

DETERMINACION DEL VIGOR EN VARIOS LOTES DE SEMILLA  
DE TRES VARIEDADES DE ARROZ (Oriza Sativa L.)

EGLA GLORIA FERMAN U. \*

Con la realización de esta investigación se buscó la siguiente información:

1. Obtener datos preliminares a nivel del Laboratorio del comportamiento en vigor de tres variedades de arroz y 15 lotes, correspondiendo 5 lotes a cada variedad.
2. Patrones sencillos de evaluar vigor en arroz.
3. Medidas promedias del crecimiento de la Plúmula alcanzada en un período de diez días.

Para la ejecución se utilizó un diseño como es el "Completamente al azar" con tres variedades, cinco lotes de cada variedad de arroz y sus repeticiones conteniendo 25 Semillas cada una.

En el análisis estadístico se tomo como base principal, el crecimiento de la Plúmula de cada una de las Plúmulas normales. Al efectuar los cálculos y hacer las comparaciones de los resultados obtenidos nos encontramos de que existen diferencias altamente significativas para tratamientos, en este caso cada uno de los lotes de las diferentes variedades.

Este dato nos muestra que en las medidas promedias que presentaron los diferentes lotes, existen diferencias.

Al efectuar el análisis estadístico y tomando como tratamiento las variedades, también se pudo notar de que existen diferencias altamente significativas; por lo tanto se puede concluir de que cada variedad se comporta en una forma diferente en cuanto a vigor se refiere. También se realizó análisis entre lotes de una misma variedad y según los resultados obtenidos la única variedad que no presentó diferencias significantes es la Cica-8, lo cual indica que en las medidas promedias del crecimiento de la Plúmula de cada uno de los lotes son similares.

En cambio la Cica-4 se presentó diferencias significantes y la Cica-6 con diferencias altamente significativas, lo que nos muestra que existen diferencias entre los lotes de estas variedades.

\* Laboratorio Central de Semillas  
Ministerio de Recursos Naturales  
Tegucigalpa, O.C. Honduras.



## I N T R O D U C C I O N

En nuestro País, hasta la fecha no se cuenta con una información sobre el vigor que poseen las diferentes semillas; por lo tanto, con la realización de este trabajo se buscó obtener datos iniciales que nos servirán de base para continuar efectuando investigaciones sobre este mismo tema.

Para la realización de esta Investigación se determinó usar semilla de tres variedades de arroz y cinco lotes de cada variedad.

Es de mucha importancia poder determinar el vigor que posee las diferentes lotes de semilla que se tiene almacenada y de esta manera poder tomar decisiones sobre los lotes que se deben distribuir primero, cuales después y no tomar como base la fecha en que fué cosechado.

## REVISION DE LITERATURA.

### Concepto de Semilla.

Semilla: Ovulo maduro consistente de la Planta en embrión junto con una reserva alimenticia, todo rodeado por una cubierta protectora(4).

### CONCEPTO DE GERMINACION:

Germinación. Es la emergencia y desarrollo a partir del embrión de la Semilla, de aquellas estructuras esenciales para la clase de semilla que se esta ensayando y que indican la capacidad para desarrollarse en planta normal bajo condiciones favorables en el suelo (5).

GERMINACION. Es la capacidad de una semilla de producir una Plántula la cual muestra todas las estructuras necesarias para evolucionar y convertirse en una planta adulta.

### CONCEPTO DE VIGOR.

En mayo de 1977 en el Congreso de Madrid, España, el grupo de ISTA propuso la siguiente definición

"Vigor en Semilla es la suma total de aquellas propiedades de las semillas determinan el nivel potencial de actividades y desarrollo de las semillas de un lote de semillas durante la germinación y emergencia de la Plántula."(1)

En junio de 1978, el Subcomité de Ensayo de(AOSA) Propuso la siguiente definición de vigor.

"El vigor de las semillas comprende aquellas propiedades de las semillas que determinan el potencial para una rápida emergencia uniforme y desarrollo de plántula normal tanto bajo condiciones favorables como bajo condiciones desfavorables."

### PRINCIPALES METODOS DE EVALUAR VIGOR(2)

Debido a los muchos factores que se tienen que tomar en cuenta al desarrollar métodos de evaluar vigor y su estandarización, hay muchas limitaciones y mucho camino que recorrer.

### Muler(3)

Describe en forma consisa los métodos más usados en evaluaciones de vigor que con los siguientes.

Cámara de Envejecimiento

Prueba de frío

Prueba de conductividad

Prueba de Germinación en Frío

Prueba de velocidad de crecimiento de la Plántula

Prueba de vigor por clasificación de Plántulas.

Prueba de Tetrazolio

Ladrillo o Grava

En las clases de tecnologías de semillas en la Universidad se enseñan practicas de medir vigor en una forma práctica y sencilla que no requiere equipo extra y en que en general son modificaciones y combinaciones de los indicados anteriormente; algunos de ellos son (3)

Primer Conteo

Velocidad de germinación

Mediación de crecimiento de la Raíz o el brote

### PRUEBA DE VIGOR POR MEDIO DE LA MEDIACION DE LA PLANTULA.

#### INTRODUCCION:

Recientemente "ISTA" ha publicado el Manual de Métodos para Evaluar Vigor en las Semillas, dentro de las cuales se describen sistemas - que si bien no son nuevos, su normalización se está poniendo en práctica hasta ahora(6).

El método que ahora se supone tiene como base el desarrollo de las - plantulas en el proceso de germinación! Esencialmente se mide el largo de la plántula después de un período específico, lo que en sí encierra el crecimiento inicial y la Subsiguiente proporción o relación de crecimiento.

GERM(1969) Fué quien primeramente sugirió la mediación del crecimiento de la plántula como una prueba de vigor para cereales y remolacha azucarera, siendo Perry (1977) quien posteriormente desarrolló el método para cebada y trigo(7).

Este método también ha sido usado por WOODSTOCK(1971) Una medición similar del crecimiento de la raíz de la lechuga ha venido siendo usado exitosamente por SMITH al(1973)

En forma general se puede indicar que las especies de cultivo que producen una plántula y recta como la de los cereales, o raíz principal como la lechuga, son apropiadas para hacer estas pruebas.

#### EQUIPOS Y MATERIALES NECESARIOS.

Este método no requiere de materiales y equipos especiales que no existen en un laboratorio de semillas corriente.

#### SE NECESITARA LO SIGUIENTE:

- a) Un Germinador con humedad, luz y temperatura controlada .
- b) Papel Toalla para pruebas de germinación, papel absorbente o secante o papel filtro.

Cualquiera de estos Substratos que se usen deben ser de consistencia firme de tal manera no se rompa o deforme cuando se humedezca.

- c) Solución adhesiva que no sea tóxica.
- d) Canastas de Alambre o cajas plásticas o bolsas de polietileno.
- c) Bandas de hule.

#### PREPARACION Y METODO:

1. Preparar las semillas a pruebas en la forma acostumbrada para una prueba de germinación con la excepción de que sólo semillas enteras y visualmente sanas se usarán para el ensayo.

2. Se hace un rayado en el substrato hacia la mitad del mismo con una línea horizontal básica y cinco líneas paralelas a esta y hacia arriba a una distancia de dos centímetros una de la otra.

En la línea central básica se marcan veinticinco (25) puntos a un centímetro de distancia, donde serán colocadas las semillas.

3) Se colocan las semillas en los puntos indicados en lo posible adhiriéndolas con la solución adhesiva no tóxica. Las semillas deben quedar en tal forma que la plúmula al desarrollarse forme un ángulo recto con la línea horizontal.

Se colocan veinticinco (25) semillas por hojas y cuatro repeticiones de cada lote.

Sobre esta hoja se coloca otra encima y otra abajo y se sumergen en agua. El exceso de agua se deja escurrir del papel.

4. La base del conjunto de las tres hojas se dobla unos dos centímetros hacia arriba y seguidamente se enrolla el papel con la semilla formando una especie de tubo de aproximadamente 4 centímetros de diámetro, asegurándolo con una banda de hule. Este rollo debe quedar en forma tal que se pueda sostener parado por sí mismo sin ningún soporte.

5) Los rollos se ponen en una bolsa plástica, o en la cesta de alambre o en la bolsa de polietileno.

6. Poner las muestras enrolladas en su contenedor dentro del germinador a una temperatura de 20° C y sin Luz.

7. Se deben mantener una humedad alta dentro del germinador para evitar el secamiento del substrato y si fuese necesario se asperja agua. Es necesario que se proporcione adecuada y uniforme aereación a las semillas para que halla un buen intercambio de gases.

8. La prueba dura generalmente entre 7 y 9 días, aunque el período puede ser ajustado de tal manera que se asegure que una planta de alto vigor pueda alcanzar como diez centímetros de largo.

#### CONTROL O REGISTRO DE INFORMACION:

Al final del período de prueba se realiza el registro de los resultados de crecimiento de la plúmula o brote, contando el número de extremos de plúmula que han alcanzado cada espacio entre dos líneas paralelas.

A cada espacio entre dos líneas paralelas se les asignan un valor de acuerdo a la distancia que existe desde la línea central básica, hasta la mitad o centro de esas dos líneas:

Se cuentan cuántos extremos de plúmula a cada espacio y se suma para conseguir el largo total; luego este largo total se divide por el número de semillas puestas en la prueba, en nuestro caso 25, y se tiene entonces el largo promedio. La fórmula sería entonces:

$$L = \frac{N_1x_1 + N_2x_2 + N_3x_3 + \dots + N_nx_n}{25}$$

DONDE: L = Largo promedio de la plúmula en centímetros  
N = Cantidad de Plúmula dentro de un espacio de dos líneas  
X = Distancia del punto medio de la línea central básica.

### OBSERVACIONES:

Plántula que se consideran como anormales en su germinación no se toman en cuenta en los cálculos del largo promedio.

### MATERIALES Y METODO

Este trabajo fue realizado en las instalaciones del laboratorio de Semillas del Ministerio de Recursos Naturales. En el desarrollo de este se utilizó el siguiente material y equipo.

1. Muestreador
2. Cuarto frío para almacenar las muestras
3. Homogenizador
4. Diafonoscopio
5. Pinzas
6. Soplador tipo South Dakota Seed Blower
7. Regla graduada en centímetros y milímetros
8. Bandejas
9. Cuarto de germinación

### MATERIALES

1. Bolsas plásticas
2. Semillas de tres variedades de arroz- 4 Cica-6, Cica-8
3. Papel de Germinación no tóxico tipo semi pesado.
4. Agua.

### METODOLOGIA:

Para realizar la determinación de vigor en semilla de arroz existen varios sistemas, habiéndose seleccionado, en este caso, el método que consiste en determinar vigor realizado la medición del crecimiento de la plúmula en un período de diez días y tomando en cuenta únicamente las plántulas normales.

La escogencia de este método se hizo debido a las siguientes ventajas que ofrece.

Es uno de los más sencillos en su aplicación y que se ajusta a las condiciones de nuestro país.

No se utiliza equipo sofisticado y difícil de manejar, sino que sencillo y fácil que se encuentra en casi todas las Regionales de Recursos Naturales y se tiene el personal técnico que pueda realizar dicha prueba.



El procedimiento que se siguió para realizar este trabajo es el siguiente:

1. Muestreo de los diferentes lotes de semilla a utilizarse en las bodegas de almacenamiento de la Planta Procesadora de Semilla con sede en la ciudad de San Pedro Sula.
2. Almacenamiento de la muestra en condiciones de cuarto frío
3. Homogenización de la muestra
4. División de la muestra
5. Limpieza de la muestra
6. Análisis de Pureza
7. Depósito de la muestra en bolsas plásticas pequeñas
8. Reyado del papel de germinación
9. Colocación de la semilla en el substrato seleccionando
10. Enrollado de la muestra de tal manera que se forme un cilindro de 4 cm. de diámetro.
11. Depósito de cada una de las repeticiones en la bolsa plástica
12. Colocación de las bandejas y de las bolsas conteniendo seis repeticiones en el cuarto de germinación. Las bolsas plásticas se colocaran en forma inclinadas de tal manera que se formará un ángulo de 40° o 45°

La permanencia en el cuarto germinador por un período de diez días que hacen un total de 240 horas a una temperatura 23 a 25° C Y a una humedad relativa de 95% como mínimo.

13. Después de transcurrir este tiempo, se realizó la medición del crecimiento obtenido por la plúmula de cada una de las semillas. Las Plántulas anormales nos se tomarón en cuenta en este ensayo.

La distribución de los diferentes lotes de cada variedad en el experimento se hizo en base a un diseño simple como es el "Completamente el azar con submuestreo" por el tratamiento y seis repeticiones de cada uno haciendo un total de noventa muestras.

#### RESULTADO Y DISCUSION:

El objetivo primordial de la realización de este investigación fué el de contar con una información inicial en cuanto a vigor se refiere, de tres variedades de arroz.

Para el análisis estadístico de resultados se tomó como base el crecimiento de la plúmula en un período de diez días de cada una de las plúmulas normales.

La hipótesis planteadas para su comprobación fueron las siguientes.



CUADRO #1.

RESULTADOS PROMEDIOS DEL ENSAYO REALIZADO PARA DETERMINAR  
VICIOS EN ARIOS, DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR.

		V A R I E D A D E S														
		CICA 4					CICA 5					CICA 8				
Repeticiones		I.1	I.2	I.3	I.4	I.5	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5
1		7.70	6.11	7.47	6.54	7.02	6.82	6.42	6.41	7.70	7.44	6.22	7.02	6.80	5.58	5.9
2		7.14	6.21	7.62	7.76	7.04	7.68	6.58	6.68	7.33	6.97	6.38	5.64	6.10	6.45	6.92
3		7.73	5.89	6.89	7.06	6.55	7.43	6.01	6.68	7.16	6.41	5.68	5.17	7.01	5.96	6.46
4		6.60	6.01	7.18	6.57	6.98	6.96	5.81	5.89	5.76	6.04	6.84	4.85	6.72	5.40	5.88
5		7.77	6.98	6.51	7.00	6.80	7.80	6.30	6.55	7.08	7.03	5.35	5.47	6.23	5.43	5.07
6		7.22	6.87	7.5	6.70	6.32	6.63	6.49	5.74	7.04	6.73	5.62	6.04	5.86	5.48	5.69
		43.99	38.01	43.17	41.63	40.71	43.32	37.61	37.94	42.07	41.02	36.09	34.14	38.72	34.3	35.92
EX. Lotes		7.33	6.33	7.20	6.94	6.78	7.22	6.27	6.32	7.01	6.44	6.02	5.69	6.45	5.72	5.99
6 de varias lotes.				6.92					6.73					5.97		

CUADRO # 2

ANAVA TOMANDO COMO TRATAMIENTO LOS LOTES DE CADA VARIEDAD.

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	14	537.12	38.36	5.82	1,8475 5%
				**	2.36 1%
Parcelas/Tratamientos	75	494.21	6.59		
(Error Experimental)					
Muestra/Parcela	2038	5341.50	2.62		
Error Muestral					
Total	2127	6372.84			

CUADRO # 3

ANAVA TOMANDO COMO TRATAMIENTOS LAS VARIEDADES

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	2	301.33	150.66	7.67	3.88 5%
				**	6.93 1%
Parcelas/Tratamientos (EE)	12	235.80	19.65		
Muestras/Parcela. (EM)	2113	5831.71	2.76		
Total	2127	6372.84			

CUADRO # 4

ANAVA TOMANDO COMO TRATAMIENTOS LOS LOTES DE UNA MISMA VARIEDAD

" C I C A 4 "					
Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	4	81.82	20.46	3.02	2.76 5%
				*	4.18 1%
Error Experimental	25	169.14	6.76		
Error Muestral	701	1806.76			
Total	730	2057.73			

CUADRO # 5

ANAVA TOMANDO COMO TRATAMIENTO LOS DE LA VARIEDAD CICA 6

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamientos	4	109.26	27.31	5.08	2.76 50
				**	4.18 15
Error Experimental	25	134.34	5.37		
Error Muestral	692	1910.28			
Total	721	2153.88			

CUADRO # 6

ANAVA TOMANDO COMO TRATAMIENTO LOTES DE LA VARIEDAD CICA 8

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	4	44.72	11.18	1.46	276 50
					418 10
Error Experimental	25	190.73	7.63		
Error Muestral	649	1624.45			
Total	678	1859.89			

1. Entre los lotes de cada una de las variedades no se presentan diferencias en cuanto a sus medidas promedio de vigor; por consiguiente las variedades que se estudiaron son igual en su longitud promedio obtenido.

2. Los lotes dentro de una misma variedad tienen un largo promedio similar.

Al efectuar el análisis estadístico y comprobar la primera hipótesis, de acuerdo a los resultados obtenidos encontramos de que existen diferencias altamente significativas, por lo que se rechaza la hipótesis planteada ya que si existen diferencias en las medida promedio de los diferentes lotes.

Por lo tanto las variedades se comportaron en una forma diferente en el largo promedio obtenido (Cuadro N° 2, 3)

Lo mismo sucede con la hipótesis N2 para la variedad Cica 4. que presenta significancia estadística y la Cica 6 que es altamente significativa en sus diferencias, lo cual nos indica que las medidas promedio de los lotes de estas variedades son diferentes en cambio la variedad Cica 8 no presenta diferencias por lo que se acepta la hipótesis planteada. Cuadro, N° 4, 5, 6.

En el cuadro N° 1 pueden observarse las diferencias existentes entre cada uno de los promedios tanto en los lotes como en las variedades, también - pueden notarse que la variedad con un promedio más alto es la Cica 4 y la demás bajo la Cica 8, quedando con un promedio intermedio la Cica 6.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La variedad que presentó un mejor promedio es la Cica 4 por lo que se considera la más vigorosa(Grafica # 1.)
2. El lote número 2 de las tres variedades fué el más bajo en su longitud promedio obtenido, por lo que se considera menos vigorosa(Grafica # 1.
- 3.En la variedad Cica-4 y 6 el lote que mayor promedio presentó - fué el número uno y en la Cica 8 el Lote número 3(Grafica N° 1)
- 4.Como aplicación práctica, los que trabajan en semilla pueden usar las pruebas de vigor para determinar cuál lote se debe primero independiente del tiempo de cosecha(Grafica N° 2) Distribuir.
- 5) Un índice de vigor bajo de un lote debe ser un punto de investigación historial del lote para determinar las causas del problema(- Grafica N° 1)
- 6.Lotes de más vigor no se pueden almacenar por mucho tiempo(Gráfica #° 2)
- 7.De los lotes de la variedad Cica-4 el que tiene promedio más uniforme es el número cinco(Grafica #° 2)

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1) Definición adoptada en el Congreso de ISTA, en 1977 PERRY HOND BOOK of vigor Test Methods 1981 página 5.

2) Proceeding 1978 Short Course for seedsmen Muller B. Mc Donald potencial for standarización; seed technology Laboratory Mississippi State, University pag 37,38,39,40, 41.

3) Vigor de la semilla y los exámenes de vigor JAMES C OEUUCHE Y WILLIAMS CADWELH memorias de cursos sobre tecnología de semillas realizado en América Latina, Mississippi State University Seed Technology

4) Traducido por:

Ing. Agrónomo Antonio Marino y Panfilo Rodríguez y Porf. Manuel - García y García.

Semillas, quinta edición marzo 1977

Compañía Editorial Continental S.A. Calz. de Tlalpan número 4620, México 22 D.F. pag. 1002

5) L. Martínez Vasallo.

folleto sobre análisis de germinación . Introducción General a las normas de I.S.T.A.

6) Hond book of vigor test methods, Edited by D.A. Perry Chairman of Vigor Test Committee.

International seed Testing Association.

Published by the international seed testing Association Po box 8046 Swetzerland 1981.

7) Germ H(1949) die feststellung der Physiologesch Bedengten trubnpra pt van samen.

Proceeding of internal Seed Testing Association, 15-1-13