huallaga INIA con 21 días de reposo de semillas se obtiene promedio de 85,33%; Para la variedad Capirona se requiere para una buena germinación 42 días para promedio de 84,33% y con Selva Alta 63 días para 85%. Estos resultados nos indican FUNDEAGRO (1991), que las semillas que germinan en 1 a 2 semanas; línea14; línea26, Moro y Alto Mayo son consideradas semillas de latencia corta. Capirona de latencia media, necesita de 3 a 8 semanas para una buena germinación y para selva alta necesito 9 semanas considerándose entonces semillas de duración de latencia larga.

El cuadro 15 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de germinación de la semilla (almacenado de la semilla), resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 98,17 % y el coeficiente de variabilidad (C. V.) de 4,64 % muestran alto grado de asociación que existe entre variedades y días de reposo; así mismo se encuentra dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de laboratorio.



El grafico 4 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de germinación factor variedad (A). La Línea 14 (A<sub>3</sub>) con 98,27 % superó estadísticamente a las variedades Alto Mayo (A<sub>6</sub>), Moro (A<sub>5</sub>), Línea 26 (A<sub>2</sub>), Huallaga INIA (A<sub>7</sub>), Capirona (A<sub>1</sub>) y Selva Alta (A<sub>4</sub>) que registraron promedios de 97,70; 97,33; 94,10; 86,20; 67,77 y 56,33 % respectivamente. GRIST (1982), manifiesta que es el periodo de reposo, durante el cual no se logra una germinación elevada, depende de la variedad. Mas aun hasta en aquellas partes en que la latencia esta asociada con la corta duración del cultivo.

El grafico 5 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de germinación factor días de almacenado (B), indicando que a 70 días de almacenado (B<sub>10</sub>) se obtiene un promedio de 95,38 % de germinación, no superando estadísticamente a 63, 56 y 49 días de almacenado con promedios de 94,52; 93,57 y 92,95 % respectivamente, Con 7 días de almacenado se obtuvieron un promedio de 62,62 % de germinación; esto muestra que a mayores días de almacenada la semilla la dormancia será menor.

Estos resultados son mayores comparativamente con el secado artificial y natural, toda vez que la semilla una vez desprendida requiere de un determinado tiempo de descanso, tal como señala PERETTI (1992), que muchas semillas necesitan pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas. En otros casos se producen durante el descanso una serie de cambios químicos que preparan la semilla para el proceso de germinación.

### **6.3 Porcentaje de plantas normales tratadas con el Factor secado natural y artificial.**

El cuadro 19 muestra el análisis de varianza para porcentaje de plantas normales, resultando altamente significativo para todos los factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 98,33 % y el coeficiente de variabilidad de (C.V.) de 7,39 % muestran el alto grado de homogeneidad que existen entre variedades de arroz y métodos de secado; Así mismo se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de laboratorio.

El grafico 6 muestra la prueba de Duncan para porcentaje de plantas normales factor variedad (A). La Línea 14 ( $A_3$ ), Línea 26 ( $A_2$ ) y Moro ( $A_5$ ) con 90,07; 89,95 y 88,95 % respectivamente no se diferenciaron estadísticamente; Capirona ( $A_1$ ) con 33,33 % fue la variedad que registró el menor porcentaje de plantas normales. El porcentaje de plantas normales está directamente relacionado con la calidad de la semilla puesto que a mejor semilla se obtendrá mayor porcentaje de plantas normales tal como reporta PERETTI (1992), que una semilla de calidad es una semilla altamente viable, es decir es una semilla susceptible de desarrollar una plántula normal aun bajo condiciones ambientales no ideales, tal como puede ocurrir en el campo.

La prueba de Duncan para el factor método de secado (B) (grafico 7), muestra que existe diferencia significativa, el secado artificial ( $B_2$ ) con 70,23 % de plantas normales superó al secado natural ( $B_1$ ) que registró 63,13 %, Esto muestra la influencia de la temperatura artificial (50°C) ya que esta se

mantiene durante todo el proceso de secado, comparativamente con el secado natural puesto que existen cambios de temperaturas y humedad influyendo en el proceso fisiológico de la semilla.

Por otra parte el grafico 8 muestran la prueba de Duncan para el factor días de secado (C), indica que a 7 días de secado se obtuvo mayor porcentaje de germinación con 83,91 %, comparativamente a 1, 2, 3, 4, 5 y 6 días de secado registrando promedios de 52,79; 63,02; 73,81; 83,33; 88,83 y 91,93 % respectivamente. (BARCELO, 2001), algunas semillas pueden perder su dormancia mientras se encuentren en estado de deshidratación (semilla seca) cuando su actividad metabólica es muy baja. Sin embargo, las semillas durmientes inhibidas presentan una actividad metabólica muy elevada, y en este estado es cuando pueden percibir señales extrañas (luz, frío, temperatura alternante, tratamientos químicos y hormonales) que pueden romper la dormición.

#### **6.4 Porcentaje plantas normales tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas).**

El cuadro 22 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de plantas normales (reposo de la semilla), resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 94,52 % indica que existe alto grado de asociación entre variedades y días de almacenado, así mismo se encuentra dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de laboratorio; el coeficiente de variabilidad (C. V.) de 10,04 % muestra alta variabilidad por efecto de las interacciones.

El grafico 9 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de plantas normales factor variedad (A). Línea 14 (A<sub>3</sub>), variedad Moro (A<sub>5</sub>) y Línea 26 (A<sub>2</sub>) registraron promedios de 94,03; 92,00 y 90,60 % respectivamente no diferenciaron estadísticamente, superando a las variedades Alto Mayo (A<sub>6</sub>), Huallaga INIA (A<sub>7</sub>), Capirona (A<sub>1</sub>) y Selva Alta (A<sub>4</sub>) que registraron promedios de 83,93; 74,53; 52,37 y 47,87 % respectivamente.

El grafico 10 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de plantas normales factor días de almacenado (B), indicando que a 70 días de almacenado (B<sub>10</sub>) se obtiene un promedio de 90,52 % de plantas normales, no superando estadísticamente a 63, 56 y 49 días de almacenado con promedios de 89,67; 88,66 y 84,14 % respectivamente, Con 7 días de almacenado se obtuvieron un promedio de 56,05 % de plantas normales. Estos resultados indican que a mayores días de almacenamiento de la semilla se obtiene mayor porcentaje de plantas normales.

#### **6.5 Porcentaje de plantas anormales tratadas con el Factor secado natural y artificial.**

El cuadro 26 muestra el análisis de varianza para porcentaje de plantas anormales, resultando altamente significativo para el factor C e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 83,59 % y el coeficiente de variabilidad de (C.V.) de 24,09 % muestran alta variabilidad entre factores estudiados.

El grafico 11 muestra la prueba de Duncan para porcentaje de plantas anormales factor variedad (A). La Línea 14 (A<sub>3</sub>) y Línea 26 (A<sub>2</sub>) con 4,65 y 4,97

% registraron el menor porcentaje de plantas anormales, comparativamente con las variedades Capirona (A<sub>1</sub>) y Selva Alta (A<sub>4</sub>) que alcanzaron los mayores porcentajes de 14,59 % y 14,52 %.

La prueba de Duncan para el factor método de secado (B) (grafico 12), muestra que existe diferencia significativa, el secado artificial (B<sub>2</sub>) con 9,17 % de plantas anormales superó al secado natural (B<sub>1</sub>) que registró 8,65 %.

Por otra parte el grafico 13 muestra la prueba de Duncan para el factor días de secado (C), indicando que a 3 días de secado se obtuvo mayor porcentaje de plantas anormales con 9,94 % no diferenciándose a 1, 6, 4, 5 y 7 días de secado registrando promedios de 9,71; 9,45; 9,03; 8,40 y 8,14 % respectivamente. Estos resultados indican que los días de secado no influyen en el porcentaje de plantas anormales en una determinada población.

La cantidad de plantas anormales está estrechamente relacionado con la calidad de la semilla a usar, ya que estas deben ser viables que aseguren una planta sana, tal como menciona PERETTI (1992), que una semilla de calidad es una semilla altamente viable, es decir es una semilla susceptible de desarrollar una plántula normal aun bajo condiciones ambientales no ideales, tal como puede ocurrir en el campo.

## **6.6 Porcentaje plantas anormales tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas).**

El cuadro 29 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de plantas anormales (reposo de la semilla), resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 80,20 % y el coeficiente de variabilidad (C. V.) de 24,38 % muestran alta variabilidad por efecto de las interacciones.

El grafico 14 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de plantas anormales factor variedad (A). Las variedades Alto Mayo ( $A_6$ ), Capirona ( $A_1$ ) y Huallaga INIA ( $A_7$ ) no se diferenciaron estadísticamente registrando promedios de 12,11; 11,44 y 10,08 % respectivamente, La variedad Moro ( $A_5$ ) y Línea 14 ( $A_3$ ) alcanzaron los menores promedios con 3,97 y 3,64 % respectivamente.

El grafico 15 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de plantas anormales factor días de almacenado (B) resultando con significancia estadística entre los días de secado, los promedios fluctúan de 4,48 a 11,57 % para 56 y 21 días de almacenado respectivamente. Estos resultados indican que los días de almacenado no influyen en el porcentaje de plantas anormales en una determinada población.

## **6.7 Porcentaje de semillas latentes tratadas con el Factor secados natural y artificial.**

El cuadro 33 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de semillas latentes, resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 99,00 % indica que existe alto grado de

asociación entre variedades y días de almacenado, así mismo se encuentra dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de laboratorio; el coeficiente de variabilidad (C. V.) de 17,11 % muestra alta variabilidad por efecto de las interacciones.

El grafico 16 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de semillas latentes factor variedad (A); indicando que las variedades Capirona (A<sub>1</sub>) y Selva Alta (A<sub>4</sub>) registraron promedios de 48,12 y 46,64 % no se diferenciaron estadísticamente, La variedad Moro (A<sub>5</sub>), Línea 26 (A<sub>2</sub>) y Línea 14 (A<sub>3</sub>) alcanzaron promedios de 2,83; 2,31 y 2,14 % respectivamente.

El alto porcentaje de latencia para las variedades Capirona y Selva Alta puede deberse a que la semilla necesitaba un periodo más largo de secado, tal como reporta PERETTI (1992), donde a veces se confunde la falta de viabilidad de una semilla con el periodo de descanso. En efecto, muchas semillas necesitan pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas, En otros casos se producen durante el descanso una serie de cambios químicos que preparan la semilla para el proceso de germinación, Por otra parte, hay semillas provistas de una cáscara externa muy dura que debe reblandecerse o pudrirse para que el agua y el oxígeno puedan llegar a la semilla e intervenir en el desarrollo del embrión o para Que éste rompa la cáscara externa. (BARCELO, 2001), durante el proceso de desarrollo de una semilla, el contenido del ABA es muy bajo durante las primeras fases, alcanza su máximo hacia la mitad del proceso, cuando la síntesis de proteínas de

reserva tiene lugar y disminuye según avanza el proceso de desecación, siendo sus niveles muy bajos al final de todo el proceso. La prevención de la germinación puede ser debido al contenido del ABA la maduración, desecación y abandono de la planta materna pueden ser suficiente para eliminar los impedimentos de la germinación.

El grafico 17 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de semillas latentes factor métodos de secado (B); El método de secado natural ( $A_1$ ) con 1,45 % superó al secado artificial que alcanzó 1,28 % de semillas latentes, la diferencia en porcentaje se debió a que mediante el secado artificial controlamos factores como humedad y temperatura indispensables para el proceso de germinación de la semilla.

Por otra parte el grafico 18 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de semillas latentes factor días de secado; indicando que los promedios varían de 48,79 a 5,87 % para 1 y 7 días de secado respectivamente. Este resultado demostró que posiblemente existe latencia en las semillas porque a mayor tiempo de secado existe menor tiempo de semillas frescas que no han germinado.

#### **6.8 Semillas latentes tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas).**

El cuadro 36 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de semillas latentes (reposo de la semilla), resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 94,10 % y el



coeficiente de variabilidad (C. V.) de 25,16 % muestran alta variabilidad por efecto de las interacciones.

La prueba de Duncan para el porcentaje de semillas latentes factor variedad se muestra en el grafico 19; indicando que la variedad Selva Alta ( $A_4$ ) con 36,91 % registró el mas alto porcentaje de semillas latentes, comparativamente con Línea 14 que alcanzó 0,71 % menor que las demás variedades.

La prueba de Duncan para el porcentaje de semillas latentes factor días de almacenado se muestra en el grafico 20; indicando que a menores días de almacenado se obtiene mayor porcentaje de semillas latentes con promedio de 23,14 % comparativamente a 70 días de almacenado que alcanzó 2,44 % de semillas latentes.

### **6.9 Porcentaje de semillas muertas tratadas con el Factor secado natural y artificial.**

El cuadro 40 muestra el análisis de varianza para porcentaje de semillas muertas, resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 60,75 % y el coeficiente de variabilidad de (C.V.) de 28,04 % muestran el efecto de variabilidad entre factores estudiados.

El grafico 21 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de semillas muertas factor variedad (A); indicando que las variedades Capirona ( $A_1$ ), Huallaga INIA ( $A_7$ ), Moro ( $A_5$ ), Línea 26 ( $A_2$ ) y Línea 14 ( $A_3$ ) no se diferenciaron estadísticamente registrando promedios de 1,21; 1,06; 1,04; 0,97 y 0,97

respectivamente, Selva Alta con 0,37 % alcanzó el menor porcentaje de semillas muertas, comparativamente con las demás variedades estudiadas.

El grafico 22 muestra la prueba de Duncan para el número de semillas muertas factor métodos de secado (B); El método de secado natural ( $A_1$ ) con 0,65 % registró el menor porcentaje de semillas muertas comparativamente con el secado artificial que registró 1,09 %, Por otra parte el grafico 23 muestra la prueba de Duncan para el número de semillas no germinadas factor días de secado; indicando que los promedios varían de 0,49 a 1,18 % para 2 y 3 días de secado respectivamente.

La muerte de la semilla se debió principalmente al tipo de semilla utilizada, tal como indica PERETTI (1992), que una semilla de calidad es una semilla altamente viable, es decir es una semilla susceptible de desarrollar una plántula normal aun bajo condiciones ambientales no ideales (plagas), tal como puede ocurrir en el campo.

#### **6.10 Semillas muertas tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas)**

El cuadro 43 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de semillas muertas (reposo de la semilla), resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 74,10 % y el coeficiente de variabilidad (C. V.) de 17,98 % muestran alta variabilidad por efecto de las interacciones.

La prueba de Duncan para el porcentaje de semillas muertas factor variedad se muestra en el grafico 24; indicando que las variedades Capirona ( $A_1$ ) y Moro ( $A_5$ ) no se diferenciaron estadísticamente, registrando promedios de 1,22 y

1,06 % respectivamente. La Línea 26 (A<sub>2</sub>) con 0,34 % registró el menor porcentaje de semillas muertas comparativamente con las demás variedades.

La prueba de Duncan para el porcentaje de semillas muertas factor días de almacenado se muestra en el grafico 25; indicando que los promedios varían de 0,15 a 1,35 % para 63 y 7 días de almacenado respectivamente.

#### **6.11 Porcentaje de energía germinativa de semillas de arroz tratadas con el Factor secado natural y artificial**

El cuadro 48 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de energía germinativa, resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 97,66 % indica que existe alto grado de asociación entre variedades y días de secado, así mismo se encuentra dentro del rango de aceptación para realizar trabajos de investigación al nivel de laboratorio; el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 9,42 % muestra alta variabilidad por efecto de las interacciones.

En el grafico 26 muestra la prueba de Duncan para porcentaje de energía germinativa de las semillas Factor variedad (A). La variedad Moro con 94,% supera estadísticamente a la variedad Capirona que obtuvo 27,9%; Siendo la variedad que registró el menor porcentaje de energía germinativa de las semillas.

La prueba de Duncan para el factor método de secado(B1) grafica 27 muestra que existe diferencia significativa, el secado artificial (B2) con 72,37% de energía germinativa de las semillas supera al secado natural (B1) que registro

62,46% demostrando que la semilla requiere de un secado para la germinación, tal como señala HIDALGO ( 1987), cuando menciona que cada especie para germinar prefiere una temperatura determinada y que las condiciones determinantes ambientales son aporte de agua, oxígeno y temperatura apropiada. CORDOVA (1976) señala que la energía germinativa está determinada por la rapidez y uniformidad de germinación de la semilla, Se debe interesar que nuestra semilla tenga una germinación rápida y al mismo tiempo que el mayor número de ellas lo hagan en el menor tiempo posible. La rapidez es muy importante porque se realiza una mejor explotación de semillas germinadas casi al mismo tiempo.

Por otra parte el gráfico 28 muestra la prueba de Duncan para el factor días de secado natural y artificial (C), indicando que a 7,6 y 5 días de secado se obtuvo mayor porcentaje de energía germinativa con 81,43; 79,64; 79,29, comparativamente a 1,2,3 y 4 días, con 45,88; 53,5; 61,07 y 71,09%

#### **6.12 Porcentaje de energía germinativa de semillas de arroz tratadas con el Factor almacenado (reposo de semillas).**

El cuadro 51 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de energía germinativa (reposo de la semilla), resultando altamente significativo para factores e interacciones. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 97,44 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 7,26 % muestran alta homogeneidad por efecto de las interacciones.

La prueba de Duncan para el porcentaje de energía germinativa Factor variedad (A), se muestra en el grafico 29; Indicando que la Línea 14 (A<sub>3</sub>) con 97,93 % registró el mas alto porcentaje energía germinativa de las semillas, comparativamente con Capirona que alcanzó 36,6 % de energía germinativa, menor que las demás variedades.

En el grafico 30; Muestra la prueba de Duncan para el porcentaje energía germinativa de semillas factor días de almacenado (B) indicando que ha menores días de almacenado se obtiene promedios de 52,76% comparativamente con 70 días de almacenado con promedio de 90,05%. CORDOVA (1976), manifiesta que la rapidez de germinación de las semillas es muy importante porque se realiza una mejor explotación de semillas germinadas casi al mismo tiempo.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1 Línea 26, Línea 14 y Moro inmediatamente después de la cosecha alcanzaron los mayores porcentajes de germinación de 46%; 46% y 50,66% determinando que la latencia sea corta, comparativamente a la variedad Capirona que tuvo un 5% de germinación.
- 7.2 Con el método del reposo a partir de los 28 días se llega a 84,33% de semillas germinadas a comparación con una semana de almacenado se obtiene de 62,62%.
- 7.3 El tratamiento con calor (5 Días a 50°C) rompe la latencia de variedades con intensidad débil, sea cual fuera la duración de la latencia de esta semilla, no existe relación entre la duración e intensidad de la latencia; las variedades Capirona y Selva Alta son de intensidad fuerte, mientras que Moro, Línea 14, Línea 26, Huallaga y Alto Mayo son de intensidad débil.
- 7.4 Reposo de semillas: Línea 26, Línea 14, Moro y Alto Mayo son de latencia corta, las variedades Capirona, Huallaga INIA y Alto Mayo son de latencia media.
- 7.5 Para romper la latencia de las semillas con el método natural y artificial a partir de los 4 días se llega a 83% de semillas germinadas, en comparación con un día sé secado que se obtiene de 52,79% respectivamente.

- 7.6 El mayor porcentaje de plántulas normales y menor porcentaje de plántulas anormales se obtuvo con el método de secado natural y artificial , se obtuvo con la Línea 14 con 90,07% y 4,65% respectivamente, en comparación con las semillas inmediatamente después de la cosecha que obtuvo 24,00 % y 22,00 % de plántulas normales y anormales respectivamente.
- 7.7 Los mayores porcentajes de semillas latentes se obtuvo en las pruebas de germinación de semillas sembradas inmediatamente después de la cosecha con promedios que fluctúan entre 95 % a 96 % (Capirona Y Selva Alta).
- 7.8 Los mayores porcentajes de energía germinativas de las semillas se obtuvieron a partir de los 7 días de secado natural y artificial con promedios de 81,43%, en comparación a un 1 día de secado que se registraron 45,88%.
- 7.9 Con el método del reposo de las semillas se obtuvieron mejores promedios de energía germinativa con Linea14, Moro, Alto Mayo y Linea26 con 97,93%; 96,43%; 91,3% y 88,83%, y con la variedad Huallaga INIA, Selva Alta y Capirona reportaron los menores promedios con 76,97%; 52,97% y 36,6%.
- 7.10 Se obtiene buenos resultados de porcentaje de energía germinativa de las semillas a partir de los 35 días de reposo con promedio de 82,5% de semillas germinadas, a comparación de 7 días de reposo que solo se obtiene promedio de 52,7%.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Con el método secado a estufa 50°C, para romper la latencia de las semillas de arroz se recomienda 4 días de secado para Capirona (intensidad débil de secado), y para la variedad de selva alta 6 días de secado (intensidad fuerte de secado).
- 8.2 Para agricultores semilleristas se recomienda el método de secado artificial a 50°C porque se controla mejor la temperatura en el momento de secado de semillas.
- 8.3 Con el método de secado natural y artificial se recomienda a partir de 4 días para una buena germinación de semillas.
- 8.4 Con el método de reposo de semillas, se recomienda a partir de los 28 días de almacenado de semillas para una buena germinación.
- 8.5 Con los métodos de secado natural y artificial, se recomienda 7 días de secado de las semillas, para una buena energía germinativa.
- 8.6 Con el método de reposo, se recomienda a partir de 35 días para una buena energía germinativa de las semillas.
- 8.7 Realizar trabajos de investigación similares con otras variedades de arroz existente en nuestra Región para tener mayor información.



## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objeto de determinar el efecto de secado (natural y artificial) y almacenado (reposo) sobre el rompimiento de la latencia, de esa manera obtener semillas con alto poder de germinación y alto porcentaje de energía germinativa en menor tiempo. Se realizó en las instalaciones del Comité Regional de Semillas de San Martín, ubicado en la ciudad de Tarapoto a 6° 30' 00" Latitud Sur, 76°29'00" Longitud Oeste a una Altitud de 330 m,s,n,m. Se aplicó el DCA con los arreglos factoriales de 7x2x7 y 7x10, con tres pruebas por tratamiento, Las semillas de variedades y líneas han sido recolectadas de diferentes campos de agricultores en el ámbito comercial en La zona De Bajo Mayo (Cacatachi) y del Alto Mayo (La Conquista – Moyobamba). Los resultados obtenidos reportaron que los mayores promedios de germinación fueron con línea26, línea14, Moro y Alto Mayo con promedios de 97,95%, 96,19%, 96,09% y 87,62%; con el factor tipos de secado se obtuvieron mayor porcentaje de germinación haciendo uso de secado a estufa a 50°C con promedio de 82,33%; con el factor tiempo de secado se obtuvo el mayor porcentaje de germinación a los 7 días con promedios de 94,21%, , así mismo con reposo de semillas reportaron los mayores promedios con Línea14, Alto Mayo, Moro, Línea26 y Huallaga INIA con promedios de 98,27%,97,7%,94,1% y 86,2%; con el factor días de reposo ,el mayor porcentaje de germinación se obtuvo a 70 días con promedios de 95,38%, estos resultados demostraron que con mayores días de secado y almacenado con diferentes factores rompe la latencia de semillas que posiblemente presentan latencia dentro de su estructura.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AID, 1965. (Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional). Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos de América. Semillas, manual para el análisis de su calidad. España. Editorial Herrero. In. Web.
2. BARCELO, J. 1992. Fisiología vegetal. Ediciones Pirámide sexta edición Pág. In. Web.
3. BARCELO, J. 2001. Fisiología vegetal edición pirámide Pág. 465-475.
4. BLACK, M. 1978. Physiology and biochemistry of seed in relation to. In. Web.
5. CIAT, 1985. centro internacional de agricultura tropical. Arroz. Investigación y producción. Edición Tascon. J. Pág. 258
6. CORDOVA, S. 1976. Univer. Nacional Pedro Ruiz Gallo. Agrotécnia Pág.12-14.
7. CORESE, 2004. Comité Regional de semillas. Producción de semillas en la Región San Martín. Pág. 175-19.
8. FIHLO, J. 1977. Manual de Semillas: Tecnología Producción, Sao Paulo, Editora Agronómica Ceres. 21 Pág. In. Web.

9. FUNDEAGRO, 1991. Fundación para el desarrollo de agro. Control de calidad de la semilla, Lima Perú.
10. GARCIA, F. 1994. Introducción a la fisiología vegetal Ediciones. Mundi Prensa. In. Web.
11. GINZO, H. 1980, Fisiología de la germinación. Fisiología vegetal. Buenos Aires. Argentina. Hemisferio Sur. S.A.. In. Web.
12. GRIST, D. 1982, Arroz, Servicio agrícola colonial Malaya, primera edición. S.A. México. D.F
13. GONZÁLES, V. 1982. Curso de adiestramiento en producción de arroz. Estación experimental vista Florida. Chiclayo Perú.
14. HIDALGO, G. 1987. Manejo del arroz en la Industria molinera, normas y procedimientos técnicos. Lima Perú. Pág.17-58.
15. ISTA, 1985. (International Seed Testing Association). Reglas internacionales para Ensayos de Semillas. Trad. Ingles ISTA. Madrid. 75 Pág.
16. ISTA, 1999. (Internacional Seed Testing Association). Reglas internacionales para ensayos de semillas. Pág. 12.
17. LABORDE, J. 1994, Introducción a la Fisiología vegetal. Ediciones Mundi Prensa Pág. 245.

18. MINAG-OIA, 2004, Ministerio de agricultura. Oficina De Investigación Agraria.  
Tarapoto – San Martín.
19. OSCAR A, 1979. Asistente de investigación. Programa de adiestramiento. Arroz.  
CIAT. Cali Colombia. Boletín informativo de arroz.
20. PARSONS, D. 1993. Arroz. Editorial trillas S.A. Oct. Ed. México Pág. 62.
21. PERETTI, A. 1992. Manual para análisis de la semilla, Editorial Hemisferio Sur.  
Buenos Aires Argentina Pág. 82.
22. POPINIGIS, F. 1977. Fisiología de la Semilla. Brasilia. Agriplan. 17 Pág. In. Web
23. Reglamento específico de semillas de arroz. Decreto supremo N° 0159-82 AG.
24. TINARELLI, A. 1989. El arroz Instituto Valenciano de investigación agraria. Pág.  
134.

# **ANEXOS**

Cuadro 52: Prueba de Duncan para germinación de semillas de arroz tratados con secado natural y artificial. Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
A <sub>2</sub>	Línea 26	97,95	a
A <sub>3</sub>	Línea 14	96,19	b
A <sub>5</sub>	Moro	96,09	b
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	87,62	c
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	67,09	d
A <sub>4</sub>	Selva Alta	52,90	e
A <sub>1</sub>	Capirona	50,07	f

Cuadro 53: Prueba de Duncan para germinación de semillas de arroz tratados con secado natural y artificial. Factor B (tipo de secado)

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
B <sub>2</sub>	Secado artificial	82,33	a
B <sub>1</sub>	Secado natural	74,22	b

Cuadro 54: Prueba de Duncan para germinación de semillas de arroz tratados con secado natural y artificial. Factor C (tiempo de secado)

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
C <sub>7</sub>	7 días	94,21	a
C <sub>6</sub>	6 días	91,93	b
C <sub>5</sub>	5 días	88,83	c
C <sub>4</sub>	4 días	83,33	d
C <sub>3</sub>	3 días	73,81	e
C <sub>2</sub>	2 días	63,02	f
C <sub>1</sub>	1 día	52,79	g

Cuadro 55: Prueba de Duncan para germinación de semillas de arroz almacenado (reposo de las semillas). Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
A <sub>3</sub>	Línea 14	98,27	a
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	97,70	b
A <sub>5</sub>	Moro	97,33	b
A <sub>2</sub>	Línea 26	94,10	c
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	86,20	d
A <sub>1</sub>	Capirona	65,77	e
A <sub>4</sub>	Selva Alta	56,30	f

Cuadro 56: Prueba de Duncan para germinación de semillas de arroz: almacenado. Factor B (tiempo de reposo)

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
B <sub>10</sub>	Almacenado por 70 días	95,38	a
B <sub>9</sub>	Almacenado por 63 días	94,52	a
B <sub>8</sub>	Almacenado por 56 días	93,57	a
B <sub>7</sub>	Almacenado por 49 días	92,95	ab
B <sub>6</sub>	Almacenado por 42 días	90,81	b
B <sub>5</sub>	Almacenado por 35 días	90,62	b
B <sub>4</sub>	Almacenado por 28 días	84,33	c
B <sub>3</sub>	Almacenado por 21 días	75,24	d
B <sub>2</sub>	Almacenado por 14 días	70,91	e
B <sub>1</sub>	Almacenado por 7 días	62,62	f

Cuadro 57: Prueba de Duncan para plántulas normales tratadas con secado natural y artificial. Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
A <sub>3</sub>	Línea 14	90,07	a
A <sub>2</sub>	Línea 26	89,95	a
A <sub>5</sub>	Moro	88,95	a
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	79,33	b
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	49,57	c
A <sub>4</sub>	Selva Alta	35,55	d
A <sub>1</sub>	Capirona	33,33	e

Cuadro 58: Prueba de Duncan para plántulas normales tratadas con secado natural y artificial. Factor B.( tipo de secado)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
B <sub>2</sub>	Secado artificial	70,23	a
B <sub>1</sub>	Secado natural	63,13	b

Cuadro 59: Prueba de Duncan para plántulas normales tratadas con secado natural y artificial. Factor C (tiempo de secado)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
C <sub>7</sub>	7 días	83,91	a
C <sub>6</sub>	6 días	78,98	b
C <sub>5</sub>	5 días	77,24	c
C <sub>4</sub>	4 días	69,36	d
C <sub>3</sub>	3 días	62,69	e
C <sub>2</sub>	2 días	54,31	f
C <sub>1</sub>	1 día	40,29	g



Cuadro 60: Prueba de Duncan para plántulas normales tratadas con almacenado (reposo de las semillas). Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
A <sub>3</sub>	Línea 14	94,03	a
A <sub>5</sub>	Moro	92,00	a
A <sub>2</sub>	Línea 26	90,60	a
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	83,93	b
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	74,53	c
A <sub>1</sub>	Capirona	52,37	d
A <sub>4</sub>	Selva Alta	47,87	e

Cuadro 61: Prueba de Duncan para plántulas normales tratadas con el almacenado. Factor B (tiempo de reposo)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
B <sub>10</sub>	Almacenado por 70 días	90,52	a
B <sub>9</sub>	Almacenado por 63 días	89,67	a
B <sub>8</sub>	Almacenado por 56 días	88,86	a
B <sub>7</sub>	Almacenado por 49 días	84,14	ab
B <sub>6</sub>	Almacenado por 42 días	80,19	b
B <sub>5</sub>	Almacenado por 35 días	77,24	b
B <sub>4</sub>	Almacenado por 28 días	73,38	c
B <sub>3</sub>	Almacenado por 21 días	63,05	d
B <sub>2</sub>	Almacenado por 14 días	61,67	e
B <sub>1</sub>	Almacenado por 7 días	56,05	f

Cuadro 62: Prueba de Duncan para plántulas anormales tratadas con secado natural y artificial. Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
A <sub>1</sub>	Capirona	14,59	a
A <sub>4</sub>	Selva Alta	14,52	a
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	12,15	b
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	7,99	c
A <sub>5</sub>	Moro	6,62	c
A <sub>2</sub>	Línea 26	4,97	d
A <sub>3</sub>	Línea 14	4,65	d

Cuadro 63: Prueba de Duncan para plántulas anormales tratadas con secado natural y artificial. Factor B (tipo de secado)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
B <sub>2</sub>	Secado artificial	9,17	a
B <sub>1</sub>	Secado natural	8,65	a

Cuadro 64: Prueba de Duncan para plántulas anormales tratadas con secado natural y artificial. Factor C. (tiempo de secado)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
C <sub>3</sub>	3 días	9,94	a
C <sub>1</sub>	1 día	9,71	ab
C <sub>6</sub>	6 días	9,45	ab
C <sub>4</sub>	4 días	9,03	ab
C <sub>5</sub>	5 días	8,40	ab
C <sub>7</sub>	7 días	8,14	ab
C <sub>2</sub>	2 días	7,81	b

Cuadro 65: Prueba de Duncan para plántulas anormales tratadas con almacenado (reposo de semillas). Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	12,11	a
A <sub>1</sub>	Capirona	11,44	a
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	10,08	a
A <sub>4</sub>	Selva Alta	6,45	b
A <sub>2</sub>	Línea 26	5,73	b
A <sub>5</sub>	Moro	3,97	c
A <sub>3</sub>	Línea 14	3,64	c

Cuadro 66: Prueba de Duncan para plántulas anormales tratadas con almacenado. Factor B. (tiempo de almacenado)

Claves	Descripción	% Plantas	Significancia
B <sub>3</sub>	Almacenado por 21 días	11,57	a
B <sub>4</sub>	Almacenado por 28 días	9,69	a
B <sub>5</sub>	Almacenado por 35 días	9,11	a
B <sub>7</sub>	Almacenado por 49 días	9,00	a
B <sub>6</sub>	Almacenado por 42 días	8,63	ab
B <sub>2</sub>	Almacenado por 14 días	6,29	bc
B <sub>1</sub>	Almacenado por 7 días	5,86	c
B <sub>9</sub>	Almacenado por 63 días	5,05	c
B <sub>10</sub>	Almacenado por 70 días	5,01	c
B <sub>8</sub>	Almacenado por 56 días	4,48	c

Cuadro 67: Prueba de Duncan para semillas latentes tratadas con secado natural y artificial. Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
A <sub>1</sub>	Capirona	48,12	a
A <sub>4</sub>	Selva Alta	46,64	a
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	35,67	b
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	11,64	c
A <sub>5</sub>	Moro	2,83	d
A <sub>2</sub>	Línea 26	2,31	d
A <sub>3</sub>	Línea 14	2,14	d

Cuadro 68: Prueba de Duncan para semillas latentes tratadas con secado natural y artificial.. Factor B. (tipo de secado)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
B <sub>1</sub>	Secado natural	1,45	a
B <sub>2</sub>	Secado artificial	1,28	b

Cuadro 69: Prueba de Duncan para semillas latentes tratadas con secado natural y artificial. Factor C (tiempo de secado)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
C <sub>1</sub>	1 día	48,79	a
C <sub>2</sub>	2 días	35,87	b
C <sub>3</sub>	3 días	28,39	c
C <sub>4</sub>	4 días	19,72	d
C <sub>5</sub>	5 días	9,99	e
C <sub>6</sub>	6 días	8,76	f
C <sub>7</sub>	7 días	5,87	g

Cuadro 70: Prueba de Duncan para semillas latentes tratadas con almacenado (reposo de semillas). Factor A (variedades)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
A <sub>4</sub>	Selva Alta	36,91	a
A <sub>1</sub>	Capirona	24,50	b
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	7,82	c
A <sub>5</sub>	Moro	1,75	d
A <sub>2</sub>	Línea 26	1,75	d
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	1,48	d
A <sub>3</sub>	Línea 14	0,71	d

Cuadro 71: Prueba de Duncan para semillas latentes tratadas con el método de almacenado. Factor B (tiempo de reposo)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
B <sub>1</sub>	Almacenado por 7 días	23,14	a
B <sub>2</sub>	Almacenado por 14 días	16,51	b
B <sub>3</sub>	Almacenado por 21 días	14,13	b
B <sub>4</sub>	Almacenado por 28 días	8,55	c
B <sub>5</sub>	Almacenado por 35 días	6,24	cd
B <sub>6</sub>	Almacenado por 42 días	4,74	de
B <sub>7</sub>	Almacenado por 49 días	3,44	ef
B <sub>9</sub>	Almacenado por 63 días	3,05	ef
B <sub>8</sub>	Almacenado por 56 días	2,86	ef
B <sub>10</sub>	Almacenado por 70 días	2,44	f

Cuadro 72: Prueba de Duncan para semillas muerta tratadas con secado natural y artificial. Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
A <sub>1</sub>	Capirona	1,21	a
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	1,06	a
A <sub>5</sub>	Moro	1,04	a
A <sub>2</sub>	Línea 26	0,97	ab
A <sub>3</sub>	Línea 14	0,97	ab
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	0,52	bc
A <sub>4</sub>	Selva Alta	0,37	c

Cuadro 73: Prueba de Duncan para semillas muertas tratadas con secado natural y artificial. Factor B (tipo de secado)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
B <sub>2</sub>	Secado artificial	1,09	a
B <sub>1</sub>	Secado natural	0,65	b

Cuadro 74: Prueba de Duncan para semillas muertas tratadas con secado natural y artificial. Factor C (tiempo de secado)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
C <sub>3</sub>	3 días	1,18	a
C <sub>1</sub>	1 día	1,16	ab
C <sub>6</sub>	6 días	1,10	ab
C <sub>4</sub>	4 días	1,06	ab
C <sub>5</sub>	5 días	0,63	ab
C <sub>7</sub>	7 días	0,51	ab
C <sub>2</sub>	2 días	0,49	b

Cuadro 75: Prueba de Duncan para semillas muertas tratadas con almacenado (reposo de semillas). Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
A <sub>1</sub>	Capirona	1,22	a
A <sub>5</sub>	Moro	1,06	ab
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	0,74	bc
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	0,63	cd
A <sub>3</sub>	Línea 14	0,52	cd
A <sub>4</sub>	Selva Alta	0,52	cd
A <sub>2</sub>	Línea 26	0,34	d

Cuadro 76: Prueba de Duncan para semillas muertas tratadas con almacenamiento. Factor B (tiempo de reposo)

Claves	Descripción	% Sem.	Significancia
B <sub>1</sub>	Almacenado por 7 días	1,35	a
B <sub>6</sub>	Almacenado por 42 días	1,16	ab
B <sub>3</sub>	Almacenado por 21 días	0,89	bc
B <sub>2</sub>	Almacenado por 14 días	0,73	cd
B <sub>8</sub>	Almacenado por 56 días	0,72	cd
B <sub>10</sub>	Almacenado por 70 días	0,68	cd
B <sub>5</sub>	Almacenado por 35 días	0,51	cd
B <sub>7</sub>	Almacenado por 49 días	0,50	cd
B <sub>4</sub>	Almacenado por 28 días	0,45	de
B <sub>9</sub>	Almacenado por 63 días	0,15	e

Cuadro 77: Prueba de Duncan para energía germinativa de semillas de arroz tratados con secado natural y artificial. Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
A <sub>5</sub>	Moro	94	a
A <sub>3</sub>	Línea 14	93,4	a
A <sub>2</sub>	Línea 26	91,5	a
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	80,67	b
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	49,07	c
A <sub>4</sub>	Selva Alta	35,41	d
A <sub>1</sub>	Capirona	27,9	e

Cuadro 78: Prueba de Duncan para energía germinativa de semillas de arroz tratados con secado natural y artificial. Factor B ( tipo de secado)

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
B <sub>2</sub>	Secado artificial	72,37	a
B <sub>1</sub>	Secado natural	62,46	b

Cuadro 79: Prueba de Duncan para energía germinativa de semillas de arroz tratados con secado natural y artificial. Factor C (tiempo de secado)

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
C <sub>7</sub>	7 días	81,43	a
C <sub>5</sub>	5 días	79,64	a
C <sub>6</sub>	6 días	79,29	a
C <sub>4</sub>	4 días	71,09	d
C <sub>3</sub>	3 días	61,07	c
C <sub>2</sub>	2 días	53,5	d
C <sub>1</sub>	1 día	45,88	e



Cuadro 80: Prueba de Duncan para energía germinativa de semillas de arroz tratadas con almacenado (reposo de semillas). Factor A (Variedades).

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
A <sub>3</sub>	Línea 14	97,93	a
A <sub>5</sub>	Moro	96,43	a
A <sub>6</sub>	Alto Mayo	91,3	b
A <sub>2</sub>	Línea 26	88,83	b
A <sub>7</sub>	Huallaga INIA	76,03	c
A <sub>4</sub>	Selva Alta	52,97	d
A <sub>1</sub>	Capirona	36,6	e

Cuadro 81: Prueba de Duncan para energía germinativa de semillas de arroz tratados con almacenado. Factor B (tiempo de reposo)

Claves	Descripción	% Germ.	Significancia
B <sub>10</sub>	Almacenado por 70 días	90,05	a
B <sub>9</sub>	Almacenado por 63 días	88,42	a
B <sub>7</sub>	Almacenado por 49 días	88,05	ab
B <sub>8</sub>	Almacenado por 56 días	87,476	ab
B <sub>6</sub>	Almacenado por 42 días	84,86	bc
B <sub>5</sub>	Almacenado por 35 días	82,5	c
B <sub>4</sub>	Almacenado por 28 días	71,19	d
B <sub>2</sub>	Almacenado por 14 días	63,52	e
B <sub>3</sub>	Almacenado por 21 días	62,86	e
B <sub>1</sub>	Almacenado por 7 días	52,76	f

**CUADRO 82: COSTO DE INSTALACIÓN UTILIZANDO PARA EL SECADO DE SEMILLA DE ARROZ  
SECADORA ARTIFICIAL**

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>Personal Técnico</b>				
Coordinador general	meses	3	1 500,00	4 500,00
<b>Equipos y Materiales</b>				
Estufa	Unidad	1/10	7 000,00	210,00
Determinador de humedad	Unidad	1/5	2 100,00	105,00
Pinzas	Unidad	2	25,00	50,00
Papel toalla	Unidad	8	4,00	32,00
Envases germinadores	Cientos	4,5	20,00	90,00
Regadora	Unidad	1	8,00	8,00
Sobres	Unidad	7	0,30	2,10
Marcadores	Unidad	2	2,50	5,00
Balanza analítica	Unidad	1/10	5 000,00	250,00
Regla	Unidad	1	2,00	2,00
Cinta Aislante	Unidad	4	1,00	4,00
<b>Insumos</b>				
Semillas - Capirona	t	1	700,00	700,00
Semillas - Selva Alta	t	1	650,00	650,00
Semilla - Huallaga INIA	t	1	700,00	700,00
Semilla - Alto Mayo	t	1	700,00	700,00
Semilla - Moro	t	1	550,00	550,00
Semilla - Línea 14	t	1	650,00	650,00
Semilla - Local	t	1	700,00	700,00
<b>Transporte</b>				
Transporte de semilla y otros	Global	1	10,00	10,00
<b>Otros servicios</b>				
Agua	meses	3	25,00	75,00
Electricidad	meses	3	20,00	60,00
<b>TOTAL S/.</b>				<b>S/. 10 053,10</b>
<b>TOTAL \$</b>				<b>3 046,39</b>

FUENTE: 2004

**CUADRO 83: COSTO DE INSTALACIÓN PARA EL SECADO DE SEMILLAS DE ARROZ UTILIZANDO SISTEMA CONVENCIONAL**

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>Personal Técnico</b>				
Coordinador general	meses	3	1 500,00	4 500,00
<b>Equipos y Materiales</b>				
Mano de obra	Jornal	7	12,00	84,00
Determinador de humedad	Unidad	1/5	2 100,00	105,00
Pinzas	Unidad	2	25,00	50,00
Papel toalla	Unidad	8	4,00	32,00
Envases germinadores	Cientos	4,5	20,00	90,00
Mantas pequeñas	Unidad	7	40,00	280,00
Regadora	Unidad	1	8,00	8,00
Sobres	Unidad	7	0,30	2,10
Marcadores	Unidad	2	2,50	5,00
Balanza analítica	Unidad	1/10	5 000,00	250,00
Regla	Unidad	1	2,00	2,00
Cinta Aislante	Unidad	4	1,00	4,00
<b>Insumos</b>				
Semillas - Capirona	t	1	700,00	700,00
Semillas - Selva Alta	t	1	650,00	650,00
Semilla - Huallaga INIA	t	1	700,00	700,00
Semilla - Alto Mayo	t	1	700,00	700,00
Semilla - Moro	t	1	550,00	550,00
Semilla - Línea 14	t	1	650,00	650,00
Semilla - Local	t	1	700,00	700,00
<b>Transporte</b>				
Transporte de semilla y otros	Global	1	10,00	10,00
<b>Otros servicios</b>				
Agua	meses	3	25,00	75,00
Electricidad	meses	3	20,00	60,00
<b>TOTAL S/.</b>				<b>S/ 10 207,10</b>
<b>TOTAL \$</b>				<b>\$ 3 093,06</b>

FUENTE: 2004

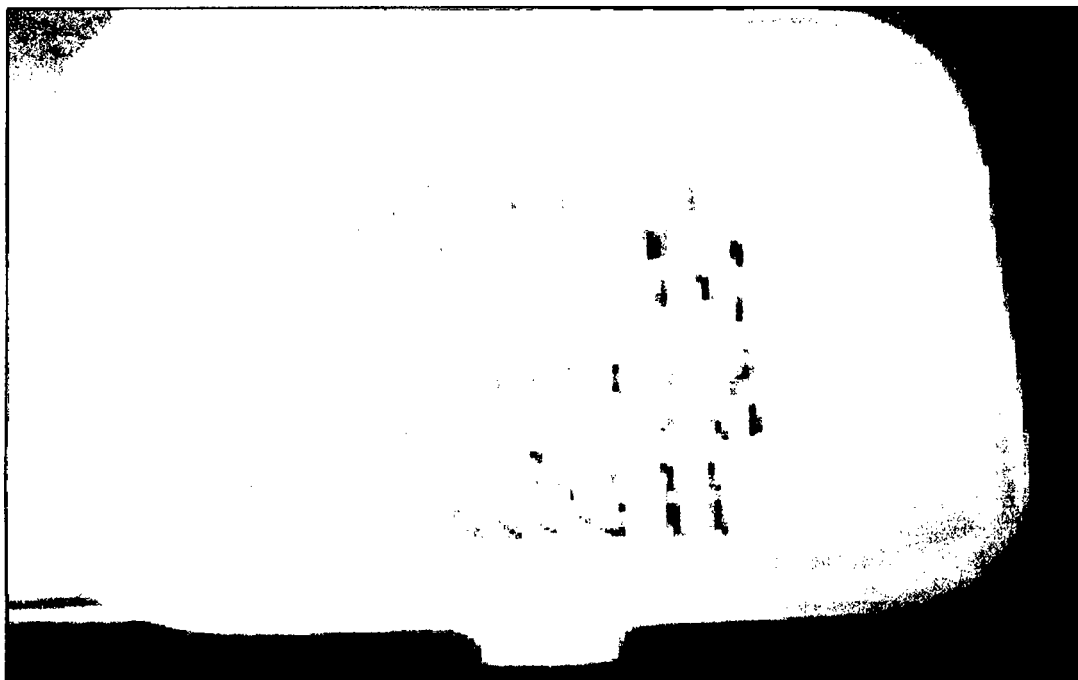


**CUADRO 84: COSTO DE INSTALACIÓN PARA EL SECADO DE SEMILLAS DE ARROZ UTILIZANDO ALMACEN PARA EL REPOSO**

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>Personal Técnico</b>				
Coordinador general	meses	3	1 500,00	4 500,00
<b>Equipos y Materiales</b>				
Estibadores/cargado sacos	Jornal	7	6,00	42,00
Determinador de humedad	Unidad	1/5	2 100,00	105,00
Pinzas	Unidad	2	25,00	50,00
Papel toalla	Unidad	8	4,00	32,00
Envases germinadores	Cientos	4,5	20,00	90,00
Regadora	Unidad	1	8,00	8,00
Sobres	Unidad	7	0,30	2,10
Marcadores	Unidad	2	2,50	5,00
Balanza analítica	Unidad	1/10	5 000,00	250,00
Regla	Unidad	1	2,00	2,00
Cinta Aislante	Unidad	4	1,00	4,00
<b>Insumos</b>				
Semillas - Capirona	t	1	700,00	700,00
Semillas - Selva Alta	t	1	650,00	650,00
Semilla - Huallaga INIA	t	1	700,00	700,00
Semilla - Alto Mayo	t	1	700,00	700,00
Semilla - Moro	t	1	550,00	550,00
Semilla - Línea 14	t	1	650,00	650,00
Semilla - Local	t	1	700,00	700,00
<b>Transporte</b>				
Transporte de semilla y otros	Global	1	10,00	10,00
<b>Otros servicios</b>				
Agua	meses	3	25,00	75,00
Electricidad	meses	3	20,00	60,00
Alquiler de local	meses	3	300,00	900,00
<b>TOTAL S/.</b>				<b>S/. 10 785,10</b>
<b>TOTAL \$</b>				<b>\$ 3 268,21</b>

FUENTE: 2004

**Figura 2: Semillas puestas en envases germinadores especiales "CT 4" para la germinación.**



**Figura 3: Plántulas de arroz a una semana después de la siembra en envases germinadores especiales "CT 4".**



**Figura 4: Conteo de plántulas de arroz a una semana después de la siembra.**

