

Dosis óptima de guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo *Brassica oleracea* L.Var. itálica

Optimum dose of island guano in the agronomic behavior of the crop *Brassica oleracea* L.Var. italic

Fanny Deysi Huamán Villegas¹

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la dosis óptima de guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L) var. Itálica. Se desarrolló en el distrito de Huancas, Amazonas, Perú. Se empleó guano de isla en dosis de 0, 40, 60, 70 y 80 g/planta con dos densidades de siembra, en un área de 280,8 m² bajo un diseño (DBCA). El mejor comportamiento del cultivo de brócoli se obtuvo al emplear guano de isla en dosis 80 g/planta, obteniendo mayor altura de planta (16,73 cm), mayor extensión del área foliar de la planta (59,95), mayor diámetro de pella (16,7 cm), menor número de días a la cosecha (80 y 78 días), mayor peso fresco de la pella (595,27 g), mayor contenido de materia seca (37,76 g.) y los mayores rendimientos (22,51tm). Se concluye que existen diferencias significativas para la interacción, altura de planta, peso de la pella y materia seca, pero no hay interacción en extensión de la área foliar de la planta, diámetro de la pella y rendimiento, lo que indica que la asociación de los factores estudiados no influye en las variable comportamiento agronómico..

Palabras clave: Guano de isla, comportamiento agronómico

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the optimal dose of island guano in the agronomic performance of broccoli (*Brassica oleracea* L) var. Italic. It was developed in the district of Huancas, Amazonas, Peru. Island guano was used at doses of 0, 40, 60, 70 and 80 g/plant with two planting densities, in an area of 280.8 m² under a design (DBCA). The best behavior of the broccoli crop was obtained when using island guano at a dose of 80 g/plant, obtaining greater plant height (16.73 cm), greater extension of the leaf area of the plant (59.95), greater diameter of pella (16.7 cm), fewer days to harvest (80 and 78 days), higher fresh weight of the pella (595.27 g), higher dry matter content (37.76 g.) and the largest yields (22.51t). It is concluded that there are significant differences for the interaction, plant height, pellet weight and dry matter, but there is no interaction in extension of the plant leaf area, pellet diameter and yield, which indicates that the association of the factors studied do not influence the variable agronomic behavior

Keywords: Island guano, agronomic behavior

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Bachiller en Ingeniería Agrónoma. Correo electrónico: 071029a112@untrm.edu.pe.

I. INTRODUCCIÓN

El brócoli fue originado desde Grecia hasta Siria, introducido a Italia antes del Imperio Romano, en 1700 fue introducido al este de Estados Unidos seguido de México, Guatemala, Ecuador, Perú y Chile (Condeso, 2019). A razón del aumento poblacional y la variación en la dieta alimenticia, el cultivo del brócoli se vio incrementada.

El incremento del cultivo provocó que los agricultores empleen abonos sintéticos para mejorar la producción, causando el deterioro del suelo, provocando la degradación y contaminación del suelo (Caicedo, 2015).

El desarrollo de la agricultura orgánica en los últimos años se ha visto incrementado por la demanda del mercado, de tal forma que los consumidores se preocupan cada vez más por el tipo, calidad y origen de los productos agrícolas que consumen (Condeso, 2019). En este sentido, en el país se han venido desarrollando trabajos de investigación relacionados a la producción de brócoli empleando abonos orgánicos.

(Choudhary et al., 2018), reportaron que la aplicación de vermicompost en el cultivo de brócoli tuvo efecto significativo en el rendimiento, dado que con este abono se obtuvo mejor diámetro y peso de la cabeza. En la investigación de Caicedo (2015), se reportó mejor rendimiento empleando humus de lombriz. Asimismo, Vásquez & Salinas (2020), evaluaron el efecto del guano de isla en el rendimiento de la col morada, dando mejores resultados en cuanto al diámetro ecuatorial y polar, peso de pellas/planta y rendimiento/ha.

Los antecedentes muestran que los abonos orgánicos tienen un efecto positivo en el cultivo de brócoli, sin embargo, existe deficiente información del efecto de guano de isla en el comportamiento agronómico de

este cultivo, pese a que el guano de isla es un abono de fácil asimilación y contienen nutrientes que mejoran la calidad del cultivo (Ortiz, 2019). Además, incrementa la retención y absorción de agua en el suelo, incrementa la mineralización y capacidad de intercambio catiónico que mejora las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo (Maquerchua, 2019).

Los abonos orgánicos mejoran las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo que contribuye al incremento de la productividad de los cultivos; por lo que el guano de isla aplicado en cultivos de hortalizas no data de información en cuanto a la dosis óptima para aumentar la productividad de manera sostenible y económicamente viable en favor del agricultor.

II. MATERIAL Y MÉTODO

El área de estudio de la presente investigación se situó en el distrito de Huancas provincia de Chachapoyas, región Amazonas, Perú, con una altitud de 2506 msnm.

La población estuvo conformada por un total de 630 plantas de brócoli, las cuales se dividieron en dos densidades dando como resultado 30 parcelas. La muestra estuvo conformada por 5 plantas de brócoli a evaluar por cada unidad experimental, sumando un total de 150 plantas de brócoli. Asimismo, se empleó un muestreo probabilístico – aleatorio simple (Otzen & Manterola, 2017), mencionan que este tipo de muestreo garantiza que todos los individuos que componen la población blanco tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial $2 \times 5 \times 3$, con diez tratamientos y tres bloques. Empleando la prueba de Duncan, con un nivel de 5% de probabilidad los promedios fueron comparados (Tabla 1).

Tabla 1

Tratamientos según la combinación de factores.

Tratamiento	Identificación	Descripción
T1	DS1 D0	"0,60 x 0,50" / 0 (g/planta de guano de isla)
T2	DS1 D1	"0,60 x 0,50" / 40 (g/planta de guano de isla)
T3	DS1 D2	"0,60 x 0,50" / 60 (g/planta de guano de isla)
T4	DS1 D3	"0,60 x 0,50" / 70 (g/planta de guano de isla)
T5	DS1 D4	"0,60 x 0,50" / 80 (g/planta de guano de isla)
T6	DS2 D0	"0,60 x 0,35" / 0 (g/planta de guano de isla)
T7	DS2 D1	"0,60 x 0,35" / 40 (g/planta de guano de isla)
T8	DS2 D2	"0,60 x 0,35" / 60 (g/planta de guano de isla)
T9	DS2 D3	"0,60 x 0,35" / 70 (g/planta de guano de isla)
T10	DS2 D4	"0,60 x 0,35" / 80 (g/planta de guano de isla)

La investigación se desarrolló desde el mes de marzo hasta agosto del 2021, esta se dividió en tres fases:

Reconocimiento del área de estudio: se preparó el

terreno (arado), empleando un área total de 280,8 m², de las cuales se obtuvieron 30 parcelas o unidades experimentales de 1,80 x 2,90m. De las 30 parcelas, 15 parcelas tuvieron una densidad de

siembra de 18 plantas con distancia de siembra de 0,60 x 0,50cm, en cambio para las 15 parcelas restantes se sembraron 24 plantas con una distancia de siembra de 0,60 x 0,35cm.

Fase de siembra y aplicación del guano de isla

- **Cama germinadora:** Se preparó e instaló una cama germinadora a campo abierto de 1 x 1,5m aplicando 200gr de semilla de manera uniforme para su posterior geminación, durando un tiempo aproximando de 30 días.

- **Trasplante de plántulas de brócoli (primer abonamiento):** se procedió a trasplantar a campo definitivo a raíz desnuda. Asimismo, se aplicó el primer abonamiento en función a las dosis establecidas (Tabla 1).

- **Segunda aplicación de abono:** 20 días después del primer abonamiento, cuando la planta estuvo en su máximo desarrollo foliar se procedió al segundo abonamiento.

- **Tercera aplicación de abono:** Diez días después del segundo abonamiento días antes de la floración se aplicó la última dosis de guano de isla.

- **Manejo y control de malezas:** Esta se realizó haciendo uso del control cultural, siendo uno de los métodos más simples y baratos. Así pues, se utilizaron herramientas manuales durante toda la fase del cultivo, llegando a realizar dos deshierbos, el primero a los 30 días de la siembra; y el segundo a los 30 días después del primer deshierbo.

Variables biométricas

De acuerdo con los indicadores para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de brócoli se evaluaron los parámetros siguientes.

- **Altura de planta (cm):** se escogió cinco plantas tomadas al azar por unidad experimental, y con

ayuda de una wincha se midió la altura desde el nivel del suelo hasta el ápice de la inflorescencia que alberga a la pella, (Villanueva 2015).

- **Diámetro de pella (cm):** al realizar la cosecha se midió el diámetro preciso de las pellas utilizando una cinta métrica, para obtener los datos se seleccionaron cinco pellas a las que se midió el diámetro, (Villanueva, 2015).

- **Extensión de la planta (cm):** con la ayuda una regla se midió la extensión (área foliar) de las hojas basales de brócoli.

- **Días a la cosecha:** Se contabilizó el número de días desde el trasplante hasta que las pellas presenten características de cosecha (inflorescencias compactas).

- **Peso fresco de la pella (gr):** Las plantas seleccionadas para medir altura y diámetro de las pellas fueron empleadas para obtener el peso fresco con el apoyo de una balanza digital (Villanueva, 2015).

- **Materia seca de pella (%):** Se utilizó la técnica descrita por Soncco (2019), el cual consiste en tomar las pellas de cada planta seleccionada, después de ser pesadas fueron llevadas a una estufa en bolsas de papel a 60°C por 48 horas, al finalizar se calculó la materia seca.

- **Rendimiento (t/has):** Se pesaron 5 pellas escogidas al azar por tratamiento, y empleando regla de tres simples se estimó el peso promedio.

La recopilación de datos se realizó cuando el cultivo de brócoli alcanzó la madurez de cosecha (aproximadamente a los 80 días después de la siembra) esto comprendió los meses de julio y agosto de 2021. En este estado del cultivo evidenció el efecto del abono (Guano de isla) y densidad del cultivo.

III. RESULTADOS

Tabla 2

Análisis de variancia para altura de planta al final de la campaña (Cm).

Fuente de Variación	g.l	SC	CM	F-calculado	P-valor
Bloques	2	0,07	0,04		
Densidad (DS)	1	0,59	0,59	3,50	0,052
Dosis (D)	4	137,37	34,34	55,12	0,00000006977 **
DS*D	4	1,66	0,41	3219,50	< 2e ⁻¹⁶ **
Error	18	0,19	0,01	0,41	0,000000126 **
Total	29				
C.V. = 1,02 %				Promedio general	65,21

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

Tabla 3

Interacción de dosis en densidad de siembra para altura de planta al final de la campaña (Cm).

	D0	D1	D2	D3	D4
DS1	9,87 d	14,27 c	14,27 c	15,60 b	16,73 a
DS2	10,13 e	14,00 d	14,47 c	14,93 b	15,80 a

Tabla 4

Análisis de variancia para extensión de la planta al final de la campaña (Cm).

Fuente de Variación	g.l	SC	CM	F-calculado	P-valor
Bloques	2	8,00	4,20		
Densidad (DS)	1	13,00	13,40	2,79	0,088
Dosis (D)	4	6821	1705,3	9,028	0,00761**
DS*D	4	9,00	2,40	1145,47	< 2e ⁻¹⁶ **
Error	18	27,00	1,50	1,592	0,2195
Total	29				
C.V. = 2,06 %			Promedio general = 59,28		

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

Tabla 5

Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para extensión de la planta, densidad en promedio de dosis de guano de isla.

Densidades	Extensión	Agrupación
1 Densidad 1	59,95	A
2 Densidad 2	58,61	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Tabla 6

Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para extensión de la planta, dosis en promedio de densidad al finalizar la campaña (Kg/ha).

Dosis	Extensión	Agrupación
1 D3	69,07	a
2 D4	68,90	a
3 D2	66,80	b
4 D1	62,10	c
5 D0	29,55	d

Tabla 7

Análisis de variancia para diámetro de pella al final de la campaña (Cm).

Fuente de Variación	g.l	SC	CM	F-calculado	P-valor
Bloques	2	2,37	1,18		
Densidad (DS)	1	0,71	0,71	2,500	0,110
Dosis (D)	4	191,23	47,81	1,508	0,235
DS*D	4	0,90	0,23	100,878	< 4,54e ⁻¹² **
Error	18	8,53	0,47	0,476	0,753
Total	29				
C.V. = 5,09 %			Promedio general = 13,52 cm		

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

Tabla 8

Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de pella, densidad en promedio de dosis de guano de isla..

	Densidades	Diámetro	Agrupación
1	Densidad 1	13,67	a
2	Densidad 2	13,37	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Tabla 9

Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para el diámetro de la planta, dosis en promedio de densidad al finalizar la campaña (Kg/ha).

	Dosis	Diámetro	Agrupación
1	D4	16,71	a
2	D3	15,39	b
3	D2	13,59	c
4	D1	12,57	d
5	D0	9,36	e

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Tabla 10

Análisis de variancia para peso de pella al final de la campaña (g./planta).

Fuente de Variación	g.l	SC	CM	F-calculado	P-valor
Bloques	2	4138	2069	4,432	0,0272
Densidad (DS)	1	1914	1914	4,099	0,058
Dosis (D)	4	353831	88458	189,49	1,9e ⁻¹⁴ **
DS*D	4	5264	1316	2,819	0,00561 **
Error	18	8403	467		
Total	29				
C.V. = 5,41 %		Promedio general= 399 g./planta			

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

Tabla 11

Interacción de dosis en densidad de siembra para peso de pella al final de la campaña (Cm).

	D0	D1	D2	D3	D4
DS1	235,83 d	354,53 c	387,73 c	461,73 b	595,27 a
DS2	233,43 d	351,67 c	388,67 c	454,93 b	526,53 a

Comparación en forma horizontal

Tabla 12

Análisis de variancia para rendimiento al final de la campaña (t./ha).

Fuente de Variación	g.l	SC	CM	F-calculado	P-valor
Bloques	2	6,40	3,19	3,742	0,0438*
Densidad (DS)	1	254,60	254,63	298,63	1,18e ⁻¹² **
Dosis (D)	4	431,80	107,94	126,62	6,40e ⁻¹³ **
DS*D	4	4,20	1,06	1,240	0,3294
Error	18	15,30	0,85		
Total	29				
C.V. = 5,60 %		Promedio general= 16,48 t./ha			

Tabla 13

Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para rendimiento, densidad en promedio de dosis de guano de isla al finalizar la campaña (t/ha)** Significación al 1% de probabilidad.

	Densidades	Rendimiento	Agrupación
1	Densidad 2	19,39	a
2	Densidad 1	13,57	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Tabla 14

Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para rendimiento, dosis en promedio de densidad al finalizar la campaña (t/ha).

	Dosis	Rendimiento	Agrupación
1	D4	22,51	a
2	D3	18,53	b
3	D2	15,71	c
4	D1	14,28	d
5	D0	11,38	e

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Tabla 15

Análisis de variancia para materias seca al final de la campaña (%).

Fuente de Variación	g.l	SC	CM	F-calculado	P-valor
Bloques	2	0,96	0,481		0,629
Densidad (DS)	1	0,09	0,086	0,476	0,773
Dosis (D)	4	94,50	23,626	0,086	0,00000631
DS*D	4	12,69	3,172	23,405	**
Error	18	18,17	1,009	3,143	0,040 *
Total	29				
C.V. = 4,69 %				Promedio general= 32,96 t./ha	

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

Tabla 16

Interacción de dosis en densidad de siembra para materia seca al final de la campaña (Cm).

	D0	D1	D2	D3	D4
DS1	32,68 b	33,25 b	35,75 a	35,49 a	36,42 a
DS2	32,43 b	32,46 b	33,64 b	36,77 a	37,76 a

IV. DISCUSIÓN

El guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo de brócoli, se evidenció que a medida que este se incrementa, el comportamiento agronómico mejora, es decir, que los mejores resultados se obtuvieron con las dosis altas (70 y 80 g/planta), con los cuales se obtuvieron las mayores alturas (15,47 y 15,43 cm), la mayor extensión de planta (68,07 y 68,60 cm), los mayores diámetros de pella (48,38 y 54 cm), el menor número de días a la cosecha (80 y 78 días), el mayor peso fresco de la pella (460,50 y 572,33 g), el mayor contenido de materia seca (34,37 y 35,64 %) y los mayores rendimientos (18527,18 y 22555,13 kg). Estos resultados distaron de los tratamientos a los que no se les aplicó el abono, con los cuales se obtuvieron los resultados más bajos. Los resultados son respaldados por Vásquez & Salinas (2020), quienes en su trabajo de investigación “El guano de isla y su efecto en el rendimiento de la Col (*Brassica oleracea L*) en Colicocha Huanuco”, sostienen que al emplear guano de isla evidenciaron los mejores resultados en las variables estudiadas, diámetro ecuatorial (23,73 cm), diámetro polar (24,80 cm), peso de pellas por planta (4,15 kg), y el rendimiento por hectárea (70550,00 kg. ha⁻¹). Asimismo, Cruz et al. (2018), aplicó abonos orgánicos en la producción de brócoli dando como resultado una influencia en el comportamiento agronómico del cultivo.

El guano de isla es producido por las aves guaneras, siendo este un abono orgánico que influye en el cultivo de brócoli evidenciándose mediante el comportamiento agronómico, esto es respaldado por Vásquez & Salinas (2020), quienes afirman que el guano de isla es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo por su alto contenido de nutrientes mejorando las condiciones fisicoquímicas

y microbiológicas del suelo. Asimismo, el guano de isla contiene fósforo, la cual acelera la maduración y promueve la formación y producción de semillas, encargándose de la fijación simbiótica del nitrógeno entre otros aspectos que son fundamentales para las plantas, (Mixquititla & Villegas, 2016).

Los resultados obtenidos del presente estudio son respaldados por (Vásquez & Salinas, 2020; Vega, 2015), quienes afirman que aplicando guano de isla en mayor cantidad se evidencia que los macronutrientes como nitrógeno y fósforo influyen en el sistema radicular, desarrollo vegetativo y floración, por lo que se obtuvo el mejor resultado con la aplicación T4D1 (80 gr)

Con respecto al comportamiento agronómico del brócoli en función a las dos densidades de siembra, los resultados indicaron que el diámetro de pella, días a la cosecha y rendimiento se ven afectados por la densidad. El mayor resultado se obtuvo con la densidad de 18 plantas/parcela y el menor diámetro con la densidad de 24 plantas/parcela, esto evidencia que a una mayor densidad menor es el desarrollo de la pella, del mismo modo Gliessman (2002), considera que, a menor distancia de trasplante, implica una mayor densidad de plantas, causando mayor competencia por espacio, recursos y luz, resultando negativamente en algunas variables relacionadas con el crecimiento de la planta. Asimismo, Mamani (2014), agrega que la densidad es un factor que incide directamente en el cultivo, dado que a mayor densidad se genera mayor competencia por espacio luz y nutrientes, razón por la que se encontró menores resultados como en el tamaño de la flor y de fruto.

Con respecto al rendimiento en función de la densidad, los mayores resultados se obtuvieron con la mayor densidad de siembra, es decir, a medida que se

aumentó el número de plantas por unidad experimental, el rendimiento de brócoli fue mayor, dado que el rendimiento por unidad experimental se encuentra en razón directa al aumento del número de plantas (Mamani, 2014).

La dosis de guano de isla que produjo el mayor rendimiento en el cultivo de brócoli (*B. oleracea L.*) var. Itálica fue de 80 g/planta (la dosis más alta), con la cual se obtuvo el mayor rendimiento de brócoli que fue de 22,51 tm/ha. Con el tratamiento que no involucró al guano de isla se obtuvo el rendimiento más bajo, el cual fue de 11,38 tm/ha, la diferencia es de 11,13 t/ha, lo que se explica que la aplicación del guano de isla mejora el rendimiento del cultivo, esto probablemente se deba a los nutrientes que contiene el abono, con respecto a lo mencionado el (MINAGRI, 2018), señala que el guano de isla aporta todos los nutrientes que la planta requiere para su desarrollo fisiológico y morfológico para producir buenas cosechas en cantidad y calidad.

V. CONCLUSIONES

Las mejores dosis de guano de isla en el comportamiento agronómico del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea L.*) var. Itálica, fueron las de 70 y 80 g/planta, utilizando 2,6 t/ha, logrando obtener mejores respuestas en altura, extensión de planta, diámetro de pella, materia seca y peso fresco, asimismo se obtuvieron mejores respuestas en cuanto al rendimiento, logrando cosechar 18,53 y 22,51 t/ha.

La densidad con 0,60 x 0,50 de plantas de brócoli, se obtuvo mejores resultados en cuanto a altura extensión de planta, peso fresco de la pella, diámetro y materia seca. Mientras que la densidad de 0,60 x 0,35 plantas de brócoli se obtuvieron mejores resultados en cuanto a rendimiento ya que a medida que se incrementa el número de plantas mayor número de pellas

El mejor rendimiento fue la interacción dosis/siembra de 80 gr de guano de isla por 0,60 x 0,35 plantas de brócoli, ya que es favorable económicamente para los agricultores que se dedican a este cultivo, optimizando costos y obtuvieron mejores resultados

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caicedo, D. (2015). *Respuesta del cultivo de col morada (Brassica oleracea) a la aplicación de abonos orgánicos en la zona de Babahoyo*. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1076/T-Utb-Faciag-Agrop-000049.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Choudhary, K., Dev1, P., Kumar, J., Kumar, V., & Kumar, T. (2018). Effect of integrated nutrient management on yield parameters of Broccoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) cv. Pusa Kts-1. *International Journal of Agricultural Invention*, 3(02), 223–226. <https://doi.org/10.>
- Cruz-, E., Vega, J., Gutiérrez, A., González, M., Saltos, R., & González, V. (2018). *efecto de la aplicación de abonos orgánicos en la producción de brócoli (Brassica oleraceae)*. *talentos*, 5(1), 8. <http://www.ueb.edu.ec/app/talentos/images/pdf/revista-talentos/volumen-v-n1/Efecto-de-la-aplicacion-de.pdf>
- Gliessman, S. (2002). *Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible*.
- Mamani, V. (2014). *Evaluación de tres densidades de siembra en dos variedades de brócoli (Brassica oleracea) en ambiente atemperado en el centro experimental de Cota Cota*.
- Maquerchua, V. L. (2019). *Efecto del abonamiento y fertilización en el cultivo de espinaca (spinacia oleracea l.) bajo condiciones de fitotoldo en k'ayra - Cusco*. 80. http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/Unsaac/4409/253T20190421_TC.pdf?isAllow
- Minagri. (2018). *Manual de Abonamiento con Guano de las Islas*. Manual de Abonamiento Con Guano de Las Islas, 3, 23–24. [https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/transparencia/dab/material/Manual de abonamiento con g.i..pdf](https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/transparencia/dab/material/Manual%20de%20abonamiento%20con%20g.i..pdf)
- Mixquititla, G., & Villegas, Ó. (2016). *Importancia de los fosfatos y fosfitos en la nutrición de cultivos*. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 2(3), 55–61.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Soncco, R. (2019). *Rendimiento de cuatro híbridos de brócoli (Brassica oleracea L. var. italica Plenck)*.
- Vásquez, N., & Salinas, S. (2020). *Island guano and its effect on the yield of cabbage (Brassica oleracea L) variety Lombarda (Capitata f. rubra) in Colicocha - Huánuco*. *Revista Investigación Agraria.*, 2(1), 33–38. <https://doi.org/10.47840/reina20204zVega,A>.
- (2015). *El efecto del nitrógeno en las enfermedades de las plantas*. 33–35.