

**Enmiendas orgánicas y su efecto en los componentes de rendimiento de maíz morado (*Zea mays* L.) en Huánuco, Perú.**

Organic amendments and their effect on yield components of purple corn (*Zea mays* L.) in Huanuco, Peru

Yulisa Nolasco-Bernardo<sup>1</sup>, María Betzabé Gutiérrez-Solórzano<sup>1</sup>, \*Paul Simión Palacin-Guerra<sup>1</sup>, Antonio Salustio Cornejo-y Maldonado<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias – UNHEVAL (Perú)

**RESUMEN**

El maíz morado gramínea de mucha relevancia económica industrial, médica y culinaria, sin embargo a nivel agrícola obtiene rendimientos injustificables para la economía familiar de los agricultores, debido al costo elevado e inadecuado uso de los fertilizantes. El objetivo fue evaluar el efecto de las enmiendas orgánicas en los componentes de rendimiento de maíz morado, para ello se dispusieron cuatro tratamientos: testigo (T1), 20 t.ha<sup>-1</sup> de Multiguano (T2), 4 t.ha<sup>-1</sup> de Guano de las islas (T3) y 5 t.ha<sup>-1</sup> de Orgaguano premium (T4). La dosis de enmiendas se determinó mediante el balance de nutrientes del suelo, riqueza de la enmiendas y el índice de extracción de nutrientes (0,025 N; 0,007 P y 0,027 K / kg de mazorca). La cantidad calculada se aplicó antes de la siembra a chorro continuo en el fondo del surco. El ensayo determinó que el Orgaguano premium (T4) tuvo efecto significativo en la altura de planta, inserción a la mazorca, longitud, diámetro, número y peso de mazorcas, por lo que se recomienda emplearlo en el cultivo de maíz morado por obtener 10 610,35 kg.ha<sup>-1</sup> de mazorcas; asimismo se sugiere utilizar el índice de extracción 0,025 kg N; 0,007 kg P y 0,027 kg K para futuros planes de fertilización en maíz morado.

**Palabras clave:** rendimiento; enmiendas orgánicas; maíz morado; mazorcas.

**ABSTRACT**

Purple corn is a gramineae of great economic, industrial, medical and culinary relevance; however, at the agricultural level, it obtains unjustifiable yields for the family economy of farmers, due to the high cost and inadequate use of fertilizers. The objective was to evaluate the effect of organic amendments on the yield components of purple corn. Four treatments were used: control (T1), 20 t.ha<sup>-1</sup> of Multiguano (T2), 4 t.ha<sup>-1</sup> of Guano de las islas (T3) and 5 t.ha<sup>-1</sup> of Orgaguano premium (T4). The dose of amendments was determined by soil nutrient balance, amendment richness and nutrient extraction rate (0.025 N; 0.007 P and 0.027 K / kg of cob). The calculated amount was applied before planting in a continuous stream at the bottom of the furrow. The trial determined that Orgaguano premium (T4) had a significant effect on plant height, ear insertion, length, diameter, number and weight of ears, so it is recommended to use it in the cultivation of purple corn to obtain 10 610.35 kg. ha<sup>-1</sup> of ears; it is also suggested to use the extraction rate 0.025 kg N; 0.007 kg P and 0.027 kg K for future fertilization plans in purple corn.

**Key words:** yield; organic amendments; purple corn; ears.

ISSN N° 2708-9843

**Recibido:** 15 de febrero de 2022

**Aceptado para su publicación:** 14 de abril de 2022

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la industria de los alimentos, medicinal y agrícola del maíz morado (*Zea mays* L.), ha permitido gran importancia mundial, asimismo económicamente, contribuye a generar ingresos para el agricultor, para su comercialización en el mercado nacional e internacional (Requis, 2012). Sin embargo, en este último lustro revela un descenso de 2,64 % (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020). En Huánuco, el rendimiento en las provincias de Huánuco y Ambo, fueron de 7,07 y 6,23 t.ha<sup>-1</sup> respectivamente (Dirección Regional de Agricultura Huánuco, 2019), que para conseguirlo, la mayoría de agricultores emplean fertilizantes sintéticos de forma empírica sin el análisis previo del suelo y por recomendación de proveedores comerciales o vecinos (Requis, 2012), el cual evidencia el desconocimiento de productos alternativos, como las enmiendas orgánicas, comercializadas en los diferentes establecimientos agrícolas.

La degradación de los suelos ha producido diversos efectos en el planeta (Campos *et al.*, 2017), en muchos casos, relacionada con procesos antropogénicos de la agricultura (León y Carrasco, 2011), siendo una práctica común la adición indiscriminada de fertilizantes químicos, que reduce la calidad física, química y biológica del suelo (Cartes, 2013). Bajo estas circunstancias, el desarrollo e innovación de la agricultura orgánica busca restaurar, conservar y enriquecer el ambiente ecológico (Campos *et al.*, 2017). mediante la incorporación de insumos orgánicos al suelo, como estiércoles, compost, bocashi y enmiendas (Meléndez, 2003), siendo este último, una alternativa fiable y sostenible en la agricultura orgánica, utilizada con frecuencia en cultivos intensivos (Arévalo y Castellano, 2009).

El uso de enmiendas orgánicas en suelos agrícolas ha sido una práctica ancestral que ha ido evolucionando en paralelo con los avances tecnológicos en la producción agrícola (Hirzel y Salazar, 2011), hace tres décadas en el Perú se promociona una agricultura ecológica moderna, la cual se ha enriquecido con los conocimientos de la agricultura campesina tradicional (Marrero, 2010) el empleo de enmiendas orgánicas garantizan la restitución de nutrientes y energía al suelo, que estimulan a los microorganismos benéficos, encaminando una condición de equilibrio de las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo, así como de los insectos y patógenos (Kass, 1996; Lampkin, 1998; Hirzel y Salazar, 2011).

Los resultados de la aplicación de enmiendas orgánicas en el cultivo de maíz morado, es avalado por diversas investigaciones donde confirman la efectividad en el rendimiento de maíz morado (Montes, 2017; Mandujano, 2017; y Duran, 2019); sin embargo, actualmente existen enmiendas orgánicas elaboradas por empresas privadas e instituciones públicas a base de excrementos de aves que necesitan ser investigadas para determinar la enmienda que mejor resultado exprese.

Las condiciones de Huánuco favorecen la producción de maíz (Velásquez-Puente, 2019) los cuales están siendo desaprovechadas por los agricultores. Asimismo, de las nuevas tendencias del mercado actual de productos alimenticios que prefieren consumir productos comestibles orgánicos (Higuchi, 2015), exportados a países como: Estados Unidos (63%), Ecuador (15%), España (11%) entre otros (MINAGRI, 2017).

Por lo tanto, el trabajo de investigación plantea el uso de enmiendas orgánicas que

sirva de una alternativa diferente al agricultor para suplir las necesidades nutritivas de los cultivos, de esta manera se garantizará la obtención de mazorcas saludables para el consumo humano. En virtud a lo expuesto, la

investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de las enmiendas orgánicas en los componentes de rendimiento del maíz morado.

zona de vida monte espinoso – Premontano Tropical (mte-PT). Durante el periodo de ejecución, la temperatura media mensual fue de 20,36 °C; la humedad relativa promedio de 65,16 %; la precipitación total promedio mensual de 37,48 mm. Las propiedades físicas y químicas del suelo se observan en la Tabla 1.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se efectuó en localidad de Cayhuayna, ubicado en el distrito de Pillcomarca, provincia y región Huánuco; posicionado a 09°57'07" LS, 76°14'54" LO y a 1947 msnm de altitud, se encuentra en la

**Tabla 6.** Resultado del análisis de caracterización del suelo experimental

Parámetro	Unidad	Resultado	Interpretación
<b>Físico</b>			
Textura	Clase textural	Franco	Granulometría media
<b>Químico</b>			
pH	1:1	5,31	Moderadamente ácido
Materia orgánica	%	2,14	Bajo
Nitrógeno total	%	0,12	Bajo
Fósforo	ppm	8,97	Medio
Potasio	ppm	139,44	Bajo
CIC	meq / 100 g	8,58	Bajo

**Fuente:** Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología – Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Los tratamientos en estudio se consignaron en la Tabla 2. Se dispuso un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en un área total de 547,60 m<sup>2</sup>, donde se realizó la preparación a tracción mecánica un mes antes de la siembra, los surcos estuvieron separados cada 0,80 m.

Las enmiendas orgánicas (EO) se aplicaron manualmente a chorro continuo con una semana de anticipación a la siembra. El requerimiento de macronutrientes para producir 1 kg de maíz morado es de 0,025; 0,007 y 0,027 kg de NPK respectivamente (Medina *et al.*, 2016). La cantidad de enmienda hectárea para satisfacer 7 000 kg de maíz morado se detalla en la Tabla 2.

**Tabla 7.** Balance de NPK y dosis de enmienda orgánica por hectárea

Balance de macronutrientes		Nitrógeno (N)	Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potasio (K <sub>2</sub> O)
Suelo		26	50	40
Demanda de NPK para 7 000 kg.ha <sup>-1</sup>		175	49	189
Enmienda orgánica	T2: Multiguano (MG)	2	2	1,5
	T3: Guano de las islas (GI)	10	11	2,5

T4: Orgaguano premium (OGP)	8	9,43	3,01
<b>Dosis enmienda orgánica</b>	<b>MG (t.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>GI (t.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>OGP (t.ha<sup>-1</sup>)</b>
	21,0	4,0	5,0

Evaluaciones: Se tuvo una población de 2432 plantas de maíz morado de donde se evaluaron: días a la floración masculina y femenina, altura de planta, inserción a la mazorca, longitud, diámetro, número y peso de mazorcas por área neta experimental.

Conducción del cultivo: La siembra se realizó el 25 de julio de 2019, mediante el método por golpe, separados de 0,40 m. donde se colocó tres semillas al fondo del surco y se desahijó una planta por golpe. Los riegos fueron por gravedad de acuerdo a las necesidades hídricas de la planta. El aporque se hizo manualmente a los 43 días de la siembra (dds), para favorecer la formación de las raíces adventicias. Los deshierbos fueron a los 21 y 43 dds, para combatir las malezas presentes en el campo. El control de

*Spodoptera frugiperda* ocurrió a los 45 y 95 dds mediante la aplicación de clorpirifos a una dosis de 400 ml/cil. La cosecha se realizó de manera manual a los 139 dds cuando las plantas alcancen la fase madurez fisiológica.

## RESULTADOS

Los tratamientos en estudio demostraron efecto significativo sobre los componentes vegetativo, reproductivo y de rendimiento. En el análisis de varianza realizado se puede visualizar que las enmiendas orgánicas mostraron diferencias estadísticas significativas en la altura de planta, inserción a la mazorca, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número y peso de mazorcas por área neta experimental, y rendimiento de mazorcas, excepto en los días a la floración masculina y femenina (Tabla 3).

**Tabla 8.** Cuadrados medios de la fuente Tratamientos, p-valor y coeficiente de variabilidad (cv) para los componentes vegetativos, reproductivos y de rendimiento.

Variables	Indicadores	CM Tratamientos	p-valor ( $\alpha = 0,05$ )	cv (%)
Componente vegetativo y reproductivo	DFM (días)	0,25	ns	2,77
	DFF (días)	0,25	ns	1,92
	AP (m)	0,22	**	1,91
	AIM (m)	0,09	**	4,30
	LM (cm)	35,49	**	3,78
Componentes de rendimiento	DM (cm)	1,28	**	3,94
	NM	70,40	**	3,21
	PM (kg)	20,31	**	3,82

DFM = días a la floración masculina, DFF = días a la floración femenina, AP = altura de planta, AIM = altura de inserción a la mazorca, LM = longitud de mazorca, DM = diámetro de mazorca, NM = número de mazorca por área neta experimental y PM = peso de mazorcas por área neta experimental

La enmienda orgánica Orga guano Premium destacó estadísticamente al obtener medias superiores en comparación a las demás enmiendas; por otro lado las enmiendas

Guano de las islas y Multiguano expresaron medias semejantes estadísticamente, el tratamiento testigo (sin enmienda) demostró el menor efecto (Tabla 4).

**Tabla 9.** Prueba de significación de Duncan al 0,05 de margen de error para los componentes vegetativos, reproductivos y de rendimiento por tratamientos.

Variables	Indicadores	Tratamientos			
		T1 (testigo)	T2 (Multiguano)	T3 (Guano de las islas)	T4 (Orga guano Premium)
Componente vegetativo y reproductivo	DFM	89 a	90 a	89 a	89 a
	DFE	97 a	97 a	97 a	96 a
	AP (m)	1,53 c	1,93 b	1,94 b	2,02 a
	AIM (m)	0,78 c	1,01 b	1,06 b	1,13 a
	LM (cm)	12,63 c	17,40 b	17,55 b	19,68 a
Componentes de rendimiento	DM (cm)	4,38 c	5,25 b	5,35 b	5,88 a
	NM	51,75 b	58,00 a	58,25 a	58,50 a
	PM (kg)	5,78 c	9,65 b	9,98 b	10,87 a
	Rdto (kg)	5639,65 c	9741,21 b	9423,83 b	10610,35 a

DFM = días a la floración masculina, DFE = días a la floración femenina, AP = altura de planta, AIM = altura de inserción a la mazorca, LM = longitud de mazorca, DM = diámetro de mazorca, NM = número de mazorca por área neta experimental y PM = peso de mazorcas por área neta experimental

## DISCUSIÓN

### Componente vegetativo y reproductivo

**Días a la floración masculina:** Los promedios reportados fueron cercanos al resultado de Pinedo (2015). Durante el ensayo se produjo una temperatura media de 20,3 °C que podría considerarse como óptimo, al estar cercano al rango señalado por Manrique (1997). Asimismo, la altitud de Cayhuayna (1 947 msnm) permitió que el maíz morado mostrara un comportamiento más precoz, a pesar de que el lugar de ejecución se encuentre dentro del rango altitudinal 1000 a 2900 msnm, indicado por Risco (2007)

**Días a la floración femenina:** Los promedios obtenidos son iguales estadísticamente, el cual coincide con Pinedo (2015) y Montes (2019). Igualmente, para esta variable se resalta el rol de la temperatura sobre la floración de maíz a lo que menciona Manrique (1997); y por presentar la floración antes del rango consignado por Risco (2007) quien indica de 110 a 125 días.

**Altura de planta:** El tratamiento T4 (Orga guano Premium) obtuvo el mayor promedio con 2,02 m, sin embargo Pinedo (2015) y Mandujano (2017) encontraron mayor respuesta en sus resultados con la aplicación de fertilizantes y bioabonos respectivamente; no obstante el efecto producido por el compost en los ensayos de Montes (2017) y Duran (2019) demostró un efecto menor que el estudio.

**Altura de inserción a la primera mazorca:** El tratamiento T4 (Orga guano Premium) sobresalió estadísticamente, pero Pinedo (2015) encontró mayor respuesta al del estudio por la aplicación de fertilizantes sintéticos. Por otro lado, el efecto producido por las enmiendas orgánicas revela la tolerancia al volcamiento de las plantas, al obtener una relación superior a 0,5 m (22).

### Componentes de rendimiento

**Longitud de mazorca:** El efecto ejercido en la longitud de la mazorca con el tratamiento T4 fue mayor que los resultados del experimento Pinedo (2015) y Mandujano (2017). Sin embargo, al contrastar con el ensayo de Duran (2019) supera la respuesta

obtenida bajo la incorporación de compost, debido a que en el lugar de ejecución (Panao) registra mayor porcentaje de humedad, factor que es condicionante para el cuajado y la cantidad de producción (Risco, 2007).

**Diámetro de mazorca:** Los resultados obtenidos en comparación con Pinedo (2015), Montes (2017) y Duran (2019) son superados por los resultados de las enmiendas orgánicas, ya que estas logran mineralizar el nitrógeno orgánico (López e Hirzel, 2012), el cual permite el aumento de la microbiota del suelo para su crecimiento (Meléndez, 2003).

**Número de mazorcas por área neta experimental:** Los promedios fueron superiores al experimento de Duran (2019) al aplicar gallinaza + compost. Este comportamiento es el resultado de la acción del nitrógeno mineralizado de las enmiendas orgánicas (Hirzel y Salazar, 2012), exigiendo la mayor demanda entre los 15 a 20 días siguientes a la floración masculina donde extrae casi el 60 % de nitrógeno (Briceño, 2012). Asimismo, las condiciones del valle interandino propiciaron las condiciones climáticas favorables para la producción de maíz morado (Risco, 2007).

**Peso de mazorcas por área neta experimental:** Los resultados obtenidos superan al resultado de Montes (2017) y Mandujano (2017). El resultado acontecido confirma lo señalado por Risco (2007) que las condiciones ambientales de los valles internandinos entre 1000 a 2900 msnm son los apropiados para el maíz morado, por otro lado, la disponibilidad de los nutrientes liberados por las enmiendas fue determinante en cuanto al nitrógeno (Hirzel y Salazar, 2012), que es el elemento que mayor extrae el maíz (López e Hirzel, 2012), también por la disponibilidad de fosforo (Morón, 1996; Servicio Agrícola Ganadero, 2013) el cual logra acumularse después de la emergencia, en las hojas y tallos, momento donde se inicia

la migración del fosforo al grano de maíz (Briceño, 2012).

## CONCLUSIONES

Se determinó que las enmiendas orgánicas tuvieron el mismo efecto en los días a la floración masculina (89 a 90 días) y femenina (96 a 07 días); pero demostraron obtener diferencias en la altura de planta e inserción de la mazorca, del que destacó el tratamiento T4 (Orga guano premium) con 2,02 y 1,13 m respectivamente.

En los componentes de rendimiento, se estableció que los tratamientos produjeron diferencias en todas las variables. El tratamiento T4 (Orga guano premium) destacó en la longitud de mazorca (19,68 cm), diámetro de mazorca (5,88 cm), número de mazorcas por área neta experimental (50,0 mazorcas), peso de mazorcas por área neta experimental (10,87 kg) y rendimiento de mazorcas (10 610,35 kg).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arévalo, G. y Castellano, M. (2009). *Manual de fertilizantes y enmiendas*. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano [https://www.se.gob.hn/media/files/medida/Modulo\\_6\\_Manual\\_Fertilizantes\\_y\\_Enmiendas..pdf](https://www.se.gob.hn/media/files/medida/Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas..pdf)
- Briceño, Y. (2012). *El maíz Zea mays L. Una planta de todos los tiempos*. UNHEVAL. Huánuco, Perú.
- Campos, M., Cabrera, R., Pérez, M., Brígida, L. (2017). *Perfil de innovación de los productos orgánicos en el Perú*. Resúmenes IV Congreso Internacional de Ingeniería Agroindustrial. Puno – Perú. <https://www.researchgate.net/publication/327821966>
- Cartes, G. (2013). *Degradación de los suelos agrícolas*. Oficina de estudios y políticas agrarias – ODEPA. Gobierno de Chile.

- Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/degradacion-de-suelos-agricolas-y-el-sirsd-s>
- Dirección Regional de Agricultura Huánuco. (2019). *Campañas agrícolas*. <http://www.huanucoagrario.gob.pe/index.php/2015-05-27-21-24-35/campanas-agricolas>
- Hirzel, J. y Salazar, F. (2011). *Uso de enmiendas orgánicas como fuente de fertilización en cultivos*. In Técnicas de conservación de suelos, agua y vegetación en territorios degradados. [http://biblioteca.inia.cl/medios/raihuen/Descargas/cap\\_05\\_enmiendas\\_organicas.pdf](http://biblioteca.inia.cl/medios/raihuen/Descargas/cap_05_enmiendas_organicas.pdf)
- Kass, D.C.L. (1996). *Fertilidad de suelos*. Editorial Jorge Nuñez Solis. San José - Costa Rica.
- Lampkin, N. (1998). *Agricultura Ecológica*. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid - Barcelona - México.
- León, O. y Carrasco, A. (2011). *Degradación química de suelo*. Universidad de Chile. <http://www.agren.cl/schcs/boletines/24/files/assets/downloads/page0116.pdf>
- López, G. e Hirzel, J. (2012). Mineralización de nitrógeno en enmiendas orgánicas en condiciones de laboratorio. *Revista Agropecuaria y Forestal APF I*(1): 15-20 [http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol1\\_n1\\_2012/articulo/15\\_20\\_APF\\_V01\\_N01\\_2012.pdf](http://www.sodiaf.org.do/revista/sodiaf/vol1_n1_2012/articulo/15_20_APF_V01_N01_2012.pdf)
- Mandujano, Y. (2017). *Los abonos orgánicos en la producción de maíz morado variedad mejorada PMV-581 (Zea mays L.) y las propiedades químicas del suelo en condiciones agroecológicas del Instituto de Investigación Frutícola y Olerícola Cayhuayna Huánuco – 2016* (tesis pregrado). UNHEVAL. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1518>
- Marrero, F. (2010). *Características, limitaciones y posibilidades de desarrollo de la producción y comercialización de productos orgánicos en el Perú* (tesis de Magister Scientiae). UNALM.
- Manrique, A. (1997). *El maíz en el Perú*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima, Perú.
- Medina, A.E.; Yoshino, M.; Morita, T. y Maruyama, H. 2016. *Guía de producción comercial de maíz morado*. Proyecto IEPARC. INIA. MINAGRI. Lima. Disponible en <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/421>
- Meléndez, G. 2003. *Residuos orgánicos y materia orgánica del suelo*. Compilado en Taller "Abonos Orgánicos". Universidad de Costa Rica. <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>
- MINAGRI. 2017. *Maíz morado*. Dirección General Agrícola. Lima – Perú. 8 p.
- Montes, Y. (2017). *Nutrición orgánica en el desarrollo vegetativo y reproductivo del maíz morado (Zea mays L.) PMV-581, en condiciones edafoclimáticas del distrito de Pillcomarca – Huánuco, 2016* (tesis pre grado). UNHEVAL. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/2865>
- Morón, A. (1996). *El fósforo en los sistemas productivos: dinámica y disponibilidad en el suelo*. In Manejo y fertilidad de suelos. Serie Técnica 76. INIA - Montevideo.

<http://www.inia.org.uy/sitios/lesis/fertilizacion/ST%2080MoronP.pdf>

Pinedo, R. (2015). *Niveles de fertilización en dos variedades de maíz morado (Zea mays L.) en la localidad de Canaán – Ayacucho* (tesis grado de Magister Scientiae) UNALM. Lima. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/952>

Requis, F.V. (2012). *Manejo agronómico del maíz morado en los valles interandinos del Perú*. Folleto N° 1-12. INIA. Lima. <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/124>

Risco, M. (2007). Cadena productiva de maíz morado en Ayacucho. Solid Perú. [http://www.solidinternational.ch/wp-content/themes/solid/sources/img/g/Conociendo-la-cadena-productiva-del-maiz-morado-en-Ayacucho 11.pdf](http://www.solidinternational.ch/wp-content/themes/solid/sources/img/g/Conociendo-la-cadena-productiva-del-maiz-morado-en-Ayacucho%2011.pdf)

Servicio Agrícola Ganadero (2013). *Agricultura Orgánica Nacional: Bases Técnicas y situación actual*. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. <https://www.opia.cl/601/w3-article-74978.html>

Velásquez-Puente, F. M. (2019). Rendimiento comparativo de híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en condiciones del valle interandino Canchán –Huánuco. *Revista Investigación Agraria*, 1(1), 46 -54. <https://doi.org/10.47840/ReInA2019v1n1p.46-51>