



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Rubro

- Granos básicos

Tema

- Información Climática para la toma de decisión en la producción agropecuaria
- Gestión de la fertilidad del suelo (incorporación de los rastrojos de leguminosas)

Facilitadores:

- Isidro Salinas Marcenaro
- Leonardo García



Contenido

I. INTRODUCCIÓN	3
La Lluvia en Nicaragua	4
Medición de la lluvia	4
Uso de datos de lluvia (Anual, mensual, diario,etc) para determinar las siembras de cultivos de granos básicos.	5
PLANTAS UTILIZADAS COMO ABONOS VERDES	6
Leguminosas utilizadas como abonos verdes.....	6
¿Qué características deben tener las leguminosas a utilizar?	7
Indicadores a considerar para el uso de la leguminosa como abonos verdes	8
Efectos benéficos de las leguminosas sobre el suelo.....	9
Pasos para definir cuándo establecer e incorporar la leguminosa	10
Ejemplo del Boletín	12
III. PREGUNTAS ORIENTADORAS	12
IV. BIBLIOGRAFÍA.....	13

Diplomado Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

I. INTRODUCCIÓN

El clima esta conformado por un conjunto de elementos y factores, que juntos conforman un ambiente propicio para que vivan los seres humanos y también animales y plantas.

Las plantas se comportan en su crecimiento y desarrollo de acuerdo con la influencia de los elementos del clima.

Se considera que los elementos del clima que influyen en las plantas y que son medidos en Nicaragua son: las lluvias, la temperatura, la humedad del aire, la velocidad y dirección del viento y las horas con luz solar cada día.

Además de estos elementos, también hay factores que ayudan a que el clima se establezca, entre otros el relieve y la altitud o altura sobre el nivel del mar.

En condiciones generales, datos de clima (mas datos de suelo) sirven para determinar el potencial productivo de las tierras.

Condición	Descripción
Altura	900 a 1,200 metros sobre el nivel del mar
Temperatura	17 a 23°C
Lluvia	1,600 a 1,800 mm
Humedad Relativa	70 a 85%, sin que estos sean prolongados
Suelos	Bien drenados, no menos de un metro de profundidad y de textura franca

En nuestro caso del día de hoy, estaremos enfocado hacia el conocimiento de la lluvia como elemento para establecer un cultivo de granos básicos.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

II. DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA

Tema 1: Uso de información agroclimática para la toma de decisiones en la producción y manejo.

La Lluvia en Nicaragua

Es el proceso de cuando el agua se precipita a la tierra. Generalmente hay dos periodos en el año. El periodo lluvioso que ocurre entre mayo y Noviembre... El periodo seco se presenta entre diciembre y abril.

Las lluvias en Nicaragua establecen los momentos en que se puede cultivar, pues el agua es el segundo elemento importante en la agricultura. El primero es la semilla.

Medición de la lluvia

Para medir las lluvias se utiliza un pluviómetros. Consiste en un recipiente de forma cilíndrica que permite recoger el agua que cae durante todo un día.

El pluviómetro se instala en el patio de la casa, lejos de los arboles para que no intercepten la lluvia. Se instale sobre un palo de 1.30 metros de altura.

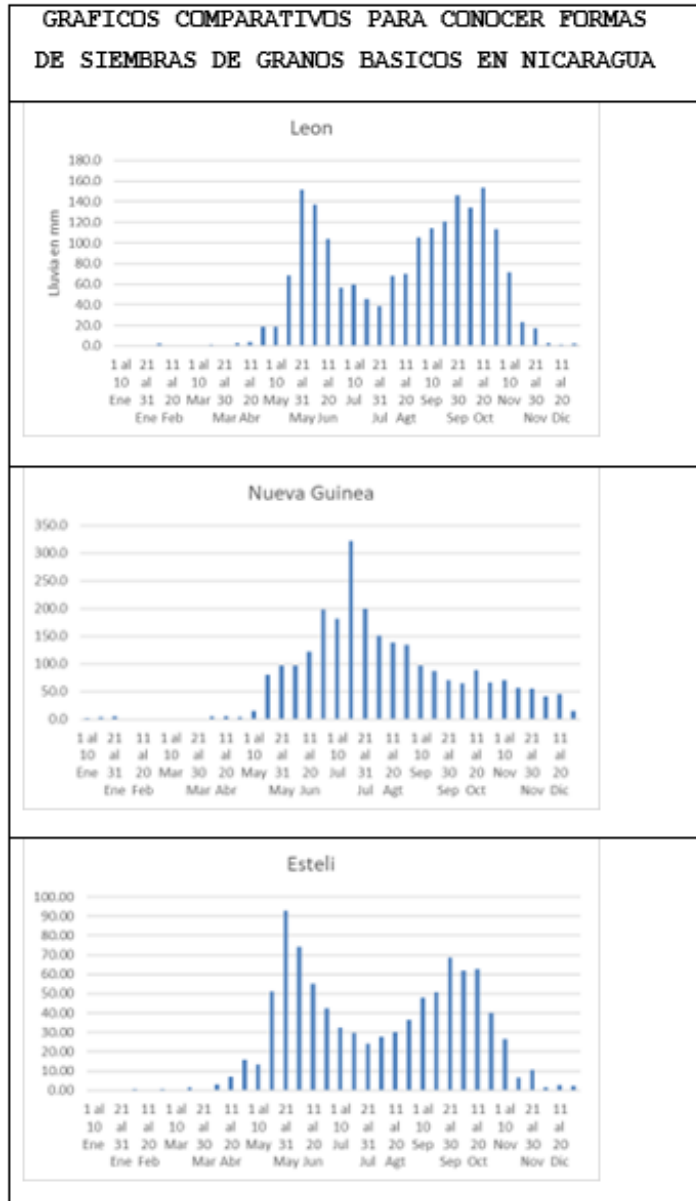
El pluviómetro debe leerse todos los días a la misma hora (7 am) y lo que se lee, debe anotarse en un cuaderno. Se lee en milímetros, o sea en centímetros.

Diplomado
Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Uso de datos de lluvia (Anual, mensual, diario,etc) para determinar las siembras de cultivos de granos básicos.

Conociendo las características de un lugar en particular podemos hacer las siguientes propuestas agronómicas:

- 1) Entrada probable del invierno o época de lluvia.
- 2) Duración del ciclo de primera
- 3) Duración del ciclo de postrera
- 4) Canícula presente
- 5) Presencia probable de plagas y enfermedades.



Diplomado
Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Tema 2: Gestión de la fertilidad del suelo (Uso de abonos verdes para la fertilización de suelos)

PLANTAS UTILIZADAS COMO ABONOS VERDES

Leguminosas utilizadas como abonos verdes

El orden leguminales se divide en tres familias, las *Mimosaceae*, que son generalmente árboles o arbustos y muy pocas herbáceas, dentro de las más conocidas están: El genízaro, la guaba y la leucaena; las *Caesalpinaceae*, que son en su mayoría arbustos y árboles ornamentales, dentro de las que se encuentran el carao, la vainilla y el tamarindo; y las *Fabaceae* que son en su gran mayoría plantas herbáceas, las más conocidas son: el caupi, el frijol común, maní, gandul, frijol terciopelo, mungo, canavalia, caballero, etc. Las tres familias en su conjunto abarcan lo que hemos conocido hasta el presente como plantas leguminosas, término que será utilizado en la presente guía para referirnos a dichas plantas

Las familias *Mimosaceae* y *Fabaceae* han sido ampliamente utilizadas como abonos verdes. La primera se ha utilizado más en sistemas de cultivos en callejones, en los cuales la biomasa producida por los árboles se incorpora al suelo como fuente de nutrientes para los cultivos. La segunda, además de utilizarse como abonos verdes para mejorar el suelo, sirve como alimento humano.

Según Binder (1997), en Nicaragua existen gran cantidad de leguminosas, tanto cultivadas como

Especies de leguminosas comunes en Nicaragua

Nombre científico de la especie	Nombre común de la especie
<i>Arachis hipogea</i> L.	Maní
<i>Arachis pintoi</i> (Krap. & Greg.nom.nud).	Maní forrajero
<i>Cajanus cajan</i> L.	Gandul
<i>Canavalia ensiformes</i> L.	Canavalia
<i>Canavalia gladiata</i> (Jacq.)	Frijol espada
<i>Clitoria ternatea</i> L.	Campanilla, Choreque
<i>Crotolaria juncea</i> L.	Campanita
<i>Glycine max</i> L.	Soya
<i>Lablab purpureus</i> L.	Frijol caballero
<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa
<i>Mucuna pruriens</i> L.	Frijol terciopelo
<i>Vigna radiata</i> L.	Frijol mungo
<i>Vigna unguiculata</i> L.	Caupí

Diplomado Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

¿Qué características deben tener las leguminosas a utilizar?

Cuando hablamos de abonos verdes nos referimos a los cultivos con periodos de crecimiento rápido y que producen gran cantidad de biomasa. A la floración, estos se cortan y se incorporan en el mismo lugar donde han sido sembrados, siendo la finalidad mejorar y enriquecer con nutrientes el suelo. En las siguientes fotos se ilustra el asocio de sorgo con mungo (a) y maíz con mungo (b) en sistemas tradicionales de producción.



(a)



(b)

Foto 1. Asocio de sorgo con mungo (a) y maíz con mungo (b) en sistemas tradicionales de producción. Mungo quince días después de sembrado.

Una manera de identificar plantas leguminosas, es a través de su fruto el cual corresponde a lo que comúnmente conocemos como vaina. En este grupo están todos los tipos de frijoles, los que junto con bacterias del género *Rhizobium* son capaces de tomar y aprovechar el nitrógeno del aire, en los nódulos, que son las pelotitas de las raíces que se convierten en una verdadera fábrica de nitrógeno. En

Diplomado Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

la siguiente fotografía se aprecia la formación de nódulos causados por estas bacterias en las raíces de las plantas de mungo.



Foto 2. Raíces de Mungo con abundantes nódulos, 30 días después de sembrado

Para que los cultivos aprovechen bien el nitrógeno fijado, cuando éste se incorpora, debe de establecerse una sincronía entre la descomposición de la leguminosa que se incorpora, con la demanda de nutrientes por parte del cultivo.

Indicadores a considerar para el uso de la leguminosa como abonos verdes

1. Tipo de cultivo a establecer
2. Días a floración de la leguminosa a ser utilizada como abono verde
3. Adaptable a las condiciones locales
4. Relación C/N entre 10 y 15
5. De rápida descomposición
6. Que produzcan gran cantidad de biomasa

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

La relación carbono nitrógeno (C/N) es un parámetro importante cuando se va a utilizar una leguminosa como abonos verdes, pues de ésta depende mucho el destino que tenga el nitrógeno aportado por esta vía. Es aconsejable utilizar material con relaciones C/N menores de 20. La Tabla 2, muestra los valores de algunas especies.

Tabla 2. Valores de carbono, nitrógeno y relación carbono nitrógeno de algunas especies leguminosas.

Especie	%C	%N	C/N
Genízaro	45	2.6	17
Guanacaste	25	3.1	8
Granadillo	30	3.2	9
Madero negro	38	3.4	11
Leucaena	37	6.3	6
Terciopelo	43	2.6	16
Mungo	39	2.1	18
Cawpea	43	3.6	12

Efectos benéficos de las leguminosas sobre el suelo

Las leguminosas juegan un papel importante en los agro ecosistemas agrícolas. Algunos de los beneficios de la presencia de las mismas con:

- Aumentan el contenido de materia orgánica del suelo, especialmente cuando son incorporadas en mezclas con otras plantas.
- Aumentan la disponibilidad de macro y micro nutrientes en el suelo, en forma asimilable para las plantas.
- Permiten elevar el pH del suelo.
- Incrementan la capacidad de reciclaje y movilización de los nutrientes poco solubles.
- Removilizan el fósforo de capas inferiores del suelo hacia la capa superficial.
- Mejoran la estructura del suelo y su capacidad de retención de agua.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

- Permiten una buena cobertura vegetal, reduciendo la erosión.
- Favorecen la actividad de los microorganismos del suelo.
- Favorecen la restitución del fósforo y potasio al suelo.
- Generan beneficios complementarios, porque pueden ser usados como forraje y por la abundante floración ser aprovechadas en la apicultura.
- Controlan arvenses.

Pasos para definir cuándo establecer e incorporar la leguminosa

Una vez conocidos los patrones de descomposición, es necesario saber:

- El tiempo requerido por el cultivo para completar su ciclo de vida
- El patrón (curva) de absorción de nutrientes del cultivo para conocer el momento cuando inicia la absorción rápida.
- A los cuántos días después de incorporada la leguminosa comienza su descomposición rápida.
- Superponer las curvas para definir el momento de la incorporación de la leguminosa.

Veamos un ejemplo. Esta práctica ya la hemos sometido a prueba y sabemos que funciona muy bien.

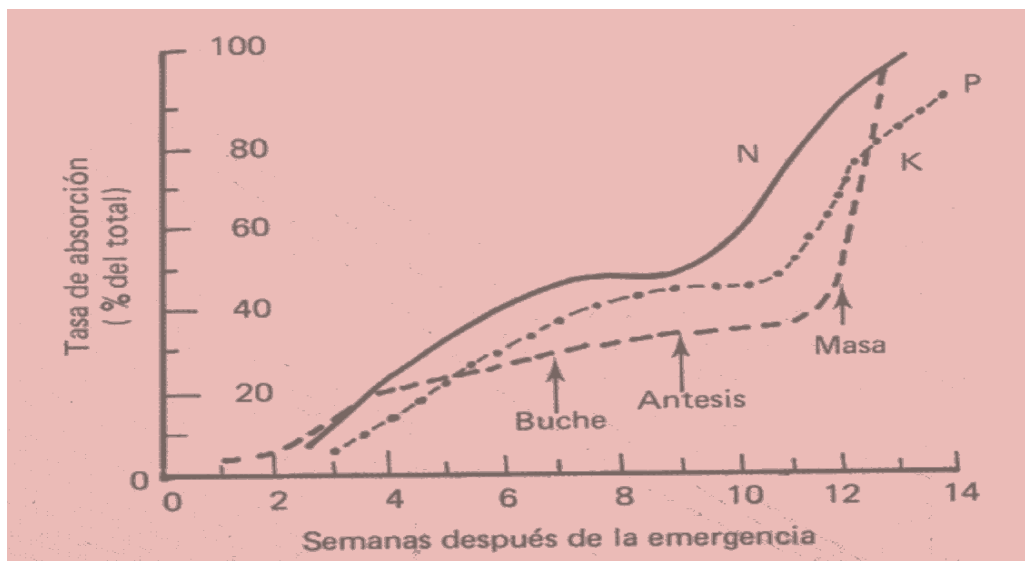
Diplomado Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

a. Conocer el ciclo del cultivo

Aunque en Nicaragua el ciclo de la mayoría de las variedades utilizadas de sorgo y maíz oscila entre 115 y 120 días, es necesario estar claros que los materiales llamados maicillos o millones, poseen ciclos más extensos.

b. Obtener el gráfico de absorción

En la Figura 5 se presenta la curva de absorción del cultivo del sorgo (se procede igual para cualquier cultivo, siempre y cuando tengamos la curva).



Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

Ejemplo del Boletín



Boletín agrometeorológico, del 01 al 10 de febrero 2024

Resumen



Los centros internacionales de predicción climática mantienen la probabilidad de que persistan las condiciones de un evento El Niño hasta mayo de 2024.

Los cultivos de granos básicos establecidos en la época de apante se encuentran principalmente entre las etapas de floración y formación de grano. Sin embargo, de continuar los déficits de humedad el cultivo de frijol podría ser afectado en su última etapa de desarrollo.

Boletín Decenal N° 63



SÍNTESIS CLIMÁTICA

En el período del 01 al 10 de febrero, se registraron lluvias débiles en la mayor parte del territorio, teniendo un comportamiento por debajo de la Norma histórica en todo el territorio nacional, con la siguiente distribución:

III. PREGUNTAS ORIENTADORAS

- ¿Para qué sirven las lluvias en la agricultura?
- ¿Cómo se comportan las lluvias en Nicaragua?
- ¿para qué sirve le grafico anual de lluvias en la agricultura?
- ¿Cuándo es el mejor momento para realizar un aprovechamiento adecuado de las leguminosas?
- ¿Cuáles son los efectos benéficos de las leguminosas en el suelo?

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

IV. BIBLIOGRAFÍA

INIAP, (1998). Plantaciones Clónales de Café Robusta en sistemas agroforestales para la Amazonia Ecuatoriana.

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3898/1/iniapeecagt.pdf>

ANACAFÉ, (2016). Manual técnico de café robusta.

<https://www.anacafe.org/uploads/file/283f6fd107ef4ce38af855880c47c49d/Manual-Cafe-Robusta.pdf>

<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:49684-gobierno-autoriza-expansion-del-cultivo-del-cafe-robusta-hacia-otras-regiones-de-nicaragua>

BENAVIDES, F. S. Y CENTENO, A. M. 2006. Efecto del agrosistema sobre el rendimiento de los cultivos y las propiedades físicas y químicas del suelo, en la comunidad de Pacora, San Francisco Libre, Managua, Nicaragua. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. .66 p.

BUCARDO, E. M. Y ARAGÓN, M. M. 1999. Evaluación de diferentes fechas de incorporación del frijol Mungo (*Vigna radiata*) en asocio con Maíz. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Orientación suelo y agua. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 51 p.

CATIE. 1996. Sistemas Agroforestales. Principio y aplicación en los trópicos. San José, Costa Rica. 219 p.

CATIE. 1991. *Gliricidia sepium* (Jacquin) Kunth ex Walter. Especies de árboles de uso múltiple en América Central. Proyecto de árboles de uso múltiple en América Central. (MADELEÑA). 52 p.

COMPTON, L. P. 1999. Agronomía del sorgo. Programa de mejoramiento de sorgo del ICISAT para América Latina. Impreso en el Centro de Tecnología Agrícola (CENTA). El Salvador. 301 p.

FAO. 1996. El sorgo y el mijo en la nutrición humana. Roma, Italia. 197p.

Diplomado

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad Agropecuaria

FRYE CASA, A. 1999. Efecto de la fertilización en dos abonos verdes y su incidencia en los

suelos y los rendimientos del cultivo siguiente. Comité central de investigaciones año 2, N°

7. Universidad de Tolima, Mexico.

FUENTES, Y. J. 1994. El suelo y los fertilizantes. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. p 117-194.

MENDIETA, L. M. 1999. Monitoreo del proceso de mineralización de tres especies leguminosas (*Vigna radiata*, *Vigna unguiculata* y *Mucura sp.*), usadas como abonos verdes en el municipio Dionisio, Matagalpa. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Orientación suelo y agua. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 66 p

SALINAS, E. S. 2000. Monitoreo del proceso de mineralización de cuatro especies leguminosas arbóreas: *Phiticeleobium sama* (Jacq), *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq), *Gliricidia sepium* (Jacq), *Plastimisiium pennatum* (Jacq), para ser utilizadas como abono verde en el municipio de San Dionisio, Matagalpa. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Orientación suelo y agua. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 46 p.

BINDER U. 1997. Manual de Leguminosas en Nicaragua. PASOLAC, E. A. G. E. Estelí, Nicaragua.

Tomo I. 191 p.



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



CNU

Consejo Nacional de Universidades



UALN

Universidad Abierta en Línea de Nicaragua
¡Únete a Nosotros!



www.una.edu.ni
¡Líder en Ciencias Agrarias!