

AGRONOMÍA

CARACTERIZACIÓN DE 16 GENOTIPOS DE LEGUMINOSAS HERBÁCEAS ASOCIADO CON MAÍZ EN NIQUINOHOMO Y MANAGUA

CHARACTERIZATION OF 16 HERBACEOUS LEGUMINOSAE GENOTYPES IN ASSOCIATION WITH MAIZ IN NIQUINOHOMO AND MANAGUA

Pérez Emilio¹, Bonilla Glenda², Ruiz Carlos³, Núñez Martínez Aurélio José⁴, Martínez Cruz Luis Manuel⁵

¹ Dr. Profesor Titular. Depto. Manejo de Cuencas. UNA. Managua, Nicaragua. e-mail: emilio.perez@una.edu.ni

² MSc. Profesora Titular. Depto. Manejo de Cuencas. UNA. Managua, Nicaragua. e-mail: glenda.bonilla@una.edu.ni

³ MSc. Profesor Titular. Facultad de Ciencia Animal, (FACA), UNA. Managua, Nicaragua. e-mail: carlosrf@una.edu.ni

^{4,5} Graduados de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. UNA. Managua, Nicaragua.



RESUMEN

Este ensayo experimental documenta el comportamiento agronómico general de leguminosas herbáceas asociadas con maíz, bajo manejo en dos ambientes ecológicos diferentes de Nicaragua: Finca Santa Rosa, Sabana Grande, Managua y el Rancho Agropecológico en Especies Menores Ebenezer, RAEME, Niquinohomo, Masaya, para tal fin se emplearon como tratamientos 7 especies y 16 variedades de leguminosas herbáceas asociadas con maíz (*Zea mays*), variedad NB6, más maíz establecido en monocultivo, a los cuales se les analizó mediante las variables germinación, altura de la planta, diámetro del tallo, cobertura, presencia de daño foliar por insectos, presencia de malezas, porcentaje de materia seca, kg de materia seca por hectárea, número de nódulos, peso de raíz y porcentaje de Nitrógeno en biomasa de las leguminosas. El diseño del ensayo experimental constó de tres bloques al azar, dispuestos en forma perpendicular entre sí, cada bloque fue dividido en 17 parcelas. Al analizar los resultados se encontró que en la Finca Santa Rosa *Vigna unguiculata* verde brasil (vun1) y en RAEME, *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) fueron las leguminosas que presentaron mejor comportamiento, en relación al maíz, en la Finca Santa Rosa presentó mejor comportamiento al estar asociado con *Vigna*

ABSTRACT

This experimental test documents the agronomic performance of herbaceous legumes generally associated with maize under different management, in two different ecological environments of Nicaragua: Finca Santa Rosa, Sabana Grande, Managua and Minor Species Agropecológico Rancho Ebenezer, RAEME, Niquinohomo, Masaya, for this purpose were used as treatments 7 species and 16 varieties of herbaceous legumes associated with *Zea mays*, variety NB6, more established monoculture *Zea mays*, to which the variables were analyzed by germination, plant height, stem diameter, coverage, presence of leaf damage by insects, presence of weeds, dry matter percentage, kg of dry matter per hectare, number of nodules, root weight and percentage of nitrogen in biomass of legumes. The experimental test design consisted of three randomized blocks, lying perpendicular to one another, each block was divided into 17 plots. In analyzing the results it was found that at Finca Santa Rosa Cowpea green brasil (vun1) and RAEME, *Vigna unguiculata* 284 / 2 (Vun3) were the legumes that showed better performance in terms of corn, at Finca Santa Rosa showed a better behavior to be associated with *Vigna unguiculata* 131-2 (Vun5) in RAEME, maize was associated with *Centrosema plumieri*

unguiculata 131-2 (Vun5), en RAEME, fue el maíz asociado con *Centrosema plumieri* (Cp). Así mismo los resultados indican que al asociar el maíz con leguminosas se obtienen mejores resultados que estando solo. Para ambos sitios se determinó que el mejor asocio fue maíz - *Vigna unguiculata verde brasil* (vun1), ya que proporciona para ambas especies calificaciones similares, demostrando un equilibrio entre los dos cultivos.

Palabras Clave: Leguminosas herbáceas, variedades, abonos verdes, interacción, comportamiento agronómico.

(Cp), likewise the results indicate that when combining the corn and legumes that is performing better than being alone. For both sites it was determined that the best association was corn - *Cowpea green brasil* (vun1), providing similar ratings for both species, demonstrating a balance between the two crops.

Binder (1997), menciona que la FAO en el informe sobre utilización de leguminosas del año 1952, señala que en Nicaragua no se cultivaba leguminosa para forraje ni como abono verde, irónicamente es en esta época donde se da el mayor auge en la producción agrícola. La no inclusión de leguminosas en este sistema productivo favoreció el deterioro de los recursos naturales y en especial el suelo. Según Monge (1999), este contexto fue cambiando debido a las consecuencias negativas que la misma revolución verde ocasionó tanto en nuestro contexto social como ecológico, dando como resultado el auge de los abonos verdes y entre ellos evidentemente el uso de las leguminosas.

El presente estudio se hizo para conocer el comportamiento agronómico general de 16 genotipos de leguminosas herbáceas en asocio con maíz, ya que actualmente, es el cereal con mayor volumen de producción en el mundo, por lo tanto se debe buscar mejores formas de cultivarlo sin deteriorar los suelos. Este estudio fue una tesis que formó parte del proyecto Leguminosas realizado en FARENA junto con el CIAT y BOKU.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en dos sitios experimentales, Finca Santa Rosa, Facultad de Ciencia Animal (FACA) y Rancho Agropecológico en Especies Menores Ebenezer (RAEME)

Ubicación geográfica. La Finca Santa Rosa, está ubicada de la Zona Franca Las Mercedes (Managua), 4kms al sur, desvío a Sabana Grande 1km al norte, con coordenadas geográficas de 12°08'36" latitud norte y 86°09'49" longitud oeste, se extiende desde el sur del aeropuerto Augusto C. Sandino hasta el caserío de Veracruz, al sur oeste hasta Cofradía, tiene un área de 196 mz (137.7 ha), esta finca cuenta con 4 unidades de producción: Porcina, Ovina, Bovina y Caprina (Urroz y Ramírez, 2006).

El Rancho RAEME, se encuentra ubicado en la comarca Hoja Chigüe #1, a una distancia de 4Km al sur de la ciudad de Niquinohomo, departamento de

Masaya. Posee un área total 23.8 ha, dividida en tres parcelas.

Condiciones ambientales. Las condiciones corresponden a una zona de vida bosque sub tropical seco, elevación de 56 msnm, con una precipitación promedio anual de 1132 a 1200 mm, suelo con topografía plana de origen volcánico con un pH de 6.88 (neutro), 3.21 – 4.70 % de MO (medio- alto), 0.20 % de N (alto), 67.8 ppm de P (alto) y 4.23 meq/100 gr de suelo en cuanto al K, franco arcillo limoso, son suelos pardo grisáceo oscuro, moderadamente profundos, bien drenados, se encuentra en una amplia planicie en la vecindad del pueblo Sabana Grande, con una temperatura media anual de 28°C, presentándose las mayores al final de la temporada seca (Urroz y Ramírez, 2006).

El Rancho Agropecológico en especies menores (RAEME) se ubica en una latitud de 11o 52' y una longitud de 86o 03', presenta una altitud de 450 msnm, el promedio de precipitación anual es de 1,200 mm con periodos lluviosos generalmente en los meses de julio a noviembre, con un suelo franco arcilloso y una profundidad efectiva de 40 cm, con un pH de 6.29 (ligeramente ácido), 4.3 % de MO (alto), 0.21 % de N (alto), 0.5 ppm de P (pobre), y 1.9 meq/100 gr de suelo (alto). El promedio anual máximo de temperatura es de 31°C y temperatura promedio mínimo es de 22°C, la parcela experimental se ubicó en una zona anteriormente empleada para el cultivo de caña (Juárez, 2008).

Preparación del terreno. En esta etapa se eliminaron las malezas del lugar y se delimitó el área destinada para el experimento, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME), la limpieza de la parcela se realizó de forma manual y la preparación de suelo se hizo con tracción animal, en la Finca de Santa Rosa la limpieza y la preparación de suelo se realizó de forma mecanizada, se realizaron dos pases de arado y uno de grada blanca.

Diseño experimental. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA), con tres bloques y 17 parcelas por bloque, en las dos zonas de estudio, el

tamaño de cada parcela experimental fue de 12 metros cuadrados (4 m x 3 m), y el de la parcela útil fue de 4.5 metros cuadrados (1.5 m x 3 m). La separación entre bloques fue de 1 metro, para contrarrestar el efecto de borde, la parcela útil tuvo una franja de 0.5 metros de borde, cada parcela experimental contó con 6 surcos de 4 metros de largo, distanciados unos de otros a 0.5 metros, la distancia entre plantas fue de 0.5 metros para todos los tratamientos, con un estimado de 16 plantas por surco y 96 plantas por parcela para ambos sitios. Descripción de los tratamientos. Cada tratamiento correspondió a una especie de leguminosa y la variedad de maíz en asocio, más el maíz establecido como

monocultivo, a estos se les asignó una clave, en total son 17 tratamientos, que corresponden a siete especies y 16 variedades de leguminosas herbáceas y una gramínea (maíz) (Tabla 1).

Variables

Germinación de plantas por parcela. Se tomaron 4 controles con una frecuencia de 15 días entre toma de datos para ambos sitios en estudio, se tomaron 5 plantas dentro de la parcela útil principalmente en los surcos centrales para leguminosas y maíz.

Esquema del ensayo experimental de maíz asociado con leguminosas en el Rancho Agropecológico de Especies Menores (RAEME), Niquinohomo, Masaya y la Finca Santa Rosa, Sabana Grande, Managua, 2008

Dl	Maiz	Vun5	Vum1	Vun6	Vun4	Can1	Lab3	Cl	Vun2	Lab2	Vun2	Vun3	Vun1	Lab4	Cp	Lab1
Vun6	Vun2	Can1	Lab2	Cp	Vun4	Maiz	Lab3	Cl	Vun5	Vum1	Lab1	Lab4	Vun3	Vum2	Vum1	Dl
Vun2	Vun1	Maiz	Vum1	Vun6	Lab3	Cl	Can1	Vun5	Vun3	Lab4	Vum1	Vun4	Lab1	Cp	Lab2	Dl

Tabla 1. Especies y variedades de leguminosas y maíz utilizadas como tratamiento en el Rancho Agropecológico de Especies Menores (RAEME), Niquinohomo, Masaya y la Finca Santa Rosa, Sabana Grande, Managua, 2008

Número	Especie	Variedad	Clave
1	<i>Vigna unguiculata</i> (L)Walp	Verde Brasil	Vun 1
2	<i>Vigna unguiculata</i> (L)Walp	9611	Vun 2
3	<i>Vigna unguiculata</i> (L)Walp	284/2	Vun 3
4	<i>Vigna unguiculata</i> (L)Walp	FHIA	Vun 4
5	<i>Vigna unguiculata</i> (L)Walp	131- 2	Vun 5
6	<i>Vigna unguiculata</i> (L)Walp	390/2	Vun 6
7	<i>Vigna umbellata</i>	26469	Vum 1
8	<i>Vigna umbellata</i>	24360	Vum 2
9	<i>Lablab purpureus</i> (L)Sweet	CPI-106471	Lab 1
10	<i>Lablab purpureus</i> (L)Sweet	CPI-676	Lab 2
11	<i>Lablab purpureus</i> (L)Sweet	CQ-2975	Lab 3
12	<i>Lablab purpureus</i> (L)Sweet	21603	Lab 4
13	<i>Clitoria ternatea</i> L		CL
14	<i>Dolichos lablab</i> Lm		Dl
15	<i>Centrosema plumieri</i>		Cp
16	<i>Cannavalia brasiliensis</i> Mart.Ex Benth		Can 1
17	<i>Zea mays</i>	NB6	maíz

Altura de la planta. Medida desde la base del tallo hasta la apertura de la hoja bandera (maíz) y desde la parte basal del tallo, hasta la última hoja trifoliada (leguminosas); ésta medición se realizó con cinta métrica.

Diámetro del tallo. Medida en la parte basal del tallo de las plantas, se tomó como instrumento de medida un vernier Caliper con capacidad de 0-200 x0.5 mm.

Producción de biomasa seca (kg ms /ha). En cuanto a la biomasa de leguminosas se tomaron 3 plantas al azar dentro de la parcela útil y se pesaron in-situ cada una por separado, de las cuales se extrajo una muestra por tratamiento posteriormente se picaron y mezclaron para obtener una muestra de 500 gramos por parcela (peso fresco).

Luego se sometió al horno para que a través de la siguiente expresión determinar el porcentaje de materia seca la que sirvió para determinar la biomasa seca:

$$\%ms = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100$$

$$Rbs = \frac{\% \text{ materia seca}}{100} \times \text{Peso fresco}$$

Donde Rbs: Rendimiento de la biomasa seca

Nodulación. Paralelamente a las parcelas experimentales se creó una sub-parcela el 25 de septiembre del 2008, dentro de la Universidad Nacional Agraria sede central, Managua, mediante la siembra de 64 plantas de leguminosas con tierra procedente de la parcela experimental, con el fin de determinar el número de nódulos por tratamiento en diferentes etapas de crecimiento, la sub parcela se dividió en 4 bolsas por tratamiento para realizar 4 tomas de datos a partir de la segunda semana con un intervalo aproximado entre toma de datos de 15 días, de esta forma se logró aislar la totalidad del sistema radicular para facilitar el recuento de los nódulos.

Porcentaje de nitrógeno en biomasa de leguminosa. Para las leguminosas se determinó el contenido de nitrógeno mediante un análisis de plantas en el Laboratorio de Suelos y Aguas (LABSA) de la Universidad Nacional Agraria.

Procesamiento de datos. Se analizó la base de datos mediante el paquete estadístico Statistical Analysis System SAS (versión 8/13)

Análisis estadístico. Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA), bajo el siguiente modelo: $Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$. Una vez que se determinó la existencia de diferencias significativas y altamente significativas entre los tratamientos en estudio, se realizó una prueba de rangos múltiples por DUNCAN con la cual se compararon las medias y de este modo conocer los tratamientos con mejor desempeño según las variables evaluadas.

Con el objetivo de observar de forma sencilla el comportamiento agronómico general de las especies en estudio, se agruparon las variables en: generales (Germinación, altura, diámetro, cobertura, presencia de daño foliar por insectos y presencia de malezas), en leguminosas y gramíneas y producción de biomasa: (porcentaje de materia seca y kilogramos de materia seca por hectárea), en leguminosas y gramíneas.

Agrupación de Variables específicas: nodulación (Peso de raíz y número de nódulos), en leguminosas y porcentaje de nitrógeno en biomasa, en leguminosas.

Una vez agrupadas las variables se elaboraron cuadros donde se clasifican los tratamientos según el desempeño promedio, se debe mencionar que esta clasificación se basa en los resultados obtenidos mediante la separación de medias por DUNCAN, y solamente tomamos en cuenta aquellas variables que presentaron diferencias significativas, posteriormente se ubicaron los tratamientos en una escala de calificaciones definida por nosotros, la cual se describe a continuación:

Para medir el desempeño se asignó un valor del 1 al 5, de acuerdo al desempeño. La clasificación muestra que uno (1) corresponde a muy bajo, dos (2) abajo, tres (3) medio, cuatro (4) alto, y cinco (5) muy alto.

Una vez definida la calificación se procedió a establecer los intervalos de clasificación para cada variable mediante la fórmula:

$$\text{Intervalo de calificación} = \frac{(V_a - V_b)}{N_i}$$

Donde:

Va- valor más alto obtenido según la variable en estudio.

Vb- valor más bajo obtenido según la variable en estudio

Ni- número de intervalos de clasificación (5)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de germinación de leguminosas. En la Finca santa Rosa se encontraron los mayores porcentajes de germinación en los tratamientos Vigna umbellata 24360 (Vum2) y Lablab purpureus (Lab4) 21603 con 60% y 57 % de germinación respectivamente, con el menor porcentaje se ubica Dolichos lablab (Dl) con 13

%, en el Rancho Agropecológico de Especies Menores (RAEME) los tratamientos con mayor porcentaje de germinación fueron *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun 6), y *Vigna umbellata* 24469 con 68 % y 67 % de plantas germinadas, en cambio los tratamientos *Dolichos lablab* y *Centrosema plumieri* presentaron los valores más bajos con 37 % y 36 % de plantas germinadas respectivamente.

Porcentaje de germinación de maíz. En el Rancho Agropecológico de Especies Menores (RAEME) el monocultivo fue el que obtuvo mayor porcentaje de germinación con 41 %, el que presentó menor porcentaje fue el maíz en asocio con *Vigna umbellata* 26469 (Vum1) con 27% .

Altura de leguminosas. En la Finca Santa Rosa los valores promedio de altura estuvieron entre 85 – 159 cm, los tratamientos *Lablab purpureus* CQ- 2975 (lab3) y *Cannavalia brasiliensis* (Can1) presentaron mayor altura, los valores más bajos lo presenta *Vigna unguiculata* FHIA (Vun4) con 84.91 cm, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) sobresale con mayor altura *Cannavalia brasiliensis* (Can1) con 96.83 cm, el valor más bajo lo presenta *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun 6) con 43.97 cm de altura.

Altura de maíz. Se encontró en la Finca Santa Rosa que el maíz asociado con *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) presentó la mayor altura promedio con 167.98 cm, el tratamiento en asocio con *Vigna unguiculata* FHIA (Vun4) fue el más bajo con 113.73cm. Al parecer, la mayoría leguminosas influyeron de manera positiva en cuanto al crecimiento vertical del maíz, por supuesto a excepción de *Vigna umbellata* 24360 (vum2) y *Vigna unguiculata* FHIA (Vun4) quienes presentaron alturas menores que el monocultivo, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) con el mejor valor para esta variable se ubica el maíz en asocio con *Dolichos lablab* (DI) con 86.73 cm, el monocultivo, fue el tratamiento que presentó el menor valor ubicándose en el último grupo con 86.59 cm.

Diámetro de tallo en leguminosas. Para la Finca Santa Rosa el tratamiento *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) fue el de mayor diámetro con 1.53 cm, los tratamientos de menor diámetro fueron *Vigna unguiculata* 9611 con 1.24 cm (Vun2) y *Cannavalia brasiliensis* con 1.11cm, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) *Lablab purpureus* 21603 (Lab4) obtuvo el valor más alto con 0.99 cm, en los más bajos encontramos *Cannavalia brasiliensis* y *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun 6) con 0.79 y 0.77 cm respectivamente.

Diámetro de tallo en maíz. Para el diámetro de maíz en la Finca Santa Rosa, el maíz en asocio con

tratamiento *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) obtuvo el mejor diámetro 1.924 cm, asimismo el asocio con *Vigna unguiculata* FHIA (Vun4) fue el que presentó el menor diámetro con 13.71 cm , cabe mencionar que aunque el monocultivo no fue el tratamiento con menor promedio en diámetro se mantuvo en rangos inferiores ya que fue el tercer tratamiento más bajo con 1.505 cm, para el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) el asocio con *Centrosema plumieri* (Cp) fue el tratamiento de mejor resultado con un diámetro promedio de 13.62 cm, con menor diámetro se encontró *Vigna unguiculata* 9611 (Vun2) con 10.83 cm.

Porcentaje de cobertura total por parcela. Analizando la variable porcentaje de cobertura total por parcela para la Finca Santa Rosa el tratamiento con mayor porcentaje de cobertura fue *Vigna unguiculata verde Brasil* (Vun1) con 78.5 y el menor fue *Clitoria ternatea* (CI) con 43.5%, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) el tratamiento *Vigna unguiculata Verde Brasil* (Vun1) presentó el porcentaje de cobertura más alto con 98 %, en el menor porcentaje se ubicaron tratamientos *Vigna unguiculata* 9611 (Vun2) con 45% y el monocultivo con 36 %.

Presencia de daño foliar por insectos en leguminosas. En la Finca Santa Rosa asocio con *Vigna umbellata* 24360 (Vum2) presentó 80% de incidencia, mientras que el asocio con *Centrosema plumieri* (CI) solo presentó 21%, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) mayor porcentaje de daño foliar por insectos fue el asocio con *Vigna umbellata* 24360 (Vum2) con 83%, con la menor presencia de daño se encontró el asocio con *Centrosema plumieri* (CP), con 7 % de daño, este comportamiento indica que en condiciones de poca biomasa las *Vignas umbellatas* atraen más a las plagas, al contrario *Centrosema plumieri* no es muy atractiva

Presencia de daños foliar por insectos en maíz. En la Finca Santa Rosa los tratamientos con mayor presencia fueron el maíz en asocio con *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun6), el maíz en monocultivo con 59%, 56 % respectivamente, con menor incidencia de daño se encontraron *Cannavalia brasiliensis* (Can1), *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) con 28%, 26.

Porcentaje de cobertura de malezas. Para la Finca Santa Rosa el asocio con *Vigna umbellata* 24360 (Vum2) presentó 73 %, respectivamente, mientras que el asocio con *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun6) presentaría 32%, en el Rancho Agropecológico de Especies Menores (RAEME) se separaron las medias en 2 grupos, en el primero solo se encuentra el asocio con *Vigna umbellata* 26469 (Vum1) con 56% de presencia de malezas.

Porcentaje de materia seca de leguminosa. Para la Finca Santa Rosa el asocio con *Vigna unguiculata* verde brasil (Vun1) presentó mayor porcentaje de materia seca con 59 %, mientras que *Lablab purpureus* CPI-67639 (Lab2) 23 %, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) *Vigna umbellata* 24469 (Vum1) con 38% presentó mayor porcentaje de materia seca, mientras que *Vigna unguiculata* 131-2 (Vun5) 18 %.

Producción de biomasa seca por hectárea en leguminosa. En la Finca Santa Rosa el tratamiento *Dolichos lablab* (DI) presentó el rendimiento más alto con 3,140 kg/ha de materia seca, inversamente el tratamiento *Vigna umbellata* 26469 (Vum1) obtuvo el valor más bajo con 91 kg, para el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) el tratamiento, *Vigna unguiculata* verde brasil (Vun1) presentó el mejor rendimiento con 1,486 kg, el valor más bajo lo obtuvo el tratamiento *Vigna umbellata* 26469 (Vum1) con 4 kg/ha.

Porcentaje de Materia seca de maíz. Para la Finca Santa Rosa el mayor porcentaje de materia seca lo presenta el asocio con *Lablab purpureus* CP1- 106471(Lab1), con 77 %, el valores más bajo lo presentó el maíz asociado con *Centrosema plumieri* (Cp), con 42 %, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) el monocultivo presentó 47 %, mientras que el maíz en asocio con *Dolichos lablab* solo presentó 29 % de materia seca.

Producción de biomasa seca por hectárea en maíz. Para la Finca Santa Rosa, el maíz en asocio con *Vigna unguiculata* 131-2 (Vun5) presentó mayor producción de biomasa, con 4,127 kg/ha. Así mismo, el tratamiento con menor producción fue el monocultivo con 1,832 kg/ha, en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) el asocio maíz -*Centrosema plumieri* (Cp) presentó mejor producción con 143 kg/ha, presentando el rendimiento más bajo el asocio maíz -*Vigna umbellata* 26469 (Vum1) con 61 kg/ha.

Número de nódulos. El tratamiento *Dolichos lablab* (DI) presentó 33, nódulos por planta, mientras que *Vigna unguiculata* 131-2 (Vun5) solo 5 nódulos por plantas.

Comportamiento agronómico general según las variables evaluadas en los tratamientos para la Finca Santa Rosa, Sabana Grande, Managua. Al examinar todas las variables en su conjunto para las leguminosas, se observó que *Vigna unguiculata* verde brasil (vun1) fue la leguminosa que presentó mejor eficiencia en cuanto al desempeño general, los valores más bajos lo presentaron, *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun 6) y *Vigna umbellata* 26469 (Vum1).

En cuanto al maíz, la Finca Santa Rosa presentó mejor comportamiento al estar asociado con *Vigna unguiculata* 131-2 (Vun5), *Cannavalia brasiliensis* (Can1) y *Vigna unguiculata* verde brasil (Vun1) con 3.9, 3.8 y con 3.7 ubicándose en una calificación de desempeño medio, mientras que el monocultivo fue el tratamiento que presentó el desempeño más bajo con 1.6.

Comportamiento agronómico general según las variables evaluadas en los tratamientos para el Rancho Agropecológico en Especies Menores Ebenezer (RAEME), Niquinohomo, Masaya. Analizando la variables en su conjunto para las leguminosas en el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME) se observó que *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) fue la leguminosa que presentó mejor desempeño general con una calificación de desempeño de 3.3 (medio) en cuanto a las variables evaluadas, el promedio más bajo lo presentó *Vigna unguiculata* 390/2 (Vun 6).

El maíz en asocio con *Centrosema plumieri* (Cp) fue el que presentó mejor desempeño con 4.1 (desempeño alto), el monocultivo presentó un desempeño calificado como medio, el desempeño más bajo fue el maíz con *Vigna unguiculata* 9611 (Vun2) con 2.3 calificado como bajo.

CONCLUSIONES

En la Finca Santa Rosa *Vigna unguiculata* verde brasil (vun1) fue la leguminosa que presentó mejor eficiencia en cuanto al desempeño promedio de las variables según los comportamientos en estudio presentando 3.9 en nuestra calificación de desempeño calificada como medio.

En el Rancho Agropecológico de Especies Menores (RAEME) *Vigna unguiculata* 284/2 (Vun3) fue la leguminosa que presentó mejor desempeño general promedio en las con una calificación de desempeño de 3.3 (medio).

En cuanto al maíz, en la Finca Santa Rosa presentó mejor comportamiento al estar asociado con *Vigna unguiculata* 131-2 (Vun5), *Cannavalia brasiliensis* (Can1) y *Vigna unguiculata* verde brasil (Vun1) con 3.9, 3.8 y 3.7 de calificación de

En el Rancho Agropecológico en Especies Menores (RAEME), el maíz en asocio con *Centrosema plumieri* (Cp) fue el que presentó mejor desempeño en cuanto a la calificación promedio de los comportamientos evaluados con 4.1 (desempeño alto),

A pesar de las diferencias en cuanto a las condiciones biofísicas y de establecimiento, los resultados indican que al asociar el maíz con leguminosas este obtiene mejores resultados que estando solo según las variables evaluadas, ya que en la Finca Santa Rosa como en el Rancho Agropecológico de Especies Menores

(RAEME) la mejor calificación de maíz pertenece a un asocio.

Para ambos sitios se determinó que el mejor asocio fue maíz - *Vigna unguiculata* verde brasil (vun1), ya que proporciona para ambas especies calificaciones similares, demostrando un equilibrio entre los dos cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Binder, U. 1997. Manual de leguminosas de Nicaragua. 1 ed, tomo 1. Taller gráfico de los monjes Augustinos. Estelí, NI. (PASOLAC- E.A.G.E.). 528 p.
- Juárez, F. 2008. Información general del Rancho Agropecológico en Especies Menores. Consultado 14 mar. 2008. Disponible en www.ranchoevenezer.org/
- Monge, G. 1999. Agricultura orgánica: memoria sobre el simposio Centro Americano. 1ed. Editorial universidad estatal a distancia (EUNED).San José, CR. 472 p.
- Urroz Ra, LT; Ramírez, EJ. 2006. Composición e identificación de especies forrajeras y no forrajeras en las fincas Santa Rosa y las Mercedes de la Universidad Nacional Agraria. Tesis de grado. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria.18-19p.98 p.