

ABONAMIENTO Y ÉPOCA DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ MORADO (ZEA MAYS L.), AYACUCHO – 2020

Álvarez Aquise, Fortunato

Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios
fortunato.alvarez@unsch.edu.pe

RESUMEN

El trabajo experimental se realizó en el Centro Experimental Canaán, propiedad del Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios – PICAL, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, ubicado a una altitud de 2743 msnm. Los objetivos fueron determinar la influencia del tipo de abonamiento y la época de siembra que influye en el rendimiento del maíz morado. Se evaluaron 4 tipos de abonamiento (1.0, 1.5, 2.0 t/ha de guano de islas y fertilización Químico) y 3 épocas de siembra (setiembre, octubre y noviembre). Los resultados de las observaciones fueron analizados con el Diseño Bloque Completo Randomizado para el Análisis de Varianza. La comparación de los promedios fue con la prueba de Tukey ($p=0.05$). Las conclusiones permiten señalar que las etapas de desarrollo del maíz morado presentaron influencias por las épocas de siembra y la disponibilidad hídrica; el periodo vegetativo del maíz fue de 170, 155 y 152 dds, cuando la siembra fue en setiembre, octubre y noviembre, respectivamente. Aplicando 2.0 t/ha de guano de islas y sembrando en el mes de noviembre, se obtuvo plantas con alturas de 3.18 m; las siembras de setiembre produjeron plantas de 2.33 m. Las épocas de siembra influyeron en el peso de mazorcas con panca y peso de mazorcas sin paca, obteniéndose 307.42 y 194.91, respectivamente, cuando la siembra se hizo en el mes de noviembre. El rendimiento obtenido fue 7036.47 kg/ha cuando se sembró en noviembre; mientras que, la siembra de setiembre produjo 5646.24 kg/ha.

Palabras claves: Maíz morado, época de siembra, Abonamiento.

FERTILIZATION AND PLANTING TIME ON THE YIELD OF PURPLE CORN (ZEA MAYS L.), AYACUCHO - 2020

ABSTRACT

The experimental work was carried out at the Canaán Experimental Center, owned by the Food Crops Research Program - PICAL, National University of San Cristóbal de Huamanga, located at an altitude of 2743 meters above sea level. The objectives were to determine the influence of the type of fertilizer and the sowing time that influences the performance of purple corn. They were evaluated 4 types of fertilization (1.0, 1.5, 2.0 t / ha of island guano and Chemical fertilization) and 3 sowing seasons (September, October and November) were evaluated. The results of the observations were analyzed with the Randomized Complete Block Design for the Analysis of Variance. The comparison of the means was with the Tukey test ($p = 0.05$). The conclusions allow to point out that the development stages of purple corn were influenced by the sowing times and water availability; the vegetative period of corn was 170, 155 and 152 dds, when sowing was in September, October and November, respectively. Applying 2.0 t/ha of guano from islands and sowing in November, plants with heights of 3.18 m were obtained; the September plantings

Produced plants of 2.33 m. The sowing times influenced the weight of ears with pan and weight of ears without bail, obtaining 307.42 and 194.91, respectively, when sowing was done in November. The yield obtained was 7036.47 kg/ha when it was sown in November; while, the September sowing produced 5646.24 kg/ha.

Key words: Purple corn, planting time, fertilization.

INTRODUCCIÓN

El maíz morado es una planta con mazorcas pigmentadas por la presencia de antocianinas, que es un tipo de flavonoides complejos que se caracterizan por tener un importante efecto antioxidante que fomenta el flujo de la sangre, reduce el colesterol y promueve la formación de colágeno, mejorando la circulación; así mismo, reducen el envejecimiento del cuerpo, disminuyen los riesgos de ataque al corazón y son excelentes preventivos contra el cáncer de Colon.

Para obtener rendimientos satisfactorios del maíz morado, Melgar (2013) manifiesta que es necesario un enfoque integral y planificación de la fertilización, señala que el

manejo nutricional es uno de los pilares fundamentales para optimizar el resultado de los sistemas de explotación de maíz en la Región Pampeana. Sin embargo, a nivel de establecimiento agropecuario, la fertilización representa una tecnología más que debe ser integrada dentro del proceso de producción.

Restrepo (2000); señala la existencia de una gran variedad de abonos naturales que permiten el cultivo ecológico y saludable de huertos y jardines. Al no utilizar sustancias químicas, como las que poseen los abonos inorgánicos, evitamos posibles riesgos de contaminación en nuestro espacio y además aportamos nuestro grano de arena al cuidado del medio ambiente.

Un abonamiento adecuado para cualquier cultivo es de mucha importancia si se pretende maximizar los rendimientos. En el caso del maíz morado, trabajos de investigación han demostrado que utilizando niveles adecuados de fertilización química y/o orgánica, incrementan significativamente los rendimientos; sin embargo, la época de siembra es muy importante porque están relacionados con el comportamiento climático del lugar de producción (Azabache, 2003).

Los resultados del presente trabajo de investigación permitirán difundir a la comunidad científica, técnica y universitaria, como una contribución al conocimiento de la mejor época de siembra y el uso de fuentes de fertilización con la finalidad de aumentar los rendimientos. Los directos beneficiarios serán los agricultores de la región para la masificación del cultivo de maíz morado.

En merito a los señalados el presente trabajo de investigación se ha planteado con los siguientes objetivos.

General:

Evaluar las influencias del tipo de abonamiento y la época de siembra en el rendimiento del maíz morado.

Específicos:

- Determinar la influencia del tipo de abonamiento en el rendimiento del maíz morado.
- Determinar la época de siembra que influye en el rendimiento del maíz morado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Centro Experimental de Canaán, que está bajo la administración del Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios – PICAL, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; ubicado geográficamente a 13°10'06" LS y a 74°12'16" LO, a una altitud de 2743 msnm. El material genético fue semillas seleccionadas del Centro Experimental de Canaán, de la Variedad Arequipeño.

Los resultados de las variables evaluadas, se analizaron con el Diseño Bloque Completo Randomizado, calculándose el Análisis de Varianza (ANVA). Las significancias de las fuentes de variación, se comprobaron con la Tabla de Contrastes de Ficher (Prueba de F), a nivel de 0.05 y 0.01. Así mismo, de las fuentes de variación que resultaron significativas, se hicieron la prueba de contrastes de medias a través de la Prueba de Tukey (p=0.05).

Los factores en estudio, estuvieron conformados por tres épocas de siembra (setiembre, octubre y noviembre) y cuatro tipos de abonamiento (1.0, 1.5 y 2.0 t/ha de guano de islas y abonamiento químico (84- 140-110 NPK). De la combinación de los factores en estudio resultaron 12 tratamientos; para la conducción de ensayo se consideró 3 repeticiones por tratamiento, resultando en total 36 parcelas experimentales. Se utilizó una densidad de siembra de 45 kg/ha, en parcelas experimentales de 12.0 m² (2.4 m x 5.0 m), utilizando surcos de 80 cm y 30 cm entre golpes, colocando 3 semillas por cada golpe. En la siembra se utilizó distintos niveles de abonamiento, según la tabla siguiente:

Tabla 1: Cantidad de abono utilizado en el experimento.

Tratamiento	ABONAMIENTO ORGANICO					ABONAMIENTO QUIMICO (160-140-100 de NPK)							
	Guano de isla (kg)					Papa Sierra (15-25-15)					Cloruro de Potasio		
	1.0 ha	16 m ²	N (10%)	P (10%)	K (2%)	1.0 ha (kg)	16 m ² (gr)	N(15%)	P(25%)	K(15%)	1.0 ha (kg)	16 m ² (gr)	k(60%)
T-1	1000	1.6	100	100	20								
T-2	1500	2.4	150	150	30								
T-3	2000	3.2	200	200	40								
T-4						560	896	84	140	84	27	43.2	16.2

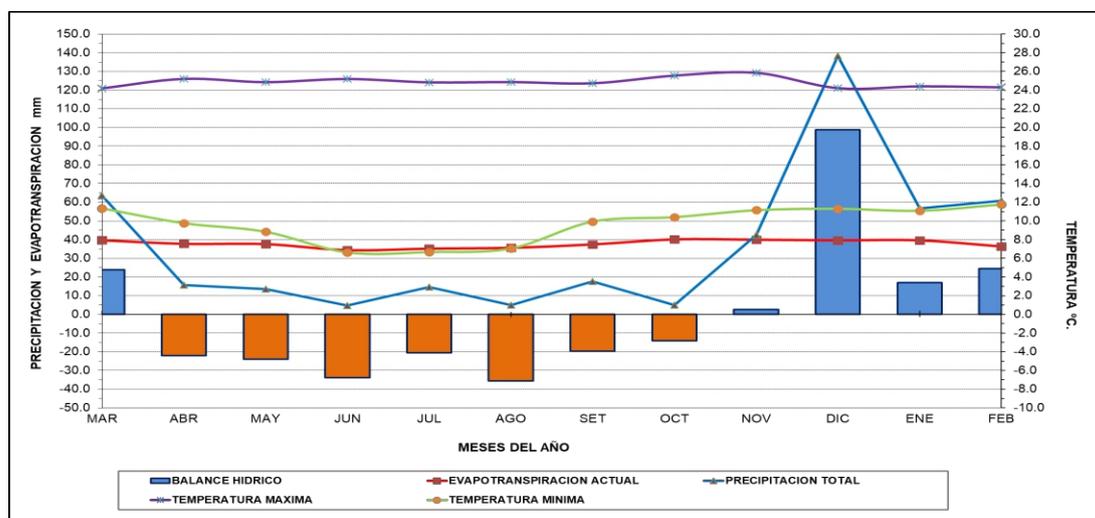


Figura 1 Balance hídrico y temperaturas ombrotermicas de la campaña 2020. Estación Meteorológica de INIA-2021.

Luego de la emergencia de las plántulas se dejó dos plantas por cada golpe, para manejar 83250 plantas/ha, luego se hizo las labores de escardas, riegos y aporcados en forma oportuna.

Para comprobar el comportamiento climático de la zona donde se realizó el ensayo, se registró datos climatológicos como las temperaturas máximas y mínimas media diarias y las precipitaciones que se presentaron durante la conducción del cultivo (Figura 1). A partir de estos datos climáticos, se calculó el balance hídrico, correspondiente a la campaña

agrícola 2020, para poder interpretar la influencia de la época de siembra en el comportamiento fenológico del cultivo de maíz morado.

RESULTADOS Y DISCUSIONES FACTORES DE PRECOCIDAD

Tabla 2: Etapas de desarrollo del maíz morado, con influencia de fuentes de abonamiento y épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho – 2020.

TRATAMIENTOS	FACTORES EN ESTUDIO		ETAPAS DE DESARROLLO DEL MAÍZ MORADO (DDS)				
	ÉPOCA DE SIEMBRA	FUENTE DE ABONAMIENTO	Días a Emergencia	Días a floración masculina	Días a floración femenina	Días a Madurez fisiológica	Días a madurez cosecha
T-1	1°set2020(E-1)	1.0t/haGuano	9-11	96-102	126-130	147-150	165-170
T-2	1°set2020(E-1)	1.5t/haGuano	9-10	94-98	125-132	149-152	172-175
T-3	1°set2020(E-1)	2.0t/haGuano	10-11	92-98	130-132	146-155	168-174
T-4	1°set2020(E-1)	AbonamQuímico	9-12	91-96	126-130	148-152	165-170
T-5	1°oct2020(E-2)	1.0t/haGuano	8-9	75-82	112-117	130-135	152-158
T-6	1°oct2020(E-2)	1.5t/haGuano	9-10	78-85	115-118	128-133	152-156
T-7	1°oct2020(E-2)	2.0t/haGuano	8-9	80-85	114-117	130-135	150-155
T-8	1°oct2020(E-2)	AbonamQuímico	9-10	82-85	116-118	125-130	155-158
T-9	1°nov2020(E-3)	1.0t/haGuano	8-10	74-79	115-120	122-128	150-154
T-10	1°nov2020(E-3)	1.5t/haGuano	9-10	75-78	114-118	120-125	152-154
T-11	1°nov2020(E-3)	2.0t/haGuano	8-9	72-78	116-118	128-130	150-154
T-12	1°nov2020(E-3)	AbonamQuímico	8-9	73-76	114-117	127-129	148-153

Coefficiente de Variabilidad = 3.98 %

Al realizar la prueba de Tukey ($p=0.05$) en la figura 3 se determinó que aplicando 1.0 t/ha de guano de islas, en la época de siembra 3 (1ro de noviembre) y en la época de siembra 2 (1ro de octubre) la altura de planta fue 3.02 y 2.90 m, respectivamente, sin

denotar diferencias estadísticas entre estos valores; sin embargo, hay diferencias estadísticas con la altura de planta 2.38 m que se obtuvo en la época de siembra 1 (1ro de setiembre).

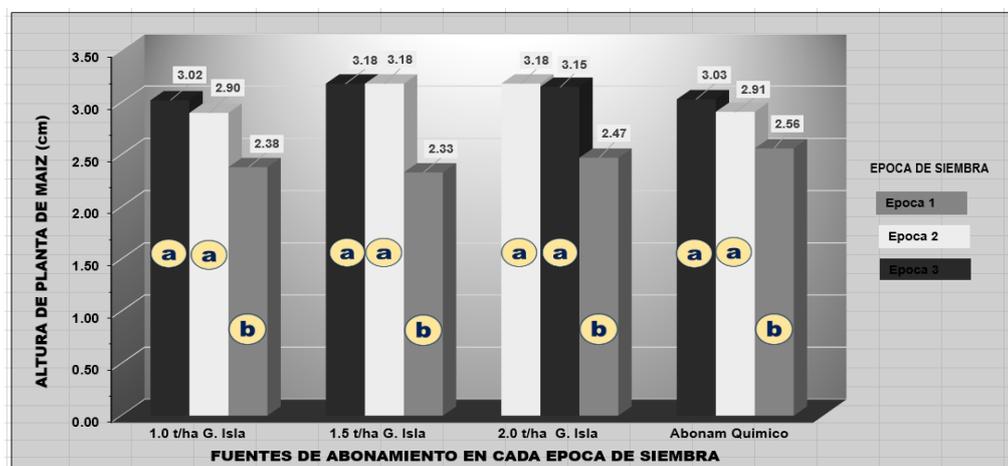


Figura 3: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), de la altura de planta de maíz, correspondiente a la época de siembra en cada uno de las fuentes de abonamiento, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020.

Según la figura 4, la prueba de Tukey ($p=0.05$), reporta una altura de planta de 3.18 m cuando se aplica abonamiento químico ó 2.0 t/ha de guano de islas durante la época de

siembra 2 (1ro de octubre) y época de siembra 3 (1ro de noviembre).

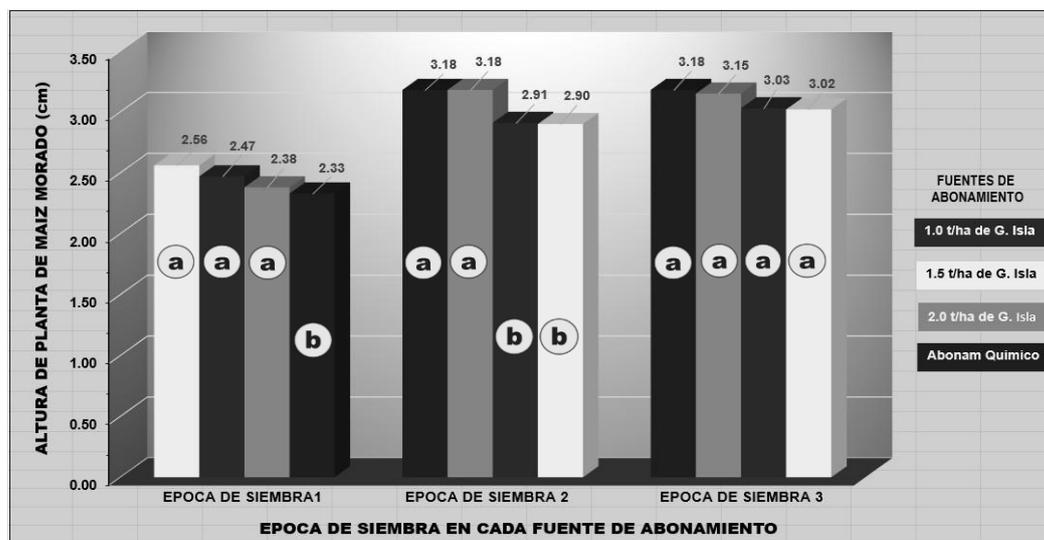


Figura 4: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), de la altura de planta de maíz, correspondiente a fuentes de abonamiento en cada época de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020

b) Altura a la mazorca (m)

El ANVA calculado en la tabla 4, señalan una alta significación estadística para la fuentes de variación épocas de siembra y significación para fuentes de abonamiento. Para

la interacción época de siembra y fuentes de abonamiento no se encontró significación estadística. El coeficiente de variabilidad fue 6.82%, considerado muy aceptable para el presente análisis estadístico.

Tabla 4: Análisis de Varianza de la altura a la mazorca, bajo influencia de fuentes de abonamiento y épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho – 2020.

Fuente de Variación	G. L	Suma Cuadrada	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Repetición	2	0.00335000	0.00167500	0.15	0.862	N.S
Época de siembra (E)	2	1.90291667	0.95145833	84.93	<.000	**
Fuentes de Abonamiento (A)	3	0.11275556	0.03758519	3.36	0.037	*
E*A	6	0.10012778	0.01668796	1.49	0.227	N.S
Error	22	0.24645000	0.01120227			
Total corregido	35	2.36560000				

Coefficiente de Variabilidad = 6.82 %

El ANVA calculado en la tabla 4, señalan una alta significación estadística para la fuentes de variación épocas de siembra y significación para fuentes de abonamiento. Para la interacción época de siembra y fuentes de abonamiento no se encontró significación estadística. El coeficiente de variabilidad fue 6.82%, considerado muy aceptable para el presente análisis estadístico.

Con relación a la altura a la mazorca graficada en la figura 5,

la prueba de Tukey ($p=0.05$) reporta 1.72 y 1.70 m, con la época de siembra 2 (1ro de octubre) y época de siembra 3 (1ro de noviembre), respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas; la siembra en la época 1 (1ro de setiembre) produjo una altura a la mazorca de 1.22 m, con diferencia estadística.

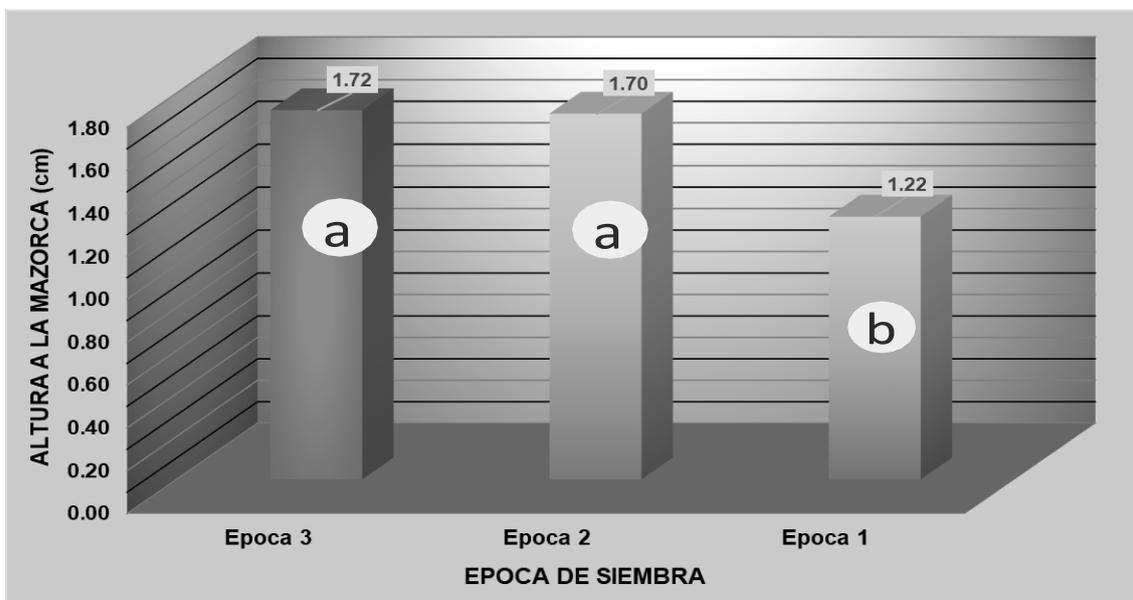


Figura 5: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), correspondiente a la altura de planta a la mazorca en épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020.

En la figura 6, la prueba de Tukey ($p=0.05$) reporta una altura a la mazorca de 1.60, 1.59 y 1.55 m, con la aplicación de abonamiento químico, 2.0 y 1.5 t/ha de guano de islas,

respectivamente, sin demostrar diferencias estadísticas. Al aplicar 1.0 t/ha de guano de islas, se consiguió una altura a la mazorca de 1.46 m, considerado el menor valor.

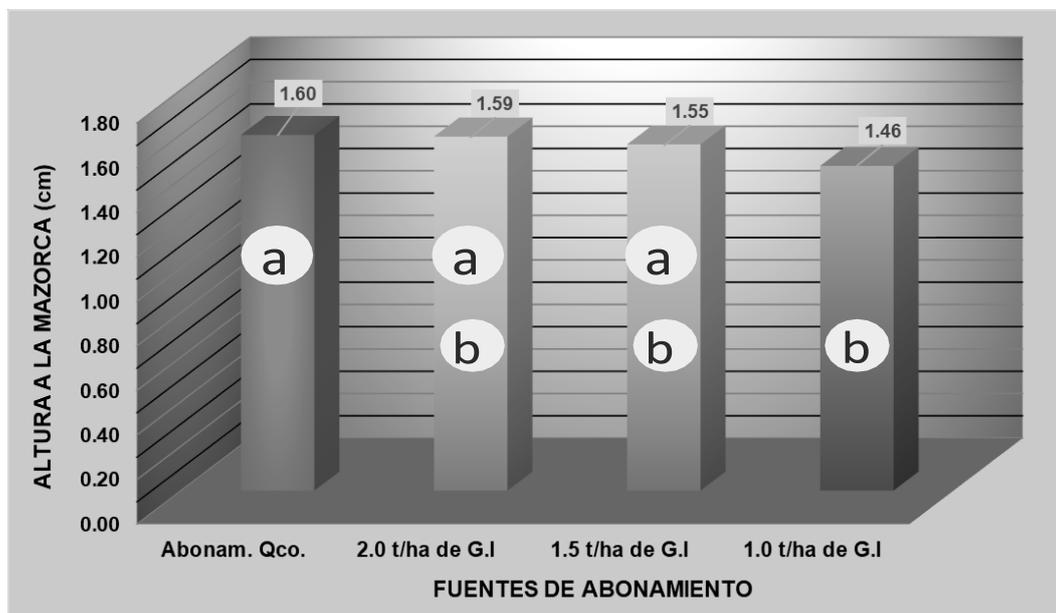


Figura 6: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), correspondiente a la altura de planta a la mazorca en fuentes de abonamiento, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020

Los resultados obtenidos de la altura a la mazorca relacionado con la época de siembra, fue determinante para este carácter evaluado. El crecimiento y desarrollo del cultivo, durante los meses de setiembre y octubre, estuvieron

influenciados de las temperaturas (máximas, mínima y media mensual), cuyos valores fueron inferiores a los registrados en los meses de noviembre, diciembre y enero, permitiendo mayor altura de planta, como se observa en la figura 1.

c) Peso de cada mazorca con panca (gr)

Tabla 5: Análisis de Varianza del peso de cada mazorca, bajo influencia de fuentes de abonamiento y épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho – 2020.

Fuente de Variación	G. L	Suma Cuadrada	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Repetición	2	7609.34787	3804.67394	4.75	0.0193	*
Época de siembra (E)	2	11230.19431	5615.09715	7.01	0.0044	**
Fuentes de Abonamiento (A)	3	4132.28041	1377.42680	1.72	0.1920	N.S
E*A	6	2210.26598	368.37766	0.46	0.8301	N.S
Error	22	17614.45833	800.65720			
Total corregido	35	42796.54690				

Coefficiente de Variabilidad = 9.68 %

De acuerdo a la tabla 5, el ANVA señala una alta significación estadística para la

fuente de variación época de siembre; para fuentes de abonamiento y para la interacción de épocas de siembra y fuentes de abonamiento no se encontró significación estadística. El coeficiente de variabilidad es 9.68%, cuyo valor es adecuado para el diseños evaluado.

La prueba de Tukey ($p=0.05$) graficado en la figura 7, denota que el peso de mazorcas con panca es 307.42 y 301.88 gr, con la época de siembra 3 (1ro de noviembre) y época de siembra 2 (1ro de octubre), respectivamente, sin diferencias estadísticas; mientras tanto, con la época de siembra 1 (1ro de setiembre), el peso de mazorcas con panca fue 267.49 gr, presentando diferencias estadísticas y considerado el menor valor.

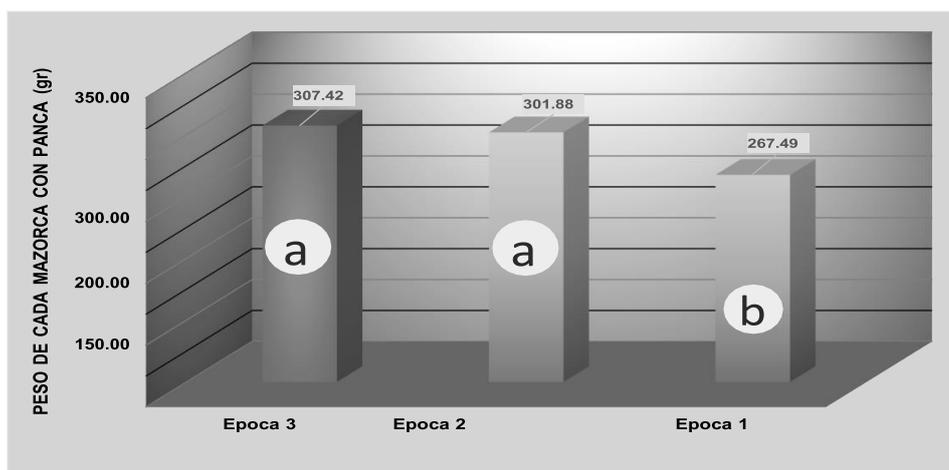


Figura 7: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), correspondiente al peso de cada mazorca con panca en época de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020.

d) Peso de cada mazorca sin panca (gr)

Tabla 6: Análisis de Varianza del peso de cada mazorca sin

panca, bajo influencia de fuentes de abonamiento y épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho – 2020.

Fuente de Variación	G. L	Suma Cuadrada	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Repetición	2	532.143217	266.071608	0.57	0.5742	N.S
Época de siembra (E)	2	5637.923517	2818.961758	6.03	0.0082	**
Fuentes de Abonamiento (A)	3	1607.993475	535.997825	1.15	0.3525	N.S
E*A	6	1043.447617	173.907936	0.37	0.8889	N.S
Error	22	10287.62825	467.61947			
Total corregido	35	19109.13607				

Coefficiente de Variabilidad = 12.04 %

El ANVA calculado en la tabla 6, reporto una lata significación estadística para la fuente de variación época de siembra; para las fuentes de variación fuentes de abonamiento y para la interacción épocas de siembra y fuentes de variación no seEvidencio significación estadística. El coeficiente de variabilidad fue 12.04%

Al realizar la prueba de Tukey ($p=0.05$) y graficado en

la figura 8 se reporta mazorcas sin panca cuyo peso fueron 194.91 y 179.44 gr, con la época de siembra 3 (1ro de noviembre) y época de siembra 2 (1ro de octubre), respectivamente, sin diferencias estadísticas; con la época de siembra 1 (1ro de setiembre), el peso de mazorcas sin panca 164.25 gr, con diferencias estadísticas de los otros valores señalados.

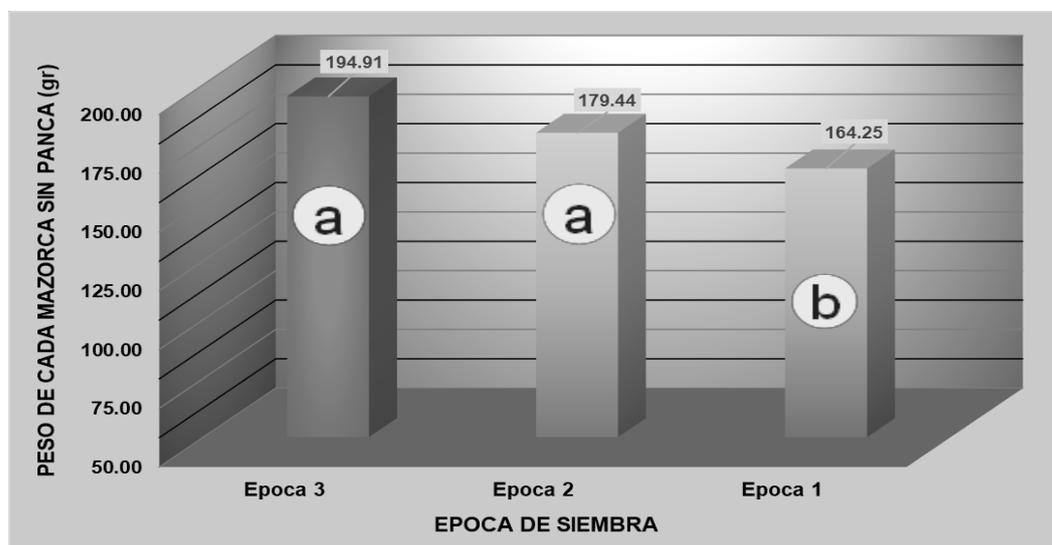


Figura 8: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), correspondiente al peso de cada mazorca sin panca en época de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020.

e) Peso de 1000 semillas (gr)

Tabla 7: Análisis de Varianza del peso de 1000 semillas, bajo influencia de fuentes de abonamiento y épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho – 2020.

Fuente de Variación	G. L	Suma Cuadrada	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Repetición	2	54.11949	27.05974	0.12	0.888	N.S
Época de siembra (E)	2	18.56421	9.28210	0.04	0.960	N.S
Fuentes de Abonamiento (A)	3	41618.1397	13872.713	60.80	<.000	**
E*A	6	311.98719	51.99787	0.23	0.963	N.S
Error	22	5019.90944	228.17770			
Total corregido	35	47022.7200				
			3			

Los resultados del ANVA, mostrados en la tabla 9, señalan una alta significación estadística para la fuente de variación fuentes de abonamiento; para las otras fuentes de variación, época de siembra y la interacción entre épocas de siembra y fuentes de abonamiento, no existen significación estadística. Se obtuvo un coeficiente de variabilidad 3.51, valor adecuado para la prueba estadística utilizada.

La figura 9 que muestra la prueba de Tukey ($p=0.05$), denotando un peso de 1000 semillas de 453.40, 449.38 y 446.95 gr utilizando las fuentes de abonamiento Químico, 2.0 y 1.5 t/ha de guano de islas, respectivamente, sin diferencias estadísticas; con 1.0 t/ha de guano de isla se obtuvo 371.57 gr, presentado diferencia estadística de los otros valores.

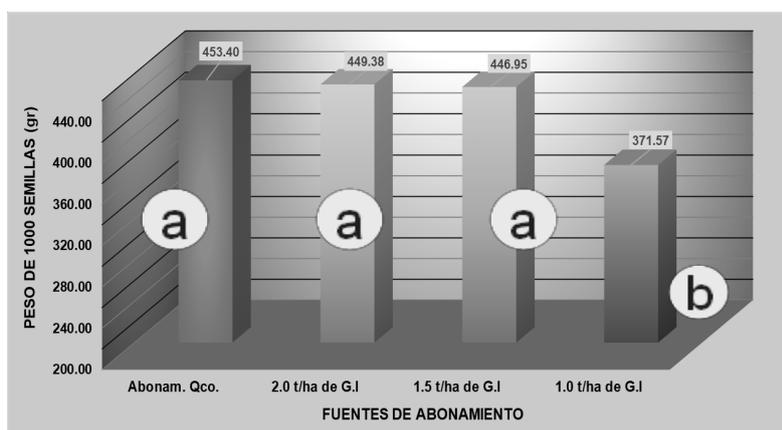


Figura 9: Prueba de Tukey ($p = 0.05$), correspondiente al peso de 1000 semillas en fuentes de abonamiento, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020.

f) Rendimiento de mazorcas (kg/ha)

Tabla 8: Análisis de Varianza del rendimiento de mazorcas, bajo influencia de fuentes de abonamiento y épocas de siembra, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho – 2020.

Fuente de Variación	G. L	Suma Cuadrada	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Repetición	2	888090.43	444045.21	0.82	0.453	N.S
Época de siembra (E)	2	12069158.4	6034579.2	11.15	0.000	**
Fuentes de Abonamiento (A)	3	1236127.96	412042.65	0.76	0.527	N.S
E*A	6	2897847.93	482974.66	0.89	0.517	N.S
Error	22	11902239.5	541010.89			
Total corregido	35	28993464.2				

Coefficiente de Variabilidad = 11.45 %

Al realizar el ANVA en la tabla 8 se reporta una alta significación estadística para la fuente de variación época de siembra; para las fuentes de variación fuentes de abonamiento y para la interacción de época de siembra y fuentes de abonamiento no es significativo. En la prueba estadística se encontró una fuentes de variabilidad de 11.45%, cuyo valor es adecuado.

De acuerdo a la prueba de Tukey ($p=0.05$) graficado en la

figura 10, se reporta un rendimiento del maíz morado en mazorcas de 7036.47 y 6584.42 kg/ha, con la época de siembra 3 (1ro de noviembre) y la época de siembra 2 (1ro de octubre), Respectivamente, sin demostrar diferencias estadísticas; en la época de siembra 1 (1ro de setiembre) el rendimiento fue 5646.24 kg/ha, denotando diferencias estadísticas con los otros valores reportados.

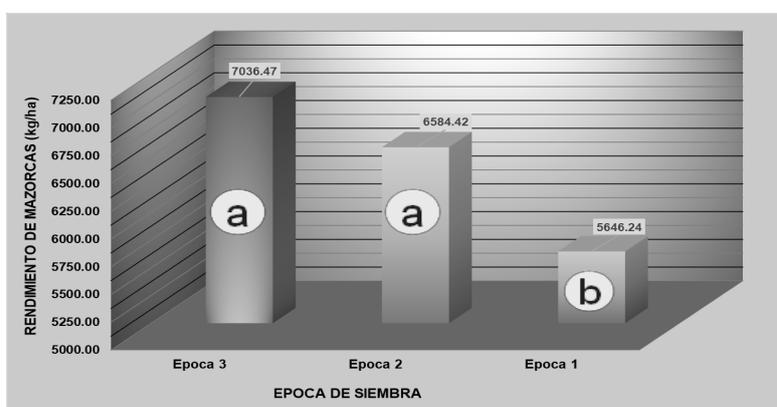


Figura 10: Prueba de Tuckey ($p = 0.05$), correspondiente al rendimiento de mazorcas en fuentes de abonamiento, en el cultivo de maíz morado. Ayacucho 2020.

La discusión de los resultados del presente trabajo de investigación, son comparados y corroborados por los reportes presentados por:

Llanos (1984), señala que el momento de la siembra va ser determinado por las condiciones climáticas del año en conjunción con el ciclo de la variedad que se está utilizando.

El maíz en general exige un clima relativamente cálido y agua en cantidades adecuadas (Bonilla, 2009).

Se establece que el suministro de nutrientes minerales al cultivo de maíz morado, mediante los abonamientos, favorecen un normal desarrollo en el tiempo establecido en función a su carga genética; mientras que la ausencia de elementos minerales en el suelo, tiende a que la planta acorte su periodo vegetativo, como un mecanismo de sobrevivencia del cultivo a condiciones adversas del medio de cultivo. (Salisbury y Ross, 1994).

Chapman y Carter (1976), señala que la emergencia del maíz se realiza dentro de los primeros 10 días después de la siembra, dependiendo de las condiciones edáficas y climáticas del lugar de producción; las características físicas y la humedad del suelo son factores determinantes para una pronta emergencia.

Manrique (1997), señala que el periodo de emergencia a fecundación es muy variable con la temperatura y la humedad y sensible a los cambios ambientales; en cambio el periodo de fecundación a madurez fisiológico y de cosecha es relativamente estable con las diferentes cultivares e independiente de las variaciones del medio ambiente; señala también que, en este periodo cualquier cambio de temperatura, heladas, falta de humedad en el suelo y de nutrientes impiden el normal proceso metabólico de transformación de los fotosintatos y consecuentemente un mal llenado de elementos de reserva en el grano, y redundan en una pérdida del rendimiento. Sobre el rendimiento del maíz morado, la época de siembra, fue determinante para alcanzar altos rendimientos. La siembra realizada en setiembre no fue adecuado por la influencia de los índices térmicos (máximas, mínima y media mensual), cuyos valores fueron inferiores a los registrados en los meses de noviembre, diciembre y enero. Los cultivos que se sembraron en octubre y noviembre tuvieron mejores condiciones climáticas para un normal crecimiento y desarrollo, permitiendo buenos rendimientos.

Otro factor determinante en el rendimiento del cultivo fue la disponibilidad de agua en el suelo. Según el balance hídrico (figura 1), los meses de setiembre y octubre hubo escasez de agua en el centro experimental, perjudicando el abastecimiento normal de agua de riego y repercutiendo en el normal crecimiento y desarrollo del cultivo. Mientras tanto, los cultivos sembrados en octubre y noviembre tuvieron disponibilidad hídrica suficiente y permitió obtener mayor producción de mazorcas.

Los rendimientos obtenidos en el presente trabajo son superiores a los reportados por Roca (1992), y concordantes con los obtenidos por INIA (1999).

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad de Investigación e Innovación de la Facultad de Ciencias Agrarias, por el apoyo económico para la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al personal obrero y técnico del Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios por el apoyo logístico en la instalación y la conducción del manejo agronómico del cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azabache, A. 2003. Fertilidad de Suelos para una agricultura sostenible.

Universidad Nacional del Centro. Huancayo, Perú.

Chapman, S y Carter, L. 1976. Producción Agrícola: Principios y Prácticas. Editorial Acribia. Zaragoza – España..

INIA, 1999. Producción Tecnificada de Maíz morada. Boletín de Información. INIA – Lima.

Manrique, A. 1997. El maíz en el Perú. Segunda edición.

CONCYTEC. Perú. Manrique, A. 1999. Maíz morado peruano (*Zea mays* L. Amilaceae st.). Folleto R.I. N° 2 – 99. Perú 24 p.

Melgar, R. y Torres, M. 2013. Abonos orgánicos: La Gallinaza. Folleto de divulgación. México.

Restrepo, J. 2000. Agricultura Orgánica: Una Teoría y una Práctica. Cali, Colombia.

Roca, O. 1992. Rendimiento de dos Variedades de Frijol, Asociado con Maíz morado. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.

Salisbury y Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Ediciones Mundi Prensa. México.