ENSAYO DE IDENTIFICACIÓN, ADAPTACIÓN Y EFICIENCIA DE 10 GENOTIPOS DE TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) EN CONDICIONES DE HUÁNUCO

IDENTIFICATION REHEARSAL, ADAPTATION AND EFFICIENCY OF 10 WHEAT FLOUR GENOTYPES (*Triticum aestivum* L.) IN TERMS FROM HUÁNUCO

RUBÉN VÍCTOR LIMAYLLA JURADO, Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, **E-mail:** rubenlimaylla@hotmail.com

Recibido el 06 de enero 2016
Aceptado el 14 de mayo 2016

ISSN 1994 - 1420 (Versión Impresa)
ISSN 1195 - 445X (Versión Digital)

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue conocer el nivel de estabilidad del rendimiento de diez genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L) en cinco localidades de la sierra de la región de Huánuco, durante la campaña agrícola 2011, empleando el diseño de bloque completos al azar. El análisis de variancia combinado mostró diferencias altamente significativas para la interacción genotipo x localidades. La localidad de Chaulán (3 237 msnm) fue el ambiente más favorable para la expresión del rendimiento de los genotipos. Destacaron los genotipos ALTAR 84 / AEGILOPS SQUARROSA (TAUS), CHEN / AE. Q // 2* OPATA /3/ BABAX /4/ JARU y WORRAKATTA / 2* PASTOR, por mostrar rendimientos próximos a los 3000 kg/ha y combinaciones favorables de sus parámetros de estabilidad $b_i S_{di}^2$. El testigo nacional CENTENARIO-UNALM mostró estabilidad y consistencia simultánea y un rendimiento de 2 835 kg/ha, constituyéndose en un buen indicador de amplia adaptabilidad.

Palabras clave: Trigo, rendimiento, estabilidad, consistencia.

ABSTRACT

The research objective was to determine the performance level of stability of ten genotypes of wheat (*Triticum aestivum* L) in five villages in the mountains of Huánuco Region during the crop season in 2011, using the design of complete random block. The combined variance analysis showed highly significant differences for genotype x locations. Chaulan (3 237 m.a.s.l.) was the most favorable environment for the expression of the performance of genotypes. ALTAR 84 / AEGILOPS SQUARROSA (TAUS), CHEN / AE. Q // 2* OPATA /3/ BABAX /4/ JARU y WORRAKATTA / 2* PASTOR, in order to show performance level close to 3 000 kg/ha and favorable combinations of parameters of stability $b_i S_{di}^2$. The national witness CENTENNIAL-UNALM showed stability and simultaneous consistency and performance of 2 835 kg/ha, making a good indicator of broad adaptability.

Keywords: Wheat, performance, stability, consistency.

INTRODUCCIÓN

En la región Huánuco se presentan una serie de factores bióticos y abióticos que afectan en gran medida el rendimiento del trigo (*Triticum aestivum* L.), por lo que se requiere generar variedades de gran estabilidad con comportamiento adecuado a una amplia gama de ambientes, en virtud de la carencia de recursos para formar variedades para cada zona especial.

El desconocimiento del comportamiento de las variedades bajo diferentes condiciones ambientales, ha contribuido al empleo del rendimiento promedio de los genotipos como la única medida para su discriminación, sin considerar si existe o no interacción genotipo x ambiente, ni mucho menos si el comportamiento de la variedad así escogida permanece estable o no al cultivársele en diversos ambientes.

De los métodos para identificar la estabilidad de los mejores genotipos, el propuesto por Eberhart y Russell es considerado como el más adecuado y utilizado, al proponer a la regresión de cada variedad en un experimento sobre un índice ambiental y una función de las desviaciones de dicha regresión, como los mejores estimadores de los parámetros de estabilidad deseados.

En el estudio de estabilidad de genotipos de triticale en seis ambientes del norte de México, se encontró que el carácter rendimiento presentó la mayor estabilidad, seguida del peso de 1000 granos y número de espiguillas por espiga; también, se identificaron a las líneas 66-87 y 33-88 como variedades estables.

De siete variedades de trigo evaluados, se encontró que las variedades Zacatecas VT74, Pavón F96 y Gálvez M87 mostraron menor estabilidad fenotípica, asociada a la susceptibilidad a la roya. Temporalera M87 tuvo un comportamiento contrastante, por obtener altos rendimiento a pesar de ser susceptible a la roya y por presentar alta variación entre y dentro de los ambientes.

Al evaluar la estabilidad del rendimiento, triptófano y contenido total de proteínas de 14 genotipos de maíz de alta calidad proteica en 5 localidades de México, se encontró que los modelos de estabilidad de mayor coincidencia fueron de Eberhart y Russell y el multiplicativo de Cruz, logrando seleccionar en forma jerarquizada 3 híbridos estables.

En el estudio de estabilidad de rendimiento de diez genotipos de trigo en cuatro localidades de Huánuco, la línea avanzada WORRAKATTA / 2* PASTOR destacó por su alto rendimiento (3 387.3 kg/ha) y combinaciones favorables de estabilidad ($b_i S_{di}^2$).

Considerando los antecedentes y el hecho de que el Programa de Investigación de Cereales de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, ha logrado identificar genotipos promisorios de trigo, dentro del germoplasma proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CMMYT) y debiendo decidir: ¿Cuál de ellos liberar como nueva variedad mejorada?, se planteó el problema de investigación siguiente: ¿Cuál es el nivel de estabilidad del rendimiento de diez genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) en cinco localidades de la región Huánuco?

El objetivo de la investigación es conocer el nivel de estabilidad del rendimiento de diez genotipos de trigo en cinco localidades de Huánuco en la campaña agrícola 2011, asumiendo la hipótesis de que no existen diferencias entre los niveles de estabilidad de los genotipos, complementados por hipótesis estadísticas relacionadas al carácter rendimiento ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{10}$), al coeficiente de regresión ($H_0: b_i = 1$) y a la desviación de la regresión ($H_0: S_{di} = 0$).

En cada una de las cinco localidades donde se desarrolló la investigación, ubicados entre altitudes de 2020 m y 3450 m, se probaron diez genotipos, conformados por ocho líneas promisorias y dos variedades comerciales, usando el diseño experimental de bloques completos al azar y para la estimación de los parámetros de estabilidad se empleó el modelo de Eberhart y Russell.

Los resultados demostraron una alta significación para la interacción genotipo x localidad, que refleja un comportamiento diferencial de los genotipos cuando se les somete a diferentes medios ambientes; asimismo, destacaron los genotipos ALTAR 84 / AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)..., CHEN / AE. Q // 2* OPATA /3/ BABAX /4/ JARU y WORRAKATTA / 2* PASTOR, por mostrar rendimientos próximos a los 3000 kg/ha y combinaciones favorables de sus parámetros de estabilidad b_i y S_{di} . El testigo nacional CENTENARIO-UNALM mostró estabilidad y

consistencia simultánea y un rendimiento de 2 835 kg/ha, constituyéndose en un buen indicador de amplia adaptabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron diez genotipos de trigo, constituidos por ocho líneas avanzadas, seleccionadas del germoplasma proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y dos variedades comerciales, considerados como testigos nacionales, los cuales se enlistan en el cuadro 1.

Los datos de rendimiento de grano, expresados en kg/ha, corresponden a las evaluaciones realizadas en la campaña agrícola 2011, en cinco localidades de la región Huánuco: Ambo, Chaulán, Canchán, Jivia y Llata ubicados en el rango altitudinal de 2020 m y 3450 m, que representan las áreas de producción triguera. El diseño utilizado fue el de bloques completos alzar, con 4 repeticiones y 4 surcos por genotipo.

Cuadro 1. Material genético usado en el experimento. 2011

Clave	Genotipo
1	WORRAKATTA / 2* PASTOR
2	ALTAR84 / AEGILOPS SQUARROSA(TAUS) //OPATA..
3	CROC_1 / AE. SQUARROSA (205) // KAUZ /3/ BJ /...
4	CHEN / AE. Q // 2* OPATA /3/ BABAX /4/ JARU
5	JARU // SHA 4 / CHIL
6	BETTY /3/ CHEN/ AE.SQ// 2* OPATA
7	SHARP /3/ PRL/SARA//TSI/VEE#5/VEE/LIRA//BOW...
8	1455 / 2* PASTOR
9	ANDINO-INIAA (TESTIGO)
10	CENTENARIO-UNALM (TESTIGO)

Los parámetros de estabilidad Eberhart y Russell, fueron definidos por el modelo aditivo lineal: $Y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + \sigma_{ij}$ donde: Y_{ij} es la media del genotipo i -ésimo, en el j -ésimo ambiente, μ_i es la media del i -ésimo genotipo sobre todos los ambientes, β_i es el coeficiente de regresión que mide la respuesta del i -ésimo genotipo a la variación de los ambientes, σ_{ij} son las desviaciones de regresión del i -ésimo genotipo en el j -ésimo ambiente e I_j es el índice ambiental obtenido con el promedio de todos los genotipos en el j -ésimo ambiente menos el promedio general. El análisis de variancia utilizado para el modelo anterior se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2. Esquema del análisis de variancia apropiado para la estimación de los parámetros de estabilidad Eberhart y Russell (b_i y $S^2 d_i$)

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	CM
Total	ng-1	$\sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FC$	
Genotipo (G)	(g-1)	$\frac{1}{n} \sum Y_i^2 - FC$	CM1
Localidad (L)	(l-1)	$\frac{g(n-1)}{n} \sum Y_{.j}^2 - \sum Y_i / n$	
G x L	(g-1)(l-1)	$\sum_{i,j} Y_{ij}^2 - \sum Y_i / n$	
L (lineal)	1	$\frac{1}{g} \sum_{j=1}^l (\sum Y_{.j} I_j)^2 / \sum I_j^2$	
G x L (lineal)	g-1	$\sum_{i,j} (\sum Y_{ij} I_j)^2 / \sum I_j^2 - SC L(\text{lineal})$	CM2
Desviación conjunta g(n-2)		$\sum \sum \delta_{ij}^2$	CM3
Genotipo	1	$n-2 \left[\sum_{i,j} Y_{ij} - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \right] - \frac{(\sum Y_{ij} I_j)^2}{\sum I_j^2}$	
Genotipo	v	$n-2 \left[\sum_{j=1}^l Y_{.j} - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \right] - \frac{(\sum Y_{ij} I_j)^2}{\sum I_j^2}$	
Error conjunto	n(r-1)(g-1)		CM4

Las pruebas de significación implementadas sobre la base el esquema del análisis de variancia para estimar los parámetros de estabilidad fueron cinco:

La prueba de F , para la hipótesis de que no hay diferencia entre las medias de los genotipos ($H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_{10}$). La prueba de F apropiada es definida como:

$$F = \frac{CM1}{CM} \text{ genotipo}$$

CM3 CM desviaciones conjuntas

Prueba de F , para la hipótesis de que no hay diferencias genéticas entre genotipos para su regresión sobre los índices ambientales ($H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_{10}$), mediante la aproximación siguiente:

$$F = \frac{CM2}{CM} \text{ G x L (lineal)}$$

CM3 CM desviación conjunta

Prueba de F , para hipótesis sobre las desviaciones de regresión de cada genotipo $H_0 : S^2 d_i = 0$, fue obtenida por:

$$F = (\sum \delta_{ij}^2 / n-2) / \text{error ponderado}$$

Prueba de t , para probar la hipótesis de que ningún coeficiente de regresión difiere de la unidad, $H_0 : b_i = 1$, siendo $t = \frac{b_i - 1}{S_{b_i}}$ con $n-2$ grados de libertad

La prueba de Duncan ($p = 0.05$), para la comparación de los promedios de las localidades y los rendimientos de los genotipos.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete SAS para Windows, previa tabulación de los datos en hojas de cálculo Excel.

En la interpretación de los parámetros de

propuesto por Marquez, que considera como variedad estable cuando tiene un coeficiente de regresión $b_i = 1.0$ y consistente cuando las desviaciones de regresión $S^2d_i = 0$.

RESULTADOS

Los resultados del análisis de variancia combinado de localidades se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis de variancia combinado para rendimiento en kg / ha de diez genotipos de trigo en cinco localidades.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM
LOCALIDAD(L)	4	388 660 519.9	97 165 130.0**
BLOQUE (LOCALIDAD)	15	6 541 325.3	436 088.4**
GENOTIPOS(G)	9	17 570 399.1	1 952 266.6ns
G x L	36	42 790 383.0	1 188 621.7**
ERROR	135	23 187 680.8	171 760.6
TOTAL	199	478 750 308.1	
C.V% 15.04			
* Significativo a nivel del 0.05 de probabilidad			
** Significativo a nivel del 0.01 de probabilidad			
ns no significativo			

La prueba de F detectó la existencia de diferencias a nivel de 0.01 de probabilidades en la fuente de variación localidades y la interacción genotipo x localidades.

A fin de discriminar sobre el comportamiento de las localidades, se efectuó la prueba de comparación de promedios de Duncan (cuadro 4), que permite reconocer que la localidad de Chaulan fue la más favorable para la producción de trigo.

Cuadro 4. Prueba de comparación de promedios de Duncan para las localidades.

LOCALIDADES	PROMEDIOS (kg/ha)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
CHAULÁN	5 077.6	A
! a . h	3 486.1	B
CANCHÁN	2 352.6	C
LLATA	1 668.5	D
JIVIA	1 191.4	E

La prueba de comparación de promedios de Duncan (cuadro 5), el mismo que indica que entre

los genotipos del orden de mérito 1° al 4° no existen diferencias significativas, destacando la línea avanzada CROC_1/AE SQ..., con un promedio de rendimiento de grano de 3192.8 kg / ha superado a los genotipos del orden de mérito 5° al 10°, ubicándose en el último lugar el genotipo JARU // SHA 4 / CHIL, con 2103.9.2 kg/ha.

Cuadro 5. Prueba de comparación de promedios de Duncan para el rendimiento de grano de los diez genotipos en las cinco localidades de evaluación.

O.M	GENOTIPOS	RENDIMIENTO PROMEDIO (kg/ha)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN (0.05)
1	CROC_1/AE SQ...	3 192.8	A
2	ALTAR 84 / AEGILOPS...	2 967.2	A B
3	CHEN / AE.SQ // 2* APATA/3/...	2 959.4	A B
4	WORRAKATTA / 2* PASTOR.	2 926.7	A B
5	BETTY /3/ CHEN/ AE.SQ// 2* ...	2 890.3	B
6	CENTENARIO-UNALM(T)	2 835.0	B C
7	SHARP /3/ RL/SARA//TSI/VEE#5/...	2 614.7	C D
8	ANDINO-INIAA (T)	2 563.9	C D
9	1455 / 2* PASTOR	2 498.6	D
10	JARU // SHA 4 / CHIL	2 103.9	E
PROMEDIO		2 755.31	

En el cuadro 6 se resume los resultados del análisis de variancia para la estabilidad del rendimiento, que permitió probar la hipótesis acerca del promedio de los genotipos ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{10}$) de la regresión de los genotipos sobre los índices ambientales ($H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{10}$) y las desviaciones de regresión de cada genotipo ($H_0: S^2d_i = 0$)

Cuadro 6. Análisis de variancia para el cálculo de los parámetros de estabilidad

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	S.C	C.M
TOTAL	49	112255389.325	
GENOTIPOS (G)	9	4392602.377	488066.931ns
LOCALIDAD (L) + G x L	40	107862786.948	2696569.674 **
L (LINEAL)	1	97164825.776	3238827.526 *
G x L (LINEAL)	9	3920362.481	435595.831 ns
DESVIACIONES CONJUNTAS	30	6777598.690	225919.956 **
GENOTIPO 1 (WORRAKATTA...)	3	33337.412	11112.471 ns
GENOTIPO 2 (ALTAR 84 ...)	3	376652.008	125550.669 *
GENOTIPO 3 (CROC_1/AE SQ...)	3	1956652.551	652217.517 **
GENOTIPO 4 (CHEN / AE.SQ ...)	3	83225.510	27741.837 ns
GENOTIPO 5 (JARU // SHA 4 / CHIL...)	3	1443972.512	481324.171 **
GENOTIPO 6 (BETTY /3/ CHEN/ ...)	3	746254.711	248751.570 **
GENOTIPO 7 (SHARP /3/ PRL/SARA...)	3	1604016.416	534672.139 **
GENOTIPO 8 (1455 / 2* PASTOR)	3	72770.295	24256.765 ns
GENOTIPO 9 (ANDINO-INIAA (T))	3	233900.807	77966.936 ns
GENOTIPO 10 (CENTENARIO...)	3	226816.468	75605.489 ns
ERROR CONJUNTO	135	5796920.250	42940.150

* Significación al nivel del 0.05 de probabilidad.
** Significación al nivel del 0.01 de probabilidad
ns No significativo

En el cuadro 7 se muestran los rendimientos promedios y los parámetros de estabilidad estimados por los coeficientes de regresión (b_i) y las desviaciones de regresión (S^2d_i) de los diez genotipos de trigo evaluados en las cinco localidades de Huánuco, que permitió clasificarlo según su estabilidad ($b_i = 1$) y consistencia ($S^2d_i = 0$).

Cuadro 7. Rendimiento promedio (kg/ha) y parámetros de estabilidad de los diez genotipos de trigo evaluados en cuatro localidades.

GENOTIPO	RENDIMIENTO	COEFICIENTE DE	DESVIACIÓN DE LA
	PROMEDIO (Kg/ha)	REGRESIÓN (b_i)	REGRESIÓN (S^2d_i)
CROC_1/AE SQ...	3 192.800	1.068 *	609277.367 **
ALTAR 84 / AEGILOPS...	2 967.200	1.164 ns	82610.519 *
CHEN / AE.SQ // 2* APATA/3/...	2 959.400	1.176 ns	-15198.313 ns
WORRAKATTA / 2* PASTOR	2 926.700	1.281 *	-31827.679 ns
BETTY /3/ CHEN/ AE.SQ// 2* ...	2890.300	1.226 ns	205811.420 **
CENTENARIO-UNALM(T)	2 835.000	0.853 ns	32665.339 ns
SHARP /3/ PRL/SARA//TSI/...	2 614.700	0.881 ns	491731.989 **
ANDINO-INIAA (T)	2 563.900	0.831 ns	35026. 780 ns
1455 / 2* PASTOR	2 498.600	0.886 ns	-18683. 385 ns
JARU // SHA 4 / CHIL	2 103.900	0.634 ns	438384.021 **

DISCUSIÓN

En el análisis de variancia combinado, cuyo coeficiente de variabilidad fue de 15.04 %, que demuestra una adecuada precisión del análisis, se encontró que existe significación estadística al 0.01 de probabilidad para localidades, lo que indica que las localidades fueron diferentes. La interacción genotipo x localidades, presentó alta significación, lo que indica que los genotipos tienen diferentes comportamientos en cada ambiente, coincidiendo con lo indicado por Márquez.

El efecto de las localidades sobre la expresión de los rendimientos de los genotipos de trigo estudiados, se explicaría por las características de los ambientes, coincidiendo con lo expresado por Sevilla y Holle. Estos resultados fueron confirmados mediante la estimación de los índices ambientales, donde Chaulan asumió un valor positivo de 2322.32 kg/ha y Ambo de 730.82 kg/ha, demostrando ser las localidades más favorables, al permitir que los genotipos evaluados expresen sus más altos rendimientos.

En cambio, en los ambientes Canchán y Llata, con índices ambientales de -402.66 y -1086.96 kg/ha respectivamente, contribuyeron a que los rendimientos de los genotipos tendieran a disminuir, siendo mayor esa tendencia en la localidad de Jivia, con un índice ambiental de -1 563.53 kg/ha y por lo tanto puede ser considerado como un ambiente desfavorable.

En el análisis de variancia para la estimación de los parámetros de estabilidad Eberhart y Russell, descritos por Márquez, se puede apreciar que la significación para el efecto lineal de localidades, demuestra que hubo una respuesta lineal a los ambientes por parte de los genotipos; asimismo, el hecho de que la fuente de variación genotipo x localidad (lineal) no fue significativa, indica que no existen diferencias entre los coeficientes de regresión de los genotipos (β_i) sobre los índices ambientales; por lo tanto, hay pocas diferencias genéticas en las respuestas de los genotipos a las diferentes localidades, debiendo aceptar la $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{10}$. Considerando que las desviaciones conjuntas para la regresión y las desviaciones de la regresión (S^2d_i) de todos los genotipos a excepción de los genotipos WORRAKATTA / 2* PASTOR, CHEN / AE.SQ // 2* APATA/3/..., 1455 / 2* PASTOR, ANDINO-INIAA y CENTENARIO-UNALM fueron altamente significativos a la prueba de F, corresponde tomar la decisión de rechazar la $H_0: Sd_i = 0$, lo que implica asumir que sus Sd_i fueron diferentes de cero.

De acuerdo a lo establecido en la tabla de clasificación de los genotipos, propuesto por Márquez, según los valores de los parámetros b_i y S^2d_i y el rendimiento promedio obtenido por los genotipos evaluados, los resultados indican que los genotipos de trigo de mayor rendimiento fueron CROC_1 / AE. SQUARROSA (205) // KAUZ / 3/ BJ / ..., ALTAR 84 / AEGILOPS SQUARROSA(TAUS) // OPATA..., CHEN / AE.SQ // 2* APATA/3/...y WORRAKATTA / 2* PASTOR, destacando de ellos el primero con 3 192.8 kg/ha.

La prueba de t permite establecer que los coeficientes de regresión de los genotipos CROC_1 / AE. SQUARROSA (205) // KAUZ / 3/ BJ / ..., WORRAKATTA / 2* PASTOR, $b_i = 1.068$ y $b_i = 1.281$ difieren estadísticamente de la unidad a nivel del 0.05 de significación; quedando demostrada su inestabilidad a los cambios ambientales, con un mejor comportamiento en localidades o ambientes favorables. Los

coeficientes de regresión de los genotipos restantes no difieren de la unidad, por lo tanto pueden ser considerados como estables, coincidiendo con lo manifestado por **Sevilla y Holle**.

La prueba de T también permitió establecer que las desviaciones de regresión (S^2_{di}) de los genotipos CROC_1/AE SQ..., ALTAR 84 / AEGILOPS..., BETTY /3/ CHEN/ AE.SQ// 2*..., SHARP /3/ PRL/SARA//TSI/... y JARU // SHA 4 / CHIL, presentaron valores estadísticamente diferentes de cero, lo que probarían sus inconsistencias en las localidades de evaluación, lo que significa que presentan fluctuaciones poco predecibles en su comportamiento. En cambio los genotipos CHEN / AE.SQ // 2* APATA/3/..., WORRAKATTA / 2* PASTOR, CENTENARIO-UNALM, ANDINO-INIAA y 1455 / 2* PASTOR, con desviaciones de regresión que no difieren estadísticamente de "cero", probaron un comportamiento consistente, es decir que sus rendimientos fueron predecibles.

Un caso notable en la interpretación de los parámetros de estabilidad, ocurrió con el genotipo CENTENARIO-UNALM, considerado como un testigo nacional, que presentó un coeficiente de regresión no significativo con la unidad y una desviación de la regresión igual a cero, que permite considerarlo como un genotipo estable y consistente, con un rendimiento de 2 835 kg/ha, ligeramente superior al promedio general (2755.31 kg/ha), constituyéndose en un buen indicador del valor de los genotipos por su adaptabilidad.

Combinando los resultados de los genotipos evaluados, en cuanto a rendimiento en grano, sus coeficientes de regresión y desviaciones de regresión, se puede asumir que el genotipo CROC_1/AE SQ..., pesar de su alto rendimiento (3 192.8 kg/ha) fue inestable e inconsistente. ALTAR 84 / AEGILOPS..., con un rendimiento de 2967.2 kg/ha, mostró un comportamiento estable pero inconsistente. La línea avanzada CHEN / AE.SQ // 2* APATA/3/..., con rendimiento de 2959.4 kg/ha, reunió simultáneamente característica de buena estabilidad y consistencia. El genotipo

WORRAKATTA / 2* PASTOR, con un rendimiento de 2926.70 kg/ha, pese a su inestabilidad, mostró un comportamiento consistente, carácter que es considerado por Márquez (1991) como el parámetro de estabilidad más importante, por su alta heredabilidad. El comportamiento de WORRAKATTA / 2* PASTOR ratifica lo obtenido por Limaylla (2009)

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Wilbaldo Sánchez Herrera, Administrador del Centro de Producción Investigación y Experimental Canchán-Huánuco por su aporte en la fase de campo de la investigación.

Al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo con sede en México por el aporte de material genético evaluado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charles J, Lozano A, Zamora V, Padrón E, y Sathyanarayanaiah K. 1998. Estabilidad de rendimiento de triticale (*X. Triticosecale* Wittmack) en seis ambientes del norte de México. Agraria UAAAN México. 14(ly 2):44-58.
- Limaylla, R. 2009. Estabilidad de rendimiento de diez genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) en cuatro localidades de Huánuco. 2009
- Márquez, F. 1991. Genotecnia Vegetal: Métodos - Teoría - Resultados. Tomo III A.G.T. Editor, S.A. México. D. F. 500p.
- Recendiz F, García M, Sánchez, J, Ron J. Mena S, y Carrizales N. 2006. Estabilidad de rendimiento, triptófano y proteínas en maíces de alta calidad de proteínas tropicales. México D. F. Scientia-Cucba 8(2): 217.230.
- Rodríguez J, Shagun J, Villaseñor H, Molina J, y Martínez A. 2002. estabilidad de siete variedades comerciales de trigo (*Triticum aestivum* L.) de temporal. Revista Fitotecnia Mexicana. 25(2): 143-151.
- Sevilla, R. Y Holle, M. 2004. Recursos Genéticos Vegetales. Ediciones Torre Azul SAC. Lima, Perú. 445p.