



*POR UN DESARROLLO AGRARIO
INTEGRAL Y SOSTENIBLE.*

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL.
**DEPARTAMENTO SISTEMA INTEGRALES DE
PRODUCCIÓN ANIMAL.**

**Estudio de Adopción de la variedad *Brachiaria brizantha* (CIAT 6780) en
Cuatro Municipio del departamento de Matagalpa Nicaragua.**

Por:

Jorge Daniel Blandón Centeno.

Néstor Hernández Sánchez.

Managua, Nicaragua, Junio 2007.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL.



POR UN DESARROLLO AGRARIO INTEGRAL Y SOSTENIBLE

**Estudio de Adopción de la variedad *Brachiaria brizantha* (CIAT 6780) en Cuatro
Municipio del departamento de Matagalpa Nicaragua**

Por:

Jorge Daniel Blandón Centeno.

Néstor Hernández Sánchez.

Tutor: **Ing. MSc. Bryan Mendieta Araica.**

Asesora: **Lic. Karina Rivera.**

Managua, Nicaragua, Junio 2007.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
FACULTAD DE CIENCIAS ANIMAL.**



POR UN DESARROLLO AGRARIO INTEGRAL Y SOSTENIBLE.

**Estudio de Adopción de la variedad *Brachiaria brizantha* (CIAT 6780) en Cuatro
Municipio del departamento de Matagalpa Nicaragua**

Sometida a la consideración del Honorable tribunal examinador de la universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal como requisito parcial para optar al grado de:

Ingeniero Agrónomo.

Por:

Jorge Daniel Blandón Centeno.

Néstor José Hernández Sánchez.

Este estudio fue aceptado, en su presente forma por la universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado de:

INGENIERO AGRÓNOMO CON ORIENTACIÓN EN ZOOTECNIA.

Miembros del tribunal examinador:

Ing. Marbell Betancourt, Mcs.
(Presidente).

Ing. Carlos Ruiz, Msc.
(Secretario).

Ing. Miguel Matus; Msc.
(Vocal)

TUTOR:

Ing. Bryan Mendieta Araica Msc.

Sustentantes:

Br. Jorge Daniel Blandón Centeno.

Br. Néstor José Hernández Sánchez.



Universidad Nacional Agraria.
Facultad de Ciencia Animal.

CARTA DEL TUTOR.

Sirva la presente para confirmar que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agrónomos con orientación en zootecnia: Jorge Daniel Blandón Centeno y Néstor José Hernández Sánchez, han desarrollado su estudio como último requisito para optar al grado de Ingeniero Agrónomo, cuyo título es: “Estudio de Adopción de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* (CIAT 6780) en los Municipios de Matiguás, Río Blanco, Muy Muy y Paiwas departamento de Matagalpa.”

Durante el desarrollo del estudio los bachilleres demostraron Responsabilidad, Esmero y Eficiencia, etc. etc. en todo momento, hasta completar el documento final, el cual es considerado de suma importancia ya que no existe estudio similar a éste en nuestra Universidad que brinden información útil a estudiantes y profesionales.

Considero que el estudio cumple con todas las normas estipuladas por la Universidad Nacional Agraria, por lo tanto puede ser sometida a defensa y evaluación final.

Dado en la Ciudad de Managua a los 7 días del mes de Junio del 2007.

Atentamente,

Ing. Msc. Bryan Mendieta Araica.

Tutor.

AGRADECIMIENTO.

A Dios sobre todas las cosas por habernos brindado la vida, la sabiduría, la fuerza espiritual y mecánica; la buena salud y guiarnos durante la realización de nuestro trabajo de culminación de carrera.

A nuestro tutor Ing. MSc. Bryan Mendieta Araica por asesorarnos de manera abnegada, dinámica, tolerante y eficiente en la realización de este trabajo de culminación de nuestra carrera.

Al INTA Matagalpa en especial al Ing. Alejandro Blandón Gadea y a la Lic. Karina Rivera por apoyarnos en el estudio en campo y asesorarnos en la elaboración de este documento.

A Anacely Doña por apoyarnos incondicionalmente, con esfuerzo, ética profesional y dedicación para elaborar y culminar nuestro documento de tesis.

Néstor José Hernández Sánchez y Jorge Daniel Blandón Centeno.

DEDICATORIA.

A Dios por permitirme culminar la carrera con éxito.

A mi madre, María Cecilia Centeno Montoya por el apoyo del que siempre dispuse y dispondré el resto de mi vida.

A mi padre Jorge A. Blandón Gadea por inculcarme los valores y cualidades que me han permitido desempeñarme con éxito en los trabajos ejecutados.

A mi Tía María Teresa Blandón Gadea por garantizarme las condiciones necesaria para desarrollarme en mi vida universitaria, motivando en mi la superación intelectual y por guiarme siempre por el camino correcto.

A mis Abuelos María Gadea y Víctor Blandón, los que con sus ejemplos me motivan siempre.

A mi Tío Alejandro Blandón Gadea por brindarme sus consejos y facilitarme la realización de este documento.

A mi Novia Anacely Doña; por apoyarme siempre en lo que necesito.

A todos los familiares y amigos que de una u otra manera me apoyan en mis problemas y necesidades, Gracias.

Jorge Daniel Blandón Centeno

DEDICATORIA.

A Dios sobre todo por regalarme la vida, el don de la sabiduría y motivarme para culminar mi carrera.

El documento bibliográfico se lo dedico con todo amor, cariño y afecto a mis padres José Irineo Hernández Landero y Fidelina del Carmen Sánchez Blandón por haberme inculcado una cultura de educación social, moral, ética y por el apoyo brindado económicamente para poder obtener mi título de Ingeniería Agronómica. A mis abuelos Pedro Joaquín Sánchez Moncada y Maria Bernardina Blandón Landero por enseñarme los primeros pasos importante de la vida.

A mis tías Guadalupe Dolores Sánchez Blandón, Socorro Jiménez Bellorín, Luz Elena Sánchez Blandón, Bernarda Hernández Landero por apoyarme en el transcurso de mi vida y de mi carrera. A José Manuel Espinosa, por apoyarme económicamente en el transcurso de mi carrera.

A mis profesores de primaria, secundaria y universidad, que con empeño, dedicación y esfuerzo me enseñaron las primeras letras, números y demás enseñanza.

A mi novia Ana Belén Maradiaga Vallecillo que me ha acompañado en gran parte de mi vida y me ha apoyado moralmente para seguir adelante y concluir mi carrera.

Néstor José Hernández Sánchez.

INDICE GENERAL

Contenido	Pág
Agradecimiento	i
Dedicatoria Blandón Centeno	ii
Dedicatoria Hernández Sánchez	iii
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	3
II. Objetivos.....	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivos Específicos	5
III. REVISIÓN DE LITERATURA	6
3.1. El Termino Adopción	6
3.2. Estudio de la Adopción	9
3.3. Formas de Estudiar la Adopción	10
3.4. Métodos para Evaluar la Adopción	12
3.5. Descripción de la Variedad en Estudio (<i>Brachiaria Brizantha</i>).....	13
3.5.1. Origen	13
3.5.2. Característica de <i>Brachiaria Brizantha</i>	14
3.5.3. Componentes del Rendimiento	14
3.6. Descripción de los Municipios	17
3.6.1. Río Blanco	17
3.6.2. Matiguás	18
3.6.3. Muy Muy	19
3.6.4. Paiwas	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	21
4.1. Área bajo estudio.....	21
4.2. Fuentes de Análisis	22
4.2.1. Identificación de la Población	22
4.2.2. Determinación de la Muestra	23
4.3. Variables a Evaluar.....	23
4.3.1. Variable Dependiente	23
4.3.2. Variable Independiente	24

Contenido	Pág.
4.4. Método de Análisis.....	27
V. RESULTADOS	30
5.1. Área Bajo Estudio	30
5.2. Características del Sistema o de la Finca	30
5.2.1. Tenencia de la Tierra	30
5.2.2. Tamaño de la Finca	31
5.2.3. Uso Actual del Suelo	32
5.2.3.1. Frecuencia relativa de áreas de pasto	34
5.2.4. Topografía de la Finca	35
5.2.5. Descripción del Productor	36
5.2.6. Nivel de Alfabetismo	36
5.3. Patrón de Difusión del Pasto <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780	37
5.3.1. Proporción de Productores que Utilizan <i>Brachiaria brizantha</i>	37
5.3.2. Proporción de la Superficie Total con <i>Brachiaria brizantha</i>	38
5.4. Adopción de la Variedad de Pasto <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780.	39
5.4.1. Definición de variable dependiente (Adopción).....	39
5.4.2. Origen y Disponibilidad de la semilla.....	40
5.4.3. Evaluación de la semilla mejorada del pasto	41
5.4.4. Ventajas	41
5.4.5. Desventajas	42
5.4.6. Razones de los productores para no sembrar el pasto mejorado .	43
5.4.7. Asistencia Técnica	44
5.4.8. Uso del crédito para la actividad ganadera	45
5.5. Factores que Afectan la Adopción	46
5.5.1. Resultados de la estimación del modelo de adopción de <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780.	47
V. CONCLUSIONES	50
VI. RECOMENDACIONES	51
VII. BIBLIOGRAFÍA	52
VIII. ANEXOS	53

ÍNDICE DE CUADROS

Tablas	Pág.
1. Estudios para evaluar distintos aspectos de la adopción	11
9. Efecto esperado de las variables que se consideran en el modelo de adopción del pasto <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780.....	27
10. Tamaño de la finca por municipio.....	31
11. Áreas promedios sembradas por uso de la tierra	33
12. Frecuencia absoluta y relativa de adoptadores y no adoptadores de <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780.....	39
13. Forma de suministro de la semilla original	40
14. Forma en que los productores obtuvieron la semilla <i>Brachiaria Brizantha</i>	40
15. Forma de obtención de la semilla <i>Brachiaria Brizantha</i>	41
16. Ventajas de la variedad de pasto mejorado <i>Brachiaria Brizantha</i> , según los productores.	41
17. Desventajas de la variedad de pasto mejorado <i>Brachiaria Brizantha</i> , según los productores.	42
18. Razones de los productores para no sembrar <i>Brachiaria Brizantha</i> en cuatro municipios del departamento de Matagalpa, 2003 (%).....	43
19. Entidades que brindan servicio de extensión	44
20. Uso del crédito para la actividad ganadera	45
21. Variables cualitativas, efectos esperados y estadística descriptiva	46
22. Variables cuantitativas, efectos esperados y estadística descriptiva	46
23. Función logística de adopción del pasto <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780, en cuatro municipios del departamento de Matagalpa, 2003.....	48

INDICE DE GRAFICOS

Figuras	Pág.
1. Número de Encuestados por Municipio	22
2. Tenencia de la Tierra	30
3. Frecuencia del Tamaño de la Finca	32
4. Uso Actual de la Tierra	33
5. Frecuencia Relativa de Áreas de Pastos	34
6. Topografía de la Finca	35
7. Tenencia de la tierra desagregada por género	36
8. Nivel de Alfabetismo	36
9. Patrón de difusión de la variedad de pasto <i>Brachiaria brizantha</i> , en cuatro municipios del departamento de Matagalpa, 1999 – 2003 (En numero de productores).....	37
10. Patrón de difusión de la variedad de pasto <i>Brachiaria brizantha</i> , en cuatro municipios del departamento de Matagalpa, 1999 – 2003. Proporción de áreas sembradas.....	38
11. Porcentaje de productores que conocen la tecnología	44

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotos	Pág.
1. Pasto B.b CIAT 6780 después de 4 meses de sembrado	14
2. Pasto B.b CIAT 6780 en pastoreo con ganado de ordeño.....	15

Blandón Centeno, J. D.; Hernández Sánchez, 2007. Adopción de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780, en los municipios de Matiguás, Río Blanco, Muy Muy y Paiwas. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal.

PALABRAS CLAVES:

Validación, difusión, Adopción, *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 cv. Marandú, adoptadores, desadoptadores y no adoptadores.

RESUMEN.

En Nicaragua, la ganadería aporta el 23% de la exportaciones, generando fuentes de empleo y alimentación para los nicaragüense; aunque los sistemas de producción se enfrentan a diversos problemas como los bajos rendimientos de leche y carne (producción) debido a la mala alimentación por ser ésta a base de pasturas con déficit de nutrientes, las cuales no llenan los requerimientos nutricionales de los animales. A finales de los años 80, se introdujo en Nicaragua el pasto *brachiaria brizantha* CIAT 6780, las pruebas de adaptabilidad realizadas por el INTA, recomiendan iniciar el proceso de difusión en los departamentos de Matagalpa y Jinotega, proceso que dio inicio en el año 1999 (Blandón, 1999). Para conocer el grado de difusión y adopción de este pasto, en el año de 2003 se realizó un estudio en el departamento de Matagalpa en los municipios de Muy Muy, Matiguás, Río Blanco y Paiwas; cuyo objetivo es el estimar la tasa de adopción e identificar los factores que influyen en la decisión de adoptar la tecnología. La metodología que se utilizo es la encuesta formal para un total de 130 ganaderos del departamento de Matagalpa. El nivel de adoptadores en el presente estudio es del 82% de la muestra, el 16% son no adoptadores y el 2% son desadoptadores. Los resultados reflejan que el patrón de difusión ha sido acelerado, el 95% de los productores han establecido *B. brizantha* (*Cv Marnadu*) en 15% del área total de pasto. El modelo logit, identifica las variables: mayor nivel educativo (leer y escribir), topografía, proyecto, asistencia técnica y resistente a la Suquia con alto grado de significancia en la adopción. Se confirma que en áreas mas pequeñas y manejadas por productores jóvenes la probabilidad de adopción es mayor. La percepción de los productores adoptadores sobre las ventajas del pasto es que es resistente a la sequía

y por ende mejora los rendimientos de producción y mayor producción de forraje. Se recomienda continuar transfiriendo estas tecnologías e impulsar la producción de semilla artesanal como mecanismo para ponerla a disposición de los productores.

I. INTRODUCCIÓN.

El Departamento de Matagalpa cuenta con trece municipios dedicados a la agricultura y/o ganadería fundamentalmente. Entre estos, Muy Muy, Matiguás, Río Blanco y Paiwas, se caracterizan por la actividad ganadera, la cual es la principal fuente de ingresos.

La potencialidad de la zona centro-norte es que posee el 26.72% del total de las explotaciones agropecuarias, el 21.45% de las cabezas bovinas (570,033 cbz.) y el 23% del área de pasto a nivel nacional, aportando a la economía nacional el 40 % en la producción de leche y carne (Blandón, 1999).

Los bajos índices productivos y reproductivos del ganado bovino están inducidos por la no aplicación de técnicas apropiadas del manejo del hato por pequeños y medianos productores de los municipios de Muy Muy, Matiguás, Río Blanco y Paiwas, lo cual tiene su base en la deficiente difusión de tecnologías acordes a los sistemas P. M. P. (pequeño y mediano productor) siendo relativamente bajos los índices de adopción de las otras tecnologías difundidas y por ende la aplicación de éstas prácticas a nivel de finca; por tal razón la escasez de pasturas tiene un nivel de significancia alto para los productores, ya que la alimentación se basa en pastoreo directo.

Actualmente la ganadería es uno de los rubros más importantes en la economía del país como generadora de divisas mediante la exportación de carne y derivados lácteos, y como una fuente alimenticia para la población.

A través de proyectos y/o programas para apoyar a las familias ganaderas, a finales de la década de los 80 se introdujo en el departamento de Matagalpa el pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 y a partir de este tiempo se realizaron pruebas de adaptación en fincas de ganaderos con diferentes ambientes; desde seco (600-700 mm. de precipitación anual) pasando por intermedio (800-1000 mm. de precipitación anual) hasta llegar a ambientes húmedos (mayor de 1,000 mm. de precipitación anual); cada uno con diferentes condiciones climáticas y suelos diferentes.

A partir del año 1996 el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) inició el proceso de difusión del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780, en el departamento de Matagalpa, hipotéticamente se piensa que la adopción de esta tecnología se debe a la práctica de la ganadería en el país, la cual se basa fundamentalmente en pastoreo directo, bajo este manejo el comportamiento de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 ha evidenciado mayor productividad por animal por unidad de área.

El presente estudio se realizó con el objetivo principal de conocer el nivel de adopción de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 en los municipios de Río Blanco, Paiwas, Matiguás y Muy Muy; dado que no existe información sobre cuáles son los factores que favorecen la adopción y cuales la impiden; por tal razón el presente estudio se ha realizado con el fin de evaluar la eficacia del proceso de generación y transferencia de tecnologías agropecuarias y de esta manera aportar juicios de valor para orientar el proceso hacia la obtención de altas tasas de adopción de tecnologías.

II. OBJETIVOS.

2.1 Objetivos General.

- Conocer el nivel de adopción de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú) en los municipios Muy Muy, Matiguás, Río Blanco y Paiwas, del departamento de Matagalpa.

2.2 Objetivos Específicos.

- Estimar la tasa de adopción de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú) en los municipios Muy Muy, Matiguás, Río Blanco y Paiwas, del departamento de Matagalpa.
- Analizar los factores socioeconómicos que influyen sobre la adopción o no adopción de esta tecnología.
- Evaluar los beneficios de la tecnología en la producción de leche y carne en los sistemas que han adoptado la tecnología *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú).

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

3.1. Adopción.

Actualmente el uso del termino adopción ha tomado un mayor auge, sobre todo en las empresas u organismos que trabajan en procesos de innovación, transferencia y adopción de tecnologías. Estos organismos se encargan de estudiar la forma en que los productores reciben nuevas tecnologías, las cuales han sido creadas por otras personas o comunidades.

Según PASOLAC (2002), adopción es la medida del resultado sobre la decisión de los productores para usar determinada práctica, la cual influirá directamente en el proceso de producción. Esta medida, se usa para identificar cuales fueron los factores que influyeron en la toma de decisión para adoptar la nueva tecnología.

PASOLAC (2002), también hace referencia al término adopción como el ejercicio de recibir ideas, métodos y modas que han sido creadas por otras personas y comunidades. Esta acción se mide según el tiempo que tengan los agricultores de aplicar la nueva tecnología con diferentes adaptaciones a los sistemas propios.

Es importante destacar que en estos dos conceptos, existe un elemento en común que es la transferencia, la cual de acuerdo con PASOLAC (2002), consiste en el proceso de traspaso de tecnologías desde el sitio de generación hasta los usuarios finales, sean productores o campesinos.

Un número importante de las investigaciones empíricas sobre esta temática, describen a la adopción tecnológica como la expresión final de una conducta compleja que no depende solamente de estímulos económicos (Gartrell y Garlrell 1985, Johnston 1990, Thomas *et al.* 1990, Doorman 1991, Hossain y Crouch 1992, Nowak 1992, Ridgley y Brush 1992, Sperling y Loevinsohn 1993, Shannon y Mwamba 1994, Sonnet 1994, Frank 1995, Warren 1997) y proponen distintos modelos que analizan los procesos de adopción tecnológica en contextos particulares (Biggs 1990, Polson y Spencer 1991, Shapiro *et al.* 1992). Como

todo proceso de modificación de las prácticas sociales, se ven involucrados un sin número de aspectos, que condicionan positiva o negativamente el proceso de cambio. Mucho tiene que ver entonces, el tipo de productor al cual la tecnología está dirigida, las características propias de la nueva tecnología y algunas situaciones contextuales (sociales, económicas, culturales e históricas) que enmarcan el proceso de cambio (Feder *et al.* 1982, Cáceres 1993, Fujisaka 1994, Wadsworth 1995, Cáceres y Woodhouse 1996, 1998, Silvetti 1997).

Según Long y Villarreal (1994) es posible interpretar los procesos de adopción tecnológica como el producto del "encuentro de horizontes cognitivos". El procesamiento e incorporación de nueva información y prácticas tecnológicas por parte de los productores, tiene lugar sobre la base de esquemas de conocimiento y modelos evaluativos preexistentes, los cuales son transformados a través de la interacción que se establece entre técnicos y productores en proyectos de extensión rural. La adopción tecnológica implica entonces un proceso de apropiación de nuevo conocimiento por parte de los pequeños productores que es incorporado a la matriz de conocimientos previos. El conocimiento es construido sobre la experiencia socialmente acumulada por los pequeños productores a lo largo de su historia en contextos ecológicos, tecnológicos y sociales particulares (Cornwall, 1994).

Sin embargo no es posible hablar de una inculcación mecánica de un corpus de nuevo conocimiento (técnico) sobre el ya existente, de forma de configurar un saber armónico y uniforme. Por el contrario, el encuentro entre técnicos y pequeños productores genera una "situación de interfase social" definida como "un punto crítico de intersección entre diferentes campos o niveles del orden social, donde se expresan discontinuidades estructurales y diferencias de valores e intereses sociales" (Long y Long, 1992). En este marco, la tecnología propuesta, sus usos y fundamentos son percibidos, valorados y confrontados con las representaciones preexistentes en los productores. Más que una inculcación mecánica de principios y reglas establecidos por la nueva tecnología, el proceso de adopción tecnológica implica un proceso de construcción social donde el conocimiento es definido y redefinido constantemente por los agentes. De esta forma el nuevo conocimiento se construye a partir de la relación y el diálogo entre los actores específicos que interactúan en una situación concreta.

Otro aspecto importante que debe ser considerado en relación a las influencias mutuas que unos agentes ejercen sobre otros en los proyectos de extensión, es el hecho de que no pueden interpretarse solamente teniendo en cuenta las condiciones coyunturales de la situación de interacción. Bourdieu (1972), señala al respecto que "la verdad de la interacción no reside en las condiciones coyunturales de la situación de interacción de individuo a individuo, sino en la posición presente y pasada de los agentes en la estructura social, que ellos inevitablemente transportan bajo la forma de *habitus*". En otras palabras no nos encontramos ante técnicos y productores como sujetos absolutamente libres para elegir sus opciones, sino que por el contrario pesan sobre ellos coacciones estructurales que se internalizan a lo largo de su vida como sistemas de disposiciones a actuar, percibir, valorar, sentir y pensar de determinada manera. Esto se expresa en lo que Bourdieu (1991) denomina el *sentido práctico* de los actores. Para Gutiérrez (1994), el sentido práctico desde la perspectiva bourdiana hace referencia a una "aptitud (de los agentes) para moverse, para actuar y para orientarse según la posición ocupada en el espacio social, según la lógica del campo y de la situación en la cual se está implicado". Siendo entonces el resultado de un proceso de incorporación en la práctica y con fines prácticos, el sentido práctico orienta en los actores líneas de acción regulares, como la "cosa a hacer", es decir como la conducta "obvia" y "razonable" ante una situación determinada.

Para Bourdieu (1972), los *hábitos* son " sistemas de *disposiciones* durables, estructuras estructuradas predispuestas a funcionar como estructuras estructurantes; el principio de generación y de estructuración de prácticas y de representaciones que pueden ser objetivamente reguladas y regulares sin ser en nada el producto de la obediencia a reglas, objetivamente adaptadas a su objetivo, sin suponer la visualización consciente de los fines ni el dominio explícito de las operaciones necesarias para alcanzarlos, estando además todo esto orquestado colectivamente y no siendo el producto de la acción organizada de un director de orquesta".

El trabajo que aquí se presenta constituye un seguimiento y una profundización de investigaciones de los procesos de adopción de tecnología, que se llevan a cabo por programas de estudios realizados con productores de la zona en estudio (Muy Muy,

Matiguas, Río Blanco y paiwas), por estudiantes de la Universidad Nacional Agraria (UNA), Facultad de Ciencia Animal (FACA).

3.2. Estudio de la Adopción.

La característica mas distintiva de la agricultura es su dinamismo. Las prácticas de cultivo cambian continuamente; sobre la base de sus propias experiencias y las de sus vecinos, los agricultores perfeccionan la forma en que se manejan sus cultivos. Los cambios de las condiciones naturales, la disponibilidad de recursos y el desarrollo de los mercados también plantean retos y oportunidades a lo que responden los agricultores. Además éstos se enteran de la existencia de las tecnologías nuevas producidas por diversos organismos, programas y proyectos dedicados a la investigación, la extensión o el desarrollo rural. Esos organismos generan variedades, insumos y prácticas de manejo nuevos y fomentan su empleo, y es esencial que puedan seguir los resultados de sus esfuerzos y comprender cómo la tecnología que promueven encaja en el complejo patrón de cambio en que participan todos los agricultores. (Benor y Harrison. 1977).

Existen varias razones, según Cimmyt (2002), que justifican las inversiones en estudios de adopción. Una de las razones principales es el mejoramiento en la eficiencia de la generación de tecnologías, además este nos permite conocer las políticas en la adopción de la tecnología nueva y así mismo mostrar los efectos de la inversión en la generación de tecnologías.

De los estudios de adopción se pueden obtener datos veraces sobre la situación actual de la tecnología que se transfirió, por lo general en un proyecto se puede pensar que existe un alto grado de adopción cuando quizás no sea esta la realidad. Cimmyt y Sánchez (1999) expresan que la realización de un estudio de adopción beneficia más que todo a los organismos de investigación que generan innovaciones para los agricultores.

3.3. Formas de Estudiar la Adopción.

PASOLAC (1999), señala que una de las formas en que se puede estudiar la adopción es por medio de encuestas que evalúen la distribución y los fundamentos de la adopción de una tecnología. La información obtenida en esas encuestas debe ser analizada cuidadosamente al planificar un programa de investigación; para tener una idea clara de que tipo de cambios o tecnología serían aceptables para los agricultores.

Las encuestas de diagnóstico proporcionan información sobre las prácticas y los problemas actuales de los productores (Byerlee y Collinson, 1980). En la medida en que esa encuesta evalúe la distribución y los fundamentos actuales de tecnología por los agricultores, pueden ser considerados como estudios de adopción; la información obtenida en esa encuesta y en otras fuentes deben ser analizadas cuidadosamente al elaborar un programa de planificación de investigaciones (Tripp y Woolley, 1989).

En la actualidad se cuenta con sofisticados programas computarizados, los cuales facilitan el procesamiento de la información siendo éste realizado en menos tiempo y con mayor grado de precisión como el caso del programa **SPSS**. Además, existen otras técnicas que facilitan el proceso de estudio de adopción lo que depende en gran manera de que los investigadores e instituciones sean competentes, ya que estos presentan diferentes metodologías en el proceso investigativo, siendo importante destacar la observación, visitas, escuelas de campo y censos agropecuarios en las comunidades.

Tabla 1 Formas de evaluar los estudios adopción.

Tipo de estudio.	Momento.	Tamaño de la muestra. ^a	Propósito.
Monitorea las opiniones de los agricultores acerca de las tecnología; participación de los agricultores.	Durante el programa experimental.	10 - 20	Ajustar los objetivos de la investigación para adecuarlos a las necesidades de los agricultores.
Seguimiento de la aceptabilidad entre los agricultores que han participado en los experimentos (entrevistas individuales)	1-2 años después del programa de experimentación.	10-20	Determinar si los agricultores continúan usando la tecnología. Identificar si hay problema con la adquisición de insumos.
Encuesta informal sobre La adopción de la tecnología.	2-4 años después del lanzamiento de la tecnología y/o la iniciación del programa de extensión.	20-40	Promocionar información a los investigadores sobre la viabilidad de la tecnología y a quienes formulan la política sobre la accesibilidad de ésta. El estudio es paso necesario para diseñar la encuesta formal.
Encuesta formal sobre la adopción de tecnología.	2-4 años del lanzamiento de la tecnología y/o la iniciación del programa de extensión.	60-120	Proporciona información a los investigadores y a quienes formulan las políticas. Contribuir a la evaluación de los efectos de la investigación.
Estudio de los efectos de la investigación.	2-5 años después del lanzamiento de la tecnología y/o el inicio del programa de extensión.	60-120	Combinar los datos sobre la adopción obtenidos en la encuesta formal con estimación de los aumentos de los rendimientos, ingresos y estimaciones de los costos del programa de investigación y/o extensión.
Estudio del uso de la tecnología basados en datos secundarios (por ejemplo, censos agrícolas.	2-4 años después del lanzamiento de la tecnología y/o el inicio del programa de extensión.	n.a	Usar datos secundarios para evaluar la difusión de la tecnología nueva.
Entrevista a los proveedores de insumos	2-4 años después del lanzamiento de la tecnología y/o el inicio del programa de extensión.	5-20	Estimar la demanda de la tecnología. Detectar cuellos de botella en el sistema de suministro de insumos.

Fuente: este cuadro incluye datos similares, creado por W. Janssen para curso en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

^a Estos tamaños de muestra son sugerencia y pueden variar más allá de los límites señalados de acuerdo con el propósito de la encuesta y el análisis señalado.

n.a: no aplicable

3.4. Métodos para Evaluar la Adopción.

"Si bien el monitoreo constante de las opiniones y de las experiencias de los agricultores es esencial durante la adopción de una tecnología agrícola, también es necesario efectuar algún tipo de evaluaciones después que se ha recomendado la adopción de una nueva tecnología" (PASOLAC, 1999).

El método utilizado dependerá en gran manera del propósito del estudio utilizado. En muchos casos se utiliza la "Encuesta formal" la cual, es uno de los varios tipos de estudios utilizados para evaluar la adopción, teniendo el supremo cuidado en lo que es la elaboración de la misma, con el propósito de que en ésta se plasmen todos los aspectos importantes que se proponen con la investigación.

Otra forma de estimar las posibilidades de adopción de una tecnología, según PASOLAC (2002) y CIMMYT (1993) es la opinión de los productores sobre lo que ellos han observado una vez adoptada la tecnología transferida. Este método ha demostrado ser eficiente, ya que se pueden observar los cambios productivos en las unidades de producción.

Para efecto de este estudio se realizó el método de la encuesta formal para evaluar el grado de adopción de la tecnología *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú) en los municipios de Río Blanco, Matiguas, Muy Muy y Paiwas; Con un total de 130 encuestas.

3.5. Descripción de la variedad en estudio *Brachiaria brizantha* CIAT 6780(cv. *Marandú*).

3.5.1. Origen:

El pasto brizantha es originario de África de ahí fue introducido a América, evaluándose inicialmente en América del Sur y luego en América Central.

En Nicaragua sus mayores difusiones y estudio inician a finales de los años 80, en Matagalpa y Jinotega, los cuales se sometieron a prueba de adaptación en ambiente de tipo seco (Darío), y ambiente intermedio (Pantasma).

Al evaluar la adaptación de brizantha en las distintas condiciones de Matagalpa, su efecto en la producción y la gran aceptación por parte de los ganaderos, se puede recomendar con mucha seguridad para su explotación en todas aquellas fincas que reúnen las características que el pasto demande (Blandón, 1999).

3.6. Característica de *Brachiaria brizantha*:

Brachiaria brizantha CIAT 6780 (cv. *Marandú*); es una planta perenne, de crecimiento en macolla, las hojas presentan vellosidades, es un pasto que muestra macollas muy vigorosas, alcanzan una altura de hasta un metro, tiene raíces profundas y abundantes lo que le permite sobrevivir bien durante veranos prolongados, hojas abundantes de color verde, tolera mejor las condiciones de sequía y no la de encharcamientos prolongados, tolera muy bien el pastoreo, la calidad nutritiva se considera buena comparada con los demás pastos existentes en la zona. Produce semilla de buena calidad, tiene tolerancia a la sombra, compite muy bien contra la maleza, crece bien en cualquier altura 300-1000 metros o más, se desarrolla bien en suelos arenosos, suelos francos o suelos arcillosos.

Los mejores rendimientos se obtienen en suelos fértiles, pero bien se da en suelos de mediana a baja fertilidad. Se reproduce por semilla sexual (S. Cruda, S. Clasificada, S. Escarificada) y semilla vegetativa (cepas, tallos y plántulas) (Blandón, 1999).

Del género *Brachiaria*, la que demuestra mayor resistencia al salivazo (*Aenolamia póstica*) es *B. Brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú). (García, 1996).

3.6.1. Componentes del rendimiento:

- Primer pastoreo 3-4 meses después de la siembra.



Foto N° 1: Pasto B.b CIAT 6780 después de 4 meses de sembrado

- Período de ocupación de cada potrero no mayor de 7 días en dependencia del sistema de producción.
- Período de descanso de cada potrero de 25-35 días en invierno y de 30-50 en verano.
- Si la carga animal que se mantiene en el potrero no se puede variar, entonces lo que será variable es el número de días que los animales permanecerán en el potrero.
- Dar período de descanso muy largo a un potrero de brizantha en invierno, permite que muchas hojas se maduren y se marchiten, estas hojas no son consumidas por los animales y se convierten en hospederos para algunas plagas que atacan el pasto, como el salivazo o la baba de sapo (*Aenolamia postica*).
- En promedio una manzana de brizantha bien establecida soporta 2-3 animales adultos en el invierno y un animal en el verano.



Foto N° 2: Pasto B.b CIAT 6780 en pastoreo con ganado de ordeño

- Como producto de la utilización de brizantha en la producción de leche, se reportan producciones de 10-12 litros por vaca al día en dependencia de la raza, manejo, sanidad y nivel de suplementación de los animales en producción.
- En producción de carne se reporta ganancia de peso en novillos de 15-20 Kgs. al mes (Blandón, 1999)

3.6. Descripción de los Municipios.

3.6.1. RÍO BLANCO.

Nombre del Municipio	RIO BLANCO
Nombre del departamento	Matagalpa
Fecha de Fundación	1974
Posición geográfica	RIO BLANCO, se sitúa entre las coordenadas 12° 56' de Latitud Norte y 85° 13' de Longitud Oeste.
Límites	Al Norte: Municipio de Rancho Grande, Waslala y Siuna (RAA N). Al Sur : Con el municipio de Matiguás. Al Este : Con el municipio de Paiwas (RAA S). Al Oeste : Con el municipio de Matiguás.
Extensión Territorial	700 kms ² .
Clima y precipitación	El municipio se caracteriza por tener un clima Monzónico Tropical, cuenta con una estación lluviosa que dura aproximadamente 9 meses del año. La temperatura media oscila entre los 20° y 26° grados Celsius, las precipitaciones pluviales varían entre los 2,400 y 2,600 mm anual.
Población	Población Total: 33, 195 Habitantes (100%). Población Urbana: 9,254 Habitantes (28%). Población Rural: 23,950 Habitantes (72%).
Densidad poblacional	12 Hab. / Km ² .
Distancia a la Capital y a la Cabecera	La cabecera municipal se ubica a 248 Kms. de de la capital.
Principal actividad económica	Las principales actividades económicas que generan fuentes de trabajo en el municipio son la ganadería y la agricultura.

3.6.2. MATIGUÁS.

Nombre del Municipio	MATIGUAS
Nombre del Departamento	Matagalpa
Fecha de Fundación	En el año 1920
Posición Geográfica	Coordenadas 85° 27' Latitud Norte y 12° 50' Longitud Oeste.
Límites	Al Norte: Tuma, Dalia, Rancho Grande. Al Sur: Camaopa y Boaco. Al Este: Río Blanco y Paiwas. Al Oeste: Muy Muy y San Ramón.
Extensión Territorial	1710 Km ²
Clima y Precipitación	Oscila entre 30° y 32° grados Celsius, el promedio anual en el municipio es aproximadamente de 1,400 mm
Relieve	Las principales elevaciones montañosas que sobresalen en el municipio son : Sierra El Quiragua, Cerro Paipí, Cerro El Destino, Cerro El Bijagual
Población	Población Total : 60,000 Habitantes. Población Urbana : 14,000 Habitantes. Población Rural : 46,000 Habitantes.
Densidad Poblacional	35 hab/km ²
Religión	Predomina la Religión Católica
Distancia a la Capital y Cabecera	Distancia de la Capital Managua: 249 kms.
Principales Actividades Económica	Agrícolas, Ganaderas y Comercio

3.6.3. Muy Muy.

NOMBRE DEL MUNICIPIO	MUY MUY
AÑO DE FUNDACIÓN	1,751
ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR	337.6 msnm.
EXTENSIÓN TERRITORIAL	375 kms ²
DENSIDAD POBLACIONAL	135 hab./kms ²
REFERENCIA GEOGRÁFICA	La cabecera municipal está ubicada a 148 km. al norte de Managua capital de Nicaragua.
LIMITES MUNICIPALES	Norte: Municipio de San Ramón y Matiguas. Sur: Municipio de Boaco. Este: Municipio de Matiguas. Oeste: Municipio de Esquipulas y Departamento de Matagalpa.
POBLACIÓN	TOTAL: 15,168 habitantes (proyección al 2000). URBANA : 4,000 habitantes. RURAL: 11,165 habitantes. HOMBRES: 7,432 habitantes. MUJERES: 7,736 habitantes.
TASA ANUAL DE CRECIMIENTO ANUAL	3.58 % anual (71-95). 2.87 % anual (95-2000)
PRECIPITACION ANUAL	Entre 1400 y 1800 ml anuales

3.6.4. Paiwas.

NOMBRE DEL MUNICIPIO	Paiwas
ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR	145.88 MSNM
EXTENSIÓN TERRITORIAL	2374.9 kms ²
DENSIDAD POBLACIONAL	85 hab./kms ²
REFERENCIA GEOGRÁFICA	Su posición geográfica entre las coordenadas 12° 47' de latitud norte y 85° 07' de longitud
LIMITES MUNICIPALES	Al Norte: con el Municipio Siuna; al Sur: con los municipios de El Rama y Camoapa; al Este: con los municipios de La Cruz de Río Grande y El Tortuguero.; al Oeste: con los municipios de Matiguás y Río Blanco.
POBLACIÓN	TOTAL: 42,354 habitantes
TASA ANUAL DE CRECIMIENTO ANUAL	3.58 % anual (71-95). 2.87 % anual (95-2000)
PRECIPITACION ANUAL	Entre 2,400 mm y los 3,000 mm anual, con una buena distribución durante todo el año.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1 ÁREA BAJO ESTUDIO.

El estudio se realizó en Río blanco, Matiguás, Paiwas y Muy Muy, municipios del departamento de Matagalpa, de acuerdo al diagnóstico Agro socio económico realizado por el INTA en 1999, estos municipios se caracterizan por presentar topografía con altitudes de 600-700 msnm, clima con precipitaciones que van desde 900-1500 mm. anuales (intermedio), presentándose los niveles mas bajos al suroeste sobre el límite municipal con Terrabona 800-900 mm. anuales, presentándose períodos caniculares bien marcados, predominan los suelos franco arcilloso en todo el territorio; Tenencia de la tierra: pertenece a la comunidad indígena, los productores poseen tierra heredada y otros son beneficiarios de la reforma agraria, prevalecen los pequeños y medianos productores, Actividad Agrícola: maíz, fríjol, café, hortalizas, papas y frutales. Actividad Pecuaria: granjas de patio (10-20 gallinas), cerdos (1-4) y ganado bovino.

Según el Censo Agropecuario del año 2,000, el inventario bovino del departamento de Matagalpa se estima en 449,620 cbz. Correspondiendo al 17% del hato nacional total. Del total de cabezas existentes en el departamento corresponden 164,164 (Paiwas), 89,895 (Matiguas), 38,192 (Río Blanco), 22,602 (Muy Muy), representando el inventario de estos cuatro municipios el 12% con respecto al hato nacional.

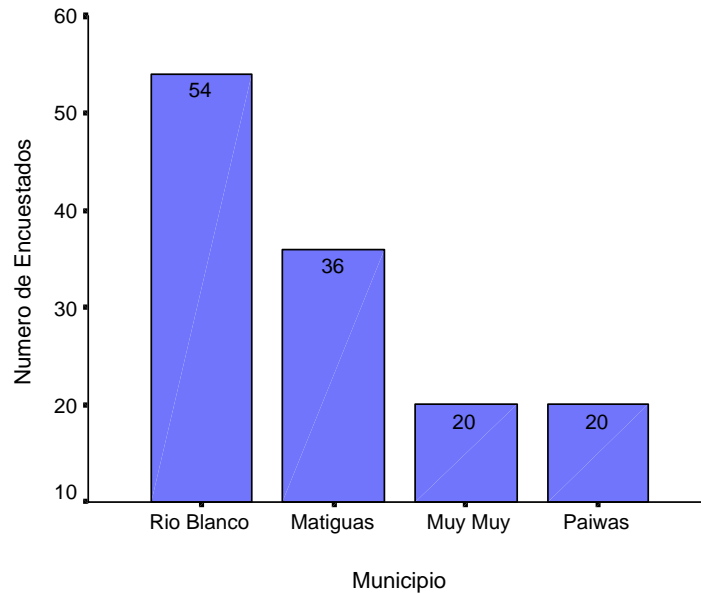


Grafico 1. Numero de Encuestados por Municipio

4.2. Fuentes de Análisis.

4.2.1. Identificación de la población:

El dominio de recomendación es representado por productores, cuya actividad principal generadora de ingresos es la ganadería, donde la actividad agrícola se convierte en sustento familiar.

El número de explotaciones agropecuarias en los cuatro municipios bajo estudio representan el 25% del total del departamento de Matagalpa.

Las explotaciones agropecuarias con bovinos en el municipio de Paiwas es del 92%, en Río Blanco es del 76% y en los municipios de Matiguás y Muy Muy son del 66 y 64% respectivamente (Censo Agropecuario, 2,000).

4.2.2. Determinación de la Muestra:

El tamaño de la muestra está representada por 130 ganaderos de los municipios de Muy Muy, Matiguás, Río Blanco y Paiwas.

Se utilizó un muestreo aleatorio simple que permitió hacer inferencia sobre la población con alto nivel de confianza.

Se identificaron comunidades donde los diferentes actores del sector agropecuario han realizado mayor transferencia del *Brachiaria brizantha* CIAT 6780; para poder identificar las comunidades se realizaron tablas de contingencias entre listas censales, listas de beneficiados de proyectos (pastos) y listas de servicios proporcionados por las alcaldías municipales.

4.3. Variables a Evaluar.

4.3.1. **Variable Dependiente:** Para la evaluación de esta variables se clasifican dos categoría:

- **Binaria:** Si en el universo de oportunidades solo existen dos repuestas.
- **Continua:** Si en el universo de oportunidades existen más de una repuesta.
- **Adopción:**

El proceso de adopción de nuevas tecnologías es un fenómeno dinámico, bajo el cual el agricultor conoce la tecnología, luego la prueba para finalmente adoptarla completamente; el cual mide el resultado de las decisiones de los agricultores, si usar o no una práctica determinada en el proceso de producción (CIMMYT, 1993).

Los ganaderos, para tomar la decisión de adoptar o no una nueva variedad, toman en consideración una serie de factores, los cuales se identificaron en el presente estudio.

Se consideran dos categorías (variable binaria). El adoptador, que tomará el valor de **1** si el productor ha incorporado *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú) en el sistema de producción. El no adoptador tomará el valor de **0** si no ha incorporado *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú) en el sistema de producción, o si lo sembró en un año determinado y decidió perderlo (formula de adopción).

4.3.2. Variable Independiente:

- **Binaria:** Si en el universo de oportunidades solo existen dos repuestas.
- **Continua:** Si en el universo de oportunidades existen más de una repuesta.

Los factores identificados en este estudio se agrupan en tres categorías:

1. Características del agricultor.
2. Características de la finca.
3. Características del pasto *Brachiaria brizantha* y su disponibilidad.
4. Característica de los recursos externos e interno del sistema.

1. Características del Agricultor:

- **Edad:** logaritmo de la edad expresada en años. Se considera un factor de importancia en la toma de decisiones del ganadero para adoptar la tecnología y se espera que los ganaderos más jóvenes sean más receptivos y estén más interesados en hacer innovaciones. La expresión logarítmica espera capturar una relación no lineal (formula Logarítmica).
- **Escolaridad:** el nivel educativo puede hacer que un productor sea receptivo a los consejos de los servicios de extensión, o mas capaz de aplicar recomendaciones técnicas que requieren un cierto grado de instrucción o conocimiento en el manejo de números. Esta variable es cuantitativa (formula Logarítmica).
- **Género:** como las mujeres desempeñan una función clave en la mayoría de los sistemas agrícolas, es importante que el estudio de adopción considere el grado en

que la tecnología llega a ellas. La hipótesis vinculada con la adopción diferencia entre hombres y mujeres, es que es menos probable que estas dispongan de los recursos como tierra, crédito o información necesarios para aprovechar totalmente una tecnología. Variable binaria (formula Logarítmica).

2. Características del sistema o de la finca:

- **Tamaño de la finca:** el tamaño de la finca en hectáreas, se espera que a mayor tamaño de la finca menor sea la probabilidad de adopción. Variable cuantitativa, se espera un efecto negativo en la probabilidad de adopción (formula Logarítmica).
- **Mano de obra:** es preciso obtener información sobre la disponibilidad de mano de obra familiar y contratada exclusiva para la ganadería. Mientras mayor sea la disponibilidad de mano de obra mayor será la probabilidad de adopción. Variable binaria (formula Logarítmica).
- **Topografía:** variable binaria que toma el valor de **1** si el productor considera su parcela quebrada u ondulada, y **0** si la considera plana. Se espera un efecto positivo en esta variable, siempre que la parcela sea plana u ondulada y la probabilidad de adopción de la variedad mejorada de pasto (formula Logarítmica).

3. Características del pasto *Brachiaria brizantha* y su disponibilidad.

- **Resistente a la Sequía:** variable binaria que toma el valor de **0** si no es resistente a la sequía y **1** cuando la resiste, se espera una relación positiva entre la resistencia y la adopción (formula Logarítmica).

4. Características de recursos externos e internos de la finca:

- **Crédito:** variable binaria que toma el valor de **1** si el ganadero recibió financiamiento externo para la actividad ganadera y **0** si no fue financiado. Se espera una relación positiva entre el uso del crédito y la probabilidad de que se adopte la tecnología.
- **Disponibilidad de otros pastos:** la disponibilidad de otros pastos y forrajes en época seca, son alternativas de alimentación para el ganado bovino, se espera un efecto negativo entre la disponibilidad de otros pastos y la probabilidad de adopción del *Brachiaria brizantha* (formula Logarítmica).
- **Ejecución de otros proyectos:** se espera que la ejecución de otros proyectos que han fomentado la ganadería, en especial en pastos, tengan un efecto positivo en la probabilidad de adopción (formula Logarítmica).
- **Hato ganadero:** el inventario ganadero que posee el productor es un factor determinante para la adopción. Se espera que a mayor número de bovinos, la probabilidad de adopción sea mayor (formula Logarítmica).
- **Asistencia técnica:** variable binaria que toma el valor de **1** cuando el productor recibe asistencia técnica y **0** cuando no la recibe , se espera que las recomendaciones recibidas en la asistencia técnica lo lleven a adoptar esta variedad (formula Logarítmica).

Tabla 9. Efecto esperado de las variables que se consideran en el modelo de adopción del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780.

VARIABLES.	Efecto esperado.	Categorías de variable.
Edad	+	Continua
Escolaridad	+	Binaria
Género	-	Binaria
Tamaño de la finca	-	Continua
Mano de obra	+	Continua
Topografía	+	Binaria
Crédito	+	Binaria
Disponibilidad de otros pastos	-	Continua
Ejecución de otros proyectos	+	Binaria
Hato ganadero	+	Continua
Asistencia técnica	+	Binaria
Comercialización de Leche	+	Binaria
Resistencia a la sequía.	+	Binaria

4.4. Método de Análisis.

El patrón de difusión del pasto *Brachiaria brizantha* se estimó mediante la recolección histórica entre los ganaderos muestreados, utilizando como parámetros la evolución de la proporción del área total sembrada. Esta información se recolectó a través de la encuesta (incluida en Anexos). La fórmula utilizada es la siguiente (CIMMYT, 1993):

K

$$Y^t = \frac{K}{1 + e^{-a-b}}$$

Donde:

Y_t = Proporción de superficie sembrada con la variable Brizantha (superficie en que se ha adoptado la tecnología en el tiempo t)

K = Representa el techo máximo de difusión

a = Una constante, relacionada con la tasa de adopción (intercepto)

b = Mide la velocidad de expansión de la tecnología en el tiempo.

e = Valor del logaritmo natural (2.718281)

Modelo Logístico:

La fórmula anterior se ajusta hasta llegar a obtener la regresión lineal con variables dependientes transformada Y^* y el tiempo t como variable independiente (CIMMYT, 1993).

$$\ln \left[\frac{K}{Y_t} - 1 \right] = Y^* = a + bt$$

Donde:

Ln = Logaritmo natural

Y_t = Proporción de superficie sembrada con la variable Brizantha (superficie que adoptado la tecnología en tiempo t)

a = Una constante, relacionada con la tasa de adopción (intercepto)

k = Valor máximo observado de superficie sembrada con pasto brizantha en el periodo de 1999-2003 (el tope máximo de adopción).

Y^* = Variable dependiente (Adopción)

Bt = Mide la velocidad de expansión de la tecnología en el tiempo

Estimación de Adopción:

Se asume que la probabilidad tendrá una función de distribución logística utilizando la fórmula siguiente abajo detallada (CIMMYT, 1993), donde se obtendrá la función de adopción que relaciona la probabilidad de que una finca use *Brachiaria brizantha* con las características de la finca.

$$Y^t = \frac{K}{1 + e^{-a-b*t}}$$

Donde

Y_t = Proporción de superficie sembrada con la variable Brizantha (superficie que adoptado la tecnología en tiempo t)

K = Valor máximo observado de superficie sembrada con pasto brizantha en el periodo de 1999-2003 (el tope máximo de adopción)

e = Valor del logaritmo natural (2.718281)

a = Una constante, relacionada con la tasa de adopción (intercepto)

b = Mide la velocidad de expansión de la tecnología en el tiempo.

t = Numero de año (5)

V. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE ADOPCIÓN.

5.2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA O DE LA FINCA.

5.2.1. Tenencia de la Tierra: la tenencia de la tierra es uno de los factores importantes que influyen en la adopción de nuevas tecnologías agropecuarias. Se identifican que en la zona prevalecen dos tipos de tenencia (propias y mediaría); obteniendo que el mayor porcentaje es de tenencia propia con un 99% del total de los encuestados, lo que garantiza la seguridad de la tierra en donde el ganadero puede invertir en tecnologías cuyos resultados son a medianos plazo; el restante pertenece a productores con tenencia de mediaría con 1% del total de los encuestados lo cual con estos resultado el grado de adopción de esta tecnología es mas positivo.

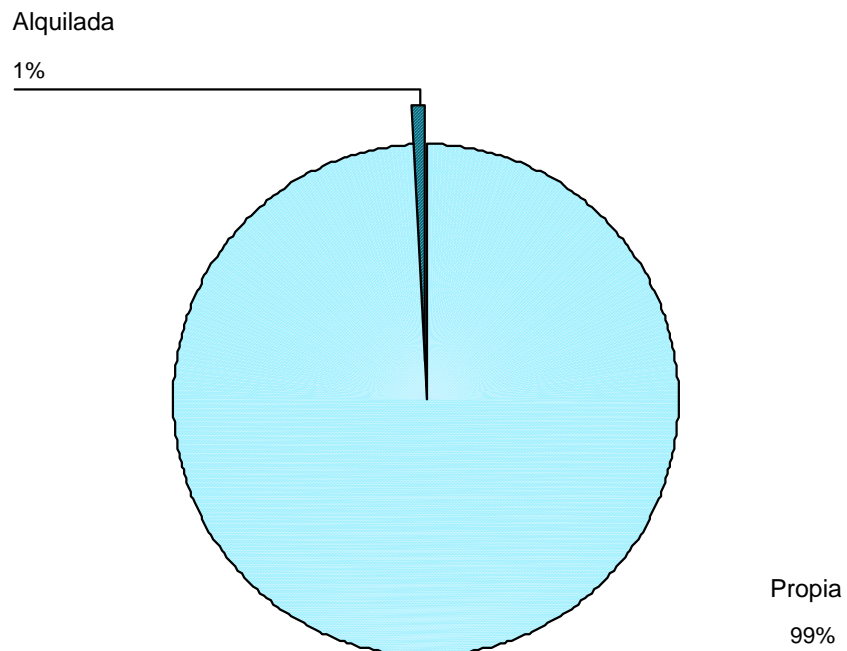


Gráfico 2. Tenencia de la Tierra.

5.2.2. Tamaño de la finca:

Tabla 10. Tamaño de la finca por municipio.

Municipio.	Tamaño Promedio de la finca (ha).
Muy Muy	42.15
Paiwas	54.80
Río Blanco	55.50
Matiguás	92.04
Promedio	61.12

La superficie total de las fincas encuestadas es de 7,684 ha. El tamaño promedio de las fincas estudiadas es de 59.12 ha., la media incluye valores expresados por pequeños, medianos y grandes productores en el momento de estudio. La tabla 10 refleja que los productores del municipio de Matiguás se caracterizan por tener tamaños de fincas más grandes en promedio, comparados con los de los demás municipios de la muestra.

En el estudio se diferencian tres tipologías de productores; la primera representa un 71% de la muestra, los cuales se caracterizan por ser pequeños productores con áreas de finca que van de 1 a 70.26 ha., la segunda son medianos productores que representan el 23% del total de la muestra, que poseen de 71 –245 ha., y la tercer tipología representa el 6%, denominado como grandes productores con propiedades hasta de 792 ha. de superficie.

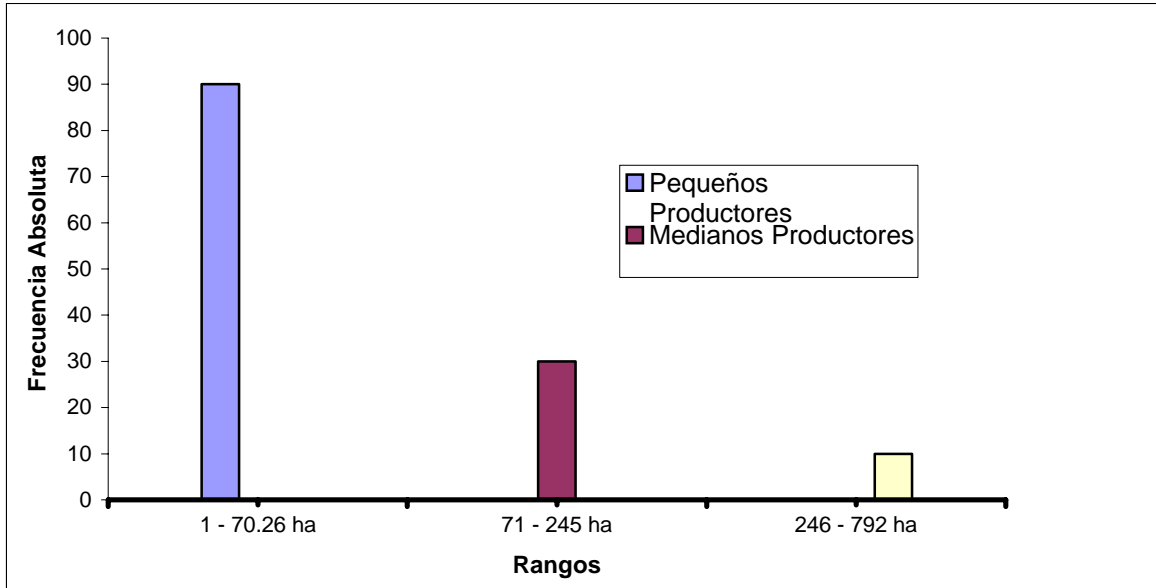


Grafico 3. Frecuencia del Tamaño de la Finca

5.2.3. Uso actual del suelo: de acuerdo a la información brindada por los productores, el uso actual del suelo está destinado en un 85% a pasturas naturales y mejoradas (Anexo1), el 5% son tacotales, el 4% cultivos anuales como es la siembra de granos básicos principalmente el maíz y frijón, 4% son áreas de bosques y el 2% son establecimientos de cultivos permanentes como café, cítricos y frutales.

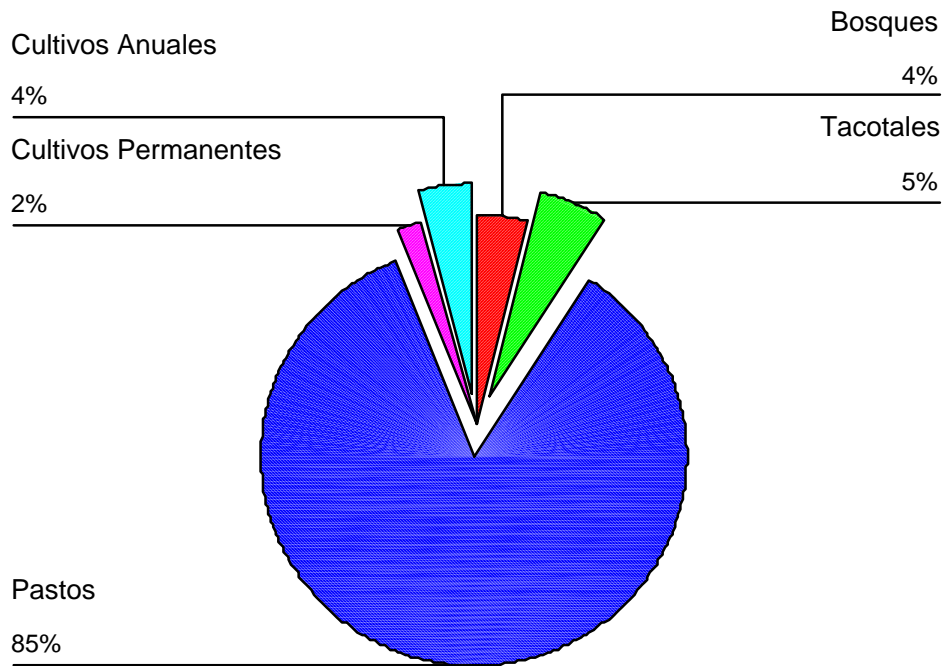


Grafico 4. Uso actual de la Tierra (porcentaje respecto al área total).

Tabla 11. Áreas promedio de uso actual de la tierra por finca.

Uso actual de la Tierra.	Media (ha.).
Bosques	2.80
Tacotales	3.83
Pastos	62.29
Cultivos Permanentes	1.33
Cultivos Anuales	3.06

Las áreas promedio del uso actual del suelo se reflejan en la tabla 11, en donde se puede evidenciar que el sistema de producción predominante, en términos de extensión de uso de suelo es la ganadería mayor + cultivos anuales perennes.

5.2.3.1 Frecuencia relativa de áreas de pastos.

Las áreas empastadas (con pastos naturales y/o mejorados) están clasificadas según el número de hectáreas que cada finca presenta. Los rangos de áreas de pasto están expresados en hectáreas y la frecuencia relativa representa el número de productores con ese rango de área en sus fincas.

Para aquellas fincas que van de 0 – 29 ha. representan el 31.54% de la muestra; de 30 – 59 ha. representan el 22.31 %; de 60 – 89 ha. representan el 16.92 %; de 90 – 99 ha. representan 6.15 %; de 100 - 129 ha. representan el 3.08%; de 130 – 149 ha. representan el 6.92%; 150 – 199 ha. representan el 3.08; 200 – 250 ha. representan el 1.54 % y de mas de 250 ha. representan el 8.46 %.

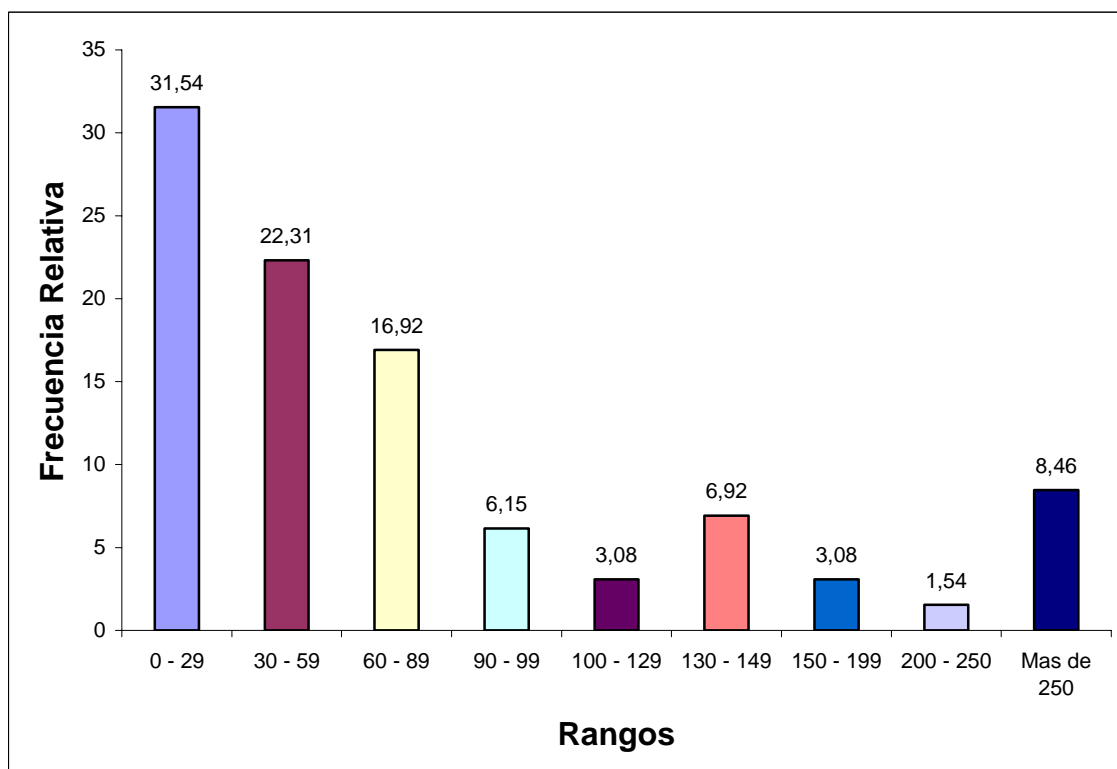


Grafico 5. Frecuencia Relativa de Áreas de Pastos.

5.2.4. Topografía de la Finca: se identifican tres categorías en las fincas, predominando con un 52% la topografía quebrada, 38% la topografía ondulada y un 10% la topografía plana.

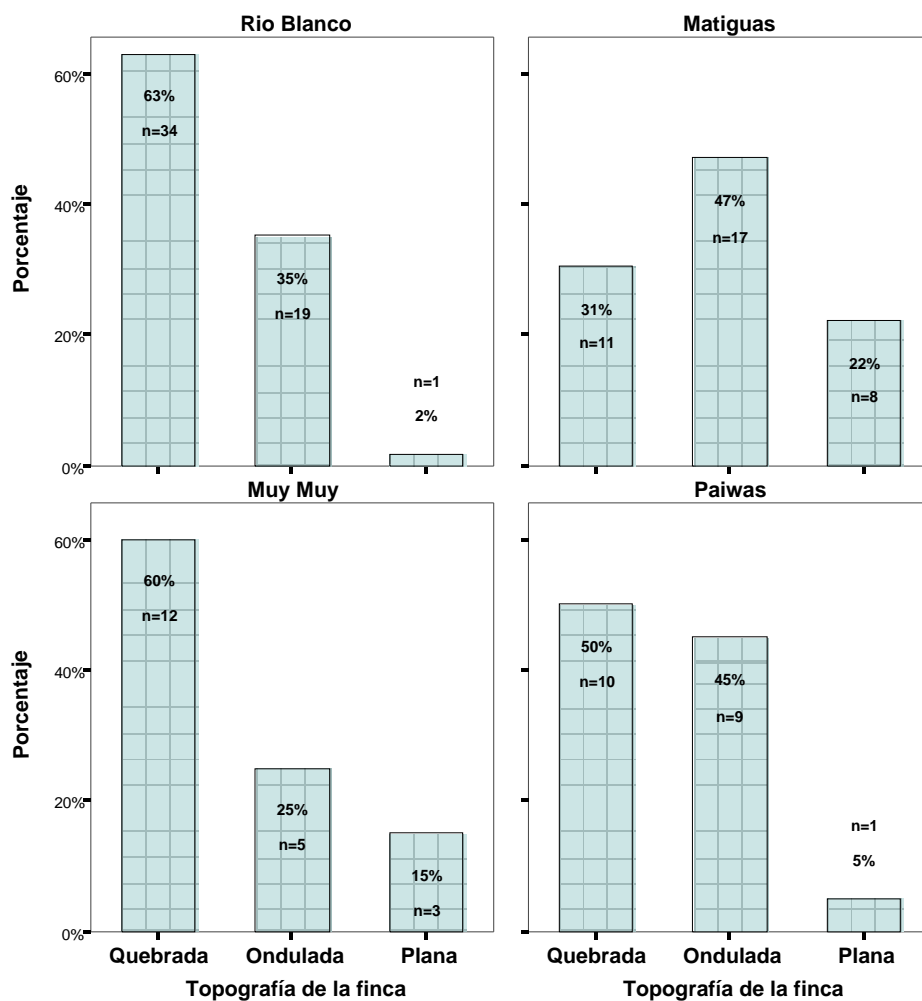


Grafico 6. Topografía de la finca

5.2.5. Descripción del productor: El 90% de los entrevistados fueron masculinos y un 10% femenino, lo que evidencia que la tenencia y el uso de la tierra está en mano de hombres, mientras que muy pocas mujeres son las que toman decisiones en sus fincas.

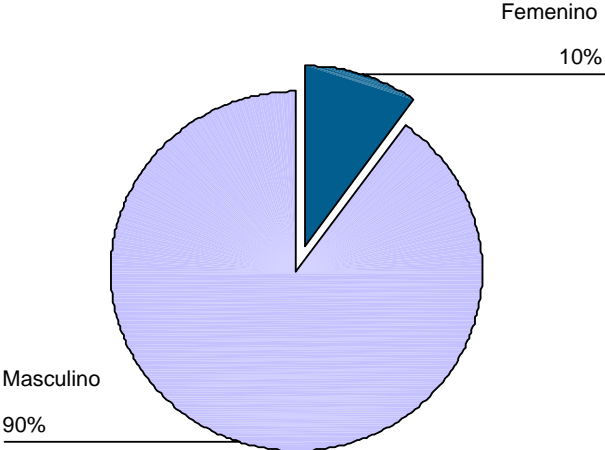


Grafico 7. Tenencia de la tierra desagregada por género

5.2.6. Nivel de alfabetismo: el 79% de los encuestados saben leer y escribir, presentando diferentes niveles de escolaridad, primaria incompleta, primaria completa, secundaria, técnico y universitarios; predominando la primaria incompleta con un 53.08%; el 21 % no sabe leer ni escribir.

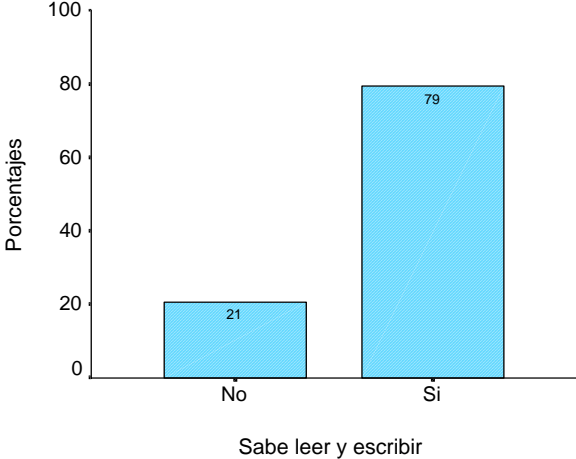


Grafico 8. Nivel de Alfabetismo.

5.3. Patrón de Difusión del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú).

El patrón de difusión de la variedad del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 en los cuatro municipios del departamento de Matagalpa, se estimó mediante el sondeo de las encuestas que proporcionaba una recolección histórica entre los productores y la muestra de cuando comenzaron a sembrar el pasto independientemente de la forma en la cual obtuvieron la tecnología. El Patrón de difusión se medirá a nivel de productores y a nivel de áreas sembradas en el periodo 1999 – 2003, identificando años claves con acontecimientos.

5.3.1. Proporción de productores que utilizan *brachiaria brizantha* (cv Marandú).

Los resultados reflejan que el patrón de difusión medidos en números de productores a partir de 1996 (año base inicio de difusión) ha sido un poco acelerado, pasando en el año 1 (1999) un incremento del 17% , en el año 2 (2000) un incremento adicional del 18%, en el año 3 (2001) un 24% y en el año 4 (2002) un 12 % adicional y en el año 5 (2003) un 11% adicional es decir que el patrón de difusión a crecido anualmente en un 13% prediciendo que en la zona bajo estudio se alcanzara un techo máximo de difusión del 95%.

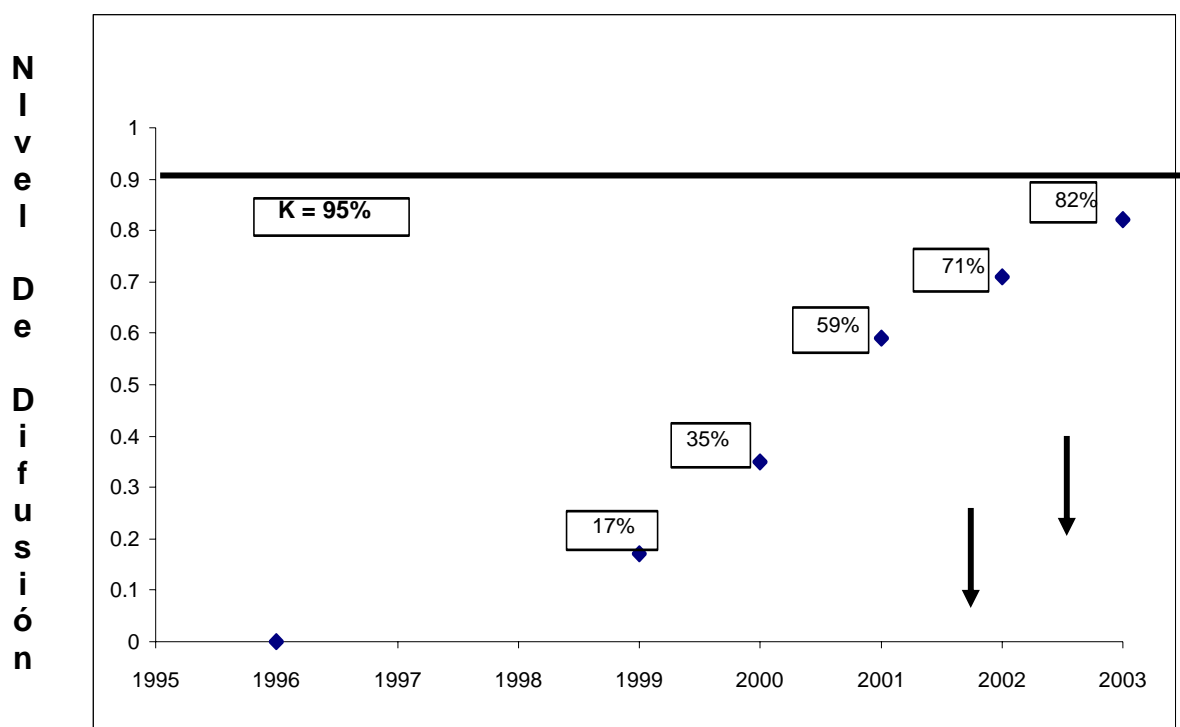


Gráfico 9. Patrón de difusión de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha*, en cuatro municipios del departamento de Matagalpa, 1999 - 2003

5.3.2. Proporción de la superficie total con *Brachiaria brizantha* (cv Marandú).

Con el mismo criterio que se midió el patrón de difusión con la proporción de productores, se midió el patrón de difusión con la proporción de la superficie total con la tecnología bajo estudio, evidenciándose que la superficie sembrada con *Brachiaria brizantha* ha crecido lentamente en los cinco años de estudio (1999 –2003). La superficie sembrada se incrementa entre 1% y 2% anual, es decir que del total de área de pasto se ha incrementado del 1% (51.43 Ha), en 1999 al 12% (550 Ha), en el 2003.

El techo de la proporción de superficie sembrada se estima hasta del 15% en comparación al área total de pasto.

En el Anexo 1, se refleja cómo *Brachiaria brizantha* a remplazado en pequeñas proporciones las áreas de Retana, Grama y Asia principalmente.

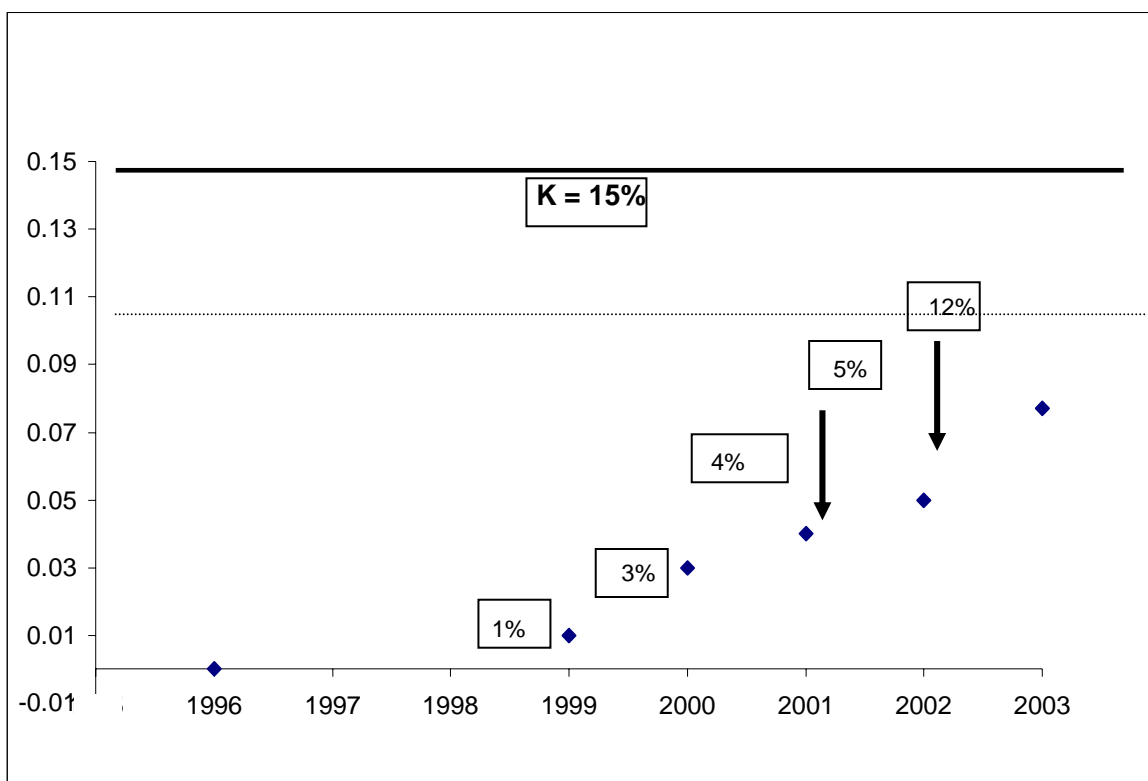


Gráfico N° 10. Patrón de difusión de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha*, en cuatro municipios del departamento de Matagalpa, 1999 – 2003. Proporción de áreas sembradas.

De acuerdo al comportamiento de los patrones de difusión se evidencia que la proporción de productores que siembran la tecnología en estudio a sido más acelerada que la proporción de superficie sembrada, este comportamiento es normal con la naturaleza de a tecnología en estudio, ya que las áreas de pasto representan el 85% del uso actual de la tierra y brizantha es tecnología es relativamente nueva, con la que los productores en los años en estudio prácticamente han estado experimentando obteniendo ya en 1999 resultados de la tecnología apropiada es decir aumento en la producción de leche y carne.

En los años 2001 y 2002 en los municipios en los cuales se realizo el estudio se ejecutaron proyectos de fomento a la reconversión ganadera en donde el Instituto de Desarrollo Rural (IDR) beneficio a ganaderos con semillas de *Brachiaria brizantha*, lo que refleja aceptabilidad de esta tecnología por dichos ganaderos.

5.4. ADOPCIÓN DE LA VARIEDAD DE PASTO *BRACHIARIA BRIZANTHA* CIAT 6780 (cv. Marandú)

5.4.1. Definición de variable dependiente (Adopción).

Tabla 12. Frecuencia absoluta y relativa de adoptadores y no adoptadores de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú).

Forma de Obtención.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
Adoptadores	106	82
No Adoptadores	21	16
Desadoptadores	3	2
Total	130	100

El criterio para clasificar a los adoptares de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandú lo representan los productores que han sembrado la tecnología en los sistemas de producción a partir de 1999 al 2003, de esta manera los resultados reflejan que el 82% de la muestra son adoptadores. El 16% son no adoptadores o sea que no han sembrado la tecnología y el 2% restante son aquellos productores que sembraron la tecnología, pero por diferentes motivos dejaron de establecer brizantha o la desaparecieron llamándose a estos desadoptadores.

5.4.2. Origen y disponibilidad de la semilla.

Tabla 13. Forma de suministro de la semilla original

Forma de Obtención.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
Extensionista	54	51
Agente de Semilla	33	31
Finquero Vecino	5	5
Otras	17	13
Total	109	100

La forma por la cual los productores obtuvieron la semilla original fue a través de los extensionistas en un 51%; agente de semilla (compra) en un 31%; finquero vecino 5%; otros un 13%. Los productores que obtuvieron la semilla a través del extensionista fue mediante el servicio de extensión y en otros casos beneficiados con el proyecto fomento a la alimentación al ganado bovino impulsado por el IDR.

5.5. Tabla 14. Forma en que los productores obtuvieron la semilla *Brachiaria Brizantha* (cv Marandú).

Forma de Obtención.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%)
Comprada	53	49.05
Regalada	49	44.95
Financiada	7	6
Total	109	100

El 55.05% de los productores compraron la semilla de pasto mejorado, de estos el 95% la compró al contado y un 5% al crédito (Financiada). Cabe mencionar que un 44.95% adquirió la semilla de forma regalada por proyecto o finquero vecino.

Tabla 15. Forma de obtención de la semilla *Brachiaria Brizantha* (cv Marandú)

Tipo de Semilla	No. de Productores	Frecuencia Relativa (%)
Escarificada	77	71
Clasificada	21	19
Cruda	11	10
Total	109	100

El 71% de los productores obtuvieron semilla escarificada, el 19% clasificada y el 10% cruda, utilizando el método de siembra en almácigo y trasplante principalmente, seguido con división de cepas.

5.4.3. Evaluación de la semilla mejorada del pasto.

Los criterios de decisión por parte de los productores para adoptar o no una determinada tecnología tiene que ver con la respuesta a la solución de sus problemas o a otras ventajas que él observa en la tecnología. En el caso de *Brachiaria brizantha*, se generó para responder a un problema específico, los criterios de este estudio para evaluar la variedad se refieren a ventajas y desventajas observadas por los productores adoptadores.

5.4.4. Ventajas.

Tabla 16. Ventajas de la variedad de pasto mejorado *Brachiaria Brizantha* (cv Marandú), según los productores.

Ventajas.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
Compete con la maleza	5	5
Mayor producción de leche o carne	23	21
Mayor producción de forraje	25	23
Resistente a la sequía	31	28
Resistente al pastoreo	11	10
Más nutritiva	7	6
Otras	7	6
Total	109	100

De manera general se observó que las características relacionadas con la resistencia a la sequía y la productividad son las más señaladas por los productores en cuanto se refiere a evaluar la tecnología.

La ventaja más importante señalada por los productores es la de resistencia a la sequía (28%), seguida por mayor producción de forraje (23%) y con menor frecuencia mayor producción de leche y carne (21%), resistente al pastoreo (10%), más nutritiva (6%), compite con maleza (5%) respectivamente.

5.4.5. Desventajas.

Tabla 17. Desventajas de la variedad de pasto mejorado *Brachiaria Brizantha*, según los productores.

Desventajas.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
Alto costo de establecimiento	32	29
Alto costo de semilla	32	29
No tolera encharcamientos	19	17
Susceptible a hongos	5	5
Ninguna	8	7
Otro	13	12
Total	109	100

En el momento de evaluar las desventajas de la variedad de pasto *Brachiaria Brizantha* (cv. Marandú) observada por los productores son las siguientes alto costo de establecimientos (29%), alto costo de la semilla (29%), no tolera el encharcamiento (17%), otras (12%) (no resiste al pastoreo en su mayoría), susceptibles a hongos (5%). El 7% de los entrevistados consideran que la variedad no tiene desventajas.

Existe correlación entre los productores que afirman que las desventajas son los costos de establecimiento o semilla con los que afirman que la ventaja más importante es la resistencia a la sequía por ende se justifica la utilización de esta tecnología como fuente de alimentación en los meses de mayor escasez de alimento.

5.4.6. Razones de los productores para no sembrar el pasto mejorado.

Tabla 18. Razones de los productores para no sembrar *Brachiaria Brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú).

Razones.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
Falta de información técnica	10	40
Falta de financiamiento	9	36
Alto costo de la semilla	2	8
Falta de tierra	1	4
Se le perdió	3	12
Total	25	100

A los productores que se calificaron como desadoptadores (3) y no adoptadores (21) se les preguntó el motivo por que no han sembrado *Brachiaria Brizantha* el 40% falta de información técnica, falta de financiamiento 36%, alto costo de la semilla 8%; se le perdió 12% y falta de tierra 4%. Lo cual deduce que aquellos productores que no han adoptado la tecnología se debe a razones meramente socioeconómicas del productor no a la variedad en estudio.

El 12% de los productores intentaron establecer bancos de brizantha pero por razones de migración y descuido los bancos se perdieron y no volvieron a intentar la siembra; sin embargo el 96% de los productores que no han sembrado brizantha alegaron que la conocen.

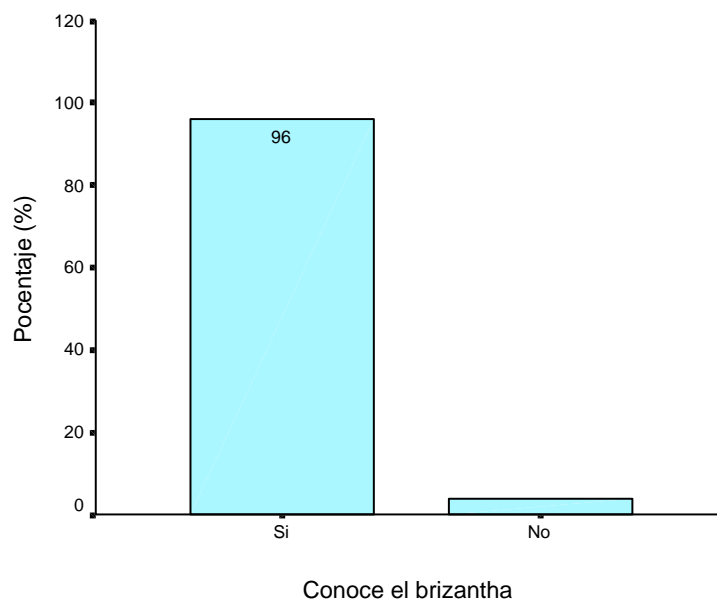


Grafico 11. Porcentaje de productores que conocen la tecnología

5.4.7. Asistencia Técnica.

Tabla 19. Entidades que brindan servicio de extensión.

Asistencia Técnica.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
No recibe	43	33.1
Fonde Agro	54	41.5
ADET	5	3.8
INTA	20	15.4
IDR	1	0.8
MAG - FOR	1	0.8
Nitlapan	3	2.3
Privado	3	2.3
Total.	87	100

La asistencia técnica juega un papel muy importante para generar transferencia de tecnología a los diferentes sistemas de producción agropecuaria. El 66.9% de los

productores reciben el servicio de asistencia técnica, de este porcentaje el 41.5% esta siendo atendido por Fonde Agro, un 15.4% por el INTA, ADET con un 3.8%, Nitlapan y servicio privado con un 2.3% cada uno y el IDR y MAG – FOR con el 0.8% cada uno. El 33.1% no reciben asistencia técnica de ninguna parte, por lo cual podemos decir que son aquellos productores que todavía no han adoptado la tecnología.

5.4.8. Uso del crédito para la actividad ganadera.

Tabla 20. Uso del crédito para la actividad ganadera.

Acceso a Crédito.	No. de Productores.	Frecuencia Relativa (%).
No usa	76	58
Ganado	41	32
Granos Básicos	7	5
Construcción de infraestructura	3	2
Otros	3	2
Total.	130	100

Actualmente el acceso a crédito convencional para los pequeños y medianos productores es muy restringido debido a las políticas bancarias y otros factores de diversos índoles. Sin embargo la circunstancia de necesidad a obligado a los productores a recurrir a prestamos no convencionales con altas tasas de interés.

En la tabla 20 se puede apreciar el 58% no uso crédito para las actividades agropecuarias el 32% uso crédito apara la actividad ganadera (reparación de infraestructura y compra de ganado); un 5% utilizo crédito para el establecimiento de la cosecha de granos básicos y un 2% para infraestructura (compra de tierra).

Cabe mencionar que el 100% de crédito fue el no convencional a través de cooperativas de créditos y ahorros y FDL.

5.5. Factores que afectan la Adopción.

Tabla 21. Variables cualitativas, efectos esperados y estadística descriptiva.

Variable Cualitativa.	Efecto Esperado.	Proporción.
Leer y escribir	+	0.78
Topografía	+	0.90
Crédito	+	0.35
Proyecto	+	0.38
Asistencia técnica	+	0.68
Comercialización de la leche	+	0.85

Mediante la formulación y desarrollo de una función logística de probabilidades de adopción, cuyos resultados se pueden observar en la tabla 21, se identificaron algunos factores que inciden en la adopción de la variedad de pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú).

Tabla 22. Variables cuantitativas, efectos esperados y estadística descriptiva.

Variable Cuantitativa.	Efecto Esperado.	Estadística Descriptiva.			
		Media.	Desviación Estándar.	Mín.	Máx.
Edad	-	45.42	13.837	20	90
Distancia	+	7.82	6.714	0	34
Área Total de la finca	-	73.08	79.512	1	491
Disponibilidad de mano de obra	+	6.98	3.434	1	20
Hato Ganadero	+	70.24	75.548	3	460

5.5.1. Resultados de la estimación del modelo de adopción de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú).

Los resultados estadísticos del modelo logit reflejan la incidencia de cinco variables significativas en la adopción de la *Brachiaria brizantha*.

- **Mayor nivel educativo:** hace que el productor sea más receptivo a los consejos de los servicios de extensión y es más capaz de aplicar recomendaciones técnicas que requieren un cierto grado de instrucción o conocimiento en el manejo de pasto.
- **Topografía:** se confirma la hipótesis que en finca donde la topografía es ondulada o quebrada existe gran probabilidad que el productor adopte *Brachiaria brizantha* (cv Marandú) ya que la misma característica de la tecnología en topografía plana existe el riesgo que el suelo se encharque y el pasto muera.
- **Proyecto:** la probabilidad se confirma, que proyecto que fomenten el sector ganadero y en especial con alimentación de ganado bovino, las probabilidades de adoptar las tecnologías es mayor por parte del productor. En otras palabras existe sostenibilidad a largo plazo de este tipo de proyecto ya que los productores continúan sembrando *Brachiaria brizantha*.
- **Asistencia Técnica:** se confirma la probabilidad que la asesoría técnica es un factor meramente importante para fomentar la adopción de tecnologías ya que es relativamente nueva y el productor necesita conocimiento, motivación e instrucciones técnicas para mejorar el impacto de la tecnología.
- **Resistente a la Sequía:** dado que la ventaja más señalada por los productores fue la resistencia a la sequía la probabilidad se confirma, ya que si existe una longevidad de los pastos los costos de producción en la época de verano van a bajar y por ende aumentar la productividad del hato.

Los resultados de la regresión logística confirman las probabilidades que las variables área total de la finca y la edad tienen efectos negativos con la probabilidad de adopción es decir en áreas más grandes la probabilidad es menor que en aquellas fincas con áreas pequeñas donde aprovechan más el uso de las tierras y aquellos productores que tienen edad entre los 20 a los 45 años tienen mayor receptividad para innovar tecnologías.

La mano de obra considerando la familiar y la contratada no fue significativa con signos negativos, una posible explicación es que en familias con abundante o escasez de mano de obra pueden realmente beneficiarse de igual manera de la adopción, bien por que la mano de obra familiar o contratada realicen otras actividades no exclusivas para la ganadería.

La variable crédito e inventario del hato ganadero, en este caso son factores estadísticamente que no inciden en la toma de decisión de los productores para adoptar esta tecnología.

Tabla 23. Función logística de adopción del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú).

Variable.	Coefficiente estimado.	Nivel de Significancia.
Escolaridad	0.8972	0.158
Edad	- 0.0307	0.125
Área Total	- 0.001	0.821
Topografía	2.0784	0.014
Disponibilidad de Mano de Obra	- 0.1196	0.135
Hato Ganadero	0.0031	0.624
Proyecto	2.3058	0.005
Asistencia Técnica	0.651	0.327
Crédito	0.1339	0.837
Resistencia a la Sequía	1.1746	0.106
Constante	5.9067	

La constante significativa que un productor ganadero típico que tiene las siguientes características: sabe leer y escribir, tiene acceso al servicio de asistencia técnica, la topografía de su finca es quebrada u ondulada, no tiene acceso al crédito, no ha sido beneficiado con programas de fomento a la alimentación de ganado bovino, tiene probabilidad de adoptar *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv Marandú) en un 95%.

VI. CONCLUSIONES.

La relevancia de la actividad pecuaria, exige que además de trabajos de investigación se efectúen estudios que permitan evaluar el grado de adopción de las tecnologías generadas para mejorar la eficiencia en la transferencia de tecnologías y demostrar los efectos de la inversión en la generación de las mismas.

El proceso acelerado de la adopción de la tecnología *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandù), se debe en opinión de los productores a la resistencia a la sequía en primer lugar, seguido del incremento en la producción láctea y cárnica.

Se confirmó que la hipótesis nivel de escolaridad, topografía, asistencia técnica, proyecto de fomento a la alimentación de ganado bovino y comercialización de la leche se identificaron como los más influyentes en la adopción de esta tecnología por parte de los productores.

Se confirmó la hipótesis del área de la finca y edad del productor con signos negativos, lo que evidencia que son inversamente proporcionales.

El porcentaje de productores que utilizan *Brachiaria brizantha* CIAT 6780, es altamente significativo, no así el área sembrada, la cual puede incrementarse mejorando el fomento o promoción de la misma, a través de la producción artesanal de semilla.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Con el propósito de aumentar la eficacia en la transferencia se deben considerar los factores identificados como decisivos en el proceso de adopción por parte de los productores (Asistencia técnica, disponibilidad de semilla, Crédito).
2. Continuar promocionando la variedad *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandù), ya que tiene un alto potencial de adopción y paralelamente impulsar la variedad B.b cultivar Toledo y *Brachiaria* Mulato.
3. Impulsar y estimular la producción artesanal de semillas, como mecanismo para poner a disposición de los productores semilla de calidad y a menor costo.
4. Continuar impulsando este tipo de estudios con el fin de evaluar el comportamiento de la adopción tecnológica y garantizar mayor grado de adopción de futuras transferencia tecnológica.
5. Incluir en futuros estudios de este tipo la variable ambiental, ya que en los resultados obtenidos se manifestará otra importancia adicional de este tipo de tecnologías en los sistemas productivos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Benor, Dd. Y J. Q. Harrison. 1977. Agricultural Extension: Training And Visit System. Washington, D.C.: Banco Mundial.
2. Blandón Gadea A. Proyecto: Mejoramiento de la Alimentación del Ganado Bovino.
3. Blandón Gadea A. Guía Técnica: Establecimiento de *Brachiaria brizantha*.
4. (Byerlee, Collinson1980).
5. CIMMYT. La Adopción de Tecnologías Agrícolas. Guía para el diseño de Encuestas.
6. Collinson y Byerlee 1980 modelos de encuesta para estudiar la adopción.
7. Herdt R. W.; Capules C. 1983 Estudio de Adopción de Tecnología Agropecuaria n° de Pág. 133.
8. Informe Técnico Anual. 1996 – 1998. INTA B-5, Matagalpa – Jinotega.
9. Long, Villarreal estudio de adopción de tecnología en el trópico.
10. Memoria. La Adopción de Tecnologías. La Perspectiva del Agricultor y sus implicaciones para la elaboración de Políticas. 1 – 3 de diciembre de 1997, San José, Costa Rica.
11. García Guillén Edgard G. 1996. Manual de Forraje en Nicaragua. Managua, Nicargua. Pagina 110.
12. PASOLAC 2002; manual de adopción de tecnología.
13. Tripp R. Y J. Woolley. 1989. La etapa de planificación de la investigación en campos de agricultores: Identificación de factores para la experimentación. México, D.F., y Cali, Colombia: CIMMYT y el Centro Internacional de Agricultura Tropical.
14. W. Janssen Centro Internacional de agricultura Tropical (CIAT).

IX. ANEXOS.

1. Mapa geográfico de la zona en estudio.
2. Encuesta formal de Campo.
3. Evolución de la difusión de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú).

IX ANEXOS.

1. Mapa geográfico de la zona en estudio.
2. Encuesta Formal de Campo.
3. Evolución de la difusión de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú).

ANEXO 1.

Mapa del departamento de Matagalpa.



ANEXO 3

Evolución de la Difusión del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780. Expresado en hectáreas.

Nombre de Pasto	AÑOS				
	1999	2000	2001	2002	2003
Retana	3427	3343	3232	3172	3036
Gramma	448	465	465	461	456
Estrella	121	159	165	144	187
Jaragua	812	802	800	805	809
Asia	1131	1031	918	984	979
Taiwan	136	141	173	185	195
King Grass	43	44	47	53	59
Caña	22	20	24	27	35
Gamba	45	45	46	42	42
Zacatón	558	558	558	538	538
Brachiaria marandu	51	195	284	414	550
Brachiaria toledo	0	0	0	5	17
Brachiaria mulato	0	0	0	3	12
Otros	0	0	79	0	0
Total	6794	6805	6789	6831	6874