

COMPORTAMIENTO DE UN SUELO DEGRADADO BAJO COBERTURA NATIVA RABO DE ZORRO (*Leptochloa uninervia*), EN SUPTE

BEHAVIOR OF A DEGRADED SOIL UNDER NATIVE COVERAGE RABO DE ZORRO (*Leptochloa uninervia*), IN SUPTE

Sandro Ruiz¹, Lucio Manrique de Lara², César Lindo³

Recepción: 10 de setiembre de 2016

Aceptado: 11 de noviembre de 2016

Resumen

En el presente trabajo se realizó en el Sector Carlos Mavi, Supte San Jorge en Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, con la finalidad de evaluar el comportamiento del suelo bajo cobertura nativa rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*) determinando las propiedades físicas y químicas de suelo, el análisis foliar, y significancia estadística. Se usó el método de análisis de suelo, Hidrometro, Walkley y Black, Olsen, Ácido sulfúrico 6N, %M.O.x 0.045, método de Acetato de amonio y Absorción atómica, se hicieron muestreos del lugar, a dos profundidades a 10 y 20 cm. Los resultados destacan que la textura es variable Franco arcilloso limoso a 10 cm, arcilloso a 20 cm respectivamente, para arena 21.68 a 17.68%, para arcilla de 35.04 a 45.04% y limo de 43.28 a 37.28%, el pH fuertemente ácido, la materia orgánica en nivel medio para ambas profundidades destaca el nitrógeno nivel medio, mientras que el fósforo y el potasio nivel de bajo a medio, el calcio, el magnesio, el aluminio muestran niveles bajos mientras que las bases cambiables se encuentran en nivel alto, así mismo, el análisis foliar, destaca el calcio con nivel óptimo, el hierro con nivel medio y manganeso con nivel óptimo, mientras nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio con niveles bajos. Estadísticamente concluimos que no existen diferencias significativas entre los promedios de nitrógeno potasio en el análisis de suelo, así mismo en el análisis foliar no existen diferencias significativas entre la media de nitrógeno en el análisis.

Palabras clave: fertilidad, rabo de zorro, *Leptochloa uninervia*, nitrógeno, potasio, fósforo, suelos ácidos, Calcio, Magnesio, Sodio, hierro, zinc, manganeso, cobre macronutrientes, micronutrientes.

Abstract

In the present work was carried out in the Sector Carlos Mavi, Supte San Jorge in Tingo María, province of Leoncio Prado, department of Huánuco, with the purpose of evaluating the behavior of the soil under the native cover of the foxtail (*Leptochloa uninervia*) determining the properties physical and chemical analysis, foliar analysis, and statistical significance. The soil analysis method, Hydrometer, Walkley and Black, Olsen, Sulfuric acid 6N, % M.O.x 0.045, method of ammonium acetate and atomic absorption, were sampled, at two depths at 10 and 20 cm. The results highlight that the texture is variable loamy clay loam at 10 cm, clayey at 20 cm respectively, for sand 21.68 to 17.68%, for clay from 35.04 to 45.04% and silt from 43.28 to 37.28%, the strongly acidic pH, the organic matter at medium level for both depths, highlights the nitrogen level medium, while the phosphorus and potassium level of low to medium, calcium, magnesium, aluminum show low levels while the Changeable bases are in high level, likewise, the foliar analysis, highlights the calcium with optimal level, the iron with medium level and manganese with optimal level, while nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium with low levels. Statistically we conclude that there are no significant differences between the averages of potassium nitrogen in the soil analysis, likewise in the leaf analysis there are no significant differences between the mean nitrogen in the analysis meter

Key words: fertility, fox tail, *Leptochloa uninervia*, nitrogen, potassium, phosphorus, acid soils, calcium, magnesium, sodium, iron, zinc, manganese, copper macronutrients, micronutrients.

¹ Ing. Recursos Naturales Renovables, MSc. Agroecología, mención Gestión Ambiental. Email: sandro.ruiz@unas.edu.pe

² Ing. Agrónomo, MSc. Recursos Naturales. Email: lucio.manriquedelara@unas.edu.pe

³ Lic. Estadístico, MSc. Ciencias, mención Estadística. Email: cesar.lindo@unas.edu.pe

Introducción

Los suelos de Tropicales de Selva Alta se encuentran en proceso de erosión, favorecida por las excesivas precipitaciones y topografía accidentada. Entre las diversas causas para la erosión de estos suelos podemos mencionar, entre otras: tala de bosques con fines energéticos, agricultura migratoria, ganadería extensiva, práctica del monocultivo de la coca. Bajo estas condiciones, los suelos requieren de muchos años para regenerarse y recuperar sus características físicas, químicas en forma natural.

El criterio de uso sostenible del suelo en la producción agropecuaria induce a evaluar alternativas de recuperación en menor tiempo mediante el uso rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*), en la agricultura de bajos insumos donde hay un potencial de estas plantas, así como sus efectos sobre el suelo. Muchas de estas plantas son consideradas como buen monte. Los efectos económicos negativos, puede no ser siempre válido en los sistemas de la agricultura de bajos insumos o de subsistencia.

La capacidad de crecimiento como cobertura nativa, acortando el tiempo de recuperación de los suelos. Esto incentiva a realizar investigaciones in situ, contando con las condiciones requeridas: terrenos abandonados e improductivos por actividades ya descritas, disponibilidad de especies nativas y dar solución a la degradación de suelos.

Materiales y métodos

Análisis fisicoquímicos del suelo

Los análisis fisicoquímicos de suelo fueron los métodos Análisis mecánico para textura, Método del Hidrómetro, Extracto de Saturación en Celda Eléctrica, Potenciómetro, Vaso Volumétrico, Walkley y Black, Nitrógeno Total, Olsen modificado, Mehlich III, Acetato de Amonio 1N. Para la toma de muestras se tuvo en cuenta precauciones y normas generales como, no muestrear inmediatamente después de una lluvia o si el perfil del suelo está saturado, conviene siempre esperar 2 ó 3 días a que drene bien, se obtuvo muestras a dos profundidades de 0-10 cm y de 10-20 cm y las calicatas fueron al azar, en parcela de un área de 10m x 20 m, respectivamente.

Cuadro 1. Métodos de análisis de suelo fisicoquímicos.

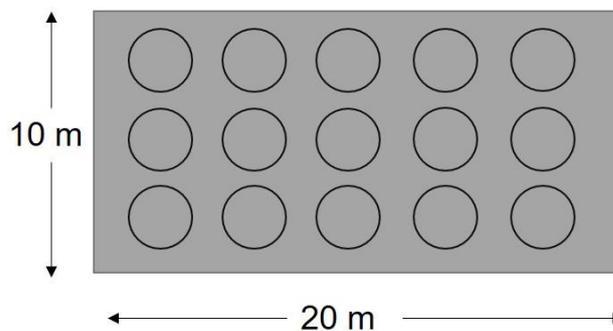
Análisis	Variable	Método	Unidad
Físicos	Textura	Hidrómetro	Laboratorio
	Materia orgánica	Walkley y Black	Laboratorio
	Fósforo disponible	Olsen	Laboratorio
Químicos	Potasio disponible	Ácido sulfúrico 6N	Laboratorio
	Nitrógeno	% M.O.X2 0.045	Laboratorio
	CIC	Acetato de amonio	Laboratorio
	Calcio	Absorción atómica	Laboratorio
	Magnesio	Absorción atómica	Laboratorio
	Sodio	Absorción atómica	Laboratorio

Metodología experimental de análisis foliar de (*Leptochloa uninervia*)

El muestreo foliar es importante en el análisis foliar porque está directamente relacionado con el correcto diagnóstico del estado nutricional del cultivo. El momento y el tipo de hoja a muestrear se tuvieron en cuenta. La toma de muestras debe realizarse de una manera apropiada, con el fin de asegurar una muestra representativa para efectuar un buen análisis y diagnóstico. Se llevó 300 g de muestra al laboratorio en bolsa plástica perforada y debidamente rotulada. Así mismo las hojas de plantas homogéneas, que representan la media de la población. Por otro lado, las plantas fueron visualmente parecidas, y el mismo desarrollo, sobre el mismo tipo de suelo y deben estar sometidas a las mismas prácticas culturales. Es importante mantener la uniformidad de la muestra en función del suelo, como edad de la planta, las mismas que

fueron tomadas al azar como muestras para su análisis.

Figura 1. Esquema de los puntos del muestreo foliar efectuado en parcela de 10 m de ancho por 20 m de largo.



Resultados y discusión

Análisis de suelo

Se realizó el muestreo y análisis de suelo, lo que podemos indicar a dos profundidades a 10 cm y 20 cm en tres calicatas respectivamente, donde la clase textural es variable a 10 cm en los dos bloques (franco arcilloso limoso, arcilloso) siendo para arena 21.68 a 17.68 %, arcilla 35.04 a 45.04 y

limo 43.28 a 37.28 sin embargo los suelos de textura arcillosa determina que tienda a retardarse el movimiento del agua y aire, siendo altamente plástico y fuertemente adhesivo cuando este demasiado mojado, por otra parte los suelos arenoso son generalmente permeables al aire, agua y raíces, pero normalmente tienen limitaciones como baja capacidad de retener agua aprovechable para las plantas y baja capacidad de nutrientes (1).

Cuadro 2. Análisis fisicoquímico de suelo en el sector Vista Alegre en Supte San Jorge.

Análisis mecánico			Ph	M.O.	N	P	K ₂ O	Cambiabiles Cmol (+)/kg					%		
Arena	Arcilla	Limo	Textura	1	%	%	ppm	ppm	Ca	Mg	K	Na	Al	H	Bas. Camb.
			Fraco												
21.68	35.04	43.3	Arcilloso	4.73	3.14	0.14	0.73	66.8	2.29	0.23	....	....	0.42	0.37	76.11
			Limoso												
17.68	45.04	37.3	Arcilloso	3.97	3.09	0.14	1.54	77.4	1.42	0.15	....	....	4.27	1.64	20.99

El pH varió en 4.73 a 3.97 las precipitaciones son intensas, se produce un lavado de bases en el suelo y por percolación se van llevando los elementos que le dan alcalinidad, tendiendo el suelo a la acidez, además de que suelos con pH más ácido puede haber problemas con solubilidad y toxicidad por metales pesados. Por el contrario, el riesgo de toxicidad por metales pesados en suelos alcalinos es muy bajo, la mayoría de ellos pasan a formas insolubles, sin embargo, algunos nutrimentos esenciales como calcio y fósforo también se precipitan volviéndose no disponibles para el cultivo (2). Por otro lado, el pH excesivamente bajo hace demasiado lenta la actividad biológica y en

consecuencia disminuye el ritmo de transformación y mineralización de la materia orgánica respectivamente (3).

La materia orgánica varia de 3.14 a 3.09 lo que indica que está considerado nivel alto. El nitrógeno (N) es 0.14 % nivel medio. El fosforo (P) es 0.73 a 1.54 ppm con nivel bajo. El potasio (K₂O) es 66.8 a 77.4 kg/ha el nivel de bajo a medio. El calcio (Ca) es 2.29 a 1.42 Cmol(+)/kg nivel bajo. El magnesio (Mg) es 0.23 a 0.15 Cmol(+)/kg el nivel es bajo. El aluminio (Al) es 0.42 a 4.27 Cmol(+)/kg el nivel bajo. Las bases cambiabiles se encuentran entre 76.11 a 20.99% la misma que se encuentra en nivel alto (4).

Cuadro 3. Interpretación estadística del análisis de suelo

Estadísticos de grupo					
	Suelo	N	Media	Desviación típica	Error típica de la media
Porcentaje	Fraco Arcilloso limoso	10	154,960	2,961,251	936,430
	Arcilloso	10	114,610	2,396,399	757,808

Cuadro 4. Nutrientes del análisis foliar de rabo de zorro (*Leptochloa uninervia*).

Muestra	Porcentaje (%)		ppm							
	N	P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
Rabo de zorro - hoja	0.247	0.022	0.429	0.033	0.294	0.091	28.12	118.8	3.79	1.03

Se muestra en el análisis foliar en tal sentido se presenta los elementos químicos con los porcentajes respectivos en base seca de la muestra se obtuvo el nitrógeno (N) es 0.247 lo que indica como nivel bajo, el fosforo (P) es 0.022 nivel bajo, el calcio (Ca) es 0.429 nivel óptimo, el magnesio (Mg) es 0.033 nivel bajo, potasio (K) es 0.294 nivel bajo, el sodio (Na) es 0.091 nivel bajo, el hierro (Fe)

es 28.12 nivel medio, el manganeso (Mn) es 118.8 nivel óptimo, el zinc (Zn) es 3.79 nivel bajo, el cobre (Cu) es 1.03 nivel bajo.

Se observa en el cuadro 5 que el rabo de zorro hoja tiene un porcentaje promedio de 15,2846 respectivamente.

Cuadro 5. Interpretación estadística del análisis foliar de rabo de zorro

Estadísticos de grupo					
	Rabo_zorro	N	Media	Desviación típica	Error típica de la media
Porcentaje	Hoja	10	1,528,460	37,388,909	11,823,411

Cuadro 6. Estadísticos de grupo

	Suelos	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Porcentajes	Franco arcilloso	10	15,4960	29,61251	9,36430
	limoso				
	Arcilloso	10	11,4610	23,96399	7,57808

Interpretación:

- El suelo franco limoso arcilloso tiene un porcentaje promedio de 15,496.
- El suelo arcilloso tiene un porcentaje promedio de 11,461.

Supuesto de la Homogeneidad

- Ho: Las variables presentan varianzas iguales.
- Ha: No se asume varianzas iguales

Cuadro 7. Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Porcentaje	Se han asumido varianzas iguales	3,666	0,072	0,980	18	0,340	278,099	28,370,409	-31,794	8,741,392
	No se han asumido varianzas iguales			0,980	12,623	0,345	278,099	28,370,409	-33,667	892,869

Decisión: Dado que el valor – p (Sig.) es igual a 0,375 que da la prueba de Levene es mayor que $\alpha = 0,05$; por lo tanto, se pueden hacer comparaciones entre ellas.

Prueba de Hipótesis

Ho: La media de las dos poblaciones son iguales

Ha: La media de las dos medias es diferentes.

$\alpha = 0,05$

Usar la prueba T

T = 0,335

G = 18

Sig. (Bilateral) = 0,742

Decisión: Como p – valor (sig) es igual a 0,742, es mayor que el nivel de significancia 0,05, entonces no se puede rechazar la hipótesis nula Ho, y se concluye que no existe diferencias significativas entre las medias de las dos poblaciones.

Nutrientes del análisis foliar de rabo de zorro

Cuadro 8. Estadísticos de grupo

	Rabo Zorro	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Porcentaje	HOJA	10	15,28460	37,388909	11,823411

Interpretación:

- El rabo de zorro hoja tiene un porcentaje promedio de 15,2846

Supuesto de la homogeneidad

- Ho: Las variables presentan varianzas iguales.
- Ha: No se asume varianzas iguales
- Decisión: Dado que el valor – p (Sig.) es igual a 0,072 que da la prueba de Levene es mayor que $\alpha = 0,05$ por lo tanto se pueden hacer comparaciones entre ellas.

Prueba de hipótesis

Ho: La media de las dos poblaciones son iguales

Ha: La media de las dos medias es diferentes.

$\alpha = 0,05$

Usar la prueba T

T = 0,98

G = 18

Sig. (Bilateral) = 0,34

Decisión: Como p – valor (sig) es igual a 0,34, es mayor que el nivel de significancia 0,05, entonces no se puede rechazar la hipótesis nula Ho, y se concluye que no existe diferencias significativas entre las medias de las dos poblaciones.

Cuadro 9. Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
Porcentaje		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
	Se han asumido varianzas iguales	3,666	0,072	0,980	18	0,340	278,099	28,370,409	-31,794	8,741,392
	No se han asumido varianzas iguales			0,980	12,623	0,345	278,099	28,370,409	-33,667	892,869

Conclusiones

En concordancia con las discusiones se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El análisis destaca la presencia de concentraciones media del nitrógeno, inversamente el fosforo nivel bajo, potasio niveles bajo a medio, el calcio, magnesio y aluminio niveles bajos.
2. El análisis foliar destaca el calcio con nivel óptimo, el hierro con nivel medio y el manganeso con nivel óptimo, mientras que fosforo, nitrógeno y potasio niveles bajos.
3. La materia orgánica en el suelo muestra un nivel medio, el pH fuertemente ácido no muestra variaciones a diferentes profundidades del suelo.
4. La textura muestra variabilidad de franco arcilloso limoso a arcilloso en el análisis.
5. Estadísticamente concluimos que no existe diferencias significativas entre los promedios de nitrógeno potasio en el análisis de suelo.
6. Estadísticamente concluimos que no existen diferencias significativas en el medio del nitrógeno en el análisis foliar.

Recomendaciones

1. Realizar trabajos de investigación con mayor tiempo de evaluación, donde se pueda incluir otras variables a determinar e interrelacionarlos.
2. Profundizar más en el estudio de la variabilidad de los suelos por lo que se sugiere la necesidad de su caracterización, así como de una mayor investigación de las fuentes utilizadas para su producción.
3. Estudiar con más detalle los procesos y fluctuaciones que se desarrollan a mayor profundidad del suelo.

Referencias bibliográficas

1. Bravo C. 2004. Variabilidad espacial de propiedades física y químicas del suelo y su relación con el rendimiento de frijol. [Internet] 2004. [Citado abril de 2014] Disponible en:

<http://www.zonanosaturada.com/zns11/publicaciones/p79.pdf>, documentos

2. Salazar E, Fortis M, Vázquez A, Vázquez C. Abonos orgánicos y platicultura. Palacio, México, Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, COCYTED. 2003.
3. Porta J. Edafología; para la agricultura y el medio ambiente. [Internet] 1998. [Citado mayo de 2014] Disponible en: <http://www.lec.cat/mapasols/DocuInteres/PDF/Llibre03.pdf>. Documentos
4. Legaz F. Análisis de hojas, suelos y aguas para el diagnóstico nutricional de plantaciones de cítricos. Procedimiento de toma de muestras. [Internet]. 1995. [Citado abril de 2014] Disponible en: <http://www.ivia.es/otri/pdf/hojas/AnalisisMin.pdf>. documentos
5. Calegari A. Guía de leguminosas de veaero para adubacao verde. Londrina, Brasil: IAPAR; 1992.
6. Cisneros F. Control de plagas agrícolas. 2da Edición. Full print. S.R.L. La Molina, Lima; 1995.
7. FAO. Directrices para el control de la degradación de los suelos. Italia; 1984. 38 p.
8. Galán E. Conferencia Contaminación de Suelos por Metales Pesados. [Internet]. 2008. [Citado marzo de 2015] Disponible en: http://www.ehu.eus/sem/macla_pdf/macla10/Macla10_48.pdf. Documentos
9. Meza A. 2006. Rehabilitación de áreas degradadas en la Amazonia peruana. Revisión de experiencias y lecciones aprendidas. [Internet]. CIENCIA, 2006. [Citado julio de 2014] Disponible en: www.cifor.org/rehab/download/version_ultima.pdf. Documentos
10. Unidad de Comunicación e Información. (CIED). Técnicas agroecológicas y el uso de recursos. [Internet]. Ciencia, 2014. [Citado setiembre de 2014] Disponible en: <http://www.ciedperu.org/cendec/biblio4.htm>, documentos
11. Zagal E. 2011. El ciclo del nitrógeno en el suelo. [Internet] Ciencia, 2011. [Citado agosto de 2014] Disponible en: <http://www.ciencia-ahora.cl/Revista16/14EICicloDelNitrógeno.pdf>. documentos