



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Revisión Sistemática: Tipos de Leguminosas Utilizadas como  
Fertilizante Nitrogenado para el Suelo Agrícola**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental

**AUTORES:**

Medina Flores, Piero Alexander (ORCID: 0000-0002-0096-5115)

Prada Incio, María Alejandra (ORCID: 0000-0001-5072-0987)

**ASESOR:**

Dr. Sernaque Aucchuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A mi madre (Norma Flores Huari), mis hermanos y familiares, mi novia (kiara Soto) que siempre me apoyaron en mi trayecto de vida e influenciaron mucho para poder seguir adelante. Con amor a mi padre (Pedro Medina) que está en el cielo, que me acompañó a lo largo de mi carrera y motivo a seguir adelante.

**Piero Alexander Medina Flores**

A Dios, por bendecirme con salud para culminar mi carrera profesional, A mis padres que con mucho amor siempre me apoyaron en especial a mi Madre, mi Ángel que desde hace mucho voló al cielo y desde ahí me alumbra como el sol, la luna y las estrellas y en esa luz que recibo cada día, encuentro la energía para evocar su magnífica presencia.  
(Emperatriz Incio)

**María Alejandra Prada Incio**

## **Agradecimiento**

Primero dar gracias a Dios por hacer posible que llegáramos a esta etapa de nuestras vidas también darle gracias a todas las personas que nos apoyaron y creyeron en la realización de esta Tesis, en especial a nuestro asesor el Dr. Fernando Antonio Sernaque Aucchuasi, por su valiosa colaboración durante el desarrollo de la presente investigación.

### **Piero Alexander Medina Flores**

A mi Asesor de Tesis Dr. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi, por su apoyo y amistad que con paciencia y dedicación orientó mi trabajo, con la claridad y precisión que me enseñó cada clase permitiendo culminar esta tesis. Gracias Maestro. A mi familia y Amistades por haber sido mi apoyo durante toda mi carrera Universitaria, recibiendo cada consejo, guía y por haber confiado en mí. En especial (Milagros Toso), (Marita Caro) y (Janie Salazar)

### **María Alejandra Prada Incio**

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. MARCO TEÓRICO.....	04
III. METODOLOGÍA .....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	15
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística .....	16
3.3. Escenario de estudio.....	18
3.4. Participantes .....	19
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.6. Procedimientos. ....	10
3.7. Rigor científico .....	22
3.8. Método de análisis de información.....	24
3.9. Aspectos éticos .....	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Matriz de categorización apriorística.....	17
<b>Tabla 2:</b> Características de su Hábitat, condiciones de suelo y propagación de los tipos de leguminosas.....	28
<b>Tabla 3:</b> Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN) y su eficacia en diferentes tipos de suelo de cinco tipos de leguminosa.....	38

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1:</b> Diagrama de bloques del procedimiento de recopilación y selección de la información.....	21
---	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1:** Efecto de las concentraciones de nitrógeno captado de la atmósfera por cinco tipos leguminosas asociadas a microorganismos..... 39

**Gráfico 2:** Resultado de los análisis de suelos y concentraciones de FBN en asociaciones con microorganismo más significativas de la tabla3..... 40

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

FBN	Fijación Biológica de Nitrógeno
PGPR	Rizobacterias Promotora del Crecimiento Vegetal
MSPA	Masa seca de la parte aérea
SPAD	Índice de valor crítico del índice de clorofila
RDM	Materia seca de la raíz
SDM	Brote seco de materia seca
TDM	Materia seca total
RE	Eficiencia relativa
SNC	Contenido de nitrógeno de los brotes
TNCs	Contenido de nitrógeno total en la planta
NDM	Numero de materia seca
MSR	Masa seca de la raíz
NN	Número de nódulos
IER	Inoculadas con rizobios
CENAGRO	Censo Nacional Agrario
LMP	Límites máximos permisibles
pH	Potencial de hidrogeno
NPK	Nitrógeno, fósforo, potasio
%Ndda	Porcentaje de nitrógeno derivado de la atmosfera



## Resumen

El objetivo de la investigación fue establecer los tipos de leguminosas como fuente de nitrógeno para fertilizar los suelos agrícolas. Para ello se realizó una investigación a través de una revisión sistemática de los que se pudo identificar cinco tipos de leguminosas más importantes, como Kudzú (*Pueraria phaseoloides*), Junquillo (*Desmodium ovalifolium*), Maní (*Arachis pintoii*), Tarwi (*Lupinus Mutabilis Sweet*) y Caupí (*Vigna unguiculata*). Como resultados se encontraron que las leguminosas tienen mayor residencia de crecimiento en zonas tropicales y subtropicales, en condiciones de suelo con gran tolerancia al estrés hídrico, suelos de poca fertilidad; sus concentraciones de (FBN) oscilan entre los 130.38 kg/N ha, que fijó la *A. pintoii* hasta los 400 kg/N ha, que fijó *L. mutabilis sweet*; y el porcentaje de nitrógeno derivado de la atmósfera oscila entre el 50 (%Ndda) que captó *P. phaseoloides*, hasta 100 (%Ndda) que captó *V. unguiculata*; así como los impactos edafológicos físicas relativas al suelo a temperaturas de 25 °C con un pH 6.1; y biológicos con microorganismos del género gramnegativas que se asocian simbióticamente a las leguminosas como son *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* y *Azotobacter*. Se concluye que, a pesar de existir diversos estudios sobre las leguminosas como fertilizantes nitrogenados, se siga implementando fertilizantes químicos y orgánico para la mejora en el rendimiento de los cultivos.

**Palabras clave:** Fijación biológica de nitrógeno; simbiosis de las leguminosas; fertilizantes químicos; taxonomía de leguminosas.

## Abstract

The objective of the research was to establish the types of legumes as a source of nitrogen to fertilize agricultural soils. For this, an investigation was carried out through a systematic review of which five most important types of legumes could be identified, such as Kudzú (*Pueraria phaseoloides*), Junquillo (*Desmodium ovalifolium*), Peanut (*Arachis pintoi*), Tarwi (*Lupinus Mutabilis Sweet*) and Cowpea (*Vigna unguiculata*). As results, it was found that legumes have a higher growth residence in tropical and subtropical zones, in soil conditions with great tolerance to water stress, low fertility soils; their concentrations of (FBN) range between 130.38 kg/N ha, which was fixed by *A. pintoi*, up to 400 kg/N ha, which was fixed by *L. mutabilis sweet*; and the percentage of nitrogen derived from the atmosphere ranges between 50 (%N<sub>dda</sub>) captured by *P. phaseoloides*, up to 100 (%N<sub>dda</sub>) captured by *V. unguiculata*; as well as the physical edaphological impacts related to the soil at temperatures of 25 °C with a pH of 6.1; and biological with microorganisms of the gram-negative genus that are symbiotically associated with legumes such as *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* and *Azotobacter*. It is concluded that, despite the existence of various studies on legumes as nitrogenous fertilizers, chemical and organic fertilizers continue to be implemented to improve crop yields.

**Keywords:** Biological nitrogen fixation; legume symbiosis; Chemical fertilizers; legume taxonomy.

## I. INTRODUCCIÓN

La pérdida de la biodiversidad, la sobreexplotación de los recursos naturales es ocasionado por el hombre al realizar sus actividades para generar riqueza (Kumar et al.,2020, p.1), al destruirlo alteramos esta diversidad biológica, su desaparición o reconversión para objetivos agropecuarios reduce los beneficios del medio ambiente además como la nutrición y fertilización de los suelos. (Reyes ,2016, p.133).

Además, las ocupaciones humanas han incrementado la degradación del suelo en todo el mundo. Las que más han influido en el tiempo es la utilización inapropiada de fertilizantes químicos, la deforestación, el inadecuado desempeño del recurso hídrico y la expansión de superficies agrícolas hacia superficies frágiles, entre otras. (Granados-Sánchez et al., 2012, p.3) El ser humano en su anhelo de hacer dicha actividad en el suelo agrícola contamina principalmente por metales pesados que se generan en la aplicación de dichos fertilizantes químicos, la acumulación de estos en el suelo agrícola representa la más grande inquietud, pues perjudica en los productos alimenticios, lixiviación en aguas subterráneas y degradación en el suelo (Salem et al., 2020, p.1).

Los metales pesados son persistentes, ya que no son degradables ni a la temperatura ni biológicamente, de este modo se van acumulando en el medio ambiente y llegan a exceder los LMP (Límites Máximos Permisibles) afectando negativamente las características físico-químicas del suelo que implican en los conflictos socioeconómicos. (Comino et al., 2018, p.750). Los fertilizantes de fosfato, representan la principal fuente de Cd en los suelos agrícolas (Carne et al., 2021, p. 5)

En consecuencia, los fertilizantes químicos representan un problema medioambiental para el suelo agrícola, por ello nace una alternativa ecológicamente amigable, que podría reemplazar el uso exhaustivo de los fertilizantes químicos, se trata de la aplicación de las leguminosas como fuente nitrogenada para fertilizar los suelos agrícolas, dado que posee habilidades para establecer una asociación con las bacterias (Otto et al., 2020, p.2).

El propósito del presente trabajo de investigación es cumplir una investigación metódica sobre los aspectos más importantes del uso de las leguminosas como fuente de nitrógeno para fertilizar los suelos agrícolas (Ouyang et al., 2018, p. 74 – 76). Por lo cual, permitirá determinar cuál de las especies de leguminosas es la más efectiva para fertilizar los suelos agrícolas, del mismo modo, se contará con la averiguación de cómo es el mecanismo de interacción de las leguminosas como fuentes de nitrógeno para fertilizar los suelos agrícolas y los impactos que generarán en el suelo agrícola y en las plantas. De este modo, los beneficiados serán aquellos intelectuales que buscan una investigación lacónica e imparcial sobre las especies de leguminosas, con fin de discernir aquella que trascienda más eficiente en el suelo agrícola.

Se justifica teóricamente ya que existen diferentes investigaciones que intentan demostrar la efectividad de las leguminosas como fertilizante rico en nitrógeno, para mejorar el suelo sobreexplotado por la agricultura, permitiendo que estos suelos absorban la suficiente proteína para mejorar las plantas y el producto que se genera de la agricultura (Ye et al., 2020, p.791). Existen investigaciones que otorgan un enfoque empírico, mas no existe la facilidad de examinar profundamente todas ellas y comparar cada especie de leguminosa empleada por cada autor y de aquel modo ponerlo en práctica; de igual modo, no se cuentan con precedentes pasados de manera sistemática, de cómo las leguminosas trabajan en el suelo enriqueciéndola con nitrógeno, y sirviendo como fertilizantes. (Jouan et al., 2017, p.106-688)

El inconveniente manifestado para la presente indagación es que no se ha realizado una revisión sistemática sobre los tipos de las leguminosas utilizados como fertilizante nitrogenado para el suelo agrícola; por lo que la jerarquía monetaria y ambiental de estas leguminosas es de gran trascendencia, ya que asciende a varios tipos de leguminosas fijadoras de nitrógeno, estas no han sido vistas en la toma de decisiones por agricultores.

Sobre las bases del contexto incierto presentada se planteó el inconveniente frecuente y los problemas definidos de la investigación. El problema general de la investigación fue ¿Qué diferencias hay entre los tipos de leguminosas para ser usadas como fertilizantes en el suelo agrícola?, de la cual surgen otros problemas específicos como ¿Cuáles son los tipos de leguminosas más importantes que actúan como fuentes de nitrógeno para fertilizar el suelo agrícola?, ¿Cuál es el rendimiento de fijación de nitrógeno de los tipos de leguminosas como fertilizantes en el suelo agrícola?, ¿Cuáles son los impactos en el suelo agrícola que se generan a partir de la aplicación de los tipos leguminosas?

El objetivo general del presente trabajo fue establecer los tipos de leguminosas como fuente de nitrógeno para fertilizar los suelos agrícolas, los objetivos específicos fueron los siguientes: Identificar de qué manera actúan los tipos de leguminosas más importantes como fuente de nitrógeno para fertilizar el suelo agrícola, reconocer el rendimiento de la fijación de nitrógenos de los tipos de leguminosas para fertilizar suelos agrícolas, identificar los impactos edafológicos que se generan a partir de la aplicación de los tipos leguminosas.

## II. MARCO TEÓRICO

Las actividades humanas han aumentado la degradación del suelo mundialmente, las que más han influido en el progreso de la desertificación son el pastoreo desmesurado, la deforestación, el inadecuado funcionamiento del recurso hídrico, y la utilización inapropiada de fertilizantes químicos en toda la extensión de superficies agrícolas hacia zonas frágiles, entre otras. (Bianco, y Cenzano, 2018, p.15) Refiriéndose a inicios rigurosos del uso de la tierra, se localizó que las malas prácticas recientes del uso de fertilizantes son muy elevadas, a diferencias del uso espacial que se necesita en la etapa de fertilidad del suelo en los sistemas de producción agrícola (Honfoga, 2018, p.5)

Además, menciona que la tierra tiene una extensa diversidad de bacterias beneficiosas, en el contexto de que estas son provechadas para el incremento de nitrógeno en la planta y son de existencia independiente ya que estas influyen de manera directa en el desarrollo vegetal, por medio de la asimilación de diversa composición o, de forma indirecta, impidiendo el ataque de organismos patógenos. (Huasasquiche, 2020, p.52)

Nace como una alternativa que los tipos de leguminosas son plantas relevantes de nuestros propios ecosistemas áridos y semiáridos, estas leguminosas incrementan el nitrógeno en sus raíces con la asociación de rizobios (bacterias de perfil del suelo) dando origen a la formación de nódulos, donde se crea la fijación biológica de nitrógeno (FBN) atmosférica, estas propiedades favorecen la supervivencia y productividad de las leguminosas en regiones donde otras plantas no tienen la posibilidad de crecer ni establecerse, por lo cual se conforman en especies prometedoras de ecosistemas desérticos. (Sprent y Parsons, 2017, p.23)

La *Pueraria phaseoloides*, (kudzu o Kudzu tropical) es una leguminosa herbácea perdurable y vigorosa, en sus tallos primordiales poseen cerca de 0.6 m de diámetro y tienen la posibilidad de conseguir hasta 6 m a lo extenso. Las hojas son extensas, y tienen tres folíolos que nacen sobre el tallo de 5 a 10 centímetros de longitud, tapadas con superficies vellosas ascendentes en especial en las venas, las flores dan un color blanco y un púrpura profundo que se muestran en pares. La *Pueraria phaseoloides* se usan en las zonas tropicales y subtropicales como cultivos agrícolas y cultivos forrajeros. A lo largo de la formación de nódulos estas leguminosas poseen una gigantesca demanda de fósforo, parte importante del fósforo inorgánico es aplicado al suelo como fertilizante. (Conabio, 2015, p.28)

El *Desmodium ovalifolium* (junquillo), es una leguminosa nativa del trópico subhúmedo y húmedo del sureste asiático, y combina una secuencia de propiedades agronómicas relevantes. En efecto, no únicamente da una cobertura bastante positiva del suelo por lo que previene la erosión, sino que además forma asociaciones persistentes con gramíneas agresivas que poseen hábitos de incremento en la fertilización del suelo agrícola (Schmidt, y Schultze-kraft, 1997, p.4)

El *Lupinus mutabilis* (tarwi) es una leguminosa procedente de la sierra de Bolivia, Ecuador y Perú en los últimos años, se ha elevado el interés hacia el *Lupinus* como adaptativa a diferentes climas de los andes, sus raíces fijan una aceptación en la proporción de nitrógeno atmosférico, perfeccionando de esta forma la fertilidad del suelo, encontrándose inclusive campos de tarwi por abajo de los  $-4^{\circ}\text{C}$ , estas influyen de manera directa en el progreso de la planta, por medio de la síntesis de diversos agregados o de forma indirecta impidiendo el ataque de organismos patógenos. (Huasasquiche, 2020, p.12)

En Latinoamérica han manifestado que la forrajera *Arachis pintoi*, es óptimo para agruparlo a las gramíneas, gracias a su mejor permanencia a fin de decidir su costo y capacidad en la perfección de los niveles de nitrógeno (N) en el suelo, es fundamental el parámetro exacto del dinitrógeno ( $\text{N}_2$ ) para mejorar la fertilidad del suelo ya que también pueden ser simbióticamente fijado por estas leguminosas. (Valles de la Mora y Cadisch, 2010, p.53)

El caupí (*Vigna unguiculata*), diversidad vaina blanca, es una leguminosa con buena aprobación gracias a su rendimiento potencial en fertilización de suelos, y junto con el frijol de palo (*Cajanus cajan*), se adaptan a aberturas de la costa norte como (Lambayeque, la Libertad y Piura). El caupí se distingue en suelos de textura franco arenosos, con materia orgánica. Sus épocas de siembra son todo el año en Tumbes y Piura, y de octubre a marzo en Lambayeque y La libertad. (INIA, 2020) La aplicación del caupí ayuda a mejorar la absorción de macro y micronutrientes, por medio de un proceso de eliminación de metales pesados, produciendo a un más grande el aumento de la planta incluyendo la formación de sus raíces. (Ayón, Veliz y Gabriel, 2017, p.33)

La composición del suelo debería de tener bastante aire y agua para sus raíces en la planta, a la vez debería evitar la abundancia de humedad por medio de un óptimo drenaje. La materia orgánica del suelo tiene que estar cerca del 5% de nitrógeno total, y además tiene otros recursos fundamentales para las plantas, como por ejemplo fósforo, magnesio, calcio, azufre y micronutrientes. Los suelos cultivados orgánicamente presentan una actividad biológica (lombrices, hongos, bacterias, microorganismos) mucho más grande que los trabajados en forma clásico. (Brechelt, 2004, p.10)

La sostenibilidad de la intensificación agrícola es dependiente del uso de fertilizantes. A ello se suma las inversiones diseñadas en la intensificación agrícola, la capacidad que tiene una zona para poder hacer los máximos rendimientos de los cultivos y también mantenerlos a lo extenso de un largo lapso, enumera su potencial para una intensificación agrícola sustentable. (Honfoga, 2018) Según el último Censo Nacional Agropecuario (Cenagro), de los más de 2,2 millones de trabajadores agrícolas que hay en el Perú, el 56,1% no emplea ningún fertilizante, el 32,7% utiliza fertilizantes inorgánicos en poca cantidad, y solo el 11,2% lo hace de forma autosuficiente (El Comercio, 2017). Es por ello que se propone la utilización de fertilizantes orgánicos para disminuir aún más el porcentaje de fertilizantes químicos a un incremento cero en la utilización de fertilizantes químicos y que los rendimientos de cultivos sean estables. (Xiangbi et al, 2020, p.25)



(Barrios et al, 2011) en su investigación, propuso evaluar tres especies de leguminosas promisorias como coberturas vivas a fin de conocer su desarrollo y cobertura de fijación biológica de nitrógeno tales como; *Arachis pintoii*, *Desmodium ovalifolium* y *Pueraria phaseoloides*, diseñó su metodología en componentes al azar con cuatro repeticiones, en un metro cuadrado, se evaluaron de tal manera que la obtención de materia seca y su fijación biológica de nitrógeno a los 180 días posteriormente a la siembra y en relación de cobertura. Los resultados indicaron que la cobertura de suelo favorecida por el estrés hídrico a la leguminosa *P.phaseoloides* con una cobertura superior al 70% a los 90 días , presentó más rápida la fijación de nitrógeno y participó de manera eficiente con el complejo de malezas; de tal forma que *A. pintoii* con una cobertura de suelo al 65% a los 120 días mejoró e incrementó su fijación de nitrógeno bajo circunstancias de poca humedad de la tierra y predisposición a más grande la mejora en sitios y *D. ovalifolium* se demostró un índice de cobertura alta al 100% y estable aún bajo condiciones de estrés hídrica durante todo el período de evaluación una producción idónea de biomasa aérea que representa la mejor opción viva en la palma aceitera bajo las condiciones locales .

(Carvalho et al, 2019) en su investigación, fue valorar el resultado del manejo del pastoreo sobre la masa aérea y radicular, la nodulación y la fijación de nitrógeno en el maní forrajero (*Arachis pintoii*), se usaron 2 protocolos experimentales basados en los procedimientos de siembra continua e intermitente (pastoreo rotacional). En el protocolo de siembra continua, los tratamientos correspondieron a 4 intensidades de pastoreo representadas por 4 alturas de desempeño: 5, 10, 15 y 20 centímetros, en el protocolo de siembra intermitente, los tratamientos correspondieron a combinaciones entre 2 pre (95% y máxima intercepción de luz del dosel a lo extenso de el rebrote - LI95% y LIMax, respectivamente) y 2 condiciones posteriores al pastoreo. En conclusión, bajo almacenamiento continuo La masa de raíces varió con la altura del dosel ( $p = 0.0352$ ) y la época del año ( $p < 0.0001$ ). Se registraron valores mayores en las praderas manejadas a 5 y 10 cm, intermedios en las praderas manejadas a 20 cm y valores menores en las praderas manejadas a 15 cm. Y de almacenamiento intermitente el (LI 95%) solo para el objetivo de altura posterior al pastoreo del 60% de la altura anterior al pastoreo, sin diferencia entre los objetivos de (LIMax) para la altura posterior al pastoreo del 40% de la altura anterior al pastoreo.

(Lista et al, 2019) la finalidad de esta investigación es encontrar especies tolerantes a la sombra y su principal éxito de los procedimientos silvopastoriles, cada vez más habituales, como parte de la metodología que se sometieron a niveles de sombra artificial (30, 50 y 70% de sombra) se utilizó bloques completos al azar en parcelas subdivididas en cuatro repeticiones y a pleno sol a lo largo de la temporada de agua y sequía. En la temporada de agua el forraje de los cacahuets tenía más producción a pleno sol (11 ton ha<sup>-1</sup>) nitrógeno y bajo sombra no difirió de la soja perenne, mayor a las otras en todos los niveles de sombra. Los niveles más elevados de proteína cruda se informaron en el forraje, Tropical *Kudzu* y soja perenne, 19,0; 18,3 y 18,2% respectivamente en la temporada de agua. Generalmente las especies de fabáceas mostraron una más grande reducción en producción de forraje en la caída de déficit hídrico; no obstante, la sombra a niveles del 30% al 50% ayuda a mitigar la escasez de agua.

(Huasasquiche et al, 2020) en su investigación, el *Lupinus mutabilis* (Tarwi) se aísla de cepas en la rizósfera, raíces, tallos y nódulos. Para lo cual se propuso detectar molecularmente las reclusiones superiores habilidades y evaluar la atribución de las plantas de *lupinus mutabilis*, la metodología en este análisis, en la cual se caracterizó la microflora vinculadas a sus raíces, tallos, nódulos y rizosfera, según las habilidades PGPR (Plantas Rizobacterias promotoras del crecimiento), los microorganismos fueron aislados inicialmente, obteniendo 143 retiros de hongos y 190 bacterianos. La cepa fúngica que inhibió un 74% el crecimiento del patógeno fue identificada perteneciente al género *Aspergillus*. En conclusión, las evaluaciones futuras deben apuntar a comprobar su potencial en la utilización de estas cepas, abono y agentes orgánico para sustituir los efectos sintéticos e incrementar la una agricultura sustentable.

(Martins, 2020). Menciona que, el objetivo de este análisis se realizó para establecer si la contribución de la fijación biológica de nitrógeno (FBN) vinculadas con los cultivares de caña de sacarosa en Brasil podría incrementarse por medio de la inoculación con bacterias fijadoras de nitrógeno. El experimento de campo se sembró con 2 cultivares de caña de sacarosa, inoculados con 5 bacterias fijadoras de nitrógeno. Todos los tejidos vegetales, integrados los subterráneos, se

recolectaron para decidir la materia seca, la acumulación de nitrógeno la cantidad de 15 nitrógeno en 5 situaciones hasta 450 días luego de la siembra. Como resultado la inoculación incrementó de manera significativa el depósito total de nitrógeno en el tejido aéreo del cultivar (1) de 147 a 199 kilogramo N ha<sup>-1</sup> y el cultivar (2) de 126 a 192 nitrógeno kilogramo ha<sup>-1</sup>. El nitrógeno total derivado de la FBN y del suelo aumentó por inoculación, en 50 y 17 kilogramo N ha<sup>-1</sup> y 36 a 67 kilogramo N ha<sup>-1</sup>, para ambos cultivares respectivamente. En conclusión, sin inoculación, ambos cultivares de caña de sacarosa obtuvieron más del 65% de fijación biológica nitrógeno (FBN). La inoculación con el inoculante de 5 elementos incrementó la acumulación de nitrógeno del suelo.

(Cubillos, 2020 ) en su investigación , el objetivo de este trabajo ha sido elegir *rizóbios* nativos, eficientes en la fijación biológica de nitrógeno en plantas de *leucaena* (leguminosa) en Río Grande do Sul (RS)- Brasil, se hizo un experimento en condiciones de invernadero para evaluar la eficiencia de los rizobios, por medio de la decisión de la MSPA (masa seca de la parte aérea), MSR (masa seca de la raíz), NN (número de nódulos) y IER (inoculadas con rizobios) para Leu01 y Leu02 como eficientes en la fijación de N para proveer el crecimiento de la MSPA (masa seca de la parte aérea), y la acumulación de nitrógeno en las plantas de *leucaena* semejante al tratamiento, como resultados para Leu01 con 9,31 NAC (nitrógeno acumulado), 0.37 g (MSPA), 0.21g (MSR) ,40 (NN),129% IER (planta inoculadas con rizobios), para Leu02 con 8,00 NAC (nitrógeno acumulado), 0.37g (MSPA), 0.21g (MSR) ,34 (NN) 127% IER (planta inoculadas con rizobios), obtenidos en este estudio son eficientes en fijar nitrógeno, se concluyó que la asociación simbiótica con plantas de *leucaena* serían usadas en próximas fases de estudios de invernadero y campo, para su evaluación agronómica que comprueben su potencial como futuras cepas de inoculante.

(Cubillos, 2019) La finalidad de esta indagación ha sido valorar la ocupación de aislados originarios de *Rhizobium sp*, en plantas de *Leucaena leucocephala* (Leguminosa) en la fijación biológica de nitrógeno (FBN) , como metodología el impacto en condiciones de invernadero se han realizado sendos de bioensayos por separado a fin de evaluar la eficiencia de la fijación biológica de nitrógeno (FBN), el primer bioensayo se hizo con semillas, para medir el porcentaje de germinación, la

longitud y grosor del tallo, el número de hojas, el peso seco de la parte aérea, en 76 número de nódulo/planta y el porcentaje de nitrógeno acumulado en la parte aérea de la planta. de edad lo que resultó los mismos cambiantes del primero, con distinción del porcentaje de germinación. se encontraron mejores resultados en los tratamientos con los aislados *Rhizobium sp* L27, L36 y L38 en concentraciones de 106 células. mL. L27 (1,811 % N), L36 (1.064% N), L38 (2.004% N) a los 38 días y L27 (1,38 % N), L36 (2,14% N), L38 (3,24% N) a los 48 días. En conclusión, se da un efecto positivo en la fijación biológica de nitrógeno (FBN) y la germinación en plantas de *Leucanea leucocephala*, lo cual dejará conducir futuros estudios en campo que admitan potencializar el cultivo de este género.

(Illarse et al, 2017) El propósito de este trabajo ha sido confrontar la muestra de óxido nitroso y la actividad nitrificante y desnitrificante, así como el número de microorganismos responsables de dichos métodos de mineralización de nitrógeno, el método se realizó en dos arrozales a lo largo de la zafra de arroz, fueron dos sitios que diferían primordialmente en el contenido de materia orgánica del suelo (MO), en las localidades de Salto (mayor MO), a la vez se reconocieron temperaturas del promedio a lo largo del período del cultivo este ha sido 21,3 y 23,4 °C para (treinta y tres) como (salto), respectivamente. Las lluvias acumuladas a lo largo del período del cultivo para (treinta y tres) ha sido de 762 mm - 222 mm cayerón previo a la crecida. En (salto) la fuerza ha sido de 882 mm y antecedente de la crecida se reconocieron 376 mm. Solo se presentó un aumento en el flujo de N<sub>2</sub>O en el superficie de (salto) en el crecimiento del arroz y cuando el suelo ya había sido drenado (44,2 g N-N<sub>2</sub>O/ha d, frente a 20,8 g N-N<sub>2</sub>O/ha d en Treinta y Tres), como resultado la mineralización del nitrógeno del suelo es un asunto importante para la abastecimiento de este alimento a la planta de arroz, y concluye que la mineralización como la nitrificación en suelos inundables podrían ser inclementes a cambios en la concentración de O<sub>2</sub> disponible gracias a su extensión pausado en las cosechas de arroz.

(HERNANDEZ, 2020) en su investigación, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de aislados de rizobios tolerantes a la acidez en el crecimiento, la nodulación y el rendimiento de *kudzú* tropical, cultivado en condiciones de acidez.

El experimento se realizó con 2 ensayos de inoculación de *kudzú* tropical: uno en condiciones controladas, y otro en campo. Mediante la medición del diámetro de la colonia y el número de células viables se estableció, en condiciones de acidez, la tolerancia a pH 4.5 de tres cepas de *Bradyrhizobium* K2, 1\_2 y 2\_4, se concluyó que el impacto de la acidez en la nodulación, aumento el rendimiento del cultivo, por otro lado, la acidez no redujo la nodulación ni el aumento de plantas de *kudzú*, inoculadas con K2 en condiciones controladas, la inoculación de *kudzú* con los aislados de rizobios produjo efectividad en la fijación biológica del nitrógeno, más de 90 % de los nódulos totales, más de 75 % del rendimiento en masa seca aérea, y más de 45 % del nitrógeno y la biomasa aérea de las plantas, en condiciones de campo.

(Furlan et al, 2017) señala que la leguminosa *Arachis Pintoi* (Maní) incrementan la fertilidad del suelo gracias a su capacidad para entablar asociaciones simbióticas con microorganismos del suelo, conocidos como *rizobios*, capaces de fijar nitrógeno de la atmósfera. Por consiguiente, se investigaron 2 cultivares de maní con tolerancia a la oposición de la sequía, a saber, el EC-98 más tolerante y el Granoleico sensible, para revelar la contribución relativa de la fijación biológica de nitrógeno a la tolerancia de la sequía. El cultivar tolerante EC-98 mantuvo un incremento y la fijación biológica de nitrógeno semejante a la condición de control a pesar del potencial hídrico limitado y la fotosíntesis, concluyendo el manejo de diversas vías metabólicas que contribuyeron a mejorar la tolerancia

(Taco y Zúñiga, 2020) Se refiere que el "tarwi" (*Lupinus mutabilis*) es una especie cultivada en América, valorada por incluido proteico y capaz de fijar nitrógeno en asociación simbiótica con *rizobios*. La presente averiguación se logró para demostrar si los *rizobios* y la especie tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) fueran idóneos en nodular y promover la extensión del *Lupinus silvestre*, las muestras que estuvieron en raíces con nódulos de buen aspecto en la especie de *Lupinus silvestre*, fueron colectados de 3 puntos de muestreo, el método de las cepas aisladas se sometieron a ensayos de pureza en agar peptona-glucosa (PCA) y agar levadura-lactosa o (LLA) para descartar el entorno de posibles contaminantes, en cuanto a las características de nodulación todas las cepas, a excepción de (LSHZ-

L1) y (LSHZ-L2) El estudio PCA muestra que el primer elemento, explica el 43% de la información que estarían involucrados con el aumento de *L. Mutabilis*.

(Romero,2019) señala que al evaluar la efectividad de 3 cepas de *Bradyrhizobium* en el desarrollo morfo agronómico de la *Glycine max L* (soja), se aplicó un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos (valor absoluto, control, fertilización con NPK (nitrógeno, fósforo y potasio) y las cepas de *Bradyrhizobium*, ICA 8001, USDA 110 y GIE 109) y 4 réplicas. A lo largo del periodo de cultivo, el número de vainas por planta y número de granos por vaina, con peso de 100 granos, rendimiento en t ha<sup>-1</sup> se evaluó y logró el menor número de vainas por planta que se obtuvo en el control absoluto, sin marcar la diferencia del procedimiento con fertilizante NPK (nitrógeno, fósforo y potasio), resulto que el número de granos por vaina además ha sido más grande en los tratamientos inoculados, lo cual difirió de manera significativa del control y el mayor rendimiento de grano se obtuvo en plantas inoculadas, con valores entre 1,06 y 1,23 t ha<sup>-1</sup>. Se concluyó que la aplicación de cepas de *Bradyrhizobium* influyó de manera positiva en los indicadores morfo-agronómicos del cultivo, lo cual posibilita reducir la utilización de fertilizantes minerales. (Sattler et al., 2018) hace referencia que las especies originarias de árboles leguminosos tienen la posibilidad de ser socios en la recuperación de superficies degradadas.

(Ortiz, 2020). En este entorno, la finalidad de este análisis ha sido para identificar y comprobar la eficiencia simbiótica de 18 cepas inoculadas en leguminosas de sus respectivas especies forestales y evaluar las probables beneficios morfo-fisiológicos de estas, las cepas de *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* se evaluaron por el número de nódulos (NN) y nódulos de materia seca (NDM) la eficiencia se evaluó basado en los próximos límites: índice de valor crítico del índice de clorofila (SPAD), brote seco materia seca (SDM), materia seca de la raíz (RDM) y materia seca total (TDM) de las plantas, eficiencia relativa (RE), el contenido de nitrógeno de los brotes (SNC) y el contenido de nitrógeno total en la planta (TNCs), Entre las cepas identificadas como *Bradyrhizobium*, UFLA01-1164 y UFLA01-839 de *M. nycitans*. La cepa UFLA01-1164 tuvo un 97% de similitud con la especie más cercana, *B. daqingense* CCBAU 15774T, y la cepa UFLA01-839 mostró un 99% de similitud con la especie más cercana. Se confirmó la nodulación de las 3 especies forestales en 16 de sus

cepas de procedencia, originarios de los dos *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*. El estudio filogenético de los genes de cuidado atpD y gyrB asignados alta pluralidad en cepas de *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* con potencial para representar novedosas especies.

(Toniutti et al, 2017) en su investigación nos da a conocer que, el objetivo de este estudio fue investigar la biodiversidad de las simbiosis rizobiana asociados con *Desmodium incanum* en suelos agrícolas argentinos y su adaptabilidad al detectar simbiontes de *D. incanum*, cómo dichos simbiontes se han adaptado al estrés hídrico de las condiciones que se hallan habitualmente en los suelos agrícolas argentinos. El *rizobio* demostró diferentes tolerancias a la escasez abiótica y una importante variedad genética usando huellas dactilares de PCR, con más de 30 perfiles de amplificación diferentes *D. incanum* en suelos. Ciertos de los aislamientos locales fueron de forma notable tolerantes a las altas temperaturas, el pH extremo y la salinidad, que son componentes estresantes que se hallan usualmente en los suelos. Los aislamientos se caracterizan fenotípicamente analizando su incremento bajo diferentes tensiones abióticas, se reveló una notable diversidad genética entre los rizobios noduladores de *D. incanum* en suelos argentinos el (índice de riqueza de desproporciones de 0,32). Aislamientos bacterianos convalcientes en poblaciones de 5, 8 y 9 fueron muy diversas (riqueza de cepas índice de 0,55; 0,62 y 0,41, respectivamente, se concluye que los aislamientos locales fueron de forma notable tolerantes a altas temperaturas, pH y salinidad extremos.

(Yue et al, 2016) en su investigación, el objetivo de la relación leguminosa-*rizobios* (*Azorhizobium caulinodans*) da como consecuencia la formación de nódulos simbióticos en los cuales los *rizobios* fijan nitrógeno. Hemos encontrado que en el marco de la supresión de un gen que codifica la supuesta catalasa-peroxidasa (katG) o un gen que codifica una proteína reguladora (LysR-familia, oxyR) muestran una más grande sensibilidad a H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, además, logramos encontrar que la cancelación de (katG) u (oxyR) condujo a una reducción significativa en el número de nódulos del tallo y una disminución de la función de fijación de nitrógeno en simbiosis. Nuestros propios resultados revelaron que (KatG) y (OxyR) no solo son

críticos para la protección antioxidante in vitro, sino además relevantes para la alineación de nódulos y la sujeción de nitrógeno a lo largo de la relación con plantas hospedantes. (KatG) codifica una cadena de aminoácidos que tiene una alta similitud con las proteínas de (OxyR) reportadas de *E. coli* (42%), *R. etli* (46%), *S. meliloti* (48%) y *Agrobacterium tumefaciens* (47%) Por consiguiente, a medida que (KatG) y (OxyR) conservan muchas de las propiedades almacenadas que se hallan en los homólogos de genes en otras especies, *Azorhizobium caulinodans* puede usar dichos genes productos de una forma exclusiva que necesita una más grande averiguación sobre los mecanismos de resistencia simbiótica de (ROS).



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada ya que se basó en el aprovechamiento de productos teóricos, con relación a un tema concreto. En este contexto, los datos fueron establecidos de tal forma que los resultados contribuyen a describir cómo los tipos de leguminosas se han convertido en un sustento alternativo para el uso de fertilizantes nitrogenados en un medio de degradación de suelos en todo el mundo, es entonces que este conjunto de tipos de leguminosas contribuye a la fertilización de suelos agrícolas. (Yang et al, 2018)

La revisión sistemática de investigación, se enmarcó especialmente en la calidad de averiguación aplicada participativa, que usó los aportes de los investigadores y el razonamiento de los conjuntos a ser investigados para hallar una realidad concreta. De tal forma se abordó una realidad ambiental a partir de un análisis reflexivo y crítico de averiguación científica y primordialmente validada. (Iglesias y Benítez, 2017).

El diseño de la presente investigación, corresponde a un diseño bibliográficos, narrativo de tópicos debido a que se fundamenta en la revisión sistemática y se procura analizar la eficiencia del uso de los tipos de leguminosas como fertilizantes nitrogenados para suelos agrícolas, utilizando artículos científicos, investigaciones referentes, entre otros, para luego seleccionarlos, organizarlos, estudiar y presentar finalmente resultados. (Blanco, 2011)

Dicho análisis indicó que la actual investigación se formó con el diseño ya citado debido a que, de la misma forma, pretendió compilar indagación de numerosos principios bibliográficos, organizadas de manera sistemática y llegar a un análisis sobre el tema presente de tipos de leguminosas utilizadas como fertilizante nitrogenado para el suelo agrícola

### 3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística

Dichos tópicos emergen en la indagación desde la enunciación de los denominados ecuánimes generales que son una transformación de las cuestiones de indagación en términos de propósitos de los objetivos definidos. Las categorías y subcategorías tienen la posibilidad de ser apriorísticas o construidas previamente, del proceso en el resumen de la información, o emergentes, que nacen a partir del levantamiento de referencias significativas desde nuestra indagación, lo cual se relaciona con la excepción que instituye la oposición de los conocimientos objetivos y los conceptos, en donde las categorías apriorísticas pertenecerían a los iniciales y las subcategorías a los suplentes (Herrera ,Guevara y Munster,2015). Las categorías, las subcategorías y cada uno de los criterios descritos van formando parte de la matriz de categorización apriorística, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1: Matriz de Categorización apriorística

Objetivos Específicos	Problemas específicos	Categoría	Subcategorías	Criterio 1	Criterio 2
Identificar de qué manera actúan los tipos leguminosas más importantes como fuente de nitrógeno para fertilizar el suelo agrícola	¿Cuáles son los tipos de leguminosas más importantes que actúan como fuentes de nitrógeno para fertilizar el suelo agrícola?	Tipos de leguminosas	<p><i>Pueraria phaseoloides</i></p> <p><i>Arachis pintoi</i></p> <p><i>Desmodium Ovalifolium</i></p> <p><i>Lupinus mutabilis</i></p> <p><i>Vigna unguiculata</i></p> <p>(Barrios et al,2011, p.31)</p> <p>(Barrios et al,2011, p.31)</p> <p>(INIA, 2020)</p>	De acuerdo a la clasificación de Hábitat de los tipos de leguminosa	De acuerdo con las condiciones del suelo agrícola
Reconocer el rendimiento de la fijación biológica de nitrógenos de los tipos de leguminosas para fertilizar suelos agrícolas.	¿Cuál es el rendimiento de fijación biológica de nitrógeno de los tipos de leguminosas como fertilizantes en el suelo agrícola?	Fijación Biológica de nitrógeno	<p>Fijación atmosférica</p> <p>Fijación biológica</p> <p>(Fuentes J., p.117)</p>	Porcentaje de Nitrógeno atmosférico (% Ndda)	Fijación Biológica de Nitrógeno (Kg /Nha)
Identificar los impactos edafológicos que se generan a partir de la aplicación de los tipos leguminosas.	¿Cuáles son los impactos edafológicos que se generan a partir de la aplicación de los tipos leguminosas?	Impactos edafológicos	<p>Físicas</p> <p>Biológicas</p> <p>(Illarse et al ,2017, p.97)</p>	De acuerdo al PH, temperatura y MO	De acuerdo al microorganismo asociado
				(Illarse et al ,2017, p.97)	(Illarse et al, 2017, p.97)

### 3.3 Escenario de estudio

El concepto de escenario de estudio dentro de una investigación cualitativa forma referencia al abordaje general que se usa en el proceso de una búsqueda, de información y el recorrido de las actividades que rige por el campo (las competitivas y la evolución de los acontecimientos), de tal manera, que el estudio se situó mayormente en países sudamericanos como: Perú, Venezuela, Brasil, Cuba y Uruguay. (Salgado, 2007)

En la sierra de Perú y Ecuador, en los últimos años se ha aumentado el interés hacia la leguminosa del *Lupinus mutabilis* (Tarwi), de cómo sus raíces establecen un alto equilibrio de nitrógeno atmosférico (400 kg/ha), perfeccionando de esta forma la productividad del suelo; se acomoda a diferentes temperaturas de los andes, encontrándose inclusive abajo de los -4°C y tiene un aguante al estrés hídrico, parecido a la de la quinua. (Huasasquiche et al, 2020)

En Venezuela el recurso suelo puede degradarse si es usado de forma exhaustiva con cultivos perennes y como resultado la pérdida y calidad de la producción; bajo esta condición, la palma aceitera por ser un cultivo perenne necesita de técnicas de funcionamiento de suelos que permitan conservar la productividad en la época. Las coberturas de leguminosas se utilizan de muchas posibilidades para la conservación y el mejoramiento de la productividad del suelo y son usadas en plantaciones de palma aceitera para fijar nitrógeno atmosférico. (Barrios et al, 2011)

Las especies arbóreas leguminosas originarias en Brasil, tienen la posibilidad de ser socias en la recuperación de zonas degradadas debido a que no muestran el mismo peligro ecológico que las especies exóticas, y poseen propiedades deseables, como la fijación biológica de nitrógeno como consecuencia de su simbiosis con cepas de *Rizobios* (Ortiz et al, 2020). En Cuba el rendimiento de la leguminosa (*kudzú tropical*), cultivado en

condiciones de acidez con aislados de bacterias (*rizobios*) produjo efectividad en la fijación biológica del nitrógeno, a más de 90 % de los nódulos totales, 75 % del rendimiento en masa seca aérea y un 45 % de nitrógeno de la biomasa aérea de las plantas. (Hernández et al, 2020)

### 3.4 Participantes

El carácter descriptivo de tópicos de la presente indagación tuvo como objetivo lograr una historia, para lo cual, los participantes que intervinieron en el trabajo de la misma, fueron las fuentes de donde se consiguió la información. (Universidad César Vallejo, 2021)

En la participación fueron contenidas elementos principales y secundarias de investigación como publicaciones científicas y estudios bibliográficos de las diferentes aplicaciones de los tipos leguminosas. Las primordiales fuentes de información existieron los documentos realizados por investigaciones experimentales, de los tipos de leguminosa utilizadas como fuente de fertilizantes nitrogenada y, además estuvieron considerados apartados científicos divulgados en revistas indexadas como, Scielo, Scopus, sciencedirect.

### 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La averiguación de revisión sistemática no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos. Tal cual el instrumento resume toda la labor previa de la indagación, resúmenes de los aportes del marco teórico al escoger datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables o conceptos usados.

La técnica utilizada en la presente investigación, se refleja claramente en la tabla N°1 del presente documento en el que se representó la forma de la técnica de recopilación de información de análisis documental.

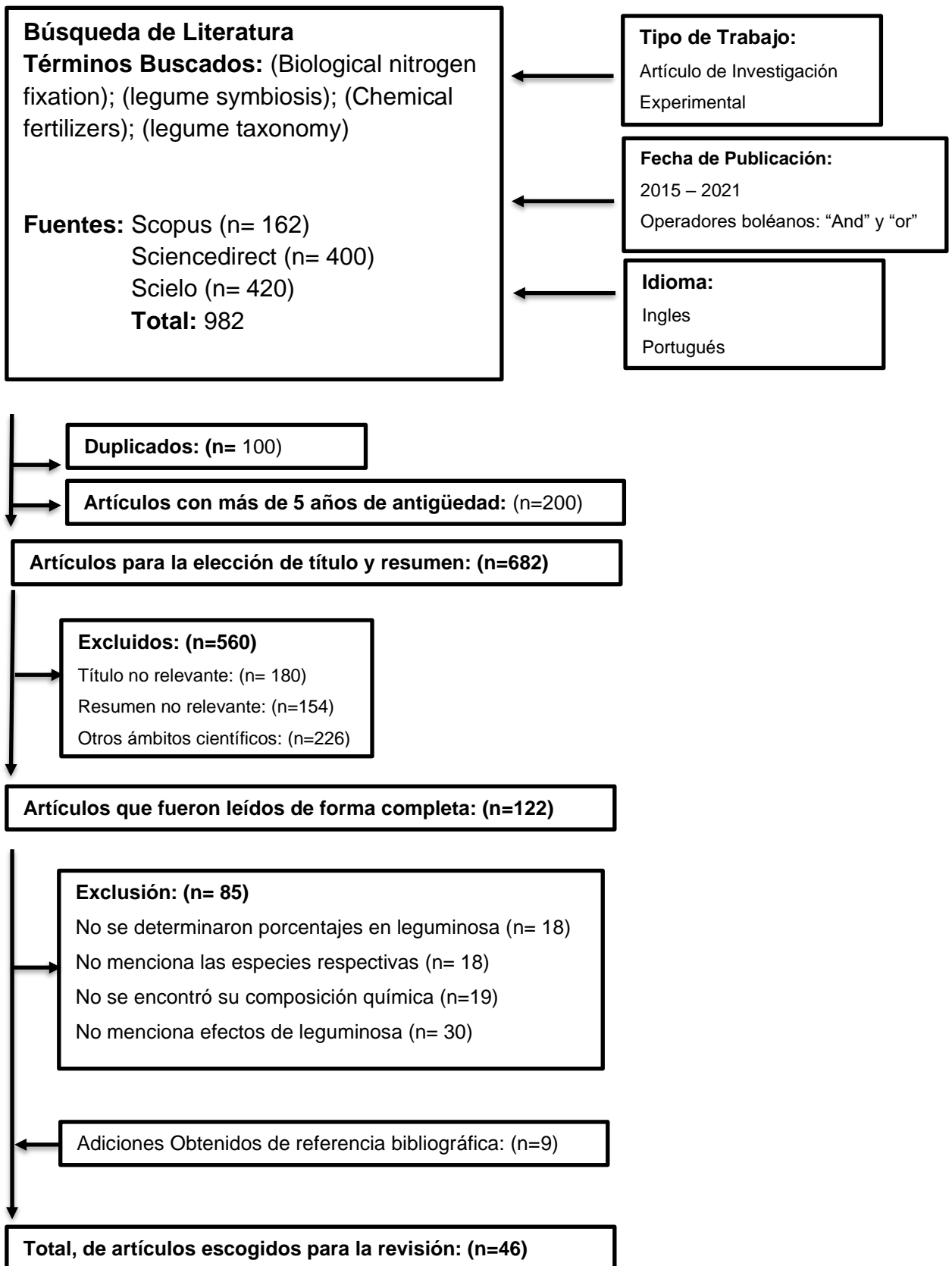
El instrumento que se ha manejado es la ficha de registro de datos de argumentos, con la información bibliográfica del instrumento analizado. Una vez obtenida la información seleccionados, se obtendrán los datos y se realizara el objetivo que alcanza o hace referencia a la intención de dicho documento; así mismo se logra el alcanzar el nivel al que llega, tanto en lo metodológico. (Moreno et al, 2018)

### 3.6 Procedimientos

La elección inicial se hace con base a los sinopsis y títulos de la indagación utilizable igualando en los artículos potencialmente elegibles. Una vez concretos, se estudian en su conjunto y por cumplido los artículos escogidos y se hace una selección final mediante criterios de adhesión que permiten estudiar críticamente los artículos y así obtener los que respondan claramente la cuestión planteada antes. (Moreno et al, 2018)

Se brindó prioridad a artículos de investigación científica indexadas a las importantes bases de datos científicas. Las revisiones bibliográficas y sistemáticas que fueron seleccionadas en base a la función de la línea, influencia y confianza del autor.

Figura 1: Diagrama de bloques del procedimiento de recopilación y selección de la información



Elaborado por: Los autores

Esto indica tres niveles de búsqueda y categorización de información, las cuales fueron:

- Identificación base de datos: Se aproximó la revisión de contenido mediante una búsqueda general en las plataformas de averiguación previamente mencionadas mediante los vocablos claves, el criterio de exclusión en este nivel fueron la duplicidad de artículos y fecha de publicación.
- Selección de título y resumen: En este nivel se procedió a leer los títulos y resúmenes de los artículos escogidos para dictaminar si tenían similitud con los estudios y su apego a la matriz apriorística.
- Revisión selección de artículos: Una vez excluido la información no deseada y de años pasados, se procedió a la revisión de la información en su total de los artículos encontrados para hacer la última excepción la cual consto de: trascendencia, resultados, medio científico.

### 3.7 Rigor científico

El objetivo de esta indagación es instruir el estado del asunto del rigor en la indagación específica, sus criterios principales, las diferencias en su comentario y estudio, la actuación y la responsabilidad social del investigador (Arias y Giraldo,2011). Es por eso, que el investigador compensó quedar en una postura imparcial en relación a las visualizaciones y la indagación, bajo los criterios de diferentes búsquedas comunes, proponen la credibilidad como discernimiento parecido de validez interna, la transferibilidad como equivalente a la validez externa, la dependencia como equivalente a la confiabilidad y la conformabilidad como equivalente a la objetividad. (Lincoln y Guba,2007)

Es entonces que el rigor científico de la siguiente investigación se estableció en asuntos involucrados con el instrumento, el estudio, el muestreo supuesto, la repleción figurada y la totalidad del investigador obviando el informe personal de los escritores y envolviendo la certeza del trabajo, apegándose a los concepto de dependencia, credibilidad, auditabilidad y



transferibilidad así como la guía de evaluación y recursos necesarios relativas a la indagación a partir de diferentes perspectivas e intereses.( Arias y Giraldo,2011)

La presente indagación cumplió con la sumisión en cuanto existió un enfoque hacia un asunto determinado que son los tipos de leguminosas y un procedimiento de agrupación y selección de información determinado en la matriz de clasificación apriorística que generó seguridad en los datos seleccionados.

La credibilidad se reconoce una vez que los aciertos son existentes o positivos, tanto por los individuos que anunciaron en el análisis de discernimiento como por las que han experimentado en el presente estudio, la credibilidad se cumplió en la presente investigación, debido a que se contó con criterios de integración y excepción para la selección de fuentes de información, centrándose en un ámbito de estudio específico en suelos agrícolas (Castillo y Vásquez, 2003).

La auditabilidad, tiene relación con la imparcialidad en la exploración y la acotación de la información, que se consigue una vez que otros investigadores tienen la posibilidad de continuar la pista y llegar a hallazgos semejantes. La auditabilidad se cumplió en la presente investigación ya que quedó sujeta a las fichas de recoger información presentadas en la sección 3.5. (Castillo y Vásquez, 2003).

La transferibilidad está en funcionalidad de la semejanza entre dos entornos es plantear la proposición de los resultados aplicables en otro contexto del mismo sentido, solicitan que la necesidad de hacer evidente el medio y las condiciones en que pueden considerar válidos los datos. Las transferibilidades en la presente averiguación se efectuaron y estuvo dada por el alcance del análisis que estima a diversos territorios de todo el mundo. a la vez de vivir realidades diferentes, mantienen similitudes en suelos de cultivos agrícolas propias de la zona; realizando viable la implementación de los resultados en diversos entornos (Lincoln y Guba,2007)

### 3.8 Método de análisis de información

El diseño narrativo en distintas situaciones es una representación de investigación, empero además es una manera de participación, debido a que a la descripción de una historia que ayuda a resolver interrogantes que no existían. Se utiliza muchas veces una vez que el propósito es evaluar una serie de acontecimientos (Salgado, 2007). Fundamentando el diseño narrativo de tópicos, se siguió las líneas trazadas para la presente averiguación y se tuvieron los siguientes pasos:

- Hallazgo, proceso y reducción de datos: Mediante las pautas establecidas en el marco conceptual, las preguntas de búsqueda, escenarios, procedimiento y participantes establecidos. Principalmente se hizo referencia al procedimiento de recolección y selección de la información establecido en la parte 3.6.
- Preparación, revisión y transcripción de los datos: Usando la principal clasificación de la matriz apriorística de la parte 3.2 y ficha de recolección de datos de los artículos revisados en la parte 3.5.
- Organización de los datos según criterios: Usando los criterios de integración y exclusión encontrados en el resumen de criterios de averiguación; permitiendo la clasificación, etiquetado y codificación de los datos, que los elabora para el estudio.
- Generación de los resultados y las conclusiones: la reciprocidad de las interrogantes de investigación con la información registrada y desarrollada junto con la comparación o diferencia entre grupos de categorías, subcategorías y criterios establecidos y analizados en la matriz categórica apriorística.

La generación de efectos provenientes de las revisiones compila resultados de diversos estudios, pero no se analizan estadísticamente de manera global, para lo que las revisiones sistemáticas cualitativas y su método de análisis, meta-síntesis es el resultado de dos o más estudios primarios para obtener conclusiones más precisas, eficaces y convincente, si los resúmenes de investigación carecen de descripción de métodos sistemáticos se denominan revisiones narrativas. (Urra y Barría, 2010)

### 3.9 Aspectos éticos

La presente investigación ha sido hecha bajo el Código de Ética en indagación de la Universidad César Vallejo, que vela por el cumplimiento del rigor científico, el compromiso en la investigación y la honestidad en la exposición de resultados y participación intelectual. Se reconoce los puntos de respeto a la construcción de la procedencia de indagación por medio de la citación idónea con estilos de todo el mundo (ISO 690) y consideró con formalidad las políticas de anti similitudes y derechos de creador.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se utilizaron 46 artículos, los cuales fueron obtenidos 37 que fueron utilizadas para el estudio de las preguntas planeadas en la matriz apriorística, a esto se agregaron 09 artículos las cuales fueron de información relevante para la presente revisión sistemática.

#### 4.1 Identificación de los tipos de leguminosa en su hábitat, condiciones del suelo y propagación

	De acuerdo a su hábitat	De acuerdo a sus condiciones de suelo	Propagación	Referencia
	Trópicos subhúmedos	Suelos drenados, aunque tolera encharcamiento, tolera acidez, Fertilidad: media-alta	Semilla	(Barrios et al., 2011)
<b><i>Pueraria phaseoloides</i></b>	Regiones Tropicales	Capacidad de retención del agua y tolera la acidez	-	(Hernández et al.,2020)
	Trópicos húmedos	Media a alta fertilidad	Se propaga naturalmente por tallos subterráneos repoblando extensas zonas	(Valdez R.,2015)
	Zonas tropicales	Suelos fértiles con gran demanda de fosfato	Se propaga principalmente por estolones	(CONABIO, 2015)

	Tierras bajas de trópico húmedo y tropicales	Suelos bien drenados, tolera acidez, estrés hídrico, tolerancia a la sombra, tolera el sobrepastoreo	Semilla	(Schmidt, A. y Rainer Schultze, K 1997)
<b><i>Desmodium ovalifolium</i></b>	Regiones templadas y subtropicales	Ecosistemas áridos y semiáridos	-	(Bianco L. y Cenzano A., 2018)
	Regiones de trópico Húmedo		Semilla	
	Regiones Tropicales y subtropicales	Suelos drenados, con buena aireación y fertilidad.	Semilla	(Orduz et al, 2011)
		Suelos arenosos y pedregosos, con abundancia de calcio.		(Torres, L., Duno R. y Gómez C., 2011)
<b><i>Arachis pintoi</i></b>	Regiones húmedas y tropicales	Suelos bien drenados, tolera acidez.	Estolón	(Valles de la mora, B. y Cadisch, G., 2010)
	Zonas del trópico Húmedo	Suelos arenosos, fertilidad media, condiciones de humedad.	Estolón	(Pezo, D. y Ibrahim, M., 2012)
	Regiones cálidas		Estolón	
	Zona Tropical	Suelos franco arcillosos con bajo contenido de materia orgánica.		(Ramos et al, 2011)
		Suelos drenados, fertilidad alta.	Estolón	(Kelemu, S., Muñoz F. y Rodríguez X., 2000)

<b><i>Lupinus mutabilis Sweet</i></b>	Regiones áridas y semiáridas	Suelos drenados y en condiciones de estrés hídrico, tolera la acidez	Semilla	(Taco y Zúñiga, 2020)
	Valles templados y áreas altoandinas	Tolerancia al estrés hídrico	Semilla	(Canahua, A. & Román P., 2016)
	Regiones Templadas	Gran tolerancia al estrés hídrico	Semilla	(Huasasquiche L., Moreno P., y Jiménez J.,2020)
	Regiones andinas	Bosques secos y llanuras pluviales	Semilla	(Suca G. y Suca C., 2015)
<b><i>Vigna unguiculata</i></b>	Regiones tropicales y subtropicales	Estrés salino	Semilla	(Gómez E., Et al. ,2017)
	Regiones tropicales y subtropicales	Suelos drenados y en estrés Hídrica	Semilla	(Pinto, D. ,2020)
	Regiones tropicales y subtropicales	Tolerante a la sequias	Semilla	(Morales et al, 2019)
	Caribe Seco	Suelos semiáridos	Semilla	(Valero et al, 2021)

**Tabla 2.** Características de Hábitat, condiciones de suelo y propagación de cinco tipos de leguminosas

Como se presenta en la tabla 2; Cuatro de los cinco tipos de leguminosas como la *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoi* y *Vigna unguiculata* prefieren un hábitat en regiones tropicales y subtropicales. Debido a que buscan su mayor desarrollo a temperaturas elevadas, además su forma de propagación se da por semillas (Barrios et al., 2011). Menciona también Valdez R. que la *Pueraria phaseoloides* es una leguminosa de propagación naturalmente por tallos subterráneos se caracteriza por su rápido crecimiento en zonas tropicales, además de la tolerancia a suelos ácidos, como *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoi* y *Lupinus mutabilis* Sweet, alrededor del, 50 % de los suelos tropicales del mundo está afectado por la acidez, fenómeno que causa un significativo problema en la producción agrícola universal (Hernández et al.,2020). Al mismo tiempo, los autores Schmidt, A. y Rainer Schultze, plantean que la leguminosa *Desmodium ovalifolium* se adaptan a la poca fertilidad del suelo y también actúan como preservador evitando la erosión del mismo. Actualmente la desertificación es uno de los principales desafíos ambientales que afronta la sociedad humana, a este problema los autores Bianco L. y Cenzano A., mencionan que la *Desmodium ovalifolium* personifica una alternativa gracias a su rápido crecimiento en hábitats tropicales y consiguen adaptarse a condiciones de suelos áridos y semiáridos. Asimismo, pueden adaptarse a suelos arenosos, pedregosas y con abundancia de calcio (Torres, L., Duno R. y Gómez C., 2011). La *Desmodium ovalifolium* se maneja usualmente como cobertura en sembradíos de caucho y palma aceitera, gracias a su contribución de nutrientes, fijación de nitrógeno, protección del suelo, control de plagas y enfermedades, su propagación se da en forma de semillas. (Orduz et al, 2011).

Además, se está tomando mayor notabilidad económica y ecológica del rol de las leguminosas forrajeras tropicales en el desarrollo de las técnicas agrícolas, Pezo, D. y Ibrahim, M. (2010) menciona en su investigación que la *Arachis Pintoi* se ha comportado adecuadamente a suelos arenosos y en condiciones de humedad en zonas agrícolas del trópico húmedo. Con el fin de fijar su aporte, en el progreso de las técnicas de elaboración en el trópico y en el sostenimiento o mejora de los niveles de nitrógeno en el suelo, se adaptan también a suelos bien drenados y tolerantes a la acidez (Valles de la mora, B. y Cadisch, G., 2010) como las leguminosas ya mencionas. A si mismo los autores, (Pezo, D. y Ibrahim, M. 2010) y (Valles de la

mora, B. y Cadisch, G., 2010) mencionan que la *A. Pintoi* es una leguminosa que prospera en zonas tropicales, al igual que (Gómez E., Et al. 2017) y (Pinto, D., 2020) la *Vigna unguiculata* se adecúan también a zonas tropicales, a su vez tiene un alto rendimiento de nutrientes para el forraje y heno, así como los cultivos de coberturas en plantaciones agrícolas (Kelemu, S., Muñoz F. y Rodríguez X., 2000), en sus estudios Ramos et al, 2011 menciona que la *A. Pintoi* también se adaptan a suelo con textura franca, pH ácido, contenido de materia orgánica y nitrógeno, a diferencia de las otras leguminosas mencionadas en la tabla 2. la propagación de esta leguminosa se da en forma de estolón, así también concuerdan los autores ya mencionados.

Taco y Zúñiga nos mencionan, el *Lupinus mutabilis Sweet* es una leguminosa que crece en condiciones áridas y semiáridas o de escasa fertilidad, A comparación de la *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium*, *Arachis pintoi* y *Vigna unguiculata* el *Lupinus mutabilis Sweet* o conocida también por su nombre común “tarwi” los autores (Canahua, A. & Román P., 2016) y (Huasasquiche L., Moreno P., y Jiménez J., 2020) solo se desarrollan en regiones templadas y altoandinas, debido a que despliegan nódulos radiculares en el que el dinitrógeno gaseoso es convertido en amonio, el cual es aprovechado por la planta en su desarrollo, su forma de propagación se da por semillas y se adaptan a suelos ácidos (Taco y Zúñiga, 2020), también toleran el estrés hídrico, por las temporadas de pocas lluvias (Canahua, A. & Román P., 2016). Igualmente, Suca G. y Suca C. es una de las fuentes más significativos de proteínas, principalmente en regiones andinas. Asimismo, el *Lupinus mutabilis Sweet* admiten la fijación de nitrógeno atmosférico y puede ser utilizado como cultivo rotativo.

Por último, la *Vigna unguiculata* o también conocida a nivel mundial como “frijol caupí” (Morales et al, 2019) prefieren hábitat en ambientes tropicales y subtropicales, tolerantes al estrés hídrica como *Lupinus mutabilis Sweet* (Canahua, A. & Román P., 2016), los autores Gómez E., Et al *Vigna unguiculata* toleran también la salinidad del suelo a diferencia de las leguminosas mencionadas en la tabla 2, ya que es conseguida como natural y puede ser ubicada en ambientes hostiles y con tolerancia al estrés hídrico, elevada temperatura y metales pesados (Valero et al, 2021), su propagación al igual que las leguminosas mencionadas en la tabla 2, a excepción de la *Arachis pintoi* se dan en forma de semillas.



**4.2 Rendimiento del porcentaje de Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN) de los tipos de leguminosas asociadas a microorganismos**

Leguminosas	Microorganismo	Objetivo de estudio	Derivado de la atmósfera (% N <sub>2</sub> )	FBN Kg / ha	Análisis de suelos			Tipo de suelo	Resultados	Referencias
					Ph	MO (%)	Temp. (°C)			
<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Bradyrhizobium</i>	Se investigó que los aislados de <i>rizobios</i> sean tolerantes a suelos ácidos y formen nódulos con el <i>Kudzu tropical</i> .	60 %	150 kg/Nha	4.5	2.50	28 °C	Suelos Ácidos	Los aislados de <i>Bradyrhizobium</i> K2, 1_2 y 2_4, dieron una nodulación efectiva en la FBN.	(Hernández, I. et al,2020)
	<i>Bradyrhizobium</i>	Estimación de la formación simbiótica con cepas de <i>Bradyrhizobium</i> y su impacto de 4 leguminosas forrajeras cultivadas en suelo sin conmovier.	65 %		5.7	2.60	24,83 °C	Suelos erosionados	<i>Pueraria phaseoloides</i> respondió en forma significativa en la formación de nódulos en la raíz e incrementó la FBN.	(Aguirre M., Valdés M. y Silvester R.,1988)

	<i>Azotobacter</i>	El presente análisis tuvo como fin evaluar el impacto de bacterias productoras y el incremento de nitrógeno de la leguminosa en asociación		160 kg /N ha	6.12	4.95	25 °C	Pastos naturales	<i>Pueraria phaseoloides</i> obtuvo la mayor población microbiológica y con el inoculante <i>Azotobacter</i> se obtuvo la mayor población de bacterias y hongos.	(Pincay, R. et al, 2020)
	<i>Rizobios</i>	Evaluación de dos cepas de <i>rizobios</i> y su impacto en la asociación con la <i>Pueraria phaseoloides</i> a lo largo de su crecimiento.	50%		6.7	3.25		Ferralítico rojo lixiviado	En efecto los ecotipos de <i>rizobios</i> incrementaron los contenidos de N y P en la biomasa aérea no fue tan significativa.	(Gonzales, P. et al, 2012)

<b><i>Desmodium ovalifolium</i></b>	<b><i>Rhizobium</i></b>	Abonos verdes de Leguminosa/ <i>Rhizobium</i> y cómo se alteran al integrar diferentes sistemas de producción agrícolas y pecuarios en regiones tropicales.	85%		6.00	2.3	25 °C	Suelos secos - baja fertilidad	Es necesario seleccionar leguminosas fijadoras de N con alta obtención de biomasa y aguante a sequía, y señalar que tienen ventajas en forma continua en la época seca.	(Castro E. et al, 2018)
	<b><i>Bradyrhizobium</i></b>	El objetivo de este artículo fue investigar la biodiversidad de los simbiontes <i>rizobianos</i> agrupados con <i>Desmodium</i> .	70%		8.00	2.5	24 °C	Suelos de baja fertilidad	Se mostrarán las características de <i>Desmodium-rizobios</i> y la posición filogenética de los simbiontes obtenidos de suelos argentinos.	(Toniutti M. et al, 2017)

	<i>Rhizobium</i>	La finalidad de este trabajo es exponer efectos sobre las leguminosas, que dan a conocer las ventajas asociados al establecimiento de estas especies	80%	240 kg/N ha	5.40	3.0	25 °C	Suelo degradado	Entre las ventajas encontrados se hallan el aporte de la mejora químico y físico de los suelos y el nitrógeno conseguido de la atmósfera por medio de fijación.	(Ruiz E. y Molina D., 2014)
	<i>Rhizobium</i>	Tecnologías nuevas en la contribución de leguminosas y <i>Rizobios</i> asociadas para la eficiencia del uso del suelo	80 %	200 kg/ N ha	4.0	2.5	20 °C	Suelos de alta y baja fertilidad	Presentan mayor producción en latitudes más altas se usa como cobertura en cultivos permanentes.	(Peters M., et al, 2017)
	<i>Rhizobium</i>	La finalidad de esta indagación ha sido valuar el establecimiento de 5 cultivos de cobertura y decidir su aporte potencial a la productividad del suelo.		130.38 kg/N ha	5.6	3.34	25.1 °C	Suelo arcilloso ligeramente ácido	Se propone utilizar Centrosoma, para exponer la más grande capacidad extractiva de nutrientes del suelo y crear más porción N.	(Puertas F. et al, 2008)
	<i>Bradyrhizobium</i>	Establecer la cepa de <i>Rhizobium</i> más adecuada para el aumento y la provisión de N por 3 los ecotipos de <i>Arachis pintoi</i> .	90%	101 kg /N ha	6.8	2.5	26 °C	Suelo Franco – Arcillosos	La cepa renovada <i>Bradyrhizobium</i> CIAT 3101 fue más eficaz para fijar N2 que las cepas naturales.	(Valles de la mora, B. y Cadisch, G., 2010)

<b><i>Arachis Pintoi</i></b>										
	<i>Rhizobium</i>	El propósito del análisis ha sido establecer la mineralización de N de una superficie con pasturas originarias relacionadas a <i>Arachis pintoi</i> CIAT 17434.	85 %		5.50		28°C		No se hallaron efectos demostrativos de la leguminosa sobre la mineralización de N con ninguno de ambos procedimientos	(Castillo E.,2008)
	<i>Rhizobium</i>	El objetivo de esta investigación fue valuar el establecimiento de cinco cultivos de cubierta y fijar su aporte potencial a la productividad del suelo.		130.38 kg/N ha	5.6	3.34	25.1 °C	Suelo arcilloso ligeramente ácido	Se recomienda usar Centrosoma, para mostrar el mayor porte extractiva de nutrientes del suelo y originar más cantidad N.	(Puertas F. et al, 2008)

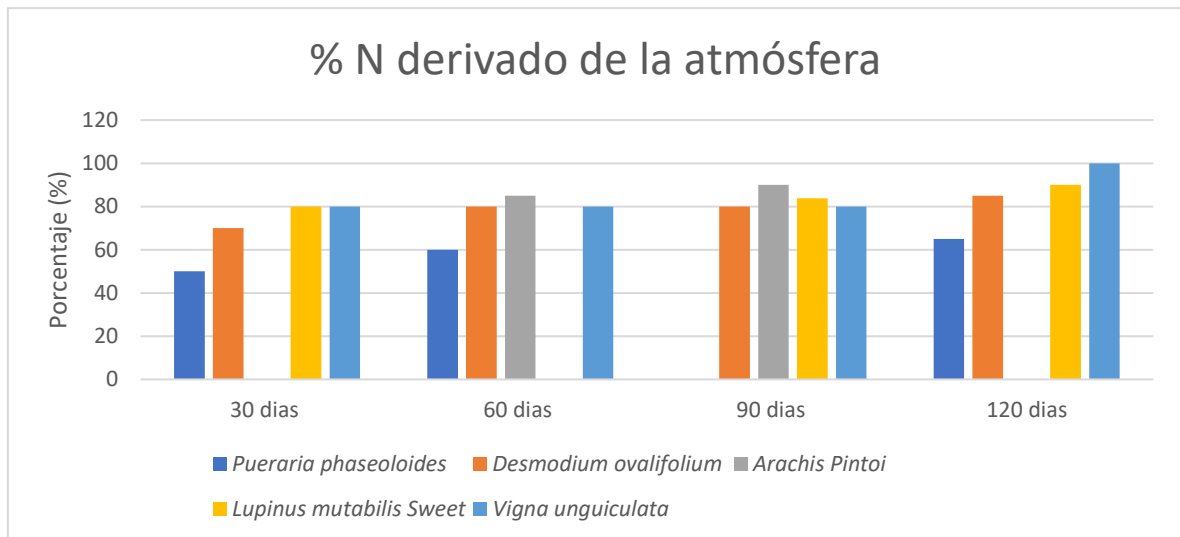
<b><i>Lupinus mutabilis Sweet</i></b>	<b><i>Rhizobiaceae</i></b>	El objetivo de esta indagación fue medir la acumulación de biomasa y nitrógeno (N) en tres lupinos rústicos del estado de Jalisco, México	83.8 %	187 kg/ N ha	5.0		20.5 °C	Suelo de Regosol	Bajo los contextos de este artículo se puede concluir que <i>Lupinus</i> se determinó por ser la especie más eficaz en la fijación de N atmosférico.	(Zamora J., Zapata I., y Villalvazo, 2019)
	<b><i>Azotobacter</i></b>	Determinar el resultado del biofertilizante <i>azotobacter-rhizobium</i> en <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> "tarwi", como opción a la fertilización química.		120 kg/N ha	7.61	2.01	28 °C	Suelo agrícola	Los resultados aprueban concluir en la mejora de las plantas de tarwi, se consideraría un gran potencial de cuidado para diversos cultivos de interés en reemplazo de la fertilización artificial.	(Gonzales et al, 2018)

	<i>Rhizobium</i>	El objetivo de este estudio fue establecer la capacidad de fijación biológica de nitrógeno bajo invernadero de la recolección de cepas de <i>Rhizobium</i>	80 %	400 kg/N ha	6.1	2.00	25 °C	Invernadero Suelos estériles	Finalmente, la población de <i>rizobios</i> del suelo y los nódulos de las leguminosas presentaron una relación directa	(Casa B., 2014)
	<i>Bradyrhizobium</i>	El propósito de este análisis ha sido establecer las porciones de N biológicamente fijado absorbido por el <i>Lupinus mutabilis Sweet</i>	90 %	111.2 Kg/N ha	6.1	2.20	28 °C	Suelo franco arenoso	Los resultados logrados en este experimento son muy significativos para la agricultura sustentable, en especial en el balance de nitrógeno	(Stanisław K. et al, 2020)
	<i>Rhizobium</i> y <i>Bradyrhizobium</i>	El propósito de este análisis es examinar la variedad de las cepas de rizobios recluidas del frijol <i>V. unguiculata</i> (fríjol caupí)	80%		7.0		28 °C	Suelos ácidos y deficientes en nitrógeno	Se encontró que la mayor probabilidad de las cepas <i>rizobios</i> nodulan <i>V. unguiculata</i> para la mayor eficiencia de la fijación de nitrógeno.	(Cuadrado, B., Rubio G. y Santos W., 2009)

<b><i>Vigna unguiculata</i></b>	<b><i>Rhizobium y Azotobacter</i></b>	Se aislaron cepas de <i>Azotobacter</i> y cepas de <i>Rhizobium</i> , desde nódulos de frijol ( <i>Vigna unguiculata</i> ), en agar, para lograr minimizar la fertilización química.	80 %		7,61	2,01	28 °C		Se demostró el efecto de la germinación, y el crecimiento de las plantas, en la aplicación de diversos cultivos en reemplazo a la fertilización química.	(Alcarraz, M., González E. y Heredia V., 2020)
	<b><i>Bradyrhizobium</i></b>	El estudio se llevó a cabo con el objetivo de aislar bacterias <i>rizobiales</i> nativas de territorios salineros, valorar la tolerancia al estrés abiótico (solución salina, pH y alta temperatura)	80%	150 kg /N ha	7.0-9.0		28 °C – 45 °C	Suelos salinos	Las cepas revelaron buenas respuestas a diferentes estreses abióticos (salinidad, alta temperatura y pH alcalino) que señalan su crecimiento a los escenarios ambientales.	(Gomez E. et al, 2017)
	<b><i>Rihzobium</i></b>	Medir la fijación biológica del nitrógeno en cuatro especies de leguminosas por medio de la técnica de copiosidad natural.	100%	307.7 kg/ Nha	7.6	2.95	27.7 °C	Suelo franco arcillosos, arenoso	Mostraron fijación biológica procedente del aire por sus características fisiológicas y una gigantesca acción biológica simbiótica con las bacterias del género <i>Rihzobium</i> .	(Caitan M.y Mairena H.,2017)

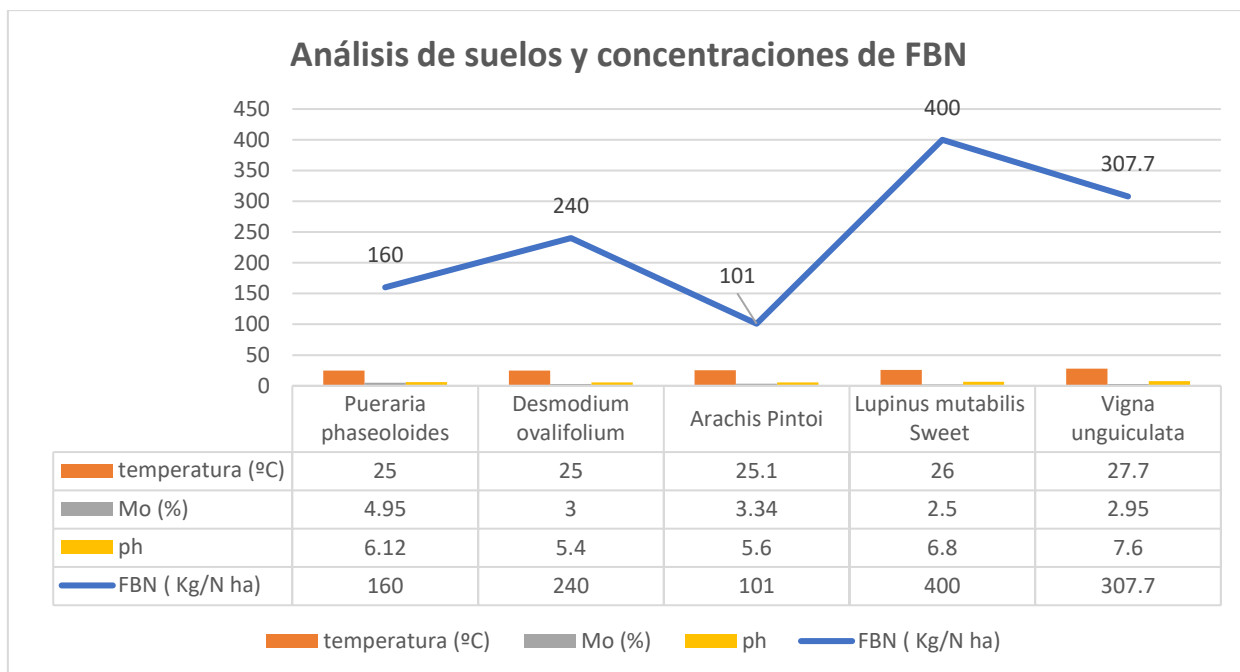
**Tabla 3.** Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN) y su eficacia en diferentes características de suelo de cinco tipos de leguminosas





**Gráfico 1.** Efecto de las concentraciones de nitrógeno captado de la atmósfera por cinco tipos leguminosas asociadas a microorganismos

Como se muestra en gráfico 1; El rendimiento de la fijación biológica de nitrógeno de cinco tipos de leguminosas; *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium*, *Arachis Pintoi*, *Lupinus mutabilis Sweet* y *Vigna unguiculata*, dada la información que se extrajo de diferentes artículos que se representa en la tabla 3; se detalla a continuación las leguminosas más significativas y que mayor proporción de nitrógeno derivado de la atmósfera (Ndda) obtuvo, en este caso la *Vigna unguiculata* obtuvo un 100% nitrógeno derivado de la atmósfera (Ndda) a los 120 días de crecimiento como lo menciona Caitan M., Mairena H., (2017) la *V. unguiculata* presenta los mejores resultados en la fijación de nitrógeno procedente de la atmósfera, los autores Stanisław K. et al , mencionan también que *Lupinus mutabilis Sweet*, logra captar hasta 90% de nitrógeno derivado de la atmósfera (Ndda) a los 120 días de crecimiento , los resultados que se lograron en este experimento son muy significativos para la agricultura. De la misma manera la *Arachis pintoii* con un 90% de nitrógeno derivado de la atmósfera (Ndda) donde Valles de la mora, B. y Cadisch, G., 2010, afirma que fue más eficiente para fijar N<sub>2</sub> a los 90 días de crecimiento. Así mismo, los autores Castro E. et al (2018) menciona que la *Desmodium ovalifolium* alcanza un 85 % de nitrógeno derivado de la atmósfera (Ndda) a los 120 días de crecimiento, por último los autores Gonzales, P. et al. (2012) la leguminosa *Pueraria phaseoloides* solo presentó un 50 % a los 30 días hasta un 65 % a los 120 días de nitrógeno derivado de la atmósfera (Ndda) siendo la que menor porcentaje obtuvo, se concluyó que en efecto si hubo incremento en los contenidos de N y P en la biomasa aérea pero no fueron tan significativos.



**Gráfico 2.** Resultados más significativos en relación a sus análisis de suelos y concentraciones de FBN de cinco tipos de leguminosas en asociaciones con microorganismo de la tabla 3.

Como se muestra en la gráfica 3; Se tiene al *Lupinus mutabilis Sweet* como la leguminosa en asociación con *Rhizobium* con una concentración de fijación biológica de nitrógeno (FBN) de 400 Kg /N ha, así lo menciona Casa B., (2014) en la tabla 3; su investigación fue establecer el aporte de fijación biológica de nitrógeno bajo invernadero con cepas de *Rhizobium* en condiciones con temperatura de 25 °C, 2 % MO y con un pH 6.1 en suelos estériles, siendo la que destacó entre las demás concluyendo la relación directa que existe entre la población de rizobios y leguminosas. Por otro lado, Caitan M. y Mairena H. (2017), se tiene a la *Vigna Unguiculata* presentando una fijación de nitrógeno de 307.7 kg /N ha en asociaciones con *Rhizobium* este estudio cuantificó la fijación biológica mediante técnicas de abundancia natural se, realizó en suelos franco arcillo arenoso con una temperatura de 27.7 °C, 2.95 % MO y pH 7.6 llegando a una importante asociación biológica simbiótica con las bacterias del género *Rhizobium*.

Los autores Ruiz E. y Molina D., (2014) en sus estudios con la leguminosa *Desmodium Ovalifolium* sostienen que pueden llegar a fijar 240 kg/ N ha en agrupaciones con *Rhizobium* en la tabla 3; ellos representaron estudios acerca de los beneficios de las leguminosas asociados a bacterias, en suelos drenados a una temperatura de 25 °C , 3% MO y pH 5.4 . Por otro lado los autores Peters M., et al

(2017) en sus estudios relacionados con la *Desmodium Ovalifolium* en asociaciones con el género *Rhizobium*, muestran que presentó una fijación de 200 kg/N ha, ellos emplearon tecnologías nuevas para la eficiencia del uso del suelo, sus estudios se basaron en suelos de alta y baja fertilidad en condiciones de 20 °C, 2.5% MO y pH 4.0, Se determinó que la mayor producción de nitrógeno fijado se da en suelos drenados y que las coberturas leguminosas tienen la capacidad de asociarse con bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*, que capturan nitrógeno atmosférico (N<sub>2</sub>) y por medio de la enzima nitrogenasa, obtienen formas nutritivas para las plantas como el amonio (Peters M., et al., 2017).

Por otro lado, la *Pueraria phaseoloides* tienden fijar biológicamente nitrógeno en agrupaciones con las bacterias *Azotobacter* así lo comparte los autores Pincay, R. et al (2020), en sus estudios evalúan el efecto de las bacterias en el crecimiento vegetal en asociación con la *P. phaseoloides* como se muestra en la tabla 3; en suelos de pastos naturales con temperaturas a 25 °C, 4.95% MO y pH 6.12, llegando a una fijación de nitrógeno de 160 Kg/N ha. Así mismo los autores Hernández, I. et al (2020), mencionan que la *Pueraria phaseoloides* puede lograr fijar 150 Kg/N ha en suelos ácidos, ellos emplearon aislados de *rizobios* que puedan ser tolerantes a la acidez del suelo, como parámetros en su investigación hallaron muestras a 28 °C, 2.5% MO y pH 4.5 con diferente bacteria en este caso con *Bradyrhizobium*, llegando a concluir una nodulación muy efectiva en la fijación de nitrógeno. Se observa que la mejor capacidad de fijar nitrógeno se da en suelos de pastos naturales y con bacterias de *Azotobacter* evidenciando la mayor población microbiológica y el contenido de proteínas con la leguminosa *P. phaseoloides*.

Por último, los autores Puertas F. et al (2008) indican que la *Arachis Pintoi* en sus investigaciones referidas al tema tienden a fijar 130.38 kg/N ha, realizaron sus estudios con asociaciones del género *Rhizobium*, esta se llevó a cabo en suelos arcillosos ligeramente ácidos, con temperaturas a 25.1 °C, 3.34 % MO y pH 6.1. Además, las plantas no tienen la capacidad de obtener el nitrógeno de la atmósfera. Para reemplazar esa insuficiencia, las especies de la familia Leguminosa desarrollan simbiosis mutualistas con bacterias del género *Rhizobium*. Además, los autores Valles de la mora, B. y Cadisch, G., (2010) mencionan que la *Arachis Pintoi* es una leguminosa que puede adecuarse también en suelos franco arcillosos en sus

estudios determinaron que esta leguminosa en asociaciones con bacterias de *Bradyrhizobium*, tienden a fijar hasta 101 kg/N ha, para ellos realizaron sus estudios de campo en condiciones de 26 °C , 2.5% MO y pH 6.8, llegando a finiquitar que la cepa renovada *Bradyrhizobium* fue eficaz para fijar N<sub>2</sub> que las cepas naturales. Por lo tanto, se tiene que la mejor concentración de fijación biológica de nitrógeno para la *Arachis Pinto* se dan con bacterias *Rhizobium*, actuando mejor en suelos arcillosos ligeramente ácidos.

## V. CONCLUSIONES

Se concluye que los cinco tipos de leguminosas más significativas como es la *Pueraria Phaseoloides*, *Desmodium Ovalifolium*, *Arachis Pintoi*, *Lupinus Mutabilis Sweet*, *Vigna Unguiculata*, se puede evidenciar que estas pueden adecuarse a hábitat como regiones tropicales y subtropicales, regiones húmedas, regiones templadas entre otras, en condiciones de suelos ácidos , áridos – semiáridos , suelos drenados , suelos arenosos entre otros, además de poder adecuarse a diferentes condiciones, es importante mencionar que se destacan también entre otras plantas como mejoradores de suelo por la particularidad que tienen de fijar nitrógeno en ella.

Se pudo reconocer la fijación biológica de nitrógeno de los tipos de leguminosa, subdivididas en fijación atmosférica que pretende captar el nitrógeno derivado de la atmósfera ,donde se identificó que la leguminosa que mayor (%Ndda) obtuvo es la *Vigna unguiculata* con 100 (% Ndda) por medio de técnicas de abundancia natural en suelos franco arcillosos y la fijación biológica de nitrógeno mediante la asociación simbiótica que se dan con microorganismos , se observa que la mejor concentración de nitrógeno se da con la leguminosa *Lupinus mutabilis Sweet* llegando a fijar 400 (kg/N ha) asociadas simbióticamente con cepas de *Rhizobium* en condiciones de invernadero y suelos estériles. Como dato adicional se menciona que el menor rendimiento de fijación de nitrógeno, se dio con la leguminosa *Arachis Pintoi* llegando a fijar 101 kg/N ha, en condiciones de suelo arcillosos ligeramente ácidos, asociadas con bacterias de *Rhizobium*.

Finalmente, a través de la revisión sistemática se pudo identificar los impactos edafológicos tanto físicos y biológicos, que se dan mediante la aplicación de estos tipos de leguminosa se puede apreciar que las mejores condiciones de suelo físicos se dan a temperatura de 25 °C, 2 % MO y con un pH 6.1 en suelos estériles y los microorganismos que llega

asociarse con los cinco tipos leguminosas es la especie de *Rhizobium*. Adicionalmente se menciona que las bajas condiciones físicamente, se aprecian en suelos franco arcillosos con temperaturas a 26 °C, 2.5 % MO y con un pH 6.8 con microorganismos de *Bradyrhizobium*.

## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio sobre las leguminosas que mayor aporte presentó en cuanto a la fijación biológica de nitrógeno, como es la *Lupinus Mutabilis Sweet* y *Vigna Unguiculata*. Para que trasciendan de manera agroindustrial y pueda ser implementada como fertilización ecológica en futuros cultivos agrícolas mayormente de zonas tropicales.

Se recomienda a los investigadores, que intentan seguir con la presente indagación, continuar en la búsqueda de otras leguminosas como la *Mucuna bracteata* que beneficia bastantes a cultivos de palma aceitera además de la fijación de nitrógeno, actúan también como controladores de plagas.

Se recomienda el consumo de esta leguminosa *Lupinus Mutabilis Sweet* (Tarwi) en leches, harinas, papillas y sopas como fuente de proteínas, vitaminas y minerales altos en fibra, calcio y hierro para la alimentación en niños en etapa de crecimiento y adultos como madres lactantes, además como prevención y control de diabetes.

## REFERENCIA

- ACO-TAYPE, N. & ZUNIGA D., Doris. Effect of inoculation of Tarwi plants with Bradyrhizobium spp. strains isolated from a wild lupine, under greenhouse conditions. Rev. Perú biol. [en línea]. 2020, vol.27, n.1 [Fecha de consulta 18 de septiembre del 2021], pp.35-42. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S17279933202000100035&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17279933202000100035&lng=es&nrm=iso) ISSN 1727-9933 <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i1.17577>.
- AEL. El presupuesto en un proyecto de investigación. (2004) [Fecha de consulta: 01 de julio del 2021] Disponible en: [https://recursos.ucol.mx/tesis/presupuesto\\_proyecto\\_investigacion.php](https://recursos.ucol.mx/tesis/presupuesto_proyecto_investigacion.php)
- Alcarraz, M., Gonzales, E. y Heredia, V. Azotobacter y Rhizobium como biofertilizantes naturales en semillas y plantas de frijol caupí. (2020), Avances, 22(2), 239-251. Disponible en: <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/538/1610> ISSN 1562-3297
- ARIAS, María y GIRALDO, Clara. El rigor científico en la investigación cualitativa. (2011), Investigación y educación en enfermería, vol.29 n.3 [Fecha de consulta: 29 de junio del 2021], pp. 500-514. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105222406020> ISSN 0120-5307
- AYON, Fernando; VELIZ, Diana y GABRIEL, Julio. El caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) y su respuesta a la aplicación de ácidos húmicos (AH's) en el Cantón Jipijapa en Ecuador. J. Selva Andina Biosph. (2017), vol.5, n.1 [Fecha de consulta: 12 de julio de 2021], pp. 4-14. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-38592017000100002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592017000100002&lng=es&nrm=iso) ISSN 2308-3859.
- BARRIOS, Renny , et al. Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. 2011, vol. 29 ,p.29-37. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v29n2/art04.pdf> ISSN 0718-3429
- BIANCO, Luciana y CENZANO, Ana. Leguminosas nativas: estrategias adaptativas y capacidad para la fijación biológica de nitrógeno. Implicancia ecológica. Idesia . (2018), vol.36, n.4 [Fecha de Consulta: 05 de julio de 2021], pp.71-80. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292018000400071&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292018000400071&lng=es&nrm=iso) ISSN 0718-3429

- BLANCO, Mercedes. Investigación narrativa: una forma de generación de conocimientos. *Revista Argumentos*. (2011), Méx, 24(67), p.135-156. [Fecha de consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0187-57952011000300007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-57952011000300007&lng=es&nrm=iso) ISSN 0187-5795
- BORROTO , M et al. Impacto sobre el suelo de Leguminosas Herbáceas como Mejoradores de las Coberturas Naturales en Plantaciones de Cítricos.( 2001), *Ensaio e ci., Campo Grande - MS*, v. 5, n. 2, p. 93-116.[ Fecha de consulta: 18 de septiembre 2021].Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26050208> ISSN 1415-6938
- BRECHELT, A. Manejo Ecológico del Suelo. (2004), *Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA), República Dominicana*, 1ed. P. 4 -28 [fecha de consulta: 12 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/manejo-ecol-suelo-fama.pdf>
- CANAHUA, A. & ROMAN, P., Tarwi. Leguminosa andina de gran potencial. *Rev. Published on Servindi*, [en línea]. 2016, Vol.32 n.2 [Fecha de consulta 18 de septiembre del 2021], pp.7. Disponible en: <https://www.servindi.org/actualidad-opinion/27/07/2016/tarwi-leguminosa-andina-de-gran-potencial>
- CARNE, Géraldine, et al. Mass balance approach to assess the impact of cadmium decrease in mineral phosphate fertilizers on health risk: The case-study of French agricultural soils. *Science of the Total Environment*, 2021, vol. 760, p. 143-374. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720369059> ISSN 0048-9697
- CARVALHO L. et al. Nodulation and biological nitrogen fixation (BNF) in forage peanut (*Arachis pintoi*) cv. Belmonte subjected to grazing regimes, *Agriculture, Ecosystems & Environment*. (2019), Vol. 278, p. 96-106 [ Fecha de consulta: 22 de junio del 2021] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880919300404> ISSN 0167-8809
- CASA B. Evaluación de la Fijación de Nitrógeno de cepas de *Rhizobium* spp. en Invernadero, para Arveja (*pisum sativum*), chocho (*lupinus mutabilis*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), HABA (*Vicia faba*) Y VICIA (*Vicia* sp.), CUTUGLAGUA-PICHINCHA. (2014). [ Fecha de consulta: 19 de septiembre 2021].
- CASTILLO E, VÁSQUEZ ML. El rigor metodológico en la investigación cualitativa. (2003).*Colomb Med.* .[Fecha de consulta: 29 de junio del 2021] ;3(4):164 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/283/28334309.pdf>
- CASTRO E., Mojica J., Corulla J. y Lascano, C. Fertilizantes de leguminosas verdes: integración en sistemas agrícolas y ganaderos del trópico. *Agronomía*



*Mesoamericana* (2018), ed.29 vol. 3, p.711-729. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/ma.v29i3.31612>

CIENCIACTIVA. Bases integradas proyectos de investigación básica. (2018), Concytec. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2021]. Disponible en: [http://fondcyt.gob.pe/images/documentos/convocatorias/investigacion-cientifica/PIBA-2018-01/Bases Integradas Proyectos de Investigacion Basica 2018-01 vf-OK 2018.pdf](http://fondcyt.gob.pe/images/documentos/convocatorias/investigacion-cientifica/PIBA-2018-01/Bases_Integradas_Proyectos_de_Investigacion_Basica_2018-01_vf-OK_2018.pdf)

CONABIO . Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth., 1867 . ( 2015) p.10. Disponible en : [http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/MenuPrincipal/07Fichas%20tecnicas\\_OK/02Fichas%20tecnicas/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20CONABIO\\_e especies%20ex%C3%B3ticas/Fichas%20plantas%20invasoras/M\\_Pueraria%20phaseoloides.pdf](http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/MenuPrincipal/07Fichas%20tecnicas_OK/02Fichas%20tecnicas/Fichas%20t%C3%A9cnicas%20CONABIO_e especies%20ex%C3%B3ticas/Fichas%20plantas%20invasoras/M_Pueraria%20phaseoloides.pdf)

CONABIO. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. (2015) Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth., 1867. [Fecha de consulta 05 de julio 2021]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221071/Pueraria\\_phaseoloides.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221071/Pueraria_phaseoloides.pdf)

CUADRADO, B.; RUBIO, G. y SANTOS, W. Caracterización de cepas de Rhizobium y Bradyrhizobium (con habilidad de nodulación) seleccionados de los cultivos de frijol caupi (*Vigna unguiculata*) como potenciales bioinóculos. Rev. colomb. cienc. quim. farm. [en línea]. 2009, vol.38, n.1 [Fecha de consulta 19 de septiembre del 2021], pp.78-104. Disponible en : [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74182009000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182009000100006&lng=en&nrm=iso). ISSN 0034-7418.

CUBILLOS H., GUILLERMO J.; ARAUJO D.; SACCOL-DE SÁ F., ENILSON L. Rizóbios autóctones eficientes na fixação de nitrogênio em *Leucaena leucocephala* no Rio Grande do Sul, Brasil. (2020) Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, v. 19, n. 1, p. 128-138. Disponible en : [https://doi.org/10.18684/BSAA\(19\)128-138](https://doi.org/10.18684/BSAA(19)128-138) ISSN 1692-3561

CUBILLOS Juan et al.,. Biological fixation of nitrogen by native isolates of *Rhizobium* sp. symbionts of *Leucaena leucocephala*.(2019) (Lam.) De Wit. *Acta Agronómica* . 68,(2), p.75 -83.[ Fecha de consulta: 15 de junio del 2021]. <https://doi.org/10.15446/acag.v68n2.69322> Disponible en: [https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/69322](https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/69322) ISSN 0120-2812

DIAZ M. y Ordoñez E. ARACHIS PINTOI: ¿UNA ESPECIE ACUMULADORA DE MERCURIO?. Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa Vol. 2, n. 4. (2017). [Fecha de consulta: 19 de septiembre del 2021] p.115-124. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/325273614\\_Arachis\\_pintoi\\_Una\\_e\\_specie\\_acumuladora\\_de\\_mercurio](https://www.researchgate.net/publication/325273614_Arachis_pintoi_Una_e_specie_acumuladora_de_mercurio)

FURLAN Ana et al., Metabolic features involved in drought stress tolerance mechanisms in peanut nodules and their contribution to biological nitrogen fixation. (2017), Plant Science, Vol 263, p.12-22, [ Fecha de Consulta: 22 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168945217302698> ISSN 0168-9452

GAITAN M. y Mairena H. Cuantificación de la fijación biológica de nitrógeno por cuatro especies de leguminosas mediante el método de abundancia natural. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, Nicaragua (2017). Disponible en: <https://1library.co/document/y9de20wq-cuantificacion-fijacion-biologica-nitrogeno-especies-leguminosas-mediante-abundancia.html>

GOMEZ-PADILLA, Ernesto et al. Caracterización de rizobios aislados de nódulos de frijol caupí, en suelos salinos de Cuba. *cultrop*. 2017, vol.38, n.4, [Fecha de consulta: 16 de septiembre del 2021]. pp.39-49. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S02585936201700040009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S02585936201700040009&lng=es&nrm=iso). ISSN 0258-5936

GONZÁLEZ, P., et al. Coinoculación de cepas de rizobios y una cepa de hongo micorrízico arbuscular (*Glomus cubense*) y su efecto en kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Nota técnica. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* [en línea]. 2012, 46 (3), 331-334 [fecha de Consulta 19 de Septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193025294017> ISSN: 0034-7485

GRANADOS, D.; Hernández-García, M.A.; VázquezAlarcón, A.; Ruiz-Puga, P. Los procesos de desertificación y las regiones áridas. 2012, *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 19: 46-66. Disponible en: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2011.10.077> ISSN 2007-3828

HERNANDEZ, I. et al. Incremento del desarrollo de *Pueraria phaseoloides* (Kudzú tropical) por rizobios ácido tolerantes en condiciones de acidez y baja fertilidad. *Cuban J. Agric. Sci.* [en línea]. 2020, vol.54, n.1 [Fecha de consulta 17 de junio 2021], pp.113-124. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802020000100113&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802020000100113&lng=es&nrm=iso) ISSN 2079-3480

HERNANDEZ, Jesús, FERNANDEZ, Belkis. El presupuesto para los proyectos de investigación. actualización de la metodología vigente para la planificación. (2018) vol. 19 [Fecha de consulta: 01 de julio de 2021] p. 52-60. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2018/cst181i.pdf>

HERRERA , José; GUEVARA, Geycell y MUNSTER, Harold. Los diseños y estrategias para los estudios cualitativos. Un acercamiento teórico-

metodológico. *Gac Méd Espirit* . (2015), vol.17, n.2 [Fecha de consulta: 24 de junio del 2021], pp.120-134. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212015000200013&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000200013&lng=es&nrm=iso) ISSN 1608-8921.

HONFOGA, Barthelemy. Diagnosing soil degradation and fertilizer use relationship for sustainable cotton production in Benin. (2018), *Cogent Environmental Science*, 4:1, 1422366. [Fecha de consulta: 12 de julio del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23311843.2017.1422366> ISSN 2331-1843

HUASASQUICHE , Lucero; MORENO, Patricia y JIMENEZ , Jorge. Caracterización y evaluación del potencial PGPR de la microflora asociada al cultivo de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). *Ecol. apl.* [en línea] 2020, vol.19, n.2 [Fecha de consulta: 17 de junio 2021], pp.65-76. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162020000200065&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162020000200065&lng=es&nrm=iso). ISSN 1726-2216.

HUASASQUICHE SARMIENTO, Lucero; MORENO DIAZ, Patricia y JIMENEZ DAVALOS, Jorge. Caracterización y evaluación del potencial PGPR de la microflora asociada al cultivo de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). (2020) *Ecol. apl.*, vol.19, n.2 [citado 2021-06-15], pp.65-76. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162020000200065&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162020000200065&lng=es&nrm=iso) ISSN 1726-2216.

IGLESIAS-Onofrio, M., & BENÍTEZ-EYZAGUIRRE, L. La metodología investigación-acción participativa aplicada al proyecto-balance y resultados. (2017) En *Género, Tecnología e innovación social: una experiencia de Investigación-Acción-Participativa en Marruecos* (págs. 166-183). Marruecos: Universidad de Cádiz. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/325531392\\_La\\_metodologia\\_investigacion-accion\\_participativa\\_aplicada\\_al\\_proyecto-balance\\_y\\_resultados](https://www.researchgate.net/publication/325531392_La_metodologia_investigacion-accion_participativa_aplicada_al_proyecto-balance_y_resultados)

ILLARSE, Gabriel et al., 2017. Nitrous oxide emission, nitrification, denitrification and nitrogen mineralization during rice growing season in 2 soils from Uruguay. *Revista Argentina de Microbiología* [en línea]. Volume 50, Issue 1, P.97-104. [Fecha de consulta: 16 de junio del 2021]. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2017.05.004> Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0325754117301062?via%3Dihub> ISSN 0325-7541

INIA. Caupi Vaina Blanca. (2020) Estación Experimental Agraria Vista Florida Chiclayo. [Fecha de consulta: 12 de julio de 2021], pp. 2. Disponible en: <https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/frijol/Caupi-vaina-blanca.pdf>

JOUAN, Julia; RIDIER, Aude; CAROF, Matthieu. SYNERGY: A regional bio-economic model analyzing farm-to-farm exchanges and legume production to enhance agricultural sustainability. *Ecological Economics*, 2020, vol. 175, p.

106688.

Disponible

en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800919316246>

ISSN 0921-8009

- KALEMBASA, Stanisław & Szukała, Jerzy & Faligowska, Agnieszka & Kalembasa, Dorota & Symanowicz, Barbara & Becher, Marcin & Gebus-Czupyt, Beata. (2020). Quantification of Biologically Fixed Nitrogen by White Lupin (*Lupinus albus* L.) and Its Subsequent Uptake by Winter Wheat Using the <sup>15</sup>N Isotope Dilution Method. *Agronomy*. 10. 1392. 10.3390/agronomy10091392. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091853211&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=8893b2dda597981557692cbef2570a4&sot=b&sdt=b&sl=65&s=%28TITLE-ABS-KEY%28lupinus%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28fixation+AND+nitrogen%29%29&relpos=13&citeCnt=2&searchTerm=>
- KELEMU, S.; Muñoz A., ; Rodríguez, M. Diversidad genética y patogenética de los aislamientos de *Colletotrichum gloeosporioides* que infectan la leguminosa forrajera *Arachis pintoi*. *Pasturas Tropicales* (CIAT). 2000.22 (3): 16-21. Disponible en: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/vol\\_22\\_03\\_03.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/vol_22_03_03.pdf)
- KUMAR, Manish, et al. Microplastics as pollutants in agricultural soils. *Environmental Pollution*, 2020, p. 114980. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749120328517> ISSN 0269-7491
- LIGIANE, Florentino. *Sesbania virgata* stimulates the occurrence of its microsymbiont in soils but does not inhibit microsymbionts of other species. 2009, vol 65 (5) [Fecha de consulta: 18 de junio del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162009000500012>
- LINARES E. et al.,. Metodología de una revisión sistemática Methodology of a systematic review. (2018), *Actas Urológicas Españolas* vol.42,ed. 8, p. 499-506. [ Fecha de consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210480618300615> ISSN 0210-4806
- LINCOLN YS, GUBA EG. *Naturalistic inquirí*:Beverly Hills: Sage Publications; (2007).[ Fecha de consulta: 29 de junio del 2021], p. 299 Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeosn006>
- LISTA, Fábio Nunes et al. Forage production and quality of tropical forage legumes submitted to shading. *Ciência Rural* [en Linea]. 2019, v. 49, n. 7 [Fecha de consulta: 22 de Junio 2021], e20170726. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170726> ISSN 1678-4596.
- LOPEZ-ALCOCER, José de Jesús et al. Eficiencia en fijación biológica de nitrógeno de cepas de *Rhizobium* spp. recolectadas en frijol cultivado y silvestre. *Terra*

- Latinoam [en línea]. 2020, vol.38, n.4 [citado 2021-06-09], pp.841-852. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S018757792020000500841&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018757792020000500841&lng=es&nrm=iso) ISSN 2395-8030.
- MARTINS, DS, Reis, VM, Schultz, N. et al. Both the contribution of soil nitrogen and of biological N<sub>2</sub> fixation to sugarcane can increase with the inoculation of diazotrophic bacteria. *Plant Soil* 454, 155–169 (2020). Disponible en : <https://doi.org/10.1007/s11104-020-04621-1> ISSN 0032079X
- MORALES-MORALES, Amelio Eli et al. Caracterización morfológica de semillas de frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) de la Península de Yucatán. *Ecosistemas y recur. agropecuarios* [en línea]. 2019, vol.6, n.18 [Fecha de consulta: 18 de septiembre del 2021], pp.463-475. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S200790282019000300463&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200790282019000300463&lng=es&nrm=iso). ISSN 2007-901X
- MORENO, Begoña et al. Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil.*(2018) Oral, vol.11, n.3 [ Fecha de consulta: 25 de junio del 2021], pp.184-186. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072018000300184&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300184&lng=es&nrm=iso) ISSN 0719-0107.
- ORDUZ J., et al. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras como coberturas y su influencia en el control de malezas en el establecimiento de cítricos en el piedemonte del Meta. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.* (2011) vol.12,n2, [fecha de consulta: 18 de septiembre del 2021],p.121-128. Disponible en: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1009/45342\\_61911.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1009/45342_61911.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ORTIZ, Bruna et al, . Genetic and symbiotic characterization of rhizobia nodulating legumes in a mining area in southeast Brazil. (2020), Vol.79 (2) [Fecha de consulta: 17 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/sa/a/dm5bRPtFCDKycwPkbGggzpl/?lang=en#> ISSN 1678-992X
- OTTO, Rafael, et al. Planting legume cover crop as a strategy to replace synthetic N fertilizer applied for sugarcane production. *Industrial Crops and Products*, 2020, vol. 156, p. 112-853. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669020307706> ISSN 0926-6690
- OUYANG, Yang, et al. Effect of nitrogen fertilization on the abundance of nitrogen cycling genes in agricultural soils: a meta-analysis of field studies. *Soil Biology and Biochemistry*, 2018, vol. 127, p. 71-78. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071718302864> ISSN 0038-0717

- PAPA Saliou Sarr et al., 2016. Filogenia y potencial de fijación de nitrógeno de especies de *Bradyrhizobium* aisladas del cultivo de cobertura de leguminosas *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. en el este de Camerún, *Ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 62: 1, 13-19. [Fecha de consulta 17 de junio del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00380768.2015.1086279> ISSN 0038-0768
- PETERS M. et al. Especies Forrajeras Multipropósito opciones para productores del trópico americano. (2017) p. 222. [Fecha de consulta: 20 de Septiembre del 2021]. Disponible en: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes\\_Tropicales/pdf/Books/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/pdf/Books/Especies%20Forrajeras%20MultipropositoTropico%20Americano.pdf)
- PINLAY R., et al. INOCULANTES BACTERIANOS DEL GÉNERO AZOTOBACTER EN LA ASOCIACIÓN DEL PASTO ANDROPOGON GAYANUS CON CLITORIA TERNATEA Y KUDZU (PUERARIA PHASEOLOIDES). (2020) Vol. 8 n. 2, p.27 – 35. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/29377/31694>
- PINTO, D. , El frijol (*Vigna unguiculata* y *Phaseolus vulgaris*) como alternativa para la diversificación agrícola en Yopal, Casanare. (2020) Retrieved from [Fecha de consulta: 18 de September del 2021]. Disponible en: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria\\_agronomica/202](https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/202)
- POLIT D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. (1985), 2 ed. México: Interamericana; p. 358-66. [Fecha de consulta: 29 de junio del 2021] Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGRIUAN.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=014064>
- PUERTAS F. et al. ESTABLECIMIENTO DE CULTIVOS DE COBERTURA Y EXTRACCIÓN TOTAL DE NUTRIENTES EN UN SUELO DE TRÓPICO HÚMEDO EN LA AMAZONÍA PERUANA. *Ecología Aplicada*, vol. 7, n 1-2, (2008). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v7n1-2/a04v7n1-2.pdf> ISSN: 1726-2216
- RAMOS, E., Sánchez, Á., Guerrero, A., y Obrador, J. *Arachis pintoii* COMO COBERTURA DE SUELO EN CULTIVOS DE PLÁTANO MACHO (*Musa AAB*) EN CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO. *Cultivos Tropicales* [en línea]. 2011, 32 (4), 65-70 [fecha de Consulta 19 de Septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193222349009> ISSN 0258-5936
- REYES, Irma. Edaphic properties plots cultivated with milpa using minimum tillage in the mountains of Oaxaca, where there was mountain cloud forest. (2016), vol 41, p. 133-151. [Fecha de consulta: 02 de mayo del 2021] Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S140527682016000100133&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S140527682016000100133&script=sci_abstract&tlng=pt) ISSN 2395-9525

- RODRIGO-COMINO, Jesús, et al. Quantification of soil and water losses in an extensive olive orchard catchment in Southern Spain. *Journal of Hydrology*, 2018, vol. 556, p. 749-758. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169417308326> ISSN 0022-1694
- ROMERO, Aracelis et al. Effect of the application of three Bradyrhizobium strains on the morphoagronomic development of Glycine max L. *Pastos y Forrajes* [en línea]. 2019, vol.42, n.4 [Fecha de consulta:17 de junio del 2021], pp.290-295. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942019000400290&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000400290&lng=es&nrm=iso). ISSN 0864-0394.
- RUIZ, E. y Molina, D. Beneficios asociados al uso de coberturas leguminosas en palma de aceite y otros cultivos permanentes: una revisión de literatura. (2014) *Palmas*, 35(1), pp.53-64. Disponible en: <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/download/10947/10931>
- SALEM, Mansour A., et al. Assessment of physiochemical properties and concentration of heavy metals in agricultural soils fertilized with chemical fertilizers. *Heliyon*, 2020, vol. 6, no 10, p. 1-10 Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020320673> ISSN 2405-8440
- SALGADO, Ana. Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *liber.* (2007), vol.13, n.13 [Fecha de consulta: 24 de junio del 2021], pp.71-78. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&nrm=iso) ISSN 1729-4827.
- SATTLER, D.; Raedig, C.; Hebner, A.; Wesenberg, J. Use of native plant species for ecological restoration and rehabilitation measures in southeast Brazil. 2018, p. 191-204 [Fecha de consulta:17 de junio del 2021]. In: Nehren, U.; Schlüter, S.; Raedig, C.; Sattler, D.; Hissa, H., eds. *Strategies and tools for a sustainable rural Rio de Janeiro*. Springer, Cham, Switzerland. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/4pqbsrpdYzTHbKrDkvqrnNJ/?lang=en>
- SCHMIDT, Axel y SCHULTZE-KRAFT, Rainer. *Desmodium ovalifolium* - la conocemos? Memorias del 1er Taller de Trabajo del Proyecto "La interacción genotipo con el medio ambiente en una colección seleccionada de la leguminosa forrajera tropical *Desmodium ovalifolium*". (1997), CIAT, Cali, Colombia. Universidad de Hohenheim, Stuttgart, Alemania y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), [Fecha de Consulta 05 de julio 2021] 171. 87 p. Disponible en: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/Desmodium%20Project%20Workshop%20CIAT%201996.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/Desmodium%20Project%20Workshop%20CIAT%201996.pdf)
- SPRENT J. Y PARSONS R. Nitrogen fixation in legume and non-legume trees. *Field Crops Research* (2017) Vol. 65 ed. 2- 3 [ Fecha de consulta: 05 de julio del

2021] p.183 – 196.Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378429099000866>  
ISSN: 0378-4290

SUCA, G. R., & Suca, C. A . Potencial del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial.Revista Peruana De Química E Ingeniería Química,(2015) vol. 18 n.2, p. 55–71. Disponible en:  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/11791> ISSN 1609-7599

TACO, Nataly y ZUNIGA, Doris. Effect of inoculation of Tarwi plants with Bradyrhizobium spp. strains isolated from a wild lupine, under greenhouse conditions. Rev. peru biol. 2020, vol.27, n.1 [Fecha de consulta: 04 de julio 2021], pp.35-42. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332020000100035&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332020000100035&lng=es&nrm=iso). ISSN 1727-9933.

TONIUTTI, María. Nitrogen-fixing rhizobial strains isolated from *Desmodium incanum* DC in Argentina: Phylogeny, biodiversity and symbiotic ability. (2017), vol.40, p. 297-307 [Fecha de consulta: 23 de junio del 2021].Disponible:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0723202017300632?via%3Dihub> ISSN 0723-2020

TORO-HUAMANCHUMO, Carlos J et al. Financiamiento de la investigación en pregrado en las facultades de medicina peruanas. Gac Sanit. (2017), vol.31, n.6, pp.541-542. [Fecha de consulta: 01 de julio 2021]. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112017000600018](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112017000600018) ISSN 0213-9111

TORRES-COLIN, Leticia; DUNO-DE STEFANO, Rodrigo y GOMEZ-HINOSTROSA, Carlos. Los géneros *Alysicarpus* y *Desmodium* (Fabaceae) en la península de Yucatán, México. *Rev. Mex. Biodiv.* [en línea]. 2011, vol.82, n.4 [Fecha de consulta 19 de septiembre del 2021], pp.1087-1097. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187034532011000400003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187034532011000400003&lng=es&nrm=iso) ISSN 2007-8706

URRA, Eugenia y Barria, Rene. La revisión sistemática y su relación con la práctica basada en la evidencia en salud.(2010), Rev. Latino-Am. Enfermagem.[Fecha de consulta: 29 de junio del 2021]vol.18(4),p.8. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/rlae/a/PdJfcM7BSbTYMTkzjxKnt3G/?lang=es&format=pdf>

VALDEZ, R. Determinación de la capacidad de fijación de nitrógeno de *Pueraria* (*Pueraria phaseoloides*) en suelo franco arcilloso. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo carrera de Ingeniería Agropecuaria. Guayaquil, Ecuador. (2015), p.62. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/4500>



- VALERO-VALERO ,, NELSON-OSVALDO; VERGEL-CASTRO ,, CLAUDIA-MARCELA; USTATE ,, YEISON y GOMEZ-GOMEZ ,, LILIANA-CECILIA ,, Bioestimulación de frijol guajiro y su simbiosis con *Rhizobium* por ácidos húmicos y *Bacillus mycoides*. *Rev.Bio.Agro* [en línea]. 2021, vol.19, n.2 [Fecha de consulta: 18 de septiembre del 2021], pp.119-134. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612021000200119&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612021000200119&lng=en&nrm=iso). ISSN 1692-3561
- VALLES DE LA MORA, Braulio y CADISCH, Georg. Determinación de la fijación biológica de N<sub>2</sub> usando la técnica de abundancia natural del N<sub>15</sub> en tres ecotipos de cacahuete forrajero. *Rev. mex. de cienc. pecuarias* [en línea]. 2010, vol.1, n.2 [Fecha de Consulta 17 de junio 2021],pp.99-114. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242010000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242010000200002&lng=es&nrm=iso) ISSN 2448-6698.
- XIANGBI, Chen, et al. Soil nitrogen cycle characteristics and yield increase mechanism of organic fertilizer replacing some chemical fertilizers in rice cropping system[J]. (2020) *Chinese Journal of Applied Ecology*, , 31(03): 1033-1042 .[Fecha de consulta: 12 de julio del 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32538001/>
- YANG Ouyang et al,. Effect of nitrogen fertilization on the abundance of nitrogen cycling genes in agricultural soils: A meta-analysis of field studies, *Soil Biology and Biochemistry*. (2018), Vol. 127, p. 71-78. [Fecha de consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038071718302864> ISSN 0038-0717
- YE, Yingying, et al. Responses of soil nematode community to monoculture or mixed culture of a grass and a legume forage species in China. *Pedosphere*, 2020, vol. 30, no 6, p. 791-800. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S100201602060039X> ISSN 1002-0160
- YUE, Zhao et al, . OxyR-regulated catalase activity is critical for oxidative stress resistance, nodulation and nitrogen fixation in *Azorhizobium caulinodan*. (2016). *FEMS Microbiology Letters*, vol 363, ed.13. [ Fecha de consulta: 23 de junio del 2021].Disponible en: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnw130> ISSN 0378-1097
- ZAMORA, Juan.; Zapata, I. y Villalvazo, A. Fijación biológica del nitrógeno en tres especies silvestres del género *Lupinus* (Leguminosae, Papilionoideae) en México. *Act. Bot. Mex* [en línea]. 2019, n.126 [Fecha de consulta: 19 de septiembre del 2021], e1543. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-71512019000100160&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512019000100160&lng=es&nrm=iso) ISSN 2448-7589.

## ANEXOS

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>
---	---------------------------------------

**TÍTULO:** “Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela”

<b>PUBLICACIÓN:</b> IDESIA (Chile)	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2011	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Chile
---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Barrios R., Fariñas J., Silva R. & Sanabria D.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-001
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Manejo de suelos, índice de cobertura, control de malezas, <i>Pueraria</i> , <i>Desmodium</i> , <i>Arachis</i> .
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	El recurso suelo puede degradarse si es utilizado de manera intensiva con cultivos perennes y como, consecuencia, se propende a la pérdida de productividad y calidad de la producción; bajo esta condición, la palma aceitera por ser un cultivo perenne requiere de técnicas de manejo de suelos que permitan mantener la productividad en el tiempo.
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de este estudio es el de evaluar leguminosas como coberturas vivas, al comparar el comportamiento de cinco accesiones, cuatro de ellas pertenecientes a la colección del CIAT con relación al de <i>Pueraria phaseoloides</i>
<b>ALCANCE:</b>	Caso de Estudio: Cultivos agrícolas de palma aceite en el estado Monagas, Venezuela.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	BARRIOS-MAESTRE, Renny; FARINAS, José; SILVA-ACUNA, Ramón y SANABRIA, Damelys. Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. Idesia [online]. 2011, vol.29, n.2 [citado 2021-09-14], pp.29-37.
<b>RESULTADOS:</b>	Los resultados indicaron que el índice de cobertura fue favorecido por la mejora en las condiciones de humedad del suelo. <i>P. phaseoloides</i> presentó el más rápido establecimiento y compitió eficientemente con el complejo de malezas; de manera similar, <i>A. pintoi</i> mostró mejor crecimiento bajo condiciones de buena humedad del suelo y tendencia a mayor desarrollo en lugares con baja incidencia solar. <i>S. capitata</i> y <i>C. rotundifolium</i> presentaron baja capacidad competitiva contra las malezas. <i>D. ovalifolium</i> mostró un índice de cobertura elevado y estable aún bajo condiciones de estrés hídrico y una producción adecuada de biomasa aérea y representa la mejor alternativa de cobertura viva en palma aceitera bajo las condiciones locales.
<b>CONCLUSIONES:</b>	La habilidad competitiva de las leguminosas con el complejo de malezas se incrementó para todas las especies de leguminosas cuando mejoraron las condiciones de humedad en el suelo, destacándose las especies <i>D. ovalifolium</i> y <i>P. phaseoloides</i> . <i>A. pintoi</i> mostró un comportamiento intermedio, mientras que <i>C. rotundifolium</i> y <i>S. capitata</i> presentaron la menor habilidad competitiva con las malezas, el menor índice de cobertura del suelo y menores aportes de materia seca.

**TÍTULO:** “Determinación de la fijación biológica de N<sub>2</sub> usando la técnica de abundancia natural del N<sub>15</sub> en tres ecotipos de cacahuete forrajero”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista Mexicana de ciencias pecuarias	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2010	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> México-Toluca
---	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo científico	<b>AUTOR (ES):</b> VALLES DE LA MORA, B. & CADISCH, G.
--	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-002
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Arachis pintoi</i> ; Plantas de referencia; <i>Bradyrhizobium</i> ; Abundancia natural de N <sub>15</sub>
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Ninguno de los métodos actualmente disponibles, determina el N simbióticamente fijado sin introducir algún error inherente al método, y se ha mencionado que no existe una manera fácil de medir la fijación de N <sub>2</sub> , además de que debe considerarse cuidadosamente el diseño experimental, ya sea para lograr mediciones precisas o para realizar determinaciones comparativas
<b>OBJETIVO:</b>	Los objetivos de este estudio fueron, cuantificar la contribución de la fijación biológica de nitrógeno (FBN) por tres ecotipos de <i>Arachis pintoi</i> , empleando la técnica de abundancia natural de N <sub>15</sub> y determinar la cepa de <i>Rhizobium</i> más apropiada para el crecimiento y acumulación de N por los mencionados ecotipos.
<b>ALCANCE:</b>	Con el fin de determinar su valor e idoneidad en el mejoramiento de los sistemas de producción animal en el trópico, y en el mantenimiento o mejoramiento de los niveles de N en el suelo, es importante la cuantificación precisa del N <sub>2</sub> que puede ser simbióticamente fijado por estas leguminosas
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	VALLES DE LA MORA, Braulio y CADISCH, Georg. Determinación de la fijación biológica de N <sub>2</sub> usando la técnica de abundancia natural del N <sub>15</sub> en tres ecotipos de cacahuete forrajero. Rev. mex. de cienc. pecuarias [en línea]. 2010, vol.1, n.2 [Fecha de Consulta 17 de junio 2021],pp.99-114.  Abc Means with same letters within column or row are not different (P<0.01).
<b>RESULTADOS:</b>	Los ecotipos de <i>Arachis pintoi</i> 17434 y 18744 inoculados con esta cepa mejorada, mostraron el más alto RMS acumulado, con 152.0 ± 4.3 y 162.5 ± 4.8 g maceta-1, respectivamente, y fueron diferentes (P
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las tasas de fijación de N <sub>2</sub> estimadas por el método de abundancia natural, fueron más que aceptables; aunque el riesgo de errores está presente, cuando las plantas de referencia no son las adecuadas para una leguminosa en particular. Los cortes sucesivos confirmaron la idoneidad de <i>Arachis hypogaea</i> como planta de referencia debido a su similar patrón de crecimiento y sistema radicular.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>
--	---------------------------------------

**TÍTULO:** “Caracterización y Evaluación del potencial PGPR de la microflora asociada al cultivo de tarwi”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Ecología Aplicada	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Lima - Perú
--	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> HUASASQUICHE L., MORENO P. & JIMÉNEZ J.
<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-003
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Lupinus mutabilis</i> ; interacción planta-microorganismo; capacidades PGPR
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Sin embargo, su consumo está siendo disminuido paulatinamente en los países andinos, no sólo por falta de difusión de las formas de uso, sino, también, por el desinterés de las instituciones encargadas de promoverlo
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de esta investigación fue aislar cepas de rizósfera, raíces, tallos y nódulos de <i>Lupinus mutabilis</i> y caracterizarlas por sus capacidades PGPR. Del mismo modo planteó identificar molecularmente a los aislamientos con mejores capacidades y evaluar la influencia de ellos en plántulas de <i>Lupinus mutabilis</i> bajo condiciones de invernadero.
<b>ALCANCE:</b>	En este estudio se caracterizó la microflora asociada a sus raíces, tallos, nódulos y rizósfera, según las capacidades PGPR: producción de ácido indol acético, solubilización de fosfatos tricálcicos, producción de sideróforos, antagonismo contra <i>Fusarium oxysporum</i> , fijación in vitro de nitrógeno y promoción de crecimiento en plántulas de tarwi
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. HUASASQUICHE SARMIENTO, Lucero; MORENO DIAZ, Patricia y JIMENEZ DAVALOS, Jorge. Caracterización y evaluation del potencial PGPR de la microflora asociada al cultivo de Tarwi ( <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> ). (2020) Ecol. apl., vol.19, n.2 [citado 2021-06-15], pp.65-76.
<b>RESULTADOS:</b>	Se obtuvieron en total 333 cultivos puros, de los cuales 190 eran de bacterias y 143 de hongos (Figura 1). La mayoría de los aislados provenían de la rizósfera (80.8%, 269), sólo un 19.2% (64) eran potenciales endófitos de tarwi porque fueron encontrados dentro de tallos, raíces y nódulos.
<b>CONCLUSIONES:</b>	En este estudio se aislaron bacterias y hongos rizosféricos y endofíticos, los cuales mostraron mecanismos de acción para la promoción de crecimiento de la planta. La mayor parte de los aislamientos bacterianos se identificaron pertenecientes a la familia <i>Bacillaceae</i> . La bacteria endofítica TB05 identificada como <i>Lysinibacillus macroides</i> incrementó en un 10% la altura en plántulas de tarwi en invernadero.

**TÍTULO:** “Caracterización de Rizobios aislados de nódulos de Frijol Caupí, en suelos salinos de Cuba”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Cultivos Tropicales	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2017	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> La Habana - Cuba
--	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> GOMEZ E., Et al.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-004
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Bradyrhizobium sp</i> , identificación molecular, nodulación, salinidad, tolerancia, <i>Vigna unguiculata</i> .
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	La salinidad es uno de los principales problemas en los ecosistemas agrícolas en el mundo; cerca del 50% del planeta está afectado por este flagelo. Cuba no es la excepción, ya que se han informado alrededor de un millón de hectáreas de suelos salinos.
<b>OBJETIVO:</b>	Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de aislar bacterias rizobiales nativas de suelos salinos, evaluar la tolerancia al estrés abiótico (solución salina, pH y alta temperatura), realizar la identificación genética y obtener una colección de bioinoculantes de <i>caupí</i> en suelos salinos del valle del río Cauto en Cuba.
<b>ALCANCE:</b>	Los aislados utilizados en este estudio, se obtuvieron a partir de nódulos de raíces de variedades de <i>Caupí</i> [ <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.], cultivadas en suelos salinos en los municipios de Babiney (con 4,76 dS m <sup>-1</sup> ) de conductividad eléctrica (CE) y Jiguaní (5,8 dS m <sup>-1</sup> EC), dos localidades del Valle del Río Cauto (Provincia de Granma, Cuba)
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	GOMEZ-PADILLA, Ernesto et al. Caracterización de rizobios aislados de nódulos de frijol <i>caupí</i> , en suelos salinos de Cuba. <i>cultrop</i> . 2017, vol.38, n.4  CECT, Colección Española de Cultivos Tipo; CIFA, Centro de Investigación y Formación Agraria-Las Torres-Tomejil, Sevilla; NZP, Division of Scientific and Industrial Research, Palmeston North, New Zealand; CCMA, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC; CCBAU, Culture Collection of Beijing Agricultural University, Beijing, People’s Republic of China; USDA, United States Department of Agriculture, Beltsville, Md
<b>RESULTADOS:</b>	Todos los aislados fueron Gram negativos y se produjo una cantidad considerable de polisacáridos en VIBA-2. El período de crecimiento de las cepas fue diferente, VIBA-1 comenzó a crecer al quinto día después de la siembra, y por lo tanto tomó el período de tiempo más largo. El resto de las cepas mostraron un crecimiento intermedio en el rango de tres o cuatro días
<b>CONCLUSIONES:</b>	La creación de la primera colección de cepas de <i>Bradyrhizobium</i> adaptadas a los suelos del valle del río Cauto es un importante éxito para lograr nuevos inoculantes para mejorar la fijación del nitrógeno simbiótico y, en consecuencia, mejorar el rendimiento de las plantas de <i>caupí</i> .



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “Efecto de la inoculación de plantas de Tarwi con cepas de *Bradyrhizobium spp.* aisladas de un lupino silvestre, en condiciones de invernadero”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista Peruana de Biología	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Lima-Perú
--	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> TACO, N. & ZUÑIGA D.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-005
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>lupino silvestre</i> ; <i>Bradyrhizobium</i> ; nodulación
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	En zonas áridas y semiáridas hay limitaciones de nitrógeno lo cual no son suficientes para el crecimiento de los cultivos aledaños.
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo del presente trabajo fue comprobar si las bacterias simbióticas aisladas de una especie silvestre son capaces de nodular y promover el crecimiento de la especie cultivada <i>Lupinus mutabilis</i> . El interés de las cepas silvestres radica en su adaptación a situaciones de estrés como tolerancia a sequías, a bajas temperaturas, a suelos con bajo contenido de nutrientes, entre otras y constituirían un potencial inoculante para la especie cultivada.
<b>ALCANCE:</b>	Promover la fijación biológica de nitrógeno para cultivos de tarwi, a través de la leguminosa <i>Lupino sp</i> en simbiosis con <i>Rizobios</i> utilizada en esta investigación cepas de <i>Bradyrhizobium spp</i>
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina
<b>RESULTADOS:</b>	las cepas silvestres mostraron mejores resultados que la cepa control LMTR28. La cepa LSHZ-L3 evidenció mejores valores en cuanto al número de nódulos primarios y secundarios los mismos que están relacionados con el mayor peso radicular respecto a los otros tratamientos. Las cepas LSHZ-L4, LSHZ-L5, LSHZ-L6, LSHZ-L7 y LSHZ-L8 tuvieron mejores valores en cuanto al Peso Seco Aéreo, Cobertura Foliar y Longitud aérea, en comparación con control N-; y todas ellas mostraron menor número de nódulos secundarios respecto a LSHZ-L3, sin embargo, tanto nódulos primarios como secundarios estarían implicados en el desarrollo aéreo de la planta.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las cepas LSHZ-L4, LSHZ-L5, LSHZ-L6, LSHZ-L7 y LSHZ-L8 son consideradas potencialmente buenas para mejorar el crecimiento del cultivo de <i>lupinus</i> , y podrían ser utilizadas a nivel de campo dentro de un manejo sustentable.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** "Tarwi. Leguminosa andina de gran potencial"

<b>PUBLICACIÓN:</b> Published on Servindi - Servicios de Comunicación Intercultural	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2016	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Lima - Perú
--	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> CANAHUA, A. & ROMAN P.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-006
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Lupinus mutabilis Sweet, Vicia faba, tarwi
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	En el Perú se cultivan solo 9 625 hectáreas (INEI, 2014) en los valles interandinos de las regiones de Cajamarca, La Libertad, Huánuco, Junín, Cusco, Apurímac y Puno. Sin embargo, existen tierras con potencial agrícola que permitirían duplicar y triplicar, en el mediano plazo, el cultivo de esta leguminosa andina, así como sus rendimientos unitarios.
<b>OBJETIVO:</b>	Revaloración agronómica, alimentaria y nutricional del tarwi para incrementar su cultivo y su consumo.
<b>ALCANCE:</b>	En consecuencia, la reintroducción del cultivo del tarwi en los Andes es fundamental para lograr la eficiencia productiva de los sistemas de cultivo agroecológico de especies como la papa, la quinua o el maíz, cuya demanda por el consumidor moderno va en aumento.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	CANAHUA, A. & ROMAN P. 2016
<b>RESULTADOS:</b>	han cuantificado que un cultivo de tarwi incorpora al suelo, a través de los nódulos en sus raíces, entre 280 y 501 kg/ha de nitrógeno atmosférico.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El tarwi es una de las leguminosas andinas cuyo cultivo y consumo necesitan ser revalorados por su adaptación a suelos marginales, su tolerancia al estrés hídrico y su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, ideal para sistemas de cultivo agroecológicos u orgánicos.

**TÍTULO:** “El frijol (*Vigna unguiculata* y *Phaseolus vulgaris*) como alternativa para la diversificación agrícola en Yopal, Casanare”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Ciencia Unisalle	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Casanare - Colombia
---	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo científico	<b>AUTOR (ES):</b> PINTO, D.
--	---------------------------------

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-007
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Fríjol <i>caupí</i> , manejo agronómico, rendimiento, densidad de siembra, hermano mayor.
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	En la actualidad, es de vital importancia reconocer el potencial y los beneficios que brinda la especie ovina y caprina, para permitir el desarrollo de opciones de gestión que sirvan para mejorar el aumento productivo y a su vez un incremento en los ingresos de los productores, y por ende, su calidad de vida
<b>OBJETIVO:</b>	el objetivo del componente investigativo fue evaluar el efecto de tres densidades de siembra del frijol rojo cuarentano ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) en la producción de grano, a través de la medición de parámetros de rendimiento; número de vainas por planta, número semillas por vaina, masa de 100 semillas y masa en kg de la producción
<b>ALCANCE:</b>	En este proyecto se realizó, la implementación de un sistema productivo de frijol <i>caupí</i> ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp), complementado con la transformación (ensilado) y comercialización directa al consumidor final.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	VALLES DE LA MORA, Braulio y CADISCH, Georg. Determinación de la fijación biológica de N <sub>2</sub> usando la técnica de abundancia natural del N <sub>15</sub> en tres ecotipos de cacahuete forrajero. Rev. mex. de cienc. pecuarias [en línea]. 2010, vol.1, n.2 [Fecha de Consulta 17 de junio 2021], pp.99-114.  Abc Means with same letters within column or row are not different (P<0.01).
<b>RESULTADOS:</b>	Los ecotipos de <i>Arachis pintoi</i> 17434 y 18744 inoculados con esta cepa mejorada, mostraron el más alto RMS acumulado, con 152.0 ± 4.3 y 162.5 ± 4.8 g maceta-1, respectivamente, y fueron diferentes (P
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las tasas de fijación de N <sub>2</sub> estimadas por el método de abundancia natural, fueron más que aceptables; aunque el riesgo de errores está presente, cuando las plantas de referencia no son las adecuadas para una leguminosa en particular. Los cortes sucesivos confirmaron la idoneidad de <i>Arachis hypogaea</i> como planta de referencia debido a su similar patrón de crecimiento y sistema radicular.





## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “La interacción genotipo con el medio ambiente en una colección seleccionada de la leguminosa forrajera tropical *Desmodium ovalifolium*”

<b>PUBLICACIÓN:</b> CIAT	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 1996	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Cali - Colombia
-----------------------------	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo científico	<b>AUTOR (ES):</b> SCHMIDT, A. & RAINER SCHULTZE,K.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-008
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Desmodium ovalifolium</i>
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Sin embargo, CIAT 350 no ha encontrado aceptación muy amplia como leguminosa forrajera porque, en asociación con una gramínea y bajo pastoreo, demostró ser de baja palatabilidad para el ganado
<b>OBJETIVO:</b>	La meta del proyecto es contribuir a la producción agrícola sostenible en suelos ácidos del trópico húmedo y subhúmedo, mediante el uso apropiado de los recursos fitogenéticos disponibles de la leguminosa forrajera <i>Desmodium ovalifolium</i> .
<b>ALCANCE:</b>	Las observaciones hechas en las tierras bajas del trópico húmedo sugieren que <i>D. ovalifolium</i> es bien aceptada por el ganado en Caquetá, Colombia, y Bahía, Brasil
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Cali, Colombia Universidad de Hohenheim, Stuttgart, Alemania Agencia Alemana para la Cooperación Técnica - GtZ, Alemania
<b>RESULTADOS:</b>	Identificación de los genotipos con desempeño superior y con un potencial para el mejoramiento de las pasturas y la conservación del suelo para determinadas condiciones edáficas y climáticas, según una o más de las localidades experimentales.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El posible rescate de <i>D. ovalifolium</i> mediante una eventual corrección de los conceptos generalizados de la pasada década, y la definición de los más relevantes tópicos de investigación futura, sobre todo en las áreas del manejo de pasturas asociadas con <i>D. ovalifolium</i> y la relevancia de la especie como cobertura en plantaciones y planta mejoradora del suelo.

**TÍTULO:** “Revisión de literatura sobre beneficios asociados al uso de coberturas leguminosas en palma de aceite y otros cultivos permanentes”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista Palmas	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2014	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Bogotá - Colombia
---------------------------------------	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Revista Científica	<b>AUTOR (ES):</b> Ruiz, E. & Molina, D.
---	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-R-001
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	fijación de nitrógeno, lixiviación, biomasa, maleza, <i>Pueraria phaseoloides</i> , Mucuna
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Aunque se conoce su aporte en el mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de los suelos, su establecimiento va más allá, favoreciendo varias dimensiones de un sistema de producción, tales como la sanidad y la nutrición del cultivo asociado.
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de este estudio es el de evaluar leguminosas como coberturas vivas, al comparar el comportamiento de cinco accesiones, cuatro de ellas pertenecientes a la colección del CIAT con relación al de <i>Pueraria phaseoloides</i>
<b>ALCANCE:</b>	En cuanto a los aportes en términos de mejoramiento de suelos, se encontró que estas especies pueden reducir el impacto de la pérdida (erosión) de suelo, el empleo de <i>Desmodium ovalifolium</i> asociados a otros cultivos perennes disminuyó la pérdida de suelo en comparación con los sistemas tradicionales.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Ruiz, E. y Molina, D.
<b>RESULTADOS:</b>	Después de realizar una revisión de literatura sobre las coberturas leguminosas en diferentes sistemas de producción, entre los que se incluye el cultivo de palma de aceite, se han sintetizado algunas ideas sobre los principales aportes de estas especies.
<b>CONCLUSIONES:</b>	En cuanto a los aportes en términos de mejoramiento de suelos, se encontró que estas especies pueden reducir el impacto de la pérdida (erosión) de suelo, el empleo de <i>Desmodium ovalifolium</i> asociados a otros cultivos perennes disminuyó la pérdida de suelo en comparación con los sistemas tradicionales.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “Incremento del desarrollo de *Pueraria phaseoloides* (Kudzú tropical) por rizobios ácido tolerantes en condiciones de acidez y baja fertilidad”

<b>PUBLICACIÓN:</b> CIENCIA DE LOS PASTOS	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> La Habana - Cuba
--	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Hernández, I. et al.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-009
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Bradyrhizobium</i> ; estrés; forrajes; crecimiento
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	No obstante, la acidez de los suelos constituye un factor limitante para el establecimiento de la interacción entre las leguminosas y los rizobios. Los bajos niveles de pH disminuyen la sobrevivencia de estas bacterias y el establecimiento de la planta. Se afectan, además, los procesos de infección, nodulación y fijación biológica de nitrógeno (FBN)
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de aislados de rizobios tolerantes a la acidez en el crecimiento, la nodulación y el rendimiento de kudzú tropical, cultivado en condiciones de acidez.
<b>ALCANCE:</b>	La mayor cantidad de nódulos efectivos para la FBN en las plantas leguminosas permite el incremento del contenido de nitrógeno. Este elemento se emplea para la formación de nuevas estructuras que, a su vez, se traducen aumento del crecimiento vegetal
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Hernández, I. et al.
<b>RESULTADOS:</b>	Tolerancia y multiplicación de los aislados de rizobios en condiciones de acidez. Los aislados de rizobios ocuparon hasta la cuarta zona de crecimiento en el medio LM sólido, con pH 4,5, a los seis días de incubación, por lo que son microorganismos tolerantes a esta condición de acidez
<b>CONCLUSIONES:</b>	Se concluye que la utilización de rizobios ácido tolerantes para la inoculación de la <i>kudzu tropical</i> , cultivado en condiciones de acidez, garantiza el establecimiento exitoso de la simbiosis. Los aislados de <i>Bradyrhizobium</i> K2, 1_2 y 2_4, no solo permiten la nodulación efectiva en la FBN, sino que incrementan estas variables y el rendimiento del kudzú en las condiciones de acidez en el campo.

**TÍTULO: “IMPACTO SOBRE EL SUELO DE LEGUMINOSAS HERBÁCEAS COMO MEJORADORES DE LAS COBERTURAS NATURALES EN PLANTACIONES DE CÍTRICOS”**

<b>PUBLICACIÓN:</b> Ensaio e Ciencia	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2001	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Campo Grande - Brasil
---	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Boroto, M. et al.
--	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-010
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	cítricos, cultivos de coberturas, leguminosas, suelo
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Por su parte, la integración en la agricultura es lenta; pero resulta una buena alternativa para desarrollar sistemas sostenibles de producción de alimentos.
<b>OBJETIVO:</b>	el objetivo del presente trabajo fue estudiar el uso de leguminosas promisorias con potencialidad forrajera como mejoradoras de las coberturas naturales de los campos de cítricos, valorando el impacto de su presencia durante dos años sobre el suelo (propiedades físicas, químicas, evolución de su micro y macrovida), así como su repercusión en el desarrollo y producción del frutal, con el consiguiente efecto económico.
<b>ALCANCE:</b>	La implantación de sistemas mixtos de producción, como alternativa para hacer un uso más intensivo de los recursos disponibles sin deteriorar el ambiente, comenzó hace algunos años
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Boroto, M. et al.
<b>RESULTADOS:</b>	Las alturas alcanzadas por las leguminosas introducidas como mejoradoras de las coberturas naturales, se muestran en la Fig. 1. La <i>Stylo</i> resultó la única especie que sobrepasó la altura de 30 cm que alcanzan las hierbas en las calles de los cítricos, según lo reportado por Boroto (1978), mientras que <i>Glycine</i> y <i>Arachis</i> no rebasaron dicha altura, por encima de la cual pudieran interferir las labores culturales y el riego de agua por aspersión.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El <i>Arachis</i> y la <i>Glycine</i> presentaron un aceptable potencial forrajero y persistencia al ser introducidas en condiciones de sombra en áreas de cítrico y con la tecnología de explotación empleada de cortes cada 60 y 90 días en períodos lluvioso y poco lluvioso respectivamente.

**TÍTULO:** “Determinación de la capacidad de fijación de nitrógeno de *Pueraria (Pueraria phaseoloides)* en suelo franco arcilloso.”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Repositorio Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2015	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Guayaquil – Ecuador
--	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Tesis	<b>AUTOR (ES):</b> Valdez, R.
--------------------------------------	----------------------------------

<b>CÓDIGO:</b>	REF-T-001
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Ciclo del nitrógeno ;leguminosas; <i>Pueraria phaseoloides</i> ;taxonomía
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	En la actualidad, los monocultivos han ocasionado que grandes extensiones de tierra queden totalmente infértiles debido al uso continuo y sin descanso, degradación del suelo, uso inadecuado de fertilizantes por ende la pérdida de nutrientes es inevitable en muchos casos, dando por consecuencia cultivos pobres en rendimiento.
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer la concentración de nitrógeno en el suelo de <i>Pueraria phaseoloides</i>
<b>ALCANCE:</b>	Comprender las bases del funcionamiento de los nutrientes en el sistema suelo-cultivo y su ciclo, resulta muy relevante ya que es fundamental para interpretar los efectos que podemos generar en las diferentes prácticas de manejo usuales: fertilización, manejo de residuos, uso de correctores de suelo, etc.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
<b>RESULTADOS:</b>	De acuerdo a los análisis de suelos realizados se observó que con la aplicación de 20 kg/ha y 40 kg/ha de roca fosfórica, la respuesta fue similar a lo obtenido por el testigo al cual no se aplicó el elemento indicado.
<b>CONCLUSIONES:</b>	En el número de ramas por planta, el comportamiento determinado en los tratamientos estudiados fue similar



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth., 1867”

<b>PUBLICACIÓN:</b> La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2015	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> México
--	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Documento web	<b>AUTOR (ES):</b> CONABIO,2015
--	------------------------------------

<b>CÓDIGO:</b>	REF-D-001
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Kudú tropical</i>
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	N/A
<b>OBJETIVO:</b>	Reporte de invasión o de impactos documentados en varios países, o en un país vecino o un país que tenga comercio con México.
<b>ALCANCE:</b>	<i>P. phaseoloides</i> tiene valor económico como cultivo forrajero y de cobertura, con frecuencia se utiliza deliberadamente para suprimir el crecimiento de malezas, pero también se puede salir de control y convertirse en un problema.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	N/A
<b>RESULTADOS:</b>	Existe evidencia de que la especie causa cambios sustanciales temporales y reversibles a largo plazo (> de 20 años) en grandes extensiones.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Existe evidencia de que la especie tiene alta probabilidad de producir descendencia fértil por hibridación o provoca cambios reversibles a largo plazo (> de 20 años) a la comunidad (cambios en las redes tróficas, competencia por alimento y espacio, cambios conductuales) o causa afectaciones negativas en el tamaño de las poblaciones nativas.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>
---	---------------------------------------

**TÍTULO:** “*Leguminosas nativas: estrategias adaptativas y capacidad para la fijación biológica de nitrógeno. Implicancia ecológica*”

<b>PUBLICACIÓN:</b> IDESIA (Chile)	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2018	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Chile
---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Bianco L. & Cenzano A.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-011
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	desertificación, leguminosas nativas, adaptaciones morfofisiologías, fijación biológica de nitrógeno
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	En el planeta se registran tres grandes problemas ambientales que pueden interactuar entre sí, como son el calentamiento global, la pérdida de la biodiversidad y la desertificación. La desertificación definida como la degradación de las tierras secas, correspondientes a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, es un problema socioeconómico de alcance global.
<b>OBJETIVO:</b>	Describir la situación actual de la desertificación y las principales estrategias adaptativas de las leguminosas nativas de zonas áridas y semiáridas
<b>ALCANCE:</b>	Esta revisión pone de manifiesto que las leguminosas nativas y sus simbiontes representan un germoplasma único que puede adoptarse para la restauración de los ecosistemas degradados, en el mantenimiento de la biodiversidad y para mitigar los efectos del cambio climático.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	El género <i>Desmodium</i> (subfamilia Papilionoideae) está ampliamente distribuido en regiones templadas y subtropicales. El género incluye especies pioneras que resisten ambientes xerotérmicos y crecen en sitios áridos. En Argentina se han encontrado 23 especies nativas que son capaces de establecer simbiosis y fijar N atmosférico con los rizobios del suelo.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las leguminosas nativas son importantes desde el punto de vista ecológico y económico. Se destacan por presentar diversas características morfofisiologías frente a diferentes tipos de estrés y por su capacidad para la FBN. Estos atributos no solo les permiten sobrevivir en zonas áridas y semiáridas donde otras especies no pueden crecer ni establecerse, sino también mejorar la estructura y la calidad del suelo.

**TÍTULO:** “Caracterización morfológica de semillas de frijol *caupí* (*Vigna unguiculata* L. Walp) de la Península de Yucatán”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Ecosistemas y Recursos Agropecuarios	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2019	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> México
---	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Morales – Morales A. et al.
--	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-012
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Colecta; contenido mineral; diversidad fenotípica; fluorescencia de rayos-X; genotipos
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Los estudios de diversidad morfológica y mineral del frijol <i>caupí</i> en México son escasos, por lo que no se tienen datos sobre la diversidad de esta especie en el país, aunque se sabe que los agricultores seleccionan la semilla de sus cosechas prefiriendo las variedades criollas
<b>OBJETIVO:</b>	el objetivo del estudio fue evaluar las características morfológicas y el contenido mineral de los genotipos locales de frijol <i>caupí</i> cultivados en la península de Yucatán, para su aprovechamiento en el mejoramiento genético, manejo y conservación.
<b>ALCANCE:</b>	Es una fuente importante de ingresos económicos para los campesinos, además de proporcionar los elementos nutricionales esenciales para la población local que lo consume en diferentes platillos típicos de la región
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	El 80% de las colectas tienen forma ovoide, 73% textura suave a áspera y el 80% son de color negro. En las variables morfológicas cuantitativas, 53% de las colectas se consideran pequeñas, 40% medianas y 7% semillas grandes.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las colectas de frijol <i>Caupí</i> estudiadas, tienen amplia diversidad fenotípica. Las variables forma, textura de la testa, color de semilla, peso de semilla, peso de 100 semillas, longitud, ancho, espesor de semilla, diámetro medio geométrico, diámetro aritmético, esfericidad, relación ancho-longitud de la semilla y grosor de la testa, contribuyeron a la diversidad morfológica de las colectas.



**TÍTULO:** “Bioestimulation of guajiro bean and its symbiosis with *Rhizobium* by humic acids and *Bacillus mycoides*”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2021	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Colombia
---	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Valero N., et al
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-013
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Vigna unguiculata</i> L.; <i>Rhizobium</i> sp.; Guajira; Bioestimulantes; Lombricompost; Lignito; Suelo Semiárido; Nodulación; Caprino; Carbón Pobre.
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Los suelos en zonas secas están afectados por tensores ambientales que dificultan una agricultura convencional, en coyuntura con el avance de la desertificación, esto conlleva inseguridad alimentaria, por lo tanto, es necesario adaptar tecnologías pertinentes para el manejo ecológico de los suelos y cultivos.
<b>OBJETIVO:</b>	El propósito de este trabajo fue evaluar la bioestimulación del frijol guajiro, incluyendo el establecimiento de la simbiosis con rizóbios naturalmente presentes en un suelo semiárido típico del departamento de La Guajira, por el tratamiento con una cepa nativa de <i>Bacillus mycoides</i> , adaptada a las condiciones de aridez, en conjunto con dos tipos de ácidos húmicos
<b>ALCANCE:</b>	<i>Vigna unguiculata</i> L., llamada localmente frijol guajiro o frijol cabecita negra, es la leguminosa de grano de mayor importancia en el caribe seco colombiano presenta potencial para la intensificación de su producción ecológica en agricultura familiar por su valor nutritivo, ciclo corto, resistencia a las condiciones climáticas, tradición de consumo y su uso adicional como forraje y abono verde
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	El suelo utilizado en todos los experimentos presentó una textura arenosa franca (arena 84 %, limo 10 %, arcilla 6 %), que ocasiona baja retención hídrica y estrés por sequía. El pH es alcalino (8) y la conductividad eléctrica de 17,8 dSm indica salinidad muy alta, lo que ocasiona estrés hídrico e influye negativamente en la absorción de nutrientes y por tanto en el crecimiento, en esta condición es importante el papel de los AH como mitigadores del estrés por salinidad.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El tratamiento de las plántulas del frijol guajiro con <i>B. mycoides</i> , AH-L y AH-C, en aplicaciones individuales y en conjunto, demostró el efecto de las propiedades multifuncionales de estos dos agentes como bioestimulantes vegetales; sin embargo, no fue consistente el efecto sinérgico por la aplicación conjunta.

**TÍTULO:** *“Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras como coberturas y su influencia en el control de malezas en el establecimiento de cítricos en el piedemonte del Meta”*

<b>PUBLICACIÓN:</b> Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2011	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Colombia
---	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Orduz J., et al
--	---------------------------------------

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-014
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Frutales, Gramíneas forrajeras, Control de plagas, Plantas perennes, Naranja dulce, Suelo ácido.
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Los costos crecientes de los fertilizantes y herbicidas en los últimos años, y la necesidad de implementar prácticas para el manejo integrado del cultivo de los cítricos (MIC), han generado el interés en el desarrollo de especies que sirvan como cobertura del suelo y controlen las malezas que pueden llegar a ser limitantes para los cítricos -en especial- en las primeras etapas de desarrollo.
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de este artículo es la selección de especies como coberturas en cultivos perennes que den protección al suelo y favorezcan el cultivo de cítricos. Además, la disponibilidad de forraje, de interés para las fincas que integren la producción frutícola y ganadera.
<b>ALCANCE:</b>	Con el propósito de desarrollar sistemas de manejo sostenible para el cultivo de cítricos en el trópico bajo, se evaluó el comportamiento de dos especies de leguminosas y cuatro gramíneas en comparación con el control mecánico y químico, en condiciones de terraza alta del Piedemonte del Meta.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	Por otro lado, el uso de herbicidas además de representar un rubro importante en los costos de producción del cultivo por el uso de la mano de obra y los agroquímicos, deja el suelo desprotegido facilitando la erosión y lixiviación de nutrientes en épocas de lluvia.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las leguminosas son las especies que generan las menores resistencias a la penetración, con un máximo de 1,75 Mpa a 60 cm de profundidad, lo cual señala la influencia de las mismas sobre las propiedades del suelo



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “Potencial del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista Peruana de Química e Ingeniería Química	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2015	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Lima - Perú
--	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Revista Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Suca G. y Suca C.
---	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-R-001
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Tarwi, fuentes de proteína, aislados de proteína, propiedades funcionales, lípidos.
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Dentro de los lupinos de origen americano, el tarwi es el único que posee semillas grandes; condición que es un requisito para considerarlo como cultivo agroindustrial. Sin embargo, el principal obstáculo para utilizar el tarwi a escala industrial ha sido su alto contenido de sustancias amargas, conocidas como alcaloides.
<b>OBJETIVO:</b>	Este trabajo se enfoca en la química de sus principales componentes (proteínas y lípidos), así como sus propiedades funcionales. También revisa los aspectos relacionados a la tecnología del desamargado y sus aplicaciones agroindustriales
<b>ALCANCE:</b>	El interés por los cultivos andinos y sus cualidades nutricionales se renueva cuando la ONU declara al año 2013 como el Año Internacional de la Quinua.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	En la tarea por encontrar proteínas alternativas que puedan competir con las que actualmente existen en el mercado y que posean buenas características nutritivas y funcionales, es que se ha llevado a cabo estudios cuyos objetivos son conocer las propiedades funcionales de sus proteínas.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Se debe considerar al tarwi en el desarrollo de políticas agroalimentarias, en el sistema de seguridad alimentaria debido a su aporte y gran capacidad nutricional, ahorro de energía, generación de ingresos y protección del medio ambiente.

	<b>FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO</b>
---	---------------------------------------

**TÍTULO:** “*Arachis pintoii* COMO COBERTURA DE SUELO EN CULTIVOS DE PLÁTANO MACHO (Musa AAB) EN CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Cultivos Tropicales	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2011	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Tabasco - México
--	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Ramos E, et al
--	--------------------------------------

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-015
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Arachis pintoii</i> , cultivo de cobertura, plátano, sombra
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	S/N
<b>OBJETIVO:</b>	El experimento se realizó en Cárdenas, Tabasco en una plantación de plátano macho, en un suelo con textura franca, pH moderadamente ácido, contenido de materia orgánica y nitrógeno total bajo; con la finalidad de evaluar la repuesta al establecimiento de <i>Arachis pintoii</i> Krap. y Greg. como una cobertura viva
<b>ALCANCE:</b>	El uso de <i>A. pintoii</i> como coberturas en suelos con plátano y banano en Costa Rica y Brasil (3, 7, 14) sustenta la hipótesis de que resulta posible obtener resultados satisfactorios al utilizar esta leguminosa en los callejones de plátanos y bananos, razones por las que se planteó el presente estudio con el objetivo de evaluar el establecimiento de <i>A. pintoii</i> en el agroecosistema de plátano macho.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	CANAHUA, A. & ROMAN P. 2016
<b>RESULTADOS:</b>	El establecimiento de <i>A. pintoii</i> fue realizado en forma directa utilizando material vegetativo de 20-25 cm de longitud, el cual se plantó a una distancia de 30 cm entre plantas y líneas.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Es viable el establecimiento de <i>A. pintoii</i> con material vegetativo en plantaciones de plátano con material en condiciones de sombra desde 50 a 21 %, en suelos franco arcillosos con bajo contenido de materia orgánica.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “Diversidad genética y patogenética de los aislamientos de *Colletotrichum gloeosporioides* que infectan la leguminosa forrajera *Arachis pintoi*.”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Pasturas Tropicales (CIAT)	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2000	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Cali - Colombia
---	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo científico	<b>AUTOR (ES):</b> Kelemu, S. , Muñoz F. y Rodríguez X.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-016
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	S/N
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	S/N
<b>OBJETIVO:</b>	determinar la variabilidad patogénica de 183 aislamientos de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> aislados del forraje de <i>Arachis pintoi</i> en cuatro accesiones del CIAT de A. pintoi (17434, 18744, 18748, 22160) y la accesión original de la cual se obtuvo cada uno de los aislamientos.
<b>ALCANCE:</b>	S/N
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	Los resultados mostraron que había al menos cinco linajes de <i>C. gloeosporioides</i> entre los aislamientos estudiados. El análisis detallado de los datos moleculares indica que algunos aislamientos del patógeno probablemente se habían introducido de un lugar a otro a través de materiales vegetativos.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El área de Caquetá tuvo la mayor diversidad de aislamientos de <i>C. gloeosporioides</i> que infectan esta leguminosa forrajera. Algunos aislados de <i>C. gloeosporioides</i> aislados de A. pintoi infectado también son patógenos para <i>S. guianensis</i> , y algunos que se originan a partir de accesiones de <i>S. guianensis</i> pueden infectar a A. pintoi.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “INOCULANTES BACTERIANOS DEL GÉNERO AZOTOBACTER EN LA ASOCIACIÓN DEL PASTO ANDROPOGON GAYANUS CON CLITORIA TERNATEA Y KUDZU (PUERARIA PHASEOLOIDES)”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Nexo Agropecuario.	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Ecuador
---	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> PINCAY R., et al.
--	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-017
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Gramínea, leguminosas, microorganismos, bromatología
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de inoculantes bacterianos del género <i>Azotobacter</i> en la asociación del pasto <i>Andropogon gayanus</i> con <i>Clitoria ternatea</i> y <i>Pueraria phaseoloides</i> .
<b>OBJETIVO:</b>	El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de inoculantes bacterianos del género <i>Azotobacter</i> en la asociación del pasto <i>Andropogon gayanus</i> con <i>Clitoria ternatea</i> y <i>Pueraria phaseoloides</i> .
<b>ALCANCE:</b>	S/N
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	Sin embargo, <i>Clitoria ternatea</i> en comparación con <i>Pueraria phaseoloides</i> fue superior tanto en el peso de forraje y el contenido de proteína con y sin la inoculación de <i>Azotobacter spp.</i> También se encontró que <i>A. beijerinckii</i> fue el inoculante que sobresalió en incrementar las características morfológicas del pasto <i>A. gayanus</i> en sus dos asociaciones con las leguminosas.
<b>CONCLUSIONES:</b>	En el pasto <i>Andropogon gayanus</i> se encontró la mayor longitud raíz, biomasa raíz y aérea con la aplicación del inoculante <i>A. beijerinckii</i> . Sin embargo, en la asociación <i>Andropogon gayanus</i> + <i>Pueraria phaseoloides</i> se obtuvo la mayor biomasa aérea del pasto



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** "Coinoculación de cepas de rizobios y una cepa de hongo micorrízico arbuscular (*Glomus cubense*) y su efecto en kudzú (*Pueraria phaseoloides*). Nota técnica

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista Cubana de Ciencia Agrícola	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2012	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> La Habana - Cuba
---	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> González, P., et al.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-018
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Rhizobium</i> , <i>Glomus cubense</i> , leguminosas forrajeras, fijación biológica de nitrógeno, nutrición
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	
<b>OBJETIVO:</b>	Se evaluó el efecto de la coinoculación de dos cepas de rizobios y una cepa de hongo micorrízico arbuscular (HMA) <i>Glomus cubense</i> en el estado nutricional y rendimiento del kudzú ( <i>Pueraria phaseoloides</i> , vc. CIAT-9900) cultivado en un suelo ferralítico rojo lixiviado.
<b>ALCANCE:</b>	S/N
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	En ausencia de la inoculación micorrízica, K2 produjo contenidos de N en la biomasa (2.53 %) y rendimientos de masa seca (2.73 t MS ha <sup>-1</sup> ) significativamente mayores que K1, y similares a los alcanzados con la fertilización nitrogenada.
<b>CONCLUSIONES:</b>	En las condiciones en que se condujo este experimento, se comprobó el efecto sinérgico de ambos microorganismos, así como las ventajas de su coinoculación para mejorar el rendimiento y valor nutritivo del kudzú, al menos durante su establecimiento.

**TÍTULO:** “Caracterización de cepas de *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* (con habilidad de nodulación) seleccionados de los cultivos de frijol caupi (*Vigna unguiculata*) como potenciales bioinóculos”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista Colombiana de Ciencias Químico - Farmacéuticas	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2009	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Colombia
---	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> CUADRADO, B.; RUBIO, G. y SANTOS, W.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-019
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Rhizobium</i> , <i>Bradyrhizobium</i> , <i>Vigna unguiculata</i> , biodiversidad, bioinóculos.
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Los suelos de Latinoamérica son ácidos y deficientes en nitrógeno; por esta razón es necesario explorar nuevas alternativas con el fin de modular el desarrollo de plantas, especialmente las leguminosas.
<b>OBJETIVO:</b>	el objetivo de este estudio es analizar la diversidad de las cepas de rizobios aisladas del frijol <i>V. unguiculata</i> (frijol caupí), cultivado en el norte del departamento de Bolívar, tomando como base sus características morfológicas, de cultivo, metabólicas, resistencia a metales y antibióticos y de autenticación de cada microorganismo
<b>ALCANCE:</b>	S/N
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	Se caracterizaron 52 cepas de rizobios (basados en sus características morfológicas, requerimientos de cultivo, metabólicas, resistencia a metales y antibióticos y de autenticación). De acuerdo con sus propiedades de crecimiento, el 63,5% fueron de cepas de lento, mientras que el 36,5%, de rápido crecimiento.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El número de grupos establecidos de acuerdo con los patrones de crecimiento en las pruebas de tolerancia a salinidad, metales, temperaturas y pH ácidos y alcalinos funcionó como un indicador de la biodiversidad de las cepas. El factor que más discriminó fue el crecimiento en NaCl, en el que se establecieron siete grupos de distinto comportamiento; por el contrario, del crecimiento a pH variados, sólo se establecieron tres grupos.



**TÍTULO:** “Azotobacter y Rhizobium como biofertilizantes naturales en semillas y plantas de frijol caupí”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Avances	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2020	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Lima – Perú
--------------------------------	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Alcarraz M. , Gonzales E. y Heredia V.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-020
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	fijación biológica de nitrógeno, microbiología, <i>Rhizobium</i> , <i>Vigna unguiculata</i>
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	El uso excesivo de nitrógeno genera: problemas económicos, desequilibrios en el suelo que perjudican su fertilidad, provocan contaminación en el ambiente, principalmente en aguas utilizadas para consumo humano, animal y vegetal.
<b>OBJETIVO:</b>	S/N
<b>ALCANCE:</b>	Caso de Estudio: Cultivos agrícolas de palma aceite en el estado Monagas, Venezuela.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	Alcarraz M. , Gonzales E. y Heredia V.
<b>RESULTADOS:</b>	En el experimento en bandejas con semillas del frijol <i>Caupi</i> , el tratamiento con <i>Azotobacter</i> tuvo un buen porcentaje de germinación 80 % superior al agua 66 % a las 48h de evaluación. Además, el mismo tratamiento tuvo un buen crecimiento de la parte aérea y de la raíz, luego de 18 días de evaluación en las bandejas.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Con base a las evaluaciones microscópicas, características morfológicas Winogradsky y procedimientos de tinción podemos afirmar especie muy característica de los suelos agrícolas. Además, la cepa Rizo aisl1, de acuerdo con las características evaluadas en LMA (Levadura-Manitol Agar) son muy similares a la cepa Rizo E10 (control) y se trataría de una cepa de <i>Rhizobium sp.</i>



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “*Abonos verdes de leguminosas: integración en sistemas agrícolas y ganaderas del trópico*”

<b>PUBLICACIÓN:</b> AGRONOMÍA MESOAMERICANA	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2018	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Costa Rica
---	------------------------------------	--

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Castro E. et al.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-021
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Nitrógeno, leguminosas forrajeras, materia orgánica del suelo, fertilidad de suelo.
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	En zonas secas donde predominan sistemas de ganado doble propósito, la producción de leche disminuye en forma significativa en época seca.
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de compilar información sobre aspectos asociados a la tecnología de abonos verdes de leguminosas y cómo se podrían integrar a diferentes sistemas de producción agrícolas y pecuarios en zonas tropicales.
<b>ALCANCE:</b>	En las últimas décadas, en Latinoamérica se han evaluado distintas especies de leguminosas como abonos verdes y cultivos de cobertura en diferentes sistemas de producción.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	Para una amplia adopción de leguminosas de uso múltiple (abonos verdes y para alimentar animales) en sistemas ganaderos, se requiere conocer bien las limitantes de los sistemas existentes.
<b>CONCLUSIONES:</b>	Sin embargo, se postula que si se demuestra a ganaderos el impacto de utilizar leguminosas para usos múltiples en términos productivos y económicos se puede acelerar el proceso de adopción. Esto implica demostrar experimentalmente que, mediante el uso de leguminosas adaptadas, se aporta nitrógeno a pastos de corte y/o cultivos anuales para ensilar y también alimento en forma de henos de alta calidad para suplementar vacas en producción en época seca

**TÍTULO: "ARACHIS PINTOI: ¿UNA ESPECIE ACUMULADORA DE MERCURIO?"**

<b>PUBLICACIÓN:</b> Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2017	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Quito - Ecuador
---	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Díaz M. y Ordoñez E.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-022
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Arachis pintoi</i> , leguminosa, maní forrajero, mercurio, planta acumuladora
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Sin embargo, son pocos los estudios sobre la capacidad de acumular mercurio de <i>Arachis pintoi</i> y solamente se documentan estudios sobre la toxicidad por manganeso (Mn) cuyos síntomas visuales
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de la investigación fue determinar la capacidad de <i>Arachis pintoi</i> como una especie acumuladora de mercurio con potencial para remediar suelos contaminados por este metal.
<b>ALCANCE:</b>	La aplicabilidad de la investigación es muy prometedora tomando en cuenta que este estudio nace del interés de la Asociación de Mineros por <i>Arachis pintoi</i> por sus características forrajeras y debido a que actualmente en sus terrenos se encuentra regenerada naturalmente.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	S/N
<b>RESULTADOS:</b>	El nitrógeno del suelo a disposición de la planta aumenta cuanto más fina es la textura (suelos arcillosos), el <i>Arachis pintoi</i> por ser una leguminosa es independiente del nitrógeno que le suministra el suelo, debido a que puede desarrollar nódulos radiculares capaces de fijar nitrógeno elemental de la atmósfera
<b>CONCLUSIONES:</b>	<i>Arachis pintoi</i> , se puede considerar una especie acumuladora de mercurio debido a que se agrupan una serie de características únicas de esta leguminosa tolera suelos medianamente ácidos y con altos contenidos de mercurio, frutos subterráneos, raíces profundas reproducción por estolones

**TÍTULO:** “Nitrogen-fixing rhizobial strains isolated from *Desmodium incanum* DC in Argentina: Phylogeny, biodiversity and symbiotic ability”

<b>PUBLICACIÓN:</b> Systematic and Applied Microbiology	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2017	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Argentina
--	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Artículo Científico	<b>AUTOR (ES):</b> Toniutti M. et al.
--	--

<b>CÓDIGO:</b>	REF-A-023
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<i>Desmodium incanum</i> Leguminosa nativa de Rizobios
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	Pocas investigaciones se han centrado en el aislamiento, análisis y caracterización simbiótica de cepas de rizobios capaces de asociarse con <i>Desmodium</i> spp.
<b>OBJETIVO:</b>	El objetivo de este estudio fue investigar la biodiversidad de simbioses de rizobios asociados a <i>D. incanum</i> en suelos argentinos y su adaptación a este medio con el fin de identificar simbioses de <i>D. incanum</i> en Argentina y su posible relación con los encontrados en Asia y América del Norte, y determinar cómo estos simbioses se han adaptado a las condiciones de estrés que se encuentran comúnmente en los suelos argentinos.
<b>ALCANCE:</b>	S/N
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	.S/N
<b>RESULTADOS:</b>	La selección del aislamiento se basó en criterios selectivos más amplios para elegir cepas bacterianas con una tolerancia pronunciada a las tensiones abióticas que beneficiarían al usuario final mediante el establecimiento exitoso de la cepa que muestra los fenotipos deseados.
<b>CONCLUSIONES:</b>	El estudio de <i>D. incanum</i> - nodulante rizobios biodiversidad no sólo es importante por su papel como microsimbioses de leguminosas con potencial forrajero, sino también por su potencial como factor biótico para el establecimiento de <i>Desmodium</i> especies en suelos argentinos.



## FICHA DE ANÁLISIS DE CONTENIDO

**TÍTULO:** “Especies Forrajeras Multipropósito opciones para productores del trópico americano”

<b>PUBLICACIÓN:</b> CIAT	<b>AÑO DE PUBLICACIÓN:</b> 2017	<b>LUGAR DE PUBLICACIÓN:</b> Cali - Colombia
-----------------------------	------------------------------------	---

<b>TIPO DE PUBLICACIÓN:</b> Documento web	<b>AUTOR (ES):</b> Peters. M. et al.
--	---

<b>CÓDIGO:</b>	REF-D-002
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	S/N
<b>PROBLEMA (S) CENTRAL (ES):</b>	S/N
<b>OBJETIVO:</b>	El boletín tiene como meta contribuir a que los pequeños y medianos productores integren tecnologías novedosas basadas en forrajes multipropósito en sus sistemas de producción para mejorar su seguridad alimentaria, la generación de ingreso, la eficiencia en el uso de la tierra, y la utilización y conservación de los recursos naturales.
<b>ALCANCE:</b>	Esta publicación va dirigida a productores y técnicos en la cual los términos Gramínea y Leguminosa corresponden a las familias Poaceae y Fabaceae respectivamente.
<b>FUENTES PRINCIPALES DE DATOS O DE VERIFICACIÓN:</b>	CIAT GTZ Semillano
<b>RESULTADOS:</b>	S/N
<b>CONCLUSIONES:</b>	Las leguminosas <i>Desmodium</i> asociadas a Rizobios, presentan mayor producción en latitudes más altas se usa como cobertura en cultivos permanentes.