



Uso de enmiendas cálcicas para mejorar propiedades químicas y disponibilidad de nutrientes de suelos ácidos

Use of calcium amendments to improve chemical properties and nutrient availability of acidic soils

Utilização de corretivos de cálcio para melhorar as propriedades químicas e a disponibilidade de nutrientes em solos ácidos

Mario Humberto Taípe Cancho¹
mtaípe@undc.edu.pe

Carlos Eusebio Cabrera Vigil¹
cvigil@undc.edu.pe

Pablo Aricochea Muñoz¹
paricochea@undc.edu.pe

Luis Felipe Bendezu Díaz²
luis.bendezu@unica.edu.pe

Guillermo Gomer Cotrina Cabello¹
gcotrina@undc.edu.pe

¹Universidad Nacional de Cañete. Cañete, Perú

²Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Ica, Perú

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i27.392>

Artículo recibido: 3 de junio 2025 / Arbitrado: 24 de julio 2025 / Publicado: 10 de septiembre 2025

RESUMEN

Existen diversas enmiendas cálcicas utilizadas para corregir la acidez del suelo. El trabajo de investigación fue experimental, el **objetivo** fueron evaluar el efecto de la dolomita y el silicato sobre las propiedades químicas, disponibilidad de nutrientes en suelos ácidos de Maynas, Iquitos. La **metodología** fueron incubación en laboratorio de Cañete. Se aplicaron diferentes dosis de enmiendas: 2.5 t/ha, 5 t/ha y 10 t/ha de dolomita, silicato, con la comparación del tratamiento testigo, con por suelo ácido sin enmiendas. El diseño utilizado fue el Diseño Completo al Azar (DCA) con tres repeticiones, con un total de 21 unidades experimentales. Los resultados de dolomita, silicato presentó comportamientos estadísticamente similares en la mejora de propiedades químicas. Se observó el aumento del pH y de la C.I.C.E. con el incremento de la dosis aplicada, obtenido el pH 6.47, con la aplicación de 10 t/ha de enmienda. La acidez del suelo disminuyó significativamente, reduciéndose a 0.11 mEq-g/100 g, con la misma dosis de enmiendas cálcicas. La disponibilidad de nutrientes, se evidenció el incremento de dosis de enmiendas hasta 10 t/ha de dolomita y silicato, se produjo un aumento de concentración de cationes: Calcio (hasta 1056.10 ppm) y el magnesio (hasta 254.60 ppm), como en el fósforo, que alcanzó 6.40 ppm. El potasio no mostró variación significativa con 1 diferentes dosis, manteniendo un promedio de 40.15 ppm en todos tratamientos. Los **resultados** más notables se obtuvieron con los tratamientos T6 y T7, con dosis más alta (10 t/ha) de dolomita y silicato.

Palabras clave: Acidez; Cationes; Incubación; Disponibilidad; Intercambio catiónico

ABSTRACT

Existem vários corretivos de cálcio utilizados para corrigir a acidez do solo. The research work was experimental, the **objective** was to evaluate the effect of dolomite and silicate on chemical properties, nutrient availability in acid soils of Maynas, Iquitos. The **methodology** was incubation in a laboratory in Cañete. Different doses of amendments were applied: 2.5 t/ha, 5 t/ha and 10 t/ha of dolomite, silicate, with the comparison of the control treatment, with acid soil without amendments. The design used was the Complete Randomized Design (CRD) with three replications, with a total of 21 experimental units. The results of dolomite, silicate presented statistically similar behaviors in the improvement of chemical properties. The increase of pH and C.I.C.E. was observed with the increase of the applied dose, obtained at pH 6.47, with the application of 10 t/ha of amendment. Soil acidity decreased significantly, being reduced to 0.11 mEq-g/100 g, with the same dose of calcium amendments. The availability of nutrients, it was evidenced the increase of amendment doses up to 10 t/ha of dolomite and silicate, there was an increase in the concentration of cations: Calcium (up to 1056.10 ppm) and magnesium (up to 254.60 ppm), as in phosphorus, which reached 6.40 ppm. Potassium did not show significant variation with the different doses, maintaining an average of 40.15 ppm in all treatments. The most notable **results** were obtained with treatments T6 and T7, with higher doses (10 t/ha) of dolomite and silicate.

Key words: Acidity; Cations; Incubation; Availability; Cation exchange

RESUMO

Há vários aditivos de cálcio usados para corrigir a acidez do solo. O trabalho de pesquisa foi experimental, com o **objetivo** de avaliar o efeito da dolomita e do silicato sobre as propriedades químicas e a disponibilidade de nutrientes em solos ácidos de Maynas, Iquitos. A **metodologia** foi a incubação em um laboratório em Cañete. Foram aplicadas diferentes doses de corretivos: 2,5 t/ha, 5 t/ha e 10 t/ha de dolomita e silicato, com a comparação do tratamento de controle, com solo ácido sem corretivos. O projeto utilizado foi o delineamento aleatório completo (CRD) com três repetições, com um total de 21 unidades experimentais. Os resultados da dolomita e do silicato apresentaram comportamentos estatisticamente semelhantes na melhoria das propriedades químicas. Foi observado o aumento do pH e do C.I.C.E. com o aumento da dose aplicada, obtendo-se pH 6,47, com a aplicação de 10 t/ha de corretivo. A acidez do solo diminuiu significativamente, sendo reduzida para 0,11 mEq-g/100 g, com a mesma dose de corretivos de cálcio. Quanto à disponibilidade de nutrientes, ficou evidente que, com o aumento das doses de corretivo até 10 t/ha de dolomita e silicato, houve um aumento na concentração de cátions: Cálcio (até 1056,10 ppm) e magnésio (até 254,60 ppm), assim como no fósforo, que chegou a 6,40 ppm. O potássio não apresentou variação significativa com as diferentes doses, mantendo uma média de 40,15 ppm em todos os tratamentos. Os **resultados** mais notáveis foram obtidos

Palavras-chave: Acidez; Cátions; Incubação; Disponibilidade; Permuta catiônica

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Maynas hay un constante crecimiento en la agricultura y los planificadores están interesados en conocer las mejores opciones para el uso de la tierra. Las diversas investigaciones en los últimos 20 años en la zona de Iquitos estuvieron limitadas o restringidas a campos relativamente pequeños, siendo en la actualidad de un conocimiento insuficiente de los suelos de la zona.

El encalado es la forma más eficaz de corregir los problemas de suelos con bajo pH, la base de esta práctica agronómica está es el uso de sales básicas que neutralizan la acidez del suelo causada por el aluminio y el hidrogeno, Aragon (1) menciona que los suelos de la provincia de Maynas, Iquitos poseen características muy particulares, debido al clima ecuatorial predominante, las precipitaciones alcanzan en promedio 2616 mm y la temperatura promedio anual es de 26.7 °C. Los suelos ácidos presentan niveles muy altos de aluminio y niveles muy bajos de fosforo, calcio, magnesio y potasio.

En la provincia de Maynas existen enormes proporciones de tierra para uso agrícola, en la actualidad estos suelos contienen gran variedad de cultivos anuales y perennes, es el caso del café y cacao, cuya producción es limitada por el aumento de la acidez del suelo (disminución del pH), que, a su vez, está relacionada con la toxicidad de aluminio (Al^{+3}) ya que se manifiesta en la disminución de la fertilidad del suelo. La aplicación de dolomita es

una práctica común en el sector, sin embargo, no se tiene información rigurosa sobre las cantidades requeridas para neutralizar el aluminio y solucionar los inconvenientes de acidez. La aplicación de dicha enmienda es ancestral y es transmitida por los agricultores. Por otro lado, es conocido las propiedades del silicato para corregir el pH de los suelos ácidos, por tanto, constituye una alternativa para la recuperación de suelos ácidos para uso en la agricultura.

Para poder tener información válida sobre la dosis de aplicación recomendable de fuentes cálcicas, se llevó a cabo éste trabajo de investigación en un laboratorio de la provincia de Cañete, con la finalidad de evaluar el uso de enmiendas cálcicas entre dolomita y silicato que mejoran las propiedades químicas y la disponibilidad de nutrientes de los suelos ácidos de Maynas, Iquitos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada fue de trabajo en campo, también se utilizó la investigación experimental porque se buscó solucionar el uso de dos enmiendas cálcicas (Dolomita, Silicato) en suelos ácidos, teniendo las unidades experimentales de 21 muestras de suelos. el experimento se realizó en el laboratorio de Química agrícola de Valle Grande Antigua Panamericana Sur km 114. Ubicado en la provincia de Cañete distrito de San Luis, Región Lima, la

población estuvo constituido por 2 hectáreas de terreno localizado en la Provincia de Maynas departamento de Iquitos, las muestras se representativas fueron 21 con una cantidad de obtuvieron de 21 con una cantidad de 0.150 kg de peso de cada muestra, con dosis de aplicación de enmiendas cálcicas, para conocer las propiedades químicas del suelo ácido, disponibilidad de nutrientes de suelos ácidos.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de enmiendas cálcicas en suelos ácidos. El análisis se centró en

evaluar los cambios en las propiedades químicas del suelo, particularmente en el pH, la saturación de aluminio intercambiable y la capacidad de intercambio catiónico, así como en la disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento vegetal. Asimismo, se examinaron las diferencias entre los tratamientos aplicados y su efecto en la corrección de la acidez, comparando los valores iniciales y los alcanzados tras la intervención. Estos resultados permiten identificar el grado de efectividad de las enmiendas en la mejora de la fertilidad del suelo y en la generación de condiciones más favorables para el desarrollo de los cultivos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del pH (1/1) de suelo ácido de Maynas a los 3 meses después de la aplicación de enmiendas cálcicas.

Tratamiento	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
T1. Suelo ácido (testigo)	3	4.60	0.01202	(4.56951; 4.63049)
T2. Dolomita (2.5 t/ha)	3	5.15	0.01528	(5.12617; 5.18716)
T3. Silicato (2.5 t/ha)	3	5.07	0.0231	(5.0428; 5.1038)
T4. Dolomita (5 t/ha)	3	5.47	0.0252	(5.4462; 5.5072)
T5. Silicato (5 t/ha)	3	5.52	0.0265	(5.4895; 5.5505)
T6. Dolomita (10 t/ha)	3	6.47	0.0361	(6.4395; 6.5005)
T7. Silicato (10 t/ha)	3	6.47	0.0265	(6.4395; 6.5005)

Según la Tabla 1, el tratamiento testigo, T1 (suelo ácido sin enmiendas), presenta un pH promedio de 4.60 y una desviación estándar muy baja de 0.01202, los valores de pH obtenidos en el tratamiento fueron muy consistentes entre las repeticiones evaluadas. El intervalo de confianza del 95% para este tratamiento está comprendido

entre 4.56951 y 4.63049, la alta precisión en la estimación del pH. Este pH corresponde a un suelo ácido típico de Maynas departamento de Iquitos. el crecimiento de los cultivos debido a la baja disponibilidad de nutrientes y posibles toxicidades por elementos como el aluminio.

Con la aplicación de enmiendas cálcicas a dosis crecientes, se observa incremento en pH del suelo. Las dosis más bajas de dolomita (T2) y silicato (T3) aplicadas a 2.5 t/ha, con promedio de pH son 5.15 y 5.07, el incremento es pequeño en relación con el testigo. Las desviaciones estándar para ambos tratamientos fueron de (0.01528 para dolomita y 0.0231 para silicato), lo que indica la consistencia en los datos. Los intervalos de confianza para ambos tratamientos (T2 y T3) indican que no existe diferencia apreciable entre el efecto de la dolomita y el silicato a la dosis de 2.5 t/ha. Al aumentar la dosis a 5 t/ha t/ha, los tratamientos T4 (dolomita) y T5 (silicato) continúan mostrando

incremento en el pH, alcanzando valores promedio de 5.47 y 5.52, respectivamente.

Al aumentar la dosis a 10 t/ha, tanto la dolomita (T6) como el silicato (T7) logran un aumento apreciable del pH, teniendo el valor promedio de 6.47 en ambos casos. Las desviaciones estándar son algo más elevadas en el caso de la dolomita (0.0361), pero siguen siendo bajas para el silicato (0.0265). Los intervalos de confianza para ambos tratamientos son casi similares, es decir al aumentar la dosis a 10 t/ha, es probable al 95%, que el pH de suelos ácidos sea corregido hacia la neutralidad.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la acidez intercambiable (mEq-g/100g) de suelos ácidos de Maynas, 3 meses después de la incubación con enmiendas cálcicas de dolomita y silicato.

Tratamiento	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1. Suelo ácido (testigo)	3	1.60	0.00577	(1.58936; 1.62397)
T2. Dolomita (2.5 t/ha)	3	0.57	0.0173	(0.5527; 0.5873)
T3. Silicato (2.5 t/ha)	3	0.58	0.03	(0.5627; 0.5973)
T4. Dolomita (5 t/ha)	3	0.22	0.01155	(0.20936; 0.24397)
T5. Silicato (5 t/ha)	3	0.22	0.000	(0.2027; 0.2373)
T6. Dolomita (10 t/ha)	3	0.11	0.000	(0.0927; 0.1273)
T7. Silicato (10 t/ha)	3	0.11	0.000	(0.0927; 0.1273)

En la Tabla 2, muestran una clara tendencia decreciente en los valores de acidez intercambiable conforme se aplican enmiendas cálcicas a dosis crecientes, tanto de dolomita como de silicato, en comparación con el tratamiento testigo (T1), donde no se aplicaron enmiendas. El tratamiento T1 (testigo), es un suelo ácido al cual no se aplicó

ninguna enmienda y presenta el valor más alto de acidez intercambiable con un promedio de 1.60 mEq-g/100g. Este valor es consistente con lo esperado en suelos ácidos no tratados, donde la saturación de cationes de hidrógeno y aluminio es elevada, restringiendo la disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento de las

plantas. La aplicación de dolomita a 2.5 t/ha (T2) reduce significativamente la acidez intercambiable a 0.57 mEq-g/100 g, lo que indica que incluso a bajas dosis, la dolomita tiene efecto para neutralizar parte de la acidez del suelo.

Esto se debe a la capacidad de la dolomita para liberar cationes de calcio y magnesio, que reemplazan los cationes de hidrógeno y aluminio en el complejo de intercambio del suelo. El tratamiento con silicato a 2.5 t/ha (T3) muestra un comportamiento similar al de la dolomita a la misma dosis, con una acidez intercambiable de 0.58 mEq-g/100 g, lo que sugiere que ambos tipos de enmiendas cálcicas son efectivos para reducir la acidez en dosis moderadas. A medida que aumentan las dosis, los efectos son más pronunciados.

En los tratamientos con dolomita a 5 t/ha (T4) y silicato a 5 t/ha (T5), la acidez intercambiable se reduce a 0.22 mEq-g/100g en ambos casos. Estos resultados muestran que a medida que se aumenta la dosis de enmiendas cálcicas, disminuye la acidez intercambiable, es decir existe una capacidad de neutralización del hidrógeno y aluminio presentes en suelos ácidos. Los tratamientos con las dosis más altas, tanto de dolomita (T6) como de silicato (T7) a 10 t/ha, muestran los valores más bajos de acidez intercambiable, con un promedio de 0.11 mEq-g/100 g en ambos casos.

Esta reducción drástica revela la alta capacidad de estas enmiendas para eliminar casi por completo los cationes de hidrógeno y aluminio del suelo, lo que resulta en una mejora significativa de las propiedades químicas del suelo.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la capacidad de intercambio catiónico efectivo - C.I.C.E. (mEq-g/100g), 3 meses después de ser incubado con enmiendas cálcicas de dolomita y silicato.

Tratamiento	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1. Suelo ácido (testigo)	3	2.91	0.00577	(2.75740; 3.07593)
T2. Dolomita (2.5 t/ha)	3	3.64	0.0624	(3.4807; 3.7993)
T3. Silicato (2.5 t/ha)	3	3.69	0.1159	(3.5341; 3.8526)
T4. Dolomita (5 t/ha)	3	4.89	0.1411	(4.7307; 5.0493)
T5. Silicato (5 t/ha)	3	4.95	0.0872	(4.7907; 5.1093)
T6. Dolomita (10 t/ha)	3	7.54	0.181	(7.381; 7.699)
T7. Silicato (10 t/ha)	3	7.76	0.196	(7.607; 7.926)

En la Tabla 3, el tratamiento testigo, T1 (suelo ácido sin enmiendas), presenta una C.I.C.E. promedio de 2.91 mEq-g/100 g., y una desviación estándar muy baja de 0.00577, es decir, los valores

de la C.I.C.E. obtenidos en dicho tratamiento fueron muy consistentes entre las repeticiones evaluadas. El intervalo de confianza del 95% para este tratamiento está comprendido entre 2.75740

y 3.07593, lo que confirma la alta precisión en la estimación de la C.I.C.E. Los valores de la C.I.C.E., corresponde a un suelo ácido típico de Maynas departamento de Iquitos, que tiene efectos limitantes en la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

Con la aplicación de enmiendas cálcicas a dosis de 2.5 t/ha de dolomita (T2) y silicato (T3), los valores promedio de la C.I.C.E., son 3.64 y 3.69, respectivamente. Dichos valores muestran un incremento en relación al tratamiento testigo. Las desviaciones estándar para ambos tratamientos son también pequeños (0.0624 para dolomita y 0.1159 para silicato), lo que indica la consistencia en los datos. Los intervalos de confianza para ambos tratamientos (T2 y T3) se superponen parcialmente, lo que indica que no existe diferencias apreciables entre el efecto de la dolomita y el silicato a la dosis de 2.5 t/ha.

Al aumentar la dosis a 5 t/ha, los tratamientos T4 (dolomita) y T5 (silicato) continúan mostrando un incremento en la C.I.C.E., alcanzando valores promedios de 4.89 y 4.95 respectivamente. A esta dosis, la diferencia en la C.I.C.E., entre dolomita y silicato es mínima, y nuevamente, los intervalos de confianza de ambos tratamientos se superponen, es decir, ambos tipos de enmienda son igualmente efectivos en elevar la C.I.C.E., y consecuentemente la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Al aumentar la dosis a 10 t/ha, tanto la dolomita (T6)

como el silicato (T7) logran aún más el aumento de la C.I.C.E., alcanzando valores promedio de 7.54 y 7.76 respectivamente. Las desviaciones estándar son pequeños, en el caso de la dolomita (0.181) y para el silicato (0.196), lo que indica que los datos en dichos tratamientos fueron homogéneos. Los intervalos de confianza para ambos tratamientos son cercanos, es decir al aumentar la dosis a 10 t/ha, es probable al 95%, que la C.I.C.E. de suelos ácidos tengan más disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de las plantas.

Discusión

La incorporación de enmiendas cálcicas (silicato y dolomita), presentan efectos significativos en el incremento del pH del suelo, el cual se puede apreciar a los 90 días de la incubación un incremento hasta de 1.87 de pH en el suelo encalado tanto con silicato y dolomita, siendo las dosis mayores las que tienen mayor efecto correctivo (2), este incremento probablemente se debe a la aplicación de dosis alta de enmiendas que lograron sobreponerse a la capacidad de tampón (resistencia del suelo al cambio brusco del pH) que tiene el suelo. Por lo tanto, se demuestra que la aplicación del T7 (Silicato) y T6 (Dolomita) con 10 t/ha, llega a 6.47 de pH frente al T1 (Suelo ácido) que tuvo 4.60 de pH. También Cabezas (3), menciona que la aplicación de dolomita y silicato funcionan de la siguiente manera: los iones calcio

de las enmiendas reemplazan al aluminio en los sitios de intercambio catiónico, el aluminio liberado se precipita como hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$).

La acidez intercambiable del suelo, contrario a lo que ocurre con el pH, se reduce a medida que se aumenta la dosis de enmiendas cálcicas, llegando a reducir hasta 1.61 mEq-g/100 g de acidez intercambiable en el T6 y T7, esta reducción drástica revela la alta capacidad de estas enmiendas para intercambiar casi por completo el hidrógeno y aluminio del suelo, este comportamiento es semejante para las enmiendas cálcicas que han sido estudiadas y documentadas en suelos ácidos, estos resultados coinciden con las investigaciones realizados por Calva y Espinosa (4) el cual indican que a mayor dosis de enmiendas cálcicas aumenta el pH y la acidez intercambiable se reduce, también hay una similitud con Casanova (5) donde mencionan que con la aplicación de dolomita se redujo la acidez intercambiable; de igual manera Castro (6), llegan a la misma conclusión la aplicación de estas dos enmiendas cálcicas tuvo un efecto en el incremento de la capacidad intercambio catiónico efectiva del suelo (C.I.C.E.), obtuvo diferencias significativas respecto al testigo (Suelo ácido), donde los tratamientos con las dosis de 10 t/ha de dolomita y silicato (T6 y T7), presentan los valores más altos de C.I.C.E., con un promedio de

7.54 y 7.76 mEq-g/100 g, respectivamente, frente al T1 (testigo) que posee 2.90 mEq-g/100 g.

Estos resultados coinciden lo obtenido por Chico (7), donde indica el incremento de la capacidad intercambio catiónico efectiva en sus cinco suelos evaluados (8), el incremento de la CICE en suelos ácidos por la adición de enmiendas cálcicas como la dolomita y el silicato ambos con efectos alcalinos, originan un incremento de las cargas negativas variables del suelo, esto probablemente de fuentes como la materia orgánica y las arcillas del suelo. Este incremento de cargas variables muchos autores lo denominan cargas dependientes del pH.

CONCLUSIONES

En base a los resultados de los análisis para las propiedades químicas de los suelos ácidos estos mostraron un comportamiento ascendente en todos los tratamientos; el pH se incrementó en todas las dosis, donde el T2 y T3 con la dosis de 2.5 t/ha obtuvo 5.15 y 5.07 de pH y el T4 y T5 con un resultado de 5.47 y 5.52 de pH y el T6 y T7 tuvo una igualdad de 6.47 de pH, lo que confirman que la aplicación de enmiendas cálcicas (dolomita y silicato) a diferentes dosis tiene un efecto significativo en la neutralización de la acidez del suelo, elevando el pH de manera significativa.

En cuanto a la evaluación de la acidez intercambiable, se demostró que, al aplicar las distintas dosis de enmiendas cálcicas las concentraciones de acidez intercambiable se redujeron; por lo tanto, la aplicación de la dolomita y silicato con la dosis 2.5t/ha, 5t/ha y 10 t/ha favorecen en el descenso de la acidez intercambiable de suelos ácidos, llegando a tener la mínima cantidad de 0.11 mEq-g/100 g con el T6 y T7 de la dosis 10 t/ha. Esto confirma que la aplicación de las enmiendas cálcicas (dolomita y silicato) tiene un efecto directo sobre la disminución de la acidez intercambiable en suelos ácidos.

Referente a la capacidad de intercambio catiónico efectiva (C.I.C.E.), se demostró que las aplicaciones de silicato y dolomita con dosis de 2.5t/ha, 5t/ha y 10 t/ha han favorecido en el incremento de la C.I.C.E., el más sobresaliente es el T7 con 7.76 mEq-g/100 g y el T6 con 7.54 mEq-g/100 g, dando lugar un aumento significativo frente al T1 (testigo) que tuvo como resultado 2.91 mEq-g/100 g. Esto confirma que la aplicación de las enmiendas cálcicas (dolomita y silicato) tiene un efecto directo sobre el aumento de la C.I.C.E. en suelos ácidos y la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Esto sugiere que tanto el silicato como la dolomita aplicados a una dosis de 10 t/ha son igualmente efectivos para incrementar significativamente la disponibilidad de Ca y

Mg en el suelo. Respecto a los resultados de potasio disponible las aplicaciones de las enmiendas cálcicas entre dolomita y silicato de los tratamientos (T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7) se mantienen en un rango de 39.27 ppm a 41.13 ppm, por lo que no hay aumento representativo con la cantidad de potasio disponible en los suelos ácidos, lo que refuerza la conclusión de que las diferencias entre los tratamientos no son lo suficientemente grandes como para ser estadísticamente significativa. Por tanto, no se puede afirmar que alguno de los tratamientos con dolomita o silicato en sus diferentes dosis haya tenido un efecto significativamente diferente sobre la disponibilidad de potasio en los suelos ácidos en comparación con el testigo. Asimismo, bajo las condiciones del experimento, las dosis aplicadas de estas enmiendas no mejoraron significativamente la disponibilidad de potasio a los tres meses de incubación.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

1. Aragon G. Laboratorio Agroambiental. Obtenido de Exposición de Equipos Antiguos: pHmetro: <https://n9.cl/h5e0ke>
2. Arista P. Niveles de dolomita y de microorganismos eficientes en pastos cultivados asociados, en suelos ácidos de Ayacucho. [Tesis. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho], Ayacucho, Perú. <https://n9.cl/9ga7g>

3. Cabezas T. Efecto de Fuentes de Encalado en las Propiedades Químicas de Suelos Ecuatorianos de Diferente Material Parental. Tesis de Título, [Universidad Central del Ecuador], Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito. 2016;23(11):78-90. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8326>
4. Calva C, Espinosa J. Efecto de la aplicación de cuatro materiales de encalado en control de la acidez de un suelo de Loreto, Orellana. Scimago Journal and Country Rank. 2017;6(11): 56-60 <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/505/493>
5. Casanova E. Introducción a la ciencia del suelo. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 2025; 2(19):56-70. <https://n9.cl/00izo>
6. Castro J. Suelos ácidos de Iquitos. (H. Hurtado Sante, Entrevistador) San Vicente, Cañete, Perú. 2024;10(1): 20-35
7. Chico J. Evaluación del cambio en la capacidad de intercambio iónico de suelos ácidos por efecto del encalado. [Tesis, Universidad Central del Ecuador, Quito], Quito. 2019;25(11):56-78. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17875/1/T-UCE-0004-CAG-073.pdf>
8. Deygar C. Efecto de la aplicación de enmiendas de origen mineral en el pH del suelo en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*), distrito de Pólvora – Tocache – San Martín. [Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Agrarias, Tarapoto]. <https://n9.cl/43xfr>