

EL SACHA INCHI Y SU APORTE EN LA RECUPERACION DE SUELOS ALTERADOS EN LA SELVA

Sacha Inchi and its contribution in the recovery of altered soils in the jungle

¹Josué Alcántara- Bardales, Luisa M. Alvarez -Benaute*

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, UNHEVAL¹

*Correo electrónico: lalvarez@unheval.edu.pe  <https://orcid.org/0000-0001-6961-9870>

RESUMEN

En la actualidad existen innumerables tecnologías ambientales en la recuperación de suelos alterados, entre ellas el uso de plantas leguminosas que aportan mejoras físicas, químicas y biológicas. La presente investigación se basó de evaluar el comportamiento del Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L. y *Erythrina fusca* Lour). bajo condiciones de fertilización y densidades y su aporte para la recuperación de suelos alterados en el distrito de Monzón. El método utilizado fue experimental en Diseño de Parcelas Divididas (DPD) en Bloques Completos al Azar 2 densidades (DS1: 1666 y 1111 plantas ha⁻¹) x 4 (N1: 0-0-0, N2: 20-30-20, N3: 25-40-20 y N4: 40-60-40) x 3 repeticiones. Los resultados indican que los niveles de fertilización N2, N3 y N4 produjeron efecto significativo en los parámetros de las características vegetativas de *Plukenetia volubilis* L, para las características vegetativas de *Erythrina fusca* se evidencia significación en la interacción AB en el número de brotes a los 5 meses; la integración de ambas especies logró la mejorar en las propiedades químicas del suelo. Como la reducción aluminio en un 30%, incremento del p H en un 5%, incremento del potasio y fósforo.

Palabras clave: *Plukenetia volubilis* L., *Erythrina fusca* Lour, fertilización, suelo

ABSTRACT

Currently, there are innumerable environmental technologies in the recovery of disturbed soils, including the use of leguminous plants that provide physical, chemical and biological improvements. The present investigation was based on evaluating the behavior of Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L. and *Erythrina fusca* Lour). under conditions of fertilization and densities and its contribution to the recovery of disturbed soils in the Monzón district. The method used was experimental in Design of Divided Plots (DPD) in Complete Blocks at Random 2 densities (DS1: 1666 and 1111 plants ha⁻¹) x 4 (N1: 0-0-0, N2: 20-30-20, N3: 25-40-20 and N4: 40-60-40) x 3 repetitions. The results indicate that the levels of fertilization N2, N3 and N4 produced a significant effect on the parameters of the vegetative characteristics of *Plukenetia volubilis* L, for the vegetative characteristics of *Erythrina fusca* evidence of AB interaction in the number of shoots at 5 months; the integration of both species achieved the improvement in the chemical properties of the soil. Like the reduction of aluminum by 30%, increase of p H by 5%, increase of potassium and phosphorus.

Key words: *Plukenetia volubilis* L., *Erythrina fusca* Lour, fertilization, soil.

<https://doi.org/10.47840/ReInA20201>

Recibido: 01 de marzo de 2020

Aceptado para publicación: 16 de marzo 2020

INTRODUCCIÓN

El sachá inchi bautizado como el maní del inca. Es un cultivo nativo de la selva que actúa como un recuperador de suelos degradados, Valles (1993). La modificación de los suelos tanto por factores abióticos y bióticos hace que se deteriore el ecosistema como una unidad funcional y dinámica del sistema ambiental, Ramírez, R. (1997). el hombre por su necesidad de sustentabilidad mantuvo el monocultivo ocasionando indirectamente cambios estructurales del suelo, (Manco 2003; Tasso *et al.*, 2013) de modo que la dinámica del medio se vio afectada por las modificaciones de sus características físicas y químicas, en tal sentido las actividades agrícolas cultivadas hicieron un proceso de deterioro del ecosistema edáfico Ortiz *et al.*, (2007). ello ha afectado su capacidad fértil productiva y el potencial de producción de los cultivos, mermando los ingresos económicos de la familia agro rural. Tito *et al.*, (2009). El distrito de Monzón presenta condiciones edafoclimáticas para el cultivo, y su opción de integrarlo a otros sistemas productivos posibilita la mejora de suelos en sus diferentes propiedades y características debido a la incorporación de restos vegetales. Granados (2009)

a) Sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Luna (2008), señala que el "sachá inchi" por su corto período de crecimiento y desarrollo e inicio de cosecha en suelos ácidos con pendientes pronunciadas y erosionadas, constituye una alternativa económica y auto sostenido. Que de acuerdo a su distribución se comporta muy bien en una diversidad de condiciones climáticas que caracterizan a la Amazonía peruana, la temperatura óptima para su crecimiento, oscila con un mínimo 10 °C y un máximo de 36 °C Manco (2003). La duración del período de siembra e inicio de cosecha es más corta, cuando más alta es la temperatura, al inicio de la etapa de

crecimiento; por lo tanto, promueve un desarrollo rápido de la planta, lo que implica un mayor desarrollo foliar, radicular y un corto período vegetativo.

Para que la planta no se vea afectada por el suelo, es ideal que este suelo tenga una textura franco-arcillosa a franco y con un pH que oscile en un rango de 5,5 a 7,5. Sánchez *et al.*, (2004) & Palacios, (2008) La ventaja de esta planta en cuanto al pH de los suelos es que tolera suelos ácidos y su crecimiento y desarrollo se ve reflejado en suelos de 5,5 a 6,5. Si los pH son muy alcalinos puede presentar susceptibilidad a este tipo de suelos. Shapiama (2008). Además, el contenido de materia orgánica debe ser de medio a alto, la pedregosidad de media a baja y lo ideal es que en cuanto a fertilidad del suelo sea de media a alta (Andrade y Calderón, 2009).

b) Distanciamiento de siembra Luna (2008), recomienda que el distanciamiento óptimo de siembra es de tres metros entre plantas y tres metros entre hileras (1111 plantas/ha). También puede sembrarse en tres bolillos a 3 m X 2,5 m (1333 plantas/ha). Los tutores se entierran de 20 cm a 30 cm durante el crecimiento del tutor, es conveniente favorecer la formación de ramas laterales, para el efecto se eliminan las ramas bajas hasta aproximadamente 1,5 m del extremo superior, IIAP (2009).

Manco (2007), menciona que el distanciamiento óptimo de siembra es de 3 m entre plantas y 3 m entre hileras (1111 plantas/ha), cuando se utiliza tutores vivos (*Erythrina* sp), Puede utilizarse un distanciamiento de 3 m x 2,5 m en un diseño tresbolillo, el distanciamiento del tutor es el mismo que el del "sachá inchi". En el sistema de tutoraje en espalderas, el distanciamiento 3 m x 3 m puede reducirse a 2,5 m entre hileras y 2 m entre plantas, un distanciamiento de 10 m x 10 m se

utiliza cuando se siembra en monte raleado. Sihuayro, (2013).

c) *Erythrina fusca* Lour.

Según Jiménez et al., (2004) la *Erythrina fusca* es una especie de árbol perteneciente a la familia Fabaceae. Se le conoce con el nombre común de elequeme, purple coraltree, gallito, bois immortelle, bucayo y pízamo y también como bucaro, oropel, cerco vivo y eritrina. *E. fusca* tiene la mayor distribución de las especies de *Erythrina*; se encuentra en el Viejo Mundo y el Nuevo Mundo. Crece en la costa y a lo largo de los ríos en los trópicos de Asia, Oceanía, las Islas Mascareñas, Madagascar, África, y los Neotrópicos.

d) Suelos degradados

Douglas (1994), define la degradación de la tierra como “la reducción en la capacidad de ésta para producir beneficios considerando un uso particular y bajo una específica forma de manejo”, incluye no solo los factores biofísicos de la capacidad de uso de la tierra, sino también consideraciones socioeconómicas; destaca una serie de componentes interrelacionados de la degradación de la tierra. En sus efectos sobre la producción agrícola, señala como los más importantes los siguientes: a) Impacto de ocupación, b) Impacto por contaminación, c) Impacto por sobreexplotación. Andrade y Calderón, (2009).

e) Leguminosas arbóreas o arbustivas en la recuperación de suelos

La degradación ambiental, abordada entre otros por Blaikie y Brookfield en su obra *Land degradation and society* (Blaikie; Brookfield, 1987), expresa el deterioro del medio ambiente y de los recursos que utiliza el hombre en su significado más amplio, ecológico y socioeconómico. Es decir, no sólo se produce la alteración o la ruptura de las relaciones ecológicas, sino también una reducción de los recursos naturales y del propio patrimonio cultural,

que afecta directamente a la capacidad de abastecimiento alimentario en el nivel más básico de las necesidades humanas y a la pérdida de oportunidades económicas futuras en general. Manco, (2006). Se trata de un concepto más amplio que el de desertificación defendido por Naciones Unidas en la Conferencia de Nairobi de 1977, y que podemos aplicar a cualquier región en proceso de cambio.

Luna (2008), en comparativo de 3 densidades de siembra en sachá inchi concluyen que la densidad de siembra de 1666 plantas por hectárea supera estadísticamente a los demás tratamientos en estudio para las variables: número y peso de frutos y rendimiento de semillas por hectárea, logrando 240 509 frutos, 1682 kg ha⁻¹ y 989,31 kg ha⁻¹, respectivamente. Asimismo, el peso de 100 semillas (102,96 g) alcanzado con la densidad de 1111 plantas por hectárea supera estadísticamente a los demás tratamientos.

Pérez (2011), en efecto del cultivo sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la gestión de la calidad del suelo, frente a los ecotipos estudiados, muestra que el ecotipo S:13 resultó ser superior con 1,27 t ha⁻¹ frente al ecotipo S:7 con 0,29 t ha⁻¹. Es así que, la rentabilidad obtenida en base a costos directos e indirectos y el valor de producción, el ecotipo S:13, con densidad de siembra de 952 plantas ha⁻¹ resultó ser más beneficioso con 426,11% de índice de rentabilidad y relación beneficio/costo de 5,26%; mientras que el ecotipo S:7, con una densidad de siembra de 952 plantas ha⁻¹ ocupó el último lugar ofreciendo 19,72% de índice de rentabilidad y relación beneficio/costo de 1,20%. Sin embargo, la calidad del suelo, no estuvieron influenciados por los ecotipos y densidades de siembra, debido al poco tiempo del experimento, lo que no sucedió con la respuesta obtenida para la respiración microbiana y el porcentaje de bases

cambiables a una densidad de 952 plantas ha⁻¹.

MATERIALES Y MÉTODOS



Figura 01 Plano de ubicación del experimento

Se ejecutó en el caserío de Huancarrumi, Monzón, Huánuco, tipo de investigación aplicada, nivel experimental, población 96 plantas de *P. volubilis* L./Experimento integrada a tutores vivos de *E. fusca* Lour., la Muestra una planta de *P. volubilis* L. El tipo de muestreo probabilístico, los tratamientos corresponden a los siguientes factores: Factor A: Distanciamientos de siembra. a1 = 3.0 m x 2.0 m, una planta por golpe (1666 plantas/ha) a 2 = 3.0 m x 3.0 m, una planta por golpe (1111 plantas/ha). Factor B: Niveles de fertilización NPK. b1= 0 (NPK kg/ha), b2 = 20 – 30 – 20 (NPK kg/ha), b3= 25 – 40 – 20 (NPK kg/ha) y b4

= 40 – 60 – 40 (NPK kg/ha). La prueba de hipótesis se contrastó con el diseño de Parcelas divididas, el ANVA y Duncan al 5% de probabilidad de error, datos registrados fueron:

a) Características vegetativas de *Plukenetia volubilis* L. Altura de la planta, Número de brotes, en rendimiento de *Plukenetia volubilis*, Frutos por planta.

b) Características vegetativas de *Erythrina fusca* Lour, en tamaño de brotes, Altura de planta y Cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Características vegetativas de *Plukenetia Volubilis* L.

Altura de planta. La Prueba de Duncan revela que para el factor B niveles de fertilización, a los 2 meses los niveles N4 y N3 muestran promedios semejantes, así como los niveles N3 y N2; no obstante, a los 4 meses los niveles N4, N3 y N2 presentan igualdad en sus promedios. El

nivel N4 (40-60-40) ocupó el primer lugar del orden de mérito (OM) con 62,67 y 278,75 cm a los 2 y 4 meses respectivamente y el cuarto lugar el nivel N1 (0-0-0)

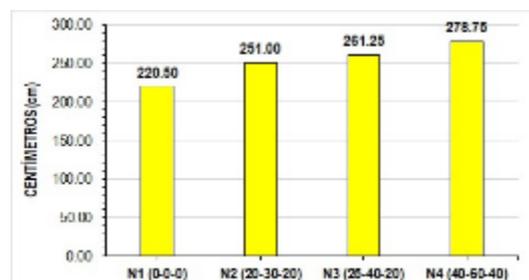


Figura 02. Promedios de altura de planta a los 04 meses.

Número de brotes. La Prueba de Duncan para el número de brotes, el factor B (niveles de fertilización) a los 5 meses el nivel N4 difiere de los demás niveles. La interacción AB produjo efecto con los niveles DS2N4, DS2N2 y DS2N3 al ocupar los primeros lugares del OM.

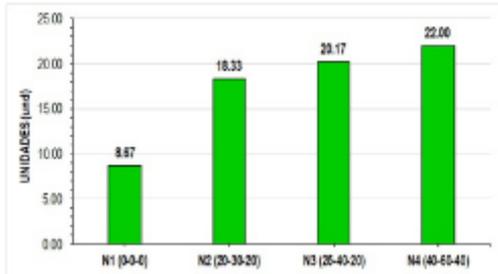


Figura 03. Promedios de número de brotes a los 5 meses obtenidos por los niveles de fertilización

b) Rendimiento de *Plukenetia volubilis* L.

Frutos por planta. El promedio del nivel N3 reporta el mayor número de frutos con 100,17 y el nivel N1 el menor número de frutos con 48,17,

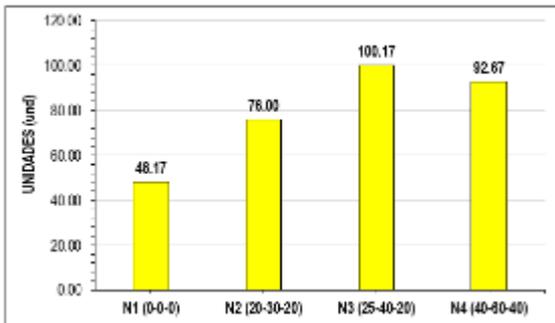


Figura 04. Promedios de frutos por planta por niveles de fertilización.

Peso de almendras por planta. El promedio del nivel N4, ocupa el primer lugar con 0,53 kg y el último lugar por el nivel N1 con 0,25 kg,

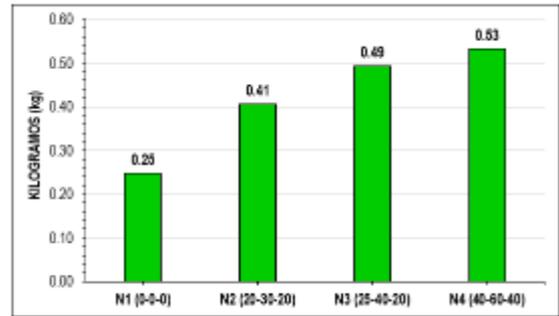


Figura 05. Promedios de peso de almendras por planta por niveles de fertilización

b) Características Vegetativas de *Erythrina fusca* Lour.

Número de brotes por planta. A los 5 meses, la interacción DS2N4, manifestó el mayor promedio con 28,33 brotes y el menor promedio se registró en la interacción DS1N4 con 19 brotes.

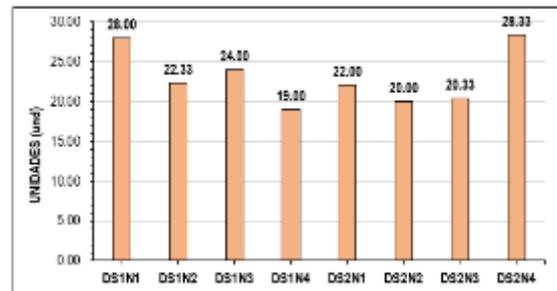


Figura 06. Número de brotes por planta a los 5 meses

Altura de planta. los promedios obtenidos por los factores A y B, y la interacción AB muestran escasa diferencia entre cada nivel de los factores, así como de las interacciones. Aritméticamente, el nivel DS2 registra mayor altura a los 3 y 5 meses con 33,75 y 143,58 cm respectivamente; el nivel N2 expresa una altura mayor de 37,67 y 142,83 cm a los 3 y 5 meses respectivamente; y la interacción DS1N2 a los 3 meses con 38,00 cm.

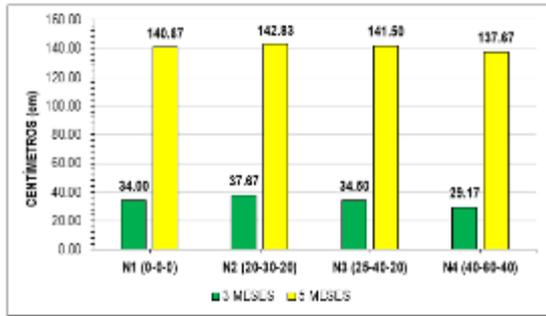


Figura 07. Altura de planta

Cambios de las propiedades físicas y químicas del suelo. La variación porcentual de las propiedades físicas y químicas del suelo sin y con fertilización.

Tabla 1. Parámetros físicas y químicas del suelo sin y con fertilización.

Parámetros	Unidad de medida	Sin fertilización	Con fertilización	Variación porcentual (%)
Arena	%	46	45,86	-0,30
Arcilla	%	19	19,32	1,68
Limo	%	35	35,02	0,06
pH	1 : 1	5,13	5,43	5,85
M.O	%	1,24	1,67	34,68
N	%	0,06	0,08	33,33
P	ppm	4,96	7,45	50,20
K	ppm	65,97	88,96	34,85
Ca	Cmol(+)/k g	2,51	2,79	11,16
Mg	Cmol(+)/k g	0,70	0,72	2,86
Al	Cmol(+)/k g	1,26	0,88	-30,16
H	Cmol(+)/k g	0,53	0,50	-5,66

CICE	Cmol(+)/k g	5	4,89	-2,20
Bases cambiables	%	64,20	71,76	11,78
Ácidos cambiables	%	35,80	28,24	-21,12
Sat. Al	%	25,20	18,01	-28,53

Fuente. Laboratorio de la UNAS

Por otro lado, la arcilla, limo, el pH, la materia orgánica (M.O), el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) incrementaron en 1,68; 0,06; 5,85; 34,68; 33,33; 50,20; 34,85; 11,16; 2,86 y 11,78% respectivamente. Donde la arena, el aluminio, el hidrogeno, el CICE, los ácidos cambiables y la saturación de aluminio disminuyeron en 0,30; 30,16; 5,66; 2,20; 21,12 y 28,53 % respectivamente. Estos resultados nos permiten inferir que el sachá inchi con una adecuada fertilización nos ayudara a recuperar los suelos alterados por su excesiva explotación

En la figura07 se aprecia un incremento en potasio, fosforo y p H. Lo cuales son datos alentadores a mejorar la estructura del suelo y la producción de cultivos.

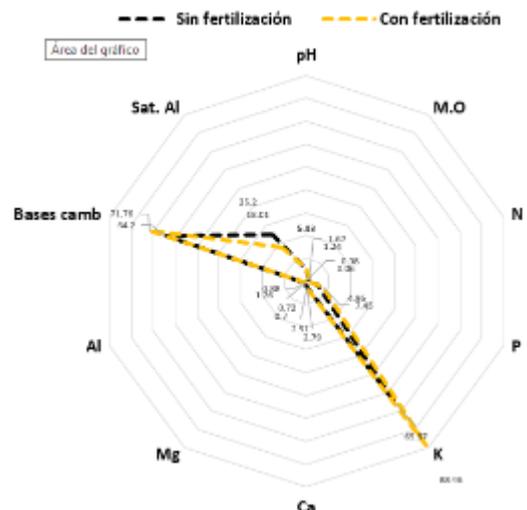


Figura 08. Cambio de las propiedades del suelo incremento en potasio (k).

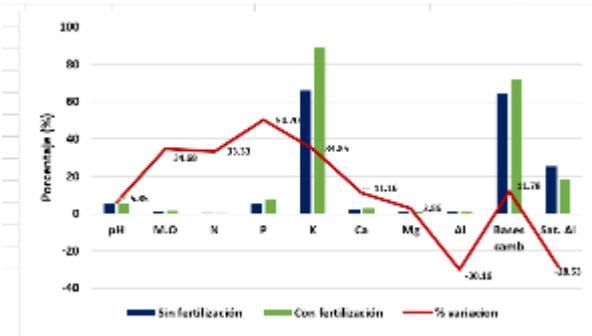


Figura 09. variación porcentual de las propiedades física y químicas.

La figura 9 nos muestra la reducción del aluminio en un 30%, después de la cosecha del sachu inchi.

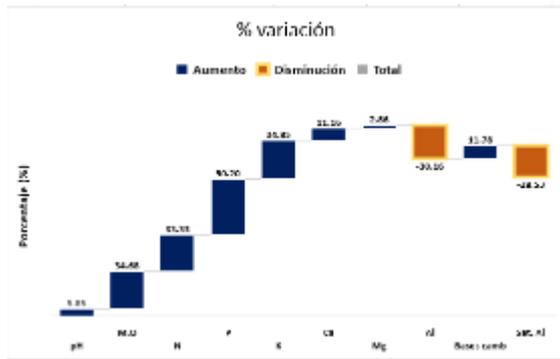


Figura 10. Variación porcentual en Aluminio y saturación de aluminio después del cultivo sachu inchi y fertilización.

a) Características vegetativas de *Plukenetia volubilis* L.

Los niveles de fertilización N2, N3 y N4 produjeron efecto significativo en las características vegetativas de *Plukenetia* (altura de planta, número de hojas, número de brotes y longitud de brotes), siendo el nivel N4 que mostró aritméticamente promedios superiores, que fue influenciado por la integración con *Erythrina fusca Lour*, que según Arévalo (1999) *Plukenetia volubilis* L. obtiene buen comportamiento.

b) Rendimiento de *Plukenetia volubilis* L.

Los niveles de fertilización N3 y N4 produjeron efecto significativo sobre número de frutos por planta (N3 = 100,17 y N4 = 92,67), peso de frutos por planta (N3 = 1,01 kg y N4 = 0,94 kg) y peso de almendras por planta (N4 = 0,53 kg y N3 = 0,48), demostrando que el distanciamiento de siembra no influencia en el incremento del rendimiento de *Plukenetia volubilis* L. Al estimar el peso de frutos y almendras por hectárea registran un comportamiento inferior a lo reportado por Luna (2008) que a un distanciamiento de siembra de 1666 plantas por hectárea obtuvo 240,51 frutos, 1682 kg/ha y 989,31 kg/ha.

c) Características vegetativas de *Erythrina fusca Lour*

En el número de brotes y altura de planta se afirma que los distanciamientos de siembra y los niveles de fertilización no producen efecto significativo a los 3 y 5 meses de edad, no obstante, solo evidencia significación a los 5 meses en la interacción DS2N4 manifestó el mayor promedio con 28,33 brotes, resultados que demuestran que bajo estos niveles de fertilización la *Erythrina fusca Lour* no expresa características vegetativas considerables, la misma que está influenciado por el tiempo de evaluación, ya que es un árbol de características vegetativas perennes (Jiménez et al., 2004).

d) Cambios de las propiedades físicas y químicas del suelo

Del análisis del suelo antes y después del cultivo de sachu inchi. Se deduce que hubo una readecuación en la mayoría de propiedades químicas especialmente en el aluminio, el pH, la materia orgánica (M.O), el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), demostrando que la integración entre *Plukenetia volubilis*

L. y *Erythrina fusca* Lour permite la recuperar el potencial productivo del suelo, otra de las características es que el sacha inchi tiene la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en simbiosis con la bacteria *Rhizobium* (Allen y Allen, 1981). Mostrando a este cultivo como un modelo de recuperar suelos explotados.

CONCLUSIONES

Existe efecto de la fertilización en las características vegetativas de *Plukenetia volubilis*, en los niveles de fertilización N2, N3 y N4 en altura de planta, número de hojas y brotes y longitud de brotes, el nivel N4 (40-60-40) y al interaccionar con el nivel DS2 (1111 plantas/ha) en el número de brotes.

En el rendimiento de *Plukenetia volubilis* L., los niveles de fertilización N3 y N4 produjeron efecto significativo en frutos por planta, peso de frutos y de almendras por planta y *Erythrina fusca* Lour, evidenció efecto de las interacciones DS2N2, DS2N3 y DS2N4 en el número de brotes a los 5 meses.

Existió un cambio en las propiedades químicas del suelo en el aluminio, pH, la materia orgánica, el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio producto de la integración entre *Plukenetia volubilis* L. y *Erythrina fusca* Lour.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, L.; Calderón, A. (2009). Manual de producción de sacha inchi para el biocomercio y la agroforestería sostenible. Proyecto Perú biodiverso – PB. p. 5- 51.

Arévalo G. (1999). El cultivo del sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la amazonia. Instituto de Nacional de Investigación Agraria. Tarapoto, Perú.

IIAP. (2009). Estudio de Viabilidad Económica del Cultivo de (*Plukenetia volubilis* Linneo), Sacha Inchi, en el Departamento de San Martín” – Primera Edición, Iquitos – Perú, 68 p

Jiménez, L.; Martínez, M. y Cruz, R. (2000). El género *Plukenetia* (Euphorbiaceae) en México. Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 71(1): 11-18.

Gálvez J. (2002). La Restauración Ecológica: conceptos y aplicaciones. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Guatemala. 23 p. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/IARNA/SERIET/ECNINCA/8.pdf>.

Granados, J. (2009). Sacha inchi - manejo del cultivo Copyright © Galeon.com Huánuco – Perú. Consultado 17 ago. 2018. Disponible en el enlace: <http://proyectosachainchi.galeon.com/>

Gutiérrez, L.F.; Rosada, L.M.; Jimenez, A. (2011). Chemical composition of sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Seed and characteristics of their lipid fraction. Grasas y aceite 62(1): 76-83. [En línea]; Disponible en el enlace <http://perubiodiverso.pe/assets/La-cadena-de-valor-del-sacha-inchi-2013.pdf>

Luna, V. (2008). Comparativo de tres densidades de siembra en Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) bajo el sistema de espalderas en condiciones de suelos ácidos. Región San Martín. Tesis Facultad de Agronomía Universidad Nacional de San Martín Tarapoto – Perú. 95 p.

Manco, E. (2007). Cultivo de sacha inchi. Estación Experimental El Porvenir – Tarapoto Perú. 11

- Manco, E. (2003). Cultivo de Sachu Inchi. Estación Experimental Agraria el Porvenir, INIEA. Tarapoto. p 10. Disponible en: <http://www.incainchi.es/pdf/1358.pdf>
- Ortiz *et al.*, (2007). Técnicas de Recuperación de Suelos Contaminados. Universidad de Alcalá del Círculo de Innovación en tecnologías Medioambientales y Energía (CITME) Universidad de Alcalá Dirección General de Universidades e Investigación. Elecé Industria Gráfica. pp. 122-123 (2012). [En línea]; Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001700.pdf>
- Palacios, M. (2008). Sachu inchi. Ediciones "Naturamedicatrix" Lima Abril - 2008. 69 p.
- Ramírez, R. (1997). Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas de los Suelos. Santafé de Bogotá, OC. Carlos Naranjo O. Primera edición. Produmedios. p 10. Disponible en: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6636/1/083.pdf>
- Shapiama, S. (2008). "Diagnóstico Poblacional de Nemátodos Fitoparásitos en el Cultivo de Sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín". Tesis para optar el título de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de san Martín Perú.
- Sihuayro, D. (2013). Evaluación del rendimiento en la extracción del aceite de sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.) del ecotipo predominante en el valle del río apurímac (ayacucho) y su caracterización físico-química y sensorial". Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna, Perú.
- Tasso, M.; La Serna, V; Piccardo, L; Ventura, A; Córdova, R; Castillo, A. (2013). Boletín técnico, cultivo de sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Ministerio de Agricultura de Competitividad Agraria. Lima, Perú
- Tito-Huamaní, P; Bautista-Flores, E. (2009). Estrategias de comercialización del Sachu inchi. Gestión en el Tercer Milenio 12: 37-49
- Valles CR. (1993). Sachu inchi bautizado como "Maní del Inca". En Oportunidades comerciales. Tarapoto, Perú.