

00000
32

INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE
SEMI-ARID TROPICS

EVALUACION DE LA CLASIFICACION VISUAL PARA
EL VIGOR DE LA PLANTULA EN EL SORGO

R.K. Maiti, P.S. Raju y F.R. Bidinger

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

SB191
.s7
M36
Ej.2

SB 191

.S7

M36

Ej.2

0131-62960



1020112059

AGRADECIMIENTOS

SB191
.57
436
g.2

El Dr. R.K. Maiti, coautor de este folleto agradece al International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) y a la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL) por las facilidades prestadas para la publicación en español de éste durante su estancia como maestro-investigador en el Colegio de Graduados de esta Facultad.

Además agradece al M.C. Maurilio Martínez, maestro-investigador del Depto. de Fitotecnia y Coordinador del Programa de Sorgo del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFYS) del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la FAUANL, por su colaboración en la traducción y revisión de este escrito.



FONDO UNIVERSITARIO

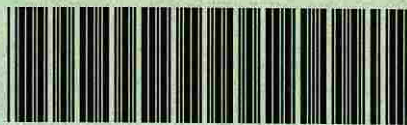
EVALUACION DE LA CLASIFICACION VISUAL PARA EL VIGOR DE LA PLANTULA EN EL SORGO

I. INTRODUCCION

Hay dos aspectos importantes del vigor de la plántula en el sorgo: La habilidad para demostrar una consistencia satisfactoria bajo una variedad de condiciones y la habilidad para producir plántulas vigorosas que crezcan rápidamente. Las revisiones bibliográficas se concentran principalmente en el establecimiento del cultivo y la relación de características de la semilla, fuente de la semilla, resultados de pruebas de laboratorio para el vigor, etc., con el establecimiento en el campo (1-12). El trabajo iniciado sobre el vigor de la plántula en el Programa de Fisiología del Sorgo del ICRISAT se ha concentrado más en la proporción tamaño de la plántula/crecimiento como aspectos del vigor. Esto en parte ha sido en respuesta a la gran variación en las tasas de crecimiento de la plántula lo cual es evidente en nuestros materiales mejorados y colecciones de germoplasma y también en parte sobre la asunción (no demostrada) de que en general, las plántulas vigorosas se comportarán mejor sobre un rango amplio de condiciones de camas de siembra y de manejo.

El tamaño de la plántula o la tasa de crecimiento son mejor evaluados por la medición directa del peso seco y del área foliar. En el pasado hemos usado tales mediciones directas a los 15 días aproximadamente después de la emergencia en las comparaciones de genotipos. Esto, sin embargo, es un proceso laborioso y se consume mucho tiempo cuando están involucradas un número considerable de líneas. El estudio reportado en este documento fue emprendido para valorar qué tan efectiva es la simple clasificación visual para

0131-62960



1020112059

AGRADECIMIENTOS

SB191
.57
436
g. 2

El Dr. R.K. Maiti, coautor de este folleto agradece al International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) y a la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL) por las facilidades prestadas para la publicación en español de éste durante su estancia como maestro-investigador en el Colegio de Graduados de esta Facultad.

Además agradece al M.C. Maurilio Martínez, maestro-investigador del Depto. de Fitotecnia y Coordinador del Programa de Sorgo del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFYS) del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la FAUANL, por su colaboración en la traducción y revisión de este escrito.



FONDO UNIVERSITARIO

EVALUACION DE LA CLASIFICACION VISUAL PARA EL VIGOR DE LA PLANTULA EN EL SORGO

I. INTRODUCCION

Hay dos aspectos importantes del vigor de la plántula en el sorgo: La habilidad para demostrar una consistencia satisfactoria bajo una variedad de condiciones y la habilidad para producir plántulas vigorosas que crezcan rápidamente. Las revisiones bibliográficas se concentran principalmente en el establecimiento del cultivo y la relación de características de la semilla, fuente de la semilla, resultados de pruebas de laboratorio para el vigor, etc., con el establecimiento en el campo (1-12). El trabajo iniciado sobre el vigor de la plántula en el Programa de Fisiología del Sorgo del ICRISAT se ha concentrado más en la proporción tamaño de la plántula/crecimiento como aspectos del vigor. Esto en parte ha sido en respuesta a la gran variación en las tasas de crecimiento de la plántula lo cual es evidente en nuestros materiales mejorados y colecciones de germoplasma y también en parte sobre la asunción (no demostrada) de que en general, las plántulas vigorosas se comportarán mejor sobre un rango amplio de condiciones de camas de siembra y de manejo.

El tamaño de la plántula o la tasa de crecimiento son mejor evaluados por la medición directa del peso seco y del área foliar. En el pasado hemos usado tales mediciones directas a los 15 días aproximadamente después de la emergencia en las comparaciones de genotipos. Esto, sin embargo, es un proceso laborioso y se consume mucho tiempo cuando están involucradas un número considerable de líneas. El estudio reportado en este documento fue emprendido para valorar qué tan efectiva es la simple clasificación visual para

el tamaño de la plántula, y qué tan cercanamente están los cómputos visuales referidos con las medidas de los pesos secos de las plántulas y las áreas foliares.

II. MATERIALES Y METODOS

Un conjunto de 512 genotipos de sorgo de la colección mundial, representando los grupos taxonómicos mayores, fueron cultivados en el campo bajo un diseño de látice cúbico durante la estación de Kharif en 1977. Una repetición del experimento fue descartada debido a un ataque de insectos y las dos restantes fueron analizadas como un bloque al azar. Las parcelas individuales estuvieron formadas por una hilera de un metro de largo, con una separación de 30 cm entre hileras y una distancia de 10 cm entre plantas dentro de las hileras. Los genotipos fueron evaluados por el vigor de plántula sobre una escala de 1 a 5 a los 7 y 14 días después de la emergencia, y sobre el terreno fueron tomados los pesos secos en el día 15. Un subconjunto de 50 genotipos, 10 de cada una de las 5 clases de valoración, fue seleccionado al azar en el día 14 y el área foliar laminar fue medida en cada uno al 15º día, en forma previa a la medición del peso seco, usando un medidor comercial del área foliar.

El sistema de clasificación visual usado fue el pertinente, basado en el rango de variabilidad para el tamaño de la plántula del material que estaba siendo clasificado. Los factores siguientes entraron en la evaluación del tamaño de la plántula: altura, extensión del dosel foliar y/o la longitud o anchura de las hojas individuales. Las valoraciones individuales del 1 al 5 (marcando el 1 la más vigorosa y el 5 la menos vigorosa) estuvieron basadas en las parcelas individuales dentro del experimento lo que sirvió como una referencia para la clasificación de todos los materiales.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Valoración visual del vigor de la plántula

Hubo un rango amplio del vigor presente entre los 512 materiales y las distintas clases fueron reconocidas fácilmente. Estas son descritas en las Figuras 1 a 6 las cuales son hileras representativas de este experimento. Las diferencias en altura, ancho de la hoja, número de hojas y grosor del pseudo tallo son evidentes entre las diversas clases (Láminas 1 y 2).

2. Relación del cómputo visual con el peso seco y el área foliar

La relación del cómputo visual con el crecimiento real de la plántula fue examinada en un subconjunto de 50 materiales, 10 de cada clase, seleccionados al azar siguiendo la clasificación del conjunto entero. Las correlaciones entre el cómputo y el peso seco así como entre el cómputo y el área foliar para este subconjunto son mostradas en el Cuadro 1 (los coeficientes negativos entre el cómputo y el peso de la plántula así como entre el cómputo y el área foliar son debidos al hecho de que el valor 1 fue asignado a la clase más vigorosa y el 5 a la menor).

Todos los coeficientes de correlación son altamente significativos (al 1% de nivel de probabilidad). Los cómputos hechos para el vigor de la plántula a los 14 días están algo mejor correlacionados con el área foliar y el peso seco a los 15 días que como lo están los cómputos a los 7 días, pero las diferencias no son significativas (la χ^2 para el peso seco y los cómputos hechos a los 7 y 14 días respectivamente es igual a 0.0606; la probabilidad de un valor más grande de χ^2 es mayor de 0.95 y menor de 0.975. El coeficiente de correlación común es igual a 0.79; la probabilidad de la χ^2 para el área

LAMINA 1



Figura 1: Escala de Vigor 1



Figura 2: Escala de Vigor 2



Figura 3: Escala de Vigor 3

LAMINA 2



Figura 4: Escala de Vigor 4



Figura 5: Escala de Vigor 5



Figura 6: Escala de Vigor 6

foliar y los cálculos respectivos es menor que 0.995 y el coeficiente de correlación común es igual a 0.82). Fueron encontradas correlaciones similares entre el cálculo visual y el peso seco de la plántula para el conjunto total de 512 genotipos ($r = 0.78$ y 0.83 para los 7 y 14 días, respectivamente).

Cuadro 1. Correlaciones entre los valores de plántula estimados (subconjunto de 50 genotipos).

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------|-------|-------|------|------|
| 1. Cálculo visual a los 7 días | 1.00 | | | |
| 2. Cálculo visual a los 14 días | 0.84 | 1.00 | | |
| 3. Peso seco a los 15 días | -0.76 | -0.82 | 1.00 | |
| 4. Área foliar a los 15 días | -0.81 | -0.87 | 0.90 | 1.00 |

NOTA: Todos los coeficientes son significativos al nivel de 1%

Las relaciones del cálculo visual a los 14 días con el peso seco de la plántula y el área foliar son presentadas gráficamente en las Figuras 7 y 8 para el subconjunto de 50 genotipos.

El área foliar y el peso seco también estuvieron muy relacionados linealmente y estrechamente en estas líneas (Figura 9), como se esperaba. El coeficiente de regresión indica que el peso seco de la plántula de 0.1 g/planta resulta

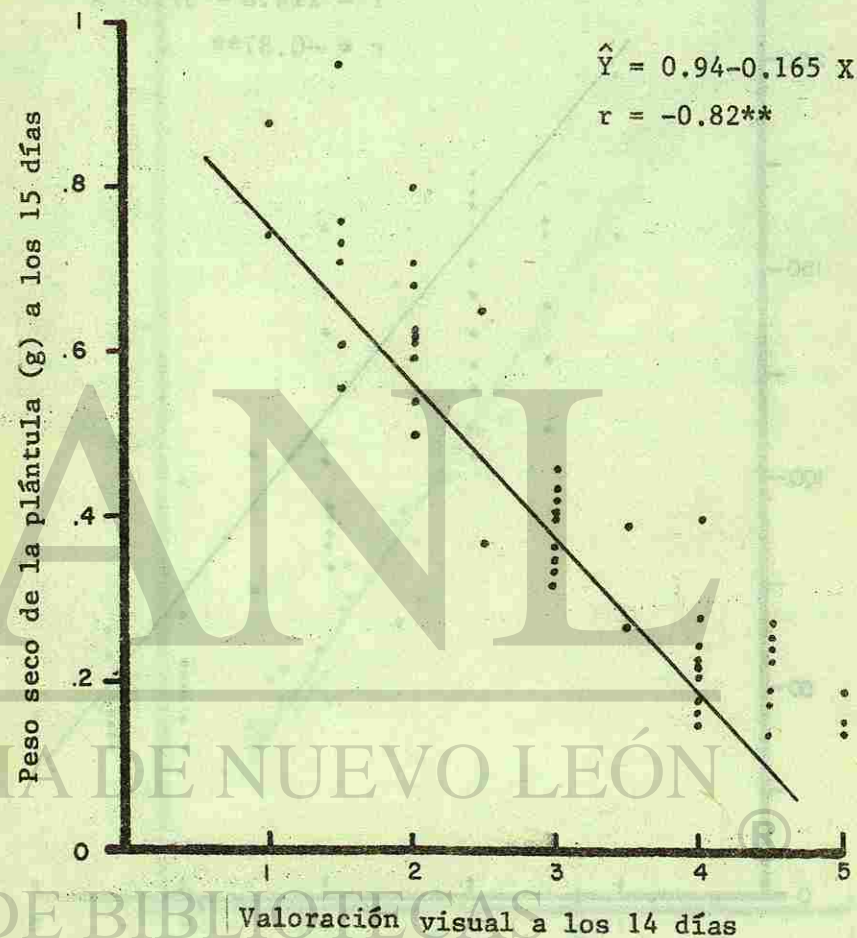


Figura 7. Relación entre la valoración visual a los 14 días y el peso seco de la plántula a los 15 días.

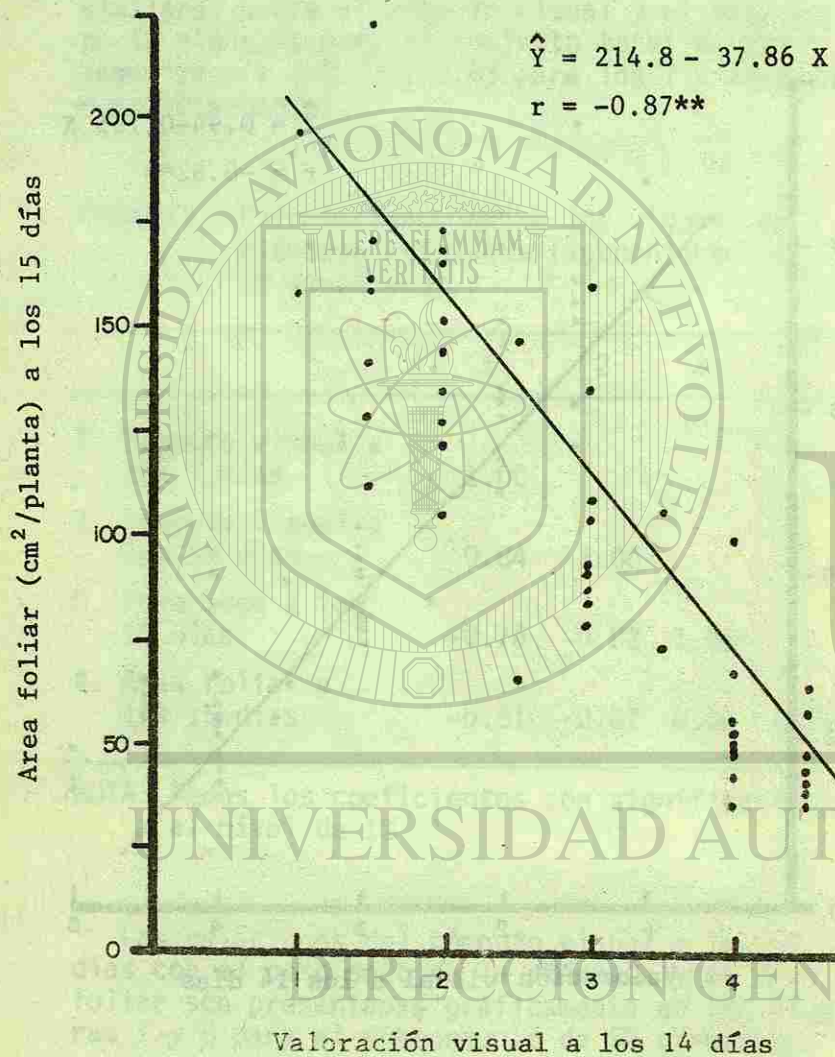


Figura 8. Relación entre la clasificación visual a los 14 días y el área foliar a los 15 días.

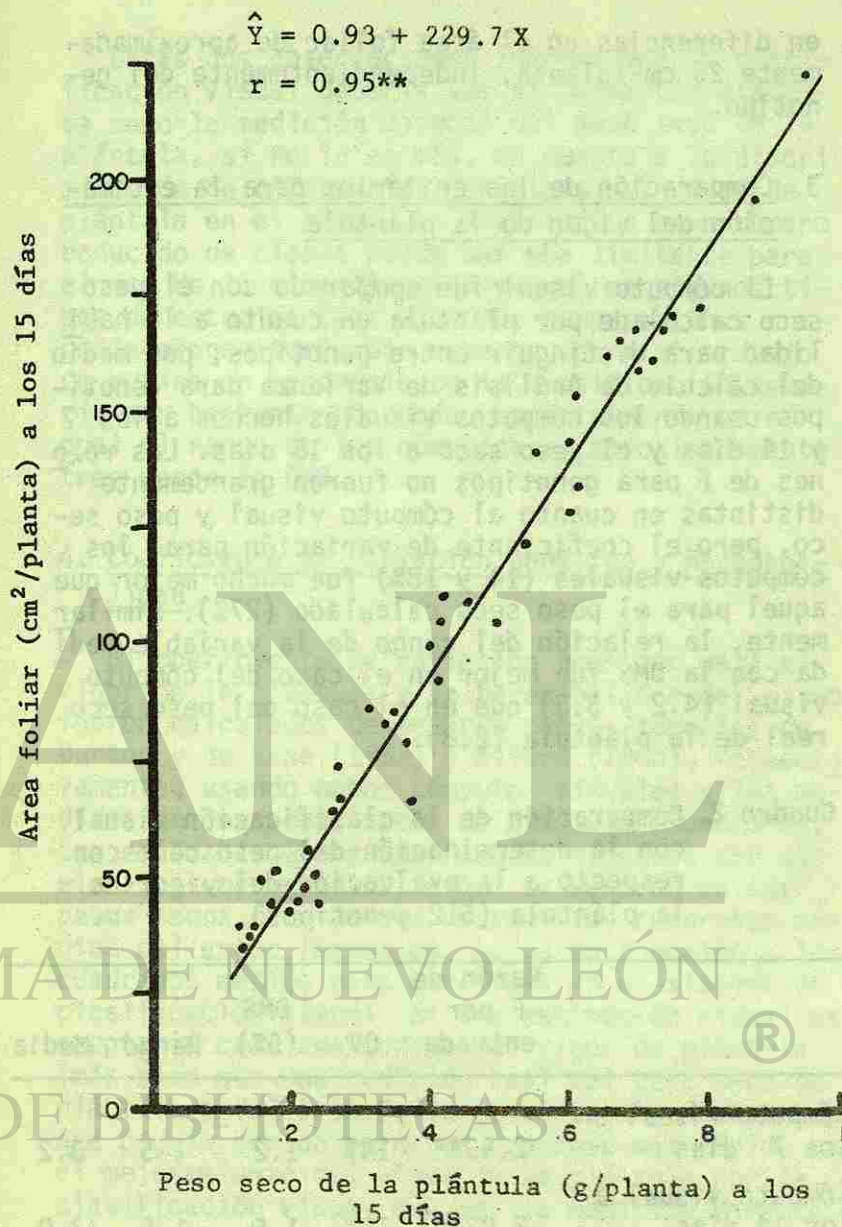


Figura 9. Relación entre el peso seco de la plántula a los 15 días y el área foliar a los 15 días.

en diferencias en el área foliar de aproximadamente 25 cm²/planta, independientemente del genotipo.

3. Comparación de los criterios para la estimación del vigor de la plántula

El cómputo visual fue comparado con el peso seco calculado por plántula en cuanto a la habilidad para distinguir entre genotipos, por medio del cálculo de Análisis de Varianza para genotipos usando los cómputos visuales hechos a los 7 y 14 días y el peso seco a los 15 días. Las razones de F para genotipos no fueron grandemente distintas en cuanto al cómputo visual y peso seco, pero el coeficiente de variación para los cómputos visuales (14 y 18%) fue mucho mejor que aquel para el peso seco calculado (27%). Similarmente, la relación del rango de la variable medida con la DMS fue mejor en el caso del cómputo visual (4.2 y 3.3) que en el caso del peso seco real de la plántula (2.8).

Cuadro 2. Comparación de la clasificación visual con la determinación del peso seco con respecto a la evaluación del vigor de la plántula (512 genotipos).

| | Razón de F por entrada | CV | DMS (5%) | Rango | Media |
|--|------------------------|-----|----------|-------------------|-------|
| Cómputo visual a los 7 días | 2.93** | 14% | 1.2 | 1-5 | 3.2 |
| Cómputo visual a los 14 días | 2.03** | 18% | 1.5 | 1-5 | 3.0 |
| Peso seco por planta (g) a los 15 días | 1.76** | 27% | 0.4 | 0.14 a 1.24 | 0.46 |

** Altamente significativo

Estas dos observaciones indican que la clasificación visual debería ser al menos tan efectiva como la medición directa del peso seco de la plántula, si no lo es más, en cuanto a la discriminación de diferencias genéticas del vigor de plántula en el sorgo. La restricción a un número reducido de clases puede ser una limitante para el uso de la clasificación visual en algunos tipos de estudios (por ejemplo, comparaciones progenie-progenitor). Sin embargo, para el trabajo de rutina en mejoramiento la clasificación debería ser bastante adecuada, especialmente en el cual el rango de los cómputos es aproximadamente tres veces la DMS.

4. Coefficiente de variación genético y heredabilidad

El coeficiente de variación genético para el vigor de la plántula y la heredabilidad del mismo fueron calculados de acuerdo con la fórmulas de Burton y de Vane (1953) y Allard (1960), respectivamente, usando ambos cómputos visuales y las medidas de los pesos secos de plántula (Cuadro 3). Las estimaciones basadas en los cómputos son más elevadas que en aquellas que se basaron en los pesos secos de plántula, porque los cuadrados medios del error fueron más bajos en conexión a los cuadrados medios para genotipos en el sistema de clasificación visual. Si una estimación visual es aceptable como una medida del vigor de plántula (más bien que una medición real del peso seco de plántula o del área foliar), el Cuadro 3 sugiere que podría ser obtenido un progreso más rápido en el mejoramiento del vigor de la plántula por la clasificación visual que por la medición directa del peso seco.

102112059

Cuadro 3. Estimaciones del coeficiente de variación genético (CVG%) y de la heredabilidad (H%) calculados según diversos criterios del vigor de la plántula.

| | CVG (%) ^a | H (%) ^b |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Cómputo visual a los 7 días | 11.4 | 49.1 |
| Cómputo visual a los 14 días | 9.7 | 34.0 |
| Peso seco a los 15 días | 2.6 | 27.9 |

a $[(\text{CMG}-\text{CME})/r] 100 \bar{X}$ (Burton y de Vane, 1953)

b $100 \left[\frac{(\text{CMG}-\text{CME})}{r} \right] / \frac{(\text{CMG}-\text{CME})}{r + \text{CME}}$ (Allard, 1960)

en donde:

CMG = Cuadrado medio para genotipos

CME = Cuadrado medio del error

r = Número de repeticiones

\bar{X} = Media del ensayo

IV. RESUMEN

La clasificación visual para el vigor de la plántula parece ser un método más eficiente para la determinación del vigor de la plántula que el método más laborioso por la medición directa del peso seco y del área foliar. Los cómputos visuales están convenientemente correlacionados con las medidas directas del vigor de la plántula, y son herramientas tan, o más efectivas en cuanto a la discriminación de diferencias genéticas entre cantidades grandes de materiales. La facilidad y rapidez con la que cantidades grandes de líneas, aún en ensayos replicados, pueden ser clasificadas sugiere que esto podría ser incorporado en forma rutinaria en los programas de mejoramiento en los cuales el vigor de la plántula sea un atributo importante.

La única limitación obvia al método es la naturaleza relativa de los cómputos, es decir, que las comparaciones directas entre experimentos, generaciones, etc., no pueden ser posibles (aunque podrían hacerse comparaciones de clase). Esto no debería ser un limitante serio en un programa de mejoramiento al menos, mientras el objetivo principal sea usualmente la selección de los mejores individuos de un grupo de materiales manejados y probados como una unidad.

REFERENCIAS

- Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. John Wiley and Sons, New York, London.
- Burton, G.W. and E.M. de Vane. 1953. Estimating heritability in tall fescue (*Festuca aurundinacea*) from replicated clonal material. *Agron. J.* 45: 478-488.

- Ching, T.M. 1977. Correlation of field emergence rate and seed vigor criteria in barley cultivars. *Crop Sci.* 17: 312-314.
- Dasgupta, P.R. and H.M. Austenson. 1973. Relation between estimates of seed vigor and field performance in wheat. *Canad. J. Plant Sci.* 53: 43-46.
- Jones, D.B. and M.L. Peterson. 1976. Rice Seedling vigor at sub-optimal temperatures. *Crop Sci.* 16: 102-105.
- Kaufmann, M.L. and A.A. Guitard. 1967. The effect of seed size on early plant development in barley. *Canad. J. Plant Sci.* 47: 73-78.
- Maranville, J.W. and M.D. Clegg. 1976. Influence of seed size and density on germination, seedling emergence and yield of sorghum. *Agron. J.* 69 (2): 329-330.
- McFadden, A.D. 1963. Effect of seed source on comparative test results in barley. *Canad. J. Plant Sci.* 43: 295-300.
- Ries, S.K., G. Ayers, V. Wert and E. H. Everson. 1976. Variation in protein, size and seedling vigour with position of seed in head of winter wheat cultivars. *Canad. J. Plant Sci.* 56: 823-827.
- Sayer, R.L. 1970. Sorghum seed dormancy, germination and vigor in relation to field stands. *Proc. 25 th Ann. Corn and Sorghum Res. Conf.* 25: 28-40.
- Sterling, J.D.E., H.W. Johnston and D.C. Munro. 1977. Effect of seed source and seed treatment on barley emergence, yield and kernel weight. *Canad. J. Plant Sci.* 57: 251-256.

- Swanson, A.F. and R. Hunter. 1936. Effect of germination and seed size on sorghum stands. *J. Amer. Soc. Agron.* 28: 997-1004.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

SISTEMA GENERAL DE BIBLIOTECAS

Capilla Alfonsina

U.A.N.L.

Esta publicación deberá ser devuelta antes de la
última fecha abajo indicada.

IFCC636

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
CAPILLA ALFONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Este folleto fue impreso en el Depto. de
Imprenta de la FAUANL con un tiraje de
500 ejemplares, Noviembre de 1983.



UAN

IDAD AUTÓNOMA DE NUEVO
CCIÓN GENERAL DE BIBLIOTEC