

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN- RECINTO LAS MINAS.**



**TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO AGROFORESTAL**

**EVALUACION DE DOS VARIEDADES MEJORADAS DE ARROZ (ORYZA
SATIVA L): ORYZICA LLANO-4 ; INTA 2000 Y LA VARIEDAD CAROLINA , EN
18 COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE SIUNA, 2002.**

ELABORADO POR:

Br. Andrés Ordóñez Ramos.
Bra. Karin Martínez Ruiz.

TUTOR:

Ing. Julio Zamora.



SIUNA, AGOSTO, 2003.

INDICE GENERAL.

CAPÍTULO.	PÁGINA
Índice peral	i
Índice de cuadros y gráficos	ii
Índice de anexos	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Justificación	4
II OBJETIVOS.	5
III MARCO TEORICO	6
3.1 Generalidades del cultivo de arroz	6
3.2 Términos claves.	6
3.3 Regresión.	9
3.4 Evaluar la interacción de los tratamientos con el ambiente	9
3.5 Características morfológicas de la planta de arroz.	10
3.6 Característica de una buena variedad de arroz	10
3.7 Crecimiento o desarrollo de la planta de arroz	11
3.8 Comportamiento de las variedades a evaluar.	12
3.8.1 Variedad Oryzica llano 4.	12
3.8.2 Variedad INTA 2000.	13
3.9 Factores a tomar en cuenta para el cultivo del arroz.	13
3.10. Descriptores varietales de las variedades a evaluar.	14
3.11 Evaluaciones de variedades a nivel de finca.	15
3.12 El análisis de ensayo a nivel de fincas	15
3.13 Objetivos de una evaluación	15



3.14	Análisis técnico estadístico de ensayos en fincas	16
3.15	La utilidad neta	16
3.16	Ingresos	16
3.17	Egresos	16

IV. DISEÑO METODOLOGICO.

4.1	Generalidades.	17
4.2	Localización del estudio.	17
4.3	Tipo de investigación.	17
4.4	Universo del estudio y tamaño de la muestra.	18
4.5	Criterios de selección de las comunidades, productores y variedades.	18
4.6	Tratamiento.	18
4.7	Establecimiento de las parcelas.	18
4.8	Variables medidas de las variedades en evaluación.	18
4.9	Caracterización de los ambientes.	19
4.10	Calculo de los índices ambientales.	20
4.11	Interacción de las variedades al ambiente.	20
4.12	Estadística de regresión y análisis de varianza.	21
4.13	Determinación del riesgo asociado a la nueva tecnología (variedad).	21
4.14	Calculo de la utilidad neta.	21

V RESULTADOS Y DISCUCIONES .

5.1	Caracterización de los ambientes.	22
5.2	Interacción de las variedades al ambiente.	24
5.3	Resultados de las variables agronómicas de las variedades evaluadas en 18 fincas de diferentes comunidades	25
5.4	Estadística de regresión y análisis de varianza.	27
5.5	Determinación del riesgo asociado a la nueva tecnología.	28
5.6	Calculo de la utilidad neta.	29

VI CONCLUSIONES.

VII RECOMENDACIONES.

VIII BIBLIOGRAFIA.



INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS.

CAPÍTULO.	PÁGINA
CUADROS.	
1. Descriptores agronómicos de la variedad oryzica llano 4.	14
2. Descriptores agronómicos de la variedad INTA 2000.	15
3. Resultados de las variables agronómicas de las variedades evaluadas en 18 fincas de diferentes comunidades.	25
4 Estadística de regresión y Análisis de varianza.	27
5. Calculo de la utilidad neta.	29
GRAFICOS.	
1. Caracterización de los ambientes.	22
2. Interacción de las variedades al ambiente.	24
3. Estimación de riesgo.	29

IN DICE DE ANEXOS.

Cuadros.

1. Caracterización ambiental de los sitios para los ensayos al nivel de finca
2. Repuesta de las variedades para los mejores ambientes.
3. Estimación de riesgo.
4. Interacción de las variedades con los ambientes.
5. INTA 2000. Estadística de regresión.
6. ORYZICA LLANO 4. Estadística de regresión.
7. CAROLINA (TESTIGO). Estadística de regresión.
- 8.1 Egresos (C\$) e ingresos (C\$) de la variedad INTA 2000
- 8.2 Egresos (C\$) e ingresos (C\$) de la variedad oryzica llano 4
- 8.3 Egresos (C\$) e ingresos (C\$) de la variedad carolina (testigo)

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a Dios por permitirnos culminar nuestros estudios universitarios,

A nuestros padres por brindarnos apoyo incondicional en todos los momentos de nuestra vida,

A nuestro tutor por guiarnos en la realización de la tesis.

A los dieciocho productores por haber contribuido para que este estudio fuese posible realizarlo.

A nuestros compañeros(as) de aula, docentes y a la URACCAN por hacer nuestro sueño realidad.

Sr. Karín Martínez y Sr Andrés Ordoñez

DEDICATORIA.

Dedicamos la presente investigación en especial a Dios, nuestros padres, nuestro hijo y nuestra familia en general.

A la URACCAN, por haber hecho nuestro sueño realidad.

A los/las promotores(as) de las dieciocho comunidades por su apoyo incondicional en la realización de este estudio.

A todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron en nuestro deseo de superación.

A los/las estudiantes(as), esperando que este trabajo les sirva como material de referencia.

Sr. Andrés Ordóñez y Sra Karin Martínez

RESUMEN.

El presente estudio esta referido a la Evaluación de dos variedades mejoradas de arroz (*oryza sativa* L): oryzica llano-4 e INTA 2000, v/s la variedad carolina (testigo), en 18 comunidades del municipio de Siuna, 2002, tiene como objetivo principal evaluar el comportamiento de las variedades Oryzica llano 4, INTA 2000 con la variedad Carolina (testigo).

El tipo de estudio es experimental probabilística cuantitativo realizado al nivel de 18 fincas seleccionadas bajo los criterios de accesibilidad a las carreteras que unen al municipio de Siuna y voluntad de los productores para participar en el estudio, bajo la metodología conocida como análisis de adaptabilidad definido por Hildebrand y Bastidas (2000). Pedroza, (1996, con un tamaño de muestra de 27000m² de una población de 18 comunidades.

Los resultados estimado en toneladas por hectárea por variedad son: INTA 2000 es de 3.9424 ton/Ha. oryzica llano 4.30236 ton/Ha y carolina. (Testigo). 1.7003 ton/Ha. Estos datos demuestran que la variedad que mejor se adapta a las condiciones ambientales de la zona y que da mejores rendimientos es la variedad INTA 2000, seguida de la variedad Oryzica llano 4.

La investigación a nivel fincas con productores bajo un sistema participativo es un proceso de beneficio mutuo entre agricultores e investigadores que viene a llenar de forma efectiva la brecha que existe entre ensayos experimentales a nivel de laboratorio o estaciones y confiabilidad de estos resultados en los diferentes índices ambientales lo que ha provocado que no se logre una sostenibilidad en la agricultura

SUMMARY

The readiness of varieties of rice (*Oryza sativa* L) for the unirrigated land conditions it is limited in the Autonomous Region North Atlantic (RAAN), before this problem two varieties of rice were validated (INTA 2000 and Oryzica Llanos-4) in thirty properties of Siuna, with the objective of registering the agronomic descriptors during the process of maturation of the two varieties, to determine the statistical dependability of the yields obtained in the validation and to determine the profitability for each variety validated by the producers with regard to the variety witness (Creole). To carry out the validation one worked in areas of 500m² for each variety in an atmosphere, in accordance with the parameters that it establishes the Nicaraguan Institute of Agricultural Technology (INTA).

The used methodology was defined analysis of adaptability for Hildebrand and Bastidas (1999), Pedroza, (1996). The results indicate that the improved varieties of rice, statistically the yields of grain of the item of rice can increase until in more than 100% confirming the improved seed of rice so can contribute to the insurance of the feeding of the families' producers of the municipality of Siuna.

The variety witness presents a negative profitability, while the two improved varieties a positive profitability of more than 100% in comparison with two o'eJock previous. What demonstrates that the investigation at property level with producers under a system participative is a process of mutual benefit among farmers and investigators that comes to fill in an effective way the breach that exists among experimental rehearsals to laboratory level or stations and dependability of these results in the different environmental indexes what has caused that a sostenibilidad is not achieved in the agriculture.

I. INTRODUCCIÓN.

Los primeros en cultivar arroz (*Oryza saliva L*) en la Región Autónoma fueron los británicos y los criollos a finales del siglo XIX y principios del siglo xx cien años después los Miskitos y sumos lo sembraban para el autoconsumo. De esa manera se fue expandiendo el cultivo de arroz e introduciendo nuevas variedades, y dada su importancia en la alimentación de los nicaragüenses y de los costeños, específicamente, cultivarlo es una prioridad de todos los pequeños productores del municipio de Siuna. Rivas (2002).

Sin embargo, producto de sembrar las mismas variedades que ya están _genéticamente degeneradas, en la mayoría de los casos no logran recuperar los costos de producción dado los bajos rendimientos productivos. Pero la demanda de este grano cada año es mayor, debido al incremento poblacional, esto permite que mayores áreas sean destinadas a este cultivo.

Por lo que, en busca de variedades genéticamente mejoradas se seleccionaron 18 productores alfabetizados de diferentes comunidades para que, de manera voluntaria establecieran y manejaran dos nuevas variedades, que teóricamente poseen un alto potencial de producción .

Durante el ciclo 2002 con el objetivo de evaluar el comportamiento de estas variedades bajo condiciones ambientales y de sus propias técnicas de producción. Para ello, se dio seguimiento a cada una de las parcelas cada quince días para registrar las actividades realizadas en el área de estudio y determinar ciertos factores que interactuaron en el ambiente tales como: N, P, K y materia orgánica. Esto permitió caracterizar los ambientes y calcular los índices ambientales donde posteriormente se realizó el análisis e interpretación de los resultados de los cuales se obtuvo que la variedad que presentó mayor rendimiento fue INTA 2000 con una utilidad neta de 4038.7 córdobas.

II. ANTECEDENTES

Con el cierre de operaciones de la empresa minera Rosario Mine Company en el municipio de Siuna, el cultivo del arroz de secano a mínima labranza ocupa un lugar importante en la alimentación y en la economía de la Región Autónoma del Atlántico Norte (R.A.A.N), en donde la producción se comercializaba localmente en los municipios vecinos y hacia el pacífico.

En la década de los 70 la agencia del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), introdujo a Siuna semillas genéticamente mejoradas de arroz tales como CAROLINA, RAIZORIA, etc., que fueron adoptadas por los agricultores del municipio ya que los rendimientos productivos de estas variedades oscilaron entre 40 y 50 quintales por manzanas (promedio), esto en tierras fértiles en la época de primera con mínima labranza, dichas variedades eran resistentes a las enfermedades fungosas, pero susceptibles al acame, los rendimientos promedio que se obtuvieron se debieron básicamente a la calidad genética de las semilla y la poca degradación de los suelos.

A inicio de la década de los 80 el MIDINRA introduce las variedades de Cica-4 y Cica-8, obteniéndose rendimientos de 50 y 60 qq/mz logrando satisfacer la seguridad alimentaria en el municipio y comercialización en todo el Triángulo Minero (Siuna, Rosita y Bonanza), aportando gran parte de esta producción a los complejos de la Empresa Nacional de Granos Básicos (ENABAS), esto se debió al financiamiento hacia la actividad Agropecuaria por parte del Banco Nacional de Desarrollo Agropecuario (BANADES).

Durante la década del noventa las familias del municipio de Siuna R. A. A. N cultivaron el arroz en secano con mínima labranza (espeque) con rendimientos de 20-25 qq/mz mediante el uso de variedades genéticas degeneradas (Cica-e, Cica - 8, Carolina, Raizoria, etc.), aunque a inicio de la década de los 80 durante su introducción respondieron de 50 a 60 qq/mz en granza por su calidad genética y suelos no degradados

Ante esta problemática la Unión de Cooperativa Agropecuario (UCA) del municipio de Siuna y el servicio Alemán se realizó una experimentación empírica durante el ciclo Agrícola 97-98, mediante la introducción de semillas Certificadas de las variedades de INT A N-1, Oryzica L1ano-4, Altamira-9, Altamira-11 y Taichung sen - 10 en este proceso se involucraron a 20 promotores (as) procedentes de doce comunidades respectivamente del municipio con la siembra de 5 mz. En total, los resultados promedio fueron de 50 a 60 qq/mz.

Durante el ciclo agrícola 2001 al 2002 a través del proyecto de rehabilitación de catorce comunidades afectadas por el Huracán Mitch, se logro introducir con el financiamiento de la UESA OXFAM GB, KEPA FINLANDIA Y La coordinadora de organismos locales tres variedades de Arroz mejoradas, INTA N-1. INTA Dorado y Taichung sen 10, los resultados obtenidos promedio fueron de 60 a 70 qq de arroz granza por mz.

1.2. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua el arroz constituye uno de los principales componentes de la dieta alimenticia de la población. Sin embargo, la producción no satisface la demanda de la población, cada año se invierten aproximadamente 27 millones de dólares en concepto de importaciones de arroz para poder cubrir la demanda. Según Chow y Matus, (2001).

La producción nacional se desarrolla bajo condiciones de secano y riego, representando la segunda el 64% del área total sembrada encontrándose en Sébaco, Chinandega, Malacatolla y parte de Chontales, las mayores concentraciones de secano están en la región del Atlántico.

A nivel nacional los bajos índices de rendimiento están limitadas por el uso de variedades de bajo potencial de producción, variedades destinadas a riego siendo utilizadas en secano, variedades susceptibles a enfermedades fungosas y un manejo agronómico deficiente.

Localmente el problema mas sentido es el uso de variedades genéticamente degeneradas que tienen un bajo potencial de producción, susceptibles: al acame y algunas a enfermedades fungosas. Debido a su alta demanda, mayores áreas son destinadas a este cultivo ocasionando una aceleración al avance de la frontera agrícola.

Por esta razón, se realizo este estudio para evaluar las variedades incorporadas y determinar la mejor variedad bajo las técnicas tradicionales de producción de los pequeños productores y condiciones ambientales, y con los resultados obtenidos esperamos que otros productores adopten las mejores variedades y de esta forma, elevar la producción por unidad de área.

II. OBJETIVOS.

Objetivo General.

Evaluar el comportamiento de dos variedades de arroz (oryza sativa L) mejoradas: INTA 2000, Oryzica Llanos-4 y la variedad Carolina (testigo) en 18 comunidades del municipio de Siuna, 2002.

Objetivos específicos.

1. Determinar los índices ambientales de las variedades a evaluar
2. Detallar las variables agronómicas obtenidas de las dos variedades mejoradas de arroz y la Carolina (testigo).
3. Analizar los rendimientos productivos de las variedades en estudio.
4. Determinar la utilidad neta por cada variedad evaluada de arroz.

III. MARCO TEORICO.

3.1. Generalidades del cultivo del arroz.

En nuestro país, el arroz se cultiva en regiones situadas entre 40 y 300 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las condiciones de clima y suelo existente en este estrato de producción, presentan variaciones muy amplias y consecuentemente, problemas de producción como la falta de generación de nuevas variedades que llevan incorporadas, características de resistencia o tolerancia a las principales enfermedades (Pyricularia, Helminthosporium, Kinchusporium) y a factores climáticos adversos, con un alto valor inicial que permita una mejor competencia con las malezas. INTA (2000)

3.2. Términos claves.

1. Criterio de evaluación: Es la medida mediante la cual evaluamos la aceptabilidad para seleccionar entre dos o más tecnologías.
2. Evaluación ex-ante: Evaluación de los beneficios biológicos, económicos y/o sociales de las alternativas biológicas antes de probarlas por medio de investigación a nivel de fincas.
3. Evaluación ex-post: Evaluación de los beneficios biológicos, económicos y/o sociales de las alternativas biológicas después de haberlas probado por medio de investigación a nivel de finca. Hildebrand y Bastidas. (2002)
4. Riesgo: es la probabilidad (o el porcentaje de tiempo) que los ingresos de la producción de una finca caigan por debajo de un nivel mínimo aceptable para el agricultor. Hildebrand y Bastidas. (2002).

5. *Ambiente*: Condiciones biofísicas naturales y socioeconómicamente modificadas o creadas para la producción de los cultivos o los animales en el lugar del ensayo. Incluye las influencias de cualquier diferencia en prácticas de manejo que no son parte de los tratamientos. Hildebrand y Bastidas. (2002).

6. *Dominio de investigación*. Es el alcance o rango de los ambientes sobre el cual el ensayo es realizado. Idealmente representa un conjunto amplio de condiciones biofísicas y socioeconómicas. Hildebrand y Bastidas. (2002).

7. *Dominios de recomendación*. Situaciones para las cuales se recomiendan tratamientos o tecnologías específicas. Están definidos por una combinación de factores ambientales y criterios de evaluación, Hildebrand y Bastidas. (2002).

8. *Ensayo*. Normalmente, se refiere al conjunto de tratamientos que están siendo evaluados sobre un rango de ambientes. También puede referirse al conjunto de tratamientos para cada ambiente. Esta doble definición es difícil de confundir en su contexto. Hildebrand y Bastidas. (2002).

9. *Índice ambiental*. La Medida del ambiente en el lugar del ensayo: Para un ambiente específico es la respuesta promedio a todos los tratamientos de ese ambiente, normalmente basado en el rendimiento físico por hectárea. Hildebrand y Bastidas. (2002).

10 *Intervalo de confianza*. Es la probabilidad de que el criterio de evaluación seleccionado caerá dentro de cierto rango por encima y por debajo de la media. Hildebrand y Bastidas. (2002).

11. Recomendaciones de extensión

Son mensajes de extensión que incluyen la descripción de la tecnología, así como el ambiente y los criterios de evaluación específicos para los que se recomienda la tecnología. Estos mensajes pueden ser diseñados en forma diferente para cada dominio de difusión específico en un solo dominio de recomendación. Hildebrand y Bastidas. (2002).

12. Tratamientos.

Se deben hacer pocos tratamientos para facilitar la participación de los agricultores en el ensayo. Esto aumenta la difusión de las tecnologías recomendadas, pero también ayuda a los investigadores y extensionistas a entender los criterios de evaluación de los agricultores, elemento imprescindible para el análisis de datos. *Todos los ambientes deben tener los mismos tratamientos*, o por lo menos tener un conjunto común de tratamientos. Las diferencias en el manejo de los agricultores se convierten en factores que afectan al ambiente y tienen un efecto positivo, no negativo en el diseño del ensayo. Las prácticas de los agricultores pueden variar de finca a finca reflejando el manejo individual de cada agricultor. Estas diferencias por supuesto deben ser documentadas cuidadosamente para que se puedan utilizar en la caracterización de los ambientes en cada finca. En la mayoría de casos, una parcela que contenga únicamente las prácticas habituales del productor puede servir como el tratamiento control en un ensayo a nivel de finca. Esto se debe a que el agricultor (al igual que el personal de investigación y extensión) debe juzgar cada nueva tecnología en base a sus prácticas habituales para poder determinar si la nueva tecnología es mejor. No es adecuado determinar sólo cuál de los nuevos tratamientos es el mejor considerando solamente los nuevos tratamientos. Hildebrand y Bastidas. (2002).

13. Repeticiones.

En cada lugar, se necesita un bloque para el Análisis de Adaptabilidad. Si el agricultor o el extensionista desean hacer repeticiones para ayudar a asegurar que el ensayo no se pierda en un sitio específico, dos bloques son suficientes. Normalmente se obtendrá la media de cada tratamiento para usarla en el AA. Usar más de dos bloques por lugar es hacer un uso ineficiente de los recursos, a menos que cada bloque se considere un ambiente diferente. Hildebrand y Bastidas. (2002) El número de ambientes (sitios) es más importante que el número de repeticiones en cada ambiente. La regla de 48: *El número de tratamientos multiplicado por el número de ambientes debe ser por lo menos 48 (aproximadamente) siempre y cuando el número de ambientes no sea menor que 12.* Por tanto, para 4 tratamientos 12 ambientes son suficientes; para tres tratamientos 16 ambientes; y para 2 tratamientos 24 ambientes. Hildebrand y Bastidas. (2002).

3.3. Regresión.

Es la cantidad de cambio de una variable asociado a un cambio único de otra variable. Little y Jackson. (1990).

3.4. Evaluar la interacción de los tratamientos con el ambiente.

Si todas las líneas son paralelas no existe interacción. Si no existe interacción entre los tratamientos y el ambiente, el tratamiento que tenga mayores rendimientos en todos los ambientes se considera el mejor. Sin embargo si las líneas no son paralelas se considera que existe interacción entre el tratamiento y ambiente por lo que diferentes tratamientos pueden ser más apropiados para diferentes ambientes. Hildebrand y Bastidas. (2002).

3.5 Características morfológicas de la planta de arroz.

Las características morfológicas de la planta son.

Raíz: La planta de arroz tiene un sistema de raíces ramificadas, fibrosas y finas.

Tallo: es redondo y hueco compuesto de nudos y entrenudos; más o menos erecto. El número de entrenudos varía de 10 a 20.

Hojas: se originan abajo del sexto transversal del nudo. Son alternas y producidas en dos hileras a lo largo del tallo. Están formadas por tres partes, la vaina que envuelve al tallo, el limbo o lámina y el cuello que une la vaina con la lámina.

Inflorescencia: es una panícula situada sobre el entrenudo apical, más o menos ralo, muy ramificado y donde se encuentran las espiguillas; cada espiguilla se compone de tres flores, de las cuales sólo la terminal es fértil y forma el grano. El número de granos por panícula. Está en función de su longitud y la densidad de la ramificación, varía de 50 a 500 según la variedad y el ambiente.

La longitud de la panícula. Varía entre 10 Y 40 centímetros, pero la mayoría de las variedades comerciales tienen panícula de 20 a 24 cm de largo. El grano de arroz. Es una cariósipide que está firmemente cubierta en la yema. Altura de la planta: La altura varía desde 40 centímetros en las variedades enanas hasta 7 metros en las flotantes. INTA (2000).

3.6 Característica de una buena variedad de arroz.

Las características que indican una buena variedad son;

Alto rendimiento de granos

Tolerancia a las enfermedades más comunes como manchado del grano, causada por *Helminthosporium oryzae*; pudrición de la base de la panícula, causada por la *Pyricularia oryzae*, bacteriosis y hoja blanca. Precocidad insensible al fotoperiodo y de baja esterilidad de granos. Calidad molinera: más del 70% de los granos enteros en trillos comerciales Calidad culinaria y nutritiva. Halley. (1990).

3.7 Crecimiento o desarrollo de la planta de arroz.

El crecimiento de la planta de arroz se divide en tres fases; en cada una de las fases de crecimiento suceden etapas de desarrollo de la planta fácilmente identificables, pues marcan importantes cambios fisiológicos y morfológicos de gran importancia de la planta.

Fase vegetativa: comprende desde la germinación de la semilla hasta la iniciación de la panícula. Es de duración variable entre 40 a 80 días y en ella ocurren la formación y desarrollo de los órganos vegetativos como raíces, tallos y hojas.

Fase reproductiva: comprende desde la iniciación de la panícula hasta la floración. Se inicia con la diferenciación de los órganos reproductivos (cambio de primordio), es decir, la panícula y termina con la floración. La duración promedio de esta fase es de unos 30 días.

La fase reproductiva puede iniciarse un poco antes del máximo número de hijos, al mismo tiempo o después de ese estado, dependiendo del ciclo de la variedad así: el inicio ligeramente se presenta antes en las variedades tempranas, al mismo tiempo en las intermedias y después en las tardías

Fase de maduración: comprende desde la floración hasta la madurez total del grano. La duración promedio de esta fase es de 24 a 30 días. Barh, (1991).

3.8 Comportamiento de las variedades a evaluar.

3.8.1 La variedad Oryzica Ilano-4 fue obtenida del cruce de las variedades Costa Rica 111311RA T, 1121Colombia, 1/ 5685, introduciendo así nuevos genes de resistencia contra los insectos plagas y enfermedades que atacan los cultivos de arroz de riego y secano.

Con el uso de variedad Oryzica Ilano-4 se disminuye el número de aplicaciones de funguicidas al cultivo, dando como resultado más ganancia y menos contaminación al medio ambiente.

Oryzica 11 a n 0-4 tiene período de siembra a cosecha de 115 - 120 días. Es una variedad de alto rendimiento, además de mostrar en sus rendimientos durante los tres últimos años de evaluación y producción comercial en diferentes regiones de Nicaragua. A pesar de ser ligeramente susceptible al desgrane, por lo que se sugiere cosechar cuando la humedad del grano sea de 24 a 26 %.

En condiciones de secano se ha obtenido producción promedio de 4,500 hasta 7.000 Kg/Ha. En parcelas demostrativas tanto en secano como en riego se han obtenido rendimientos de 138 qq/mz. En siembras comerciales en malacatolla esta variedad produce más de 100 qq/mz. La siembra del arroz de secano debe de efectuarse obedeciendo a un ordenamiento territorial que orienta la siembra a la zona de secano favorecido (aproximadamente 2000 mm.) y moderadamente favorecidos 1,5000 mm o más. INTA (2000).

3.8.2 La variedad INTA 2000 proviene de la línea genética CT -8553-6-8-MI-MC del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

La característica agronómica, según evaluaciones de seis ciclos presentan buena estabilidad de rendimiento de grano, en todas las zonas arroceras del país, es una variedad de buen potencial de rendimiento y calidad industrial que puede ser usada para zonas menos favorecidas del sistema de secano, ya que puede disminuir el riesgo de pérdida de cosecha por su precocidad. Narváez. (2001).

3.9 Factores a tomar en cuenta para el cultivo del arroz.

1. Los suelos en donde el cultivo del arroz se desarrolla en forma favorable son aquellos de topografía plana de textura, franco arcilloso a arcillosos y una fertilidad media a buena. INTA (2,000).
2. El arroz se puede cultivar en suelos variados con textura de arenosos a arcillosos. Con ph entre 4.0 y 8.5 sin embargo el rango optimo esta entre 5.0 y 6.5. Machado. (2002)

3. Un desbalance de nitrógeno en comparación con otros nutrientes puede retardar la floración y fructificación del cultivo. Nacional Plant Food Institute. (1990)
4. La temperatura óptima para el cultivo de arroz en los trópicos está entre los 20 y 35 grados centígrados. Machado. (2002).
5. Universalmente se reconoce, que la carencia de nitrógeno de los suelos, tanto en las área templadas como tropicales, es el factor que mas limita la producción de cosechas. Salmeron y García. (1994).
6. Los mayores incrementos de rendimientos se consiguen aplicando nitrógeno. Casado y Romero. (2000).
7. Papel del potasio en la producción: la influencia del potasio se concreta en una elevación considerable de la relación de las raíces sobre las hojas, con aumento del grosor de los órganos de reservas y aumento en el ahijamiento y llenado del grano. Salmeron y García. (1994).
8. La eficiencia del uso de fertilizantes nitrogenados es mas alto en variedades mejoradas que en las variedades tradicionales. Arraudeau y Vergara. (1991).
9. Factores que influyen en el acame: altura de la planta, tipo de vaina de la hoja, grosor del tallo, lluvia, viento, densidad de siembra y cantidad de fertilizantes. Arraudeau y Vergara. (1991).
10. Tipo de planta con un buen potencial de rendimiento: planta de estatura baja o intermedia, que no se acame, hojas semirrectas y semi largas, buen macollamiento, hijos erectos. Arraudeau y Vergara. (1991).

3.10 Descriptores varietales de las variedades a evaluar.

Cuadro 1. Descriptores agronómicos de la variedad Oryzica Llanos 4.
Bird y Narváez, (2000)

Altura	74-94 cm.
Longitud de espiga	20-26 cm.
Capacidad de macollamiento	Bueno.
Reacción de acame	Tolerante.
Reacción de pyricularia	Tolerante.
Peso de 1,000 semillas	21.7 g.
Longitud de grano	8 a 9 mm.
Días a cosechar	120 a 125 días.
Potencial de producción ton / ha	4.54545 ton / ha
Días a flor	82-89 días

Fuente INTA, 2000 Cuadro 2. Descriptores varietales de la variedad INTA 2000 Chow
y Matus, (2001)

Días a floración	75-85
Altura de la planta (cm.)	90
Longitud de la panícula (cm.)	24
Longitud del grano	9.5-9.6
Macollamiento	Bueno
Reacción al acame	Resistente
Reacción a la Pyricularia	Tolerante.
Días a cosecha	105-110 cm.
Rendimiento potencial (ton / ha)	5.442 ton / ha
Peso de 1000 semillas (g)	28

Fuente: INTA. 2001

3.11. Evaluaciones de variedades a nivel de fincas.

En la determinación de nuevas variedades, pueden señalarse varias operaciones:

1. La primera es la evaluación que lleva a cabo el mismo genetista en la estación de mejora genética. Los ensayos efectuados en la estación mejoradora no son suficientes para la determinación objetiva del valor agronómico de las nuevas variedades.

2. La segunda operación consiste en ensayar las variedades en varias localidades fuera de la estación mejoradora. Estos ensayos deben ser efectuados por el mejorador o un organismo público en el caso de Nicaragua es efectuado por el INTA, bajo la observación de genetista que trabajan para dicha institución.

3. La tercera operación, es el ensayo de adaptabilidad de las nuevas variedades en un gran número de localizaciones y en una amplia gama de condiciones climáticas y edafológicas. Estos ensayos son realizados por organizaciones neutrales, para lograr la comparación objetiva de las nuevas variedades mejoradas con las variedades criollas o locales. FAO, (1990).

3.12. El análisis de ensayo a nivel de fincas en función de garantizar la información necesaria sobre el comportamiento de las variedades, basados en técnicas de análisis de regresión, riesgos e intervalos de confianza, que ayudan a definir la estabilidad que muestra ~da variedad evaluada en un rango de producción con tendencia menor (ambiente pobre) o con tendencia mayor (ambiente bueno) FAO (1990).

3.13. Objetivos de una evaluación. Producir información en contexto real sobre los efectos que una tecnología puede tener en los sistemas Producir información sobre el esfuerzo de extensión que se necesitara para posteriormente transferir la tecnología a productores una vez validada. Rodalovich y Karremans (1993)

3.14 Análisis técnico estadístico de ensayos en fincas.

Debido a que solamente las variables de tratamientos son controladas, se utiliza un índice ambiental creado a partir de los datos de los ensayos en fincas, como una manera de estimar a todos los factores que influyen en la respuesta a una tecnología. Estos factores influyen el clima, los suelos y las prácticas de manejo de productor. Complementaria mente un sencillo procedimiento, la distribución gráfica de intervalos de confianza, es usado para efectos de evaluar la variabilidad en los resultados a esperar de una tecnología dentro de un dominio de recomendación. Hildebrand y Poey. (1989).

3.15 la utilidad neta se calcula total de ingresos por ventas menos el total de gastos. Contreras. (2002).

3.16 Ingresos. Es el dinero generado por ventas; también se conoce como utilidad o ganancia. Sánchez (2002).

3.17 Egresos. Son los costos o gastos que se generan durante el proyecto y que son necesarios para desarrollar las actividades comerciales y productivas en una finca o empresa. Sánchez. (2002).

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Generalidades.

El estudio se realizó en el municipio de Siuna ubicado a 334 km de distancia al noroeste de la capital de Nicaragua (Managua), con una altura de 120 a 320msnm, con vientos de dirección noroeste a noreste y velocidad 8 a 12km1h, clima tropical monzónico que se caracteriza por tener precipitaciones anuales promedio de 2,364mm, disminuyendo entre los meses de febrero y abril. La temperatura media anual es de 24 grado centígrado, la topografía oscila entre 1 y 25 % de pendientes, con un ph que va de ácido a ligeramente ácido, los suelos tienen una capa arable de 10 a 30 centímetros de profundidad. Centro Humboldt, (2000)

4.2 Localización del estudio.

El área del estudio abarco 18 comunidades del municipio de Siuna ubicadas sobre las tres vías de acceso al municipio: Siuna - Waslala, Siuna - Río Blanco y Siuna - Rosita. Las comunidades son: Las Brisas, Yaoya, Las Quebradas, El Carao , Hormiguero Tadazna , Oro fino Coperna, Waspado, Rosa Grande , El Tamo , Wany , Uly , Unión La Bú , Ajo Oro fino , Santa Rosa , Ojo de Agua y Floripón.

4.3 Tipo de investigación.

La investigación fue de tipo experimental probabilística cuantitativo debido a que en la evaluación se evaluó, además del comportamiento de las variedades en estudio, factores ambientales y socio culturales de los productores.

4.4 Universo del estudio y tamaño de la muestra

Se establecieron parcelas de 500 m² para cada variedad en 18 sitios diferentes para un tamaño de muestra de 27000 m² con tres variedades.

4.4 Criterio de selección de las comunidades, productores y variedades.

Las comunidades se seleccionaron por su fácil accesibilidad para efecto de seguimiento.

A los productores por su voluntad de participar y que fueran alfabetizados para que se les facilitara llevar los registros de las actividades realizadas en cada una de sus parcelas de ensayo, las variedades se seleccionaron de acuerdo a su potencial de producción, resistente al acame y a enfermedades fungosas.

4.6 Tratamientos. Los tratamientos aplicados fueron:

variedad INT A 2000

Variedad Oryzica llano 4

Variedad Carolina. (Testigo)

4.7 Establecimiento de las parcelas.

Cada productor estableció y manejo las variedades INTA 2000, Oryzica llano 4 y Carolina (testigo) de acuerdo a su propia técnica de producción y característica ambientales donde vive. Y el seguimiento técnico del estudio se realizó cada 15 días para tomar los registros de los parámetros más relevantes para el estudio.

4.8 Variables medidas de las variedades en la evaluación.

1 Fase vegetativa:

Altura de la planta: se tomaron 10 plantas de cada parcela entre los 60 y 85 días fecha promedio que las variedades finalizaron su crecimiento y desarrollo y se midieron con una cinta métrica, desde la superficie del suelo hasta la punta de la partícula incluyendo la arista del grano de la panícula más alta capacidad de macolla miento: se tomaron 10 plantas de cada parcela a inicio de primordio 60 y 85 días después de su germinación y se contó el número de hijos producidos por variedad.

2. Fase de reproducción: Floración: esta información se obtuvo mediante el registro de fecha siembra y floración y tuvo lugar entre los 80 y 100 días después de la germinación. Longitud de la panícula: se tomaron 10 panículas por cada parcela entre los 114 y 140 días después de su germinación y fecha de maduración de la planta y se midieron con una cinta métrica desde el nudo ciliar hasta el grano más alto incluyendo la arista.

3. Fase de maduración: Maduración: se realizó entre los 114 - 140 días después de la germinación y tuvo lugar a través de observaciones. Longitud del grano: se midieron 10 granos de 10 panículas por cada parcela registrándose un promedio, se realizó después de la cosecha. Peso de 1000 granos: se pesaron 1000 semillas de cada parcela haciendo uso de pesa y se registraron los datos promedios, este se realizó después de secada la producción.

Rendimiento del grano: se pesó la producción total de cada parcela y variedad, registrándose un promedio se realizó después de secada la producción. Acame y resistencia a enfermedades fungosas: se determinó a través de observaciones en las parcelas desde su germinación hasta su maduración, Se utilizó el programa Word para la elaboración del cuadro 3 de resultados.

4.9. Caracterización de los ambientes.

No se cuenta con todos los datos ambientales que probablemente influyen en las variedades, pero ignorarlos completamente se puede llegar a conclusiones erróneas.

Por lo que para realizar esta caracterización de los ambientes se realizó 18 muestras de suelo una por cada ambiente, de donde se determino el contenido de nitrógeno, fósforo ,potasio y ph en el laboratorio, se calculo el contenido de materia orgánica de un metro cuadrado de cada ambiente, se midió la pendiente con la pistola haga, por el método del tacto se determino la textura del suelo, se registro los tipos y cantidad de control de malezas en el cultivo, se realizaron visitas de campo antes de la preparación del suelo para conocer la ocupación anterior al cultivo.

De todos estos factores solamente se relacionaron nitrógeno, fósforo, potasio y materia Orgánica siendo estos los de mayor relevancia y los que probablemente hacen la diferencia entre los índices ambientales buenos y malos .se utilizo el programa excel apoyado de la herramienta de análisis de datos para elaborar y organizar los índices ambientales de forma descendente del cuadro de anexo 1 y grafico 1 de resultado

4.10 Calculo de los índices ambientales.

Para calcular los índices ambientales se sumo y se promedio los rendimientos de las variedades en estudio de cada comunidad y se le denomino índice ambiental, se utilizo el programa excel apoyado de la herramienta de análisis para elaborar cuadro reflejado en anexo 1.

4.11 Interacción de las variedades al ambiente.

Cada índice ambiental se relaciono con los rendimientos de las variedades en estudio de todos los ambientes, se utilizó el programa excel apoyado de la herramienta de análisis de datos para la elaboración de cuadro reflejado en anexo 4 y gráfico 2 de resultado

3.12 Estadística de regresión y análisis de varianza.

Se utilizó el programa excel apoyado de la herramienta análisis de datos, para el cálculo de los datos y elaboración de cuadro de los anexos 5,6, y7, y apoyado en el mismo programa se elaboró el cuadro 4 de resultados,

4.13 Determinación del riesgo asociado a la nueva tecnología (variedades).

Se utilizó el programa excel apoyado de la herramienta de análisis de datos para seleccionar los mejores ambientes (anexo 2), determinar los intervalos de confianza, (anexos) y estimación de riesgo de las variedades mejoradas (grafico3) de resultados, también se utilizó la tabla de t de student de una cola.

4.14 Cálculo de la utilidad neta:

Para calcular la utilidad neta se registraron todos los gastos por separado de cada variedad en función del establecimiento, manejo cosecha y también los ingresos obtenidos por la venta del grano (anexo 8) posteriormente se restó el total de ingresos menos el total de egresos de cada variedad en estudio. Se utilizó el programa Word para elaborar cuadro 5 de resultado, también este se utilizó para el levantado de texto del contenido de la tesis

V. RESULTADOS y DISCUSIONES.

5.1 Caracterización de los ambientes.

Los resultados de nutrientes determinados en el laboratorio para el mejor índice ambiental fue de 75(ppm) de nitrógeno, 15(ppm) de fósforo, 60(ppm) de potasio y 6% de materia orgánica y tuvo una producción de 4.55 ton/ha, y el índice ambiental mas bajo presento 10(ppm) de nitrógeno, 6(ppm) de fósforo, 35(ppm) de potasio y 3% de materia orgánica teniendo una producción de 1.17 ton/ha. Esto coincide con la teoría planteada de (Salmaron y García 1994) indica que la carencia de nitrógeno de los suelos limita la producción de cosecha. Por otro lado (Casada y Romero2001) plantean que los mejores rendimientos se consiguen aplicando nitrógeno.

En este caso no se fertilizó, pero los ambientes que presentaron un rendimiento superior de arroz en granza están relacionados con los que se les analizó un mayor contenido de nitrógeno y potasio y en los que estos elementos fueron bajos los rendimientos también.

El cultivo del arroz es muy exigente al nitrógeno y este es muy volátil lo que indica que en lugares que no se fertiliza y que tampoco se establece leguminosa sus concentraciones son pocas. Basados en el estudio donde tuvo presencia la leguminosa en mayor concentración.' Apenas se encontró de 75 a 80 ppm de nitrógeno significa que todavía existe deficiencia de este elemento por tanto esto dificulta obtener los rendimientos que se obtienen en el pacifico.

El promedio de los índices ambientales debe ser menor que la diferencia del rango mayor menos el menor (Hildebrand y Bastidas 2002). En el estudio resulto de 2.888 ton/ha el promedio del índice ambiental y 3.38 ton/ha rendimiento mayor menos el menor esto indica que existen ambientes buenos y malos por lo tanto es el procedimiento para caracterizar los ambientes buenos y malos esta bien relacionado con la teoría de estos autores. (Ver Gráfico 1).

Caracterización de los ambientes

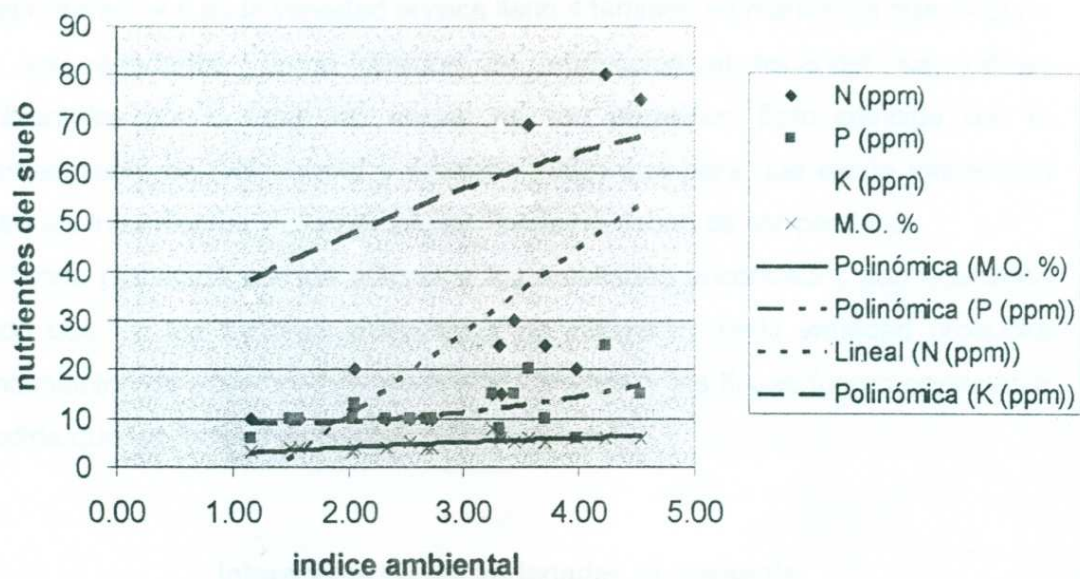


Grafico 1. Caracterización de los ambientes en cada una de los ensayo

5.2. Interacción de las variedades al ambiente.

El gráfico 2 muestra que La variedad INTA 2000 esta por encima de las otras dos variedades por lo tanto es la que presenta los mejores rendimientos tanto en los ambientes buenos como en los malos pero la producción es mas variable en comparación con la variedad oryzica llano 4 esto indica que la variedad que tiene mejor correlación es la variedad oryzica llano 4 también se manifiesta que ninguna de las variedades tiene relación de producción al ascender los índices ambientales por lo tanto las curvas no son paralelas. Esto coincide con el planteamiento de (Hildebrand y Bastidas 2002) que para que exista interacción entre los tratamientos y el ambiente las líneas no deben de ser paralelas.

La teoría planteada por los autores y los resultados encontrados son acertados dado que si los factores ambientales no influyeran, cada variedad producirá rendimientos de acuerdo a su capacidad genética y las líneas fueran paralelas a medida que los índices ambientales descendieran.

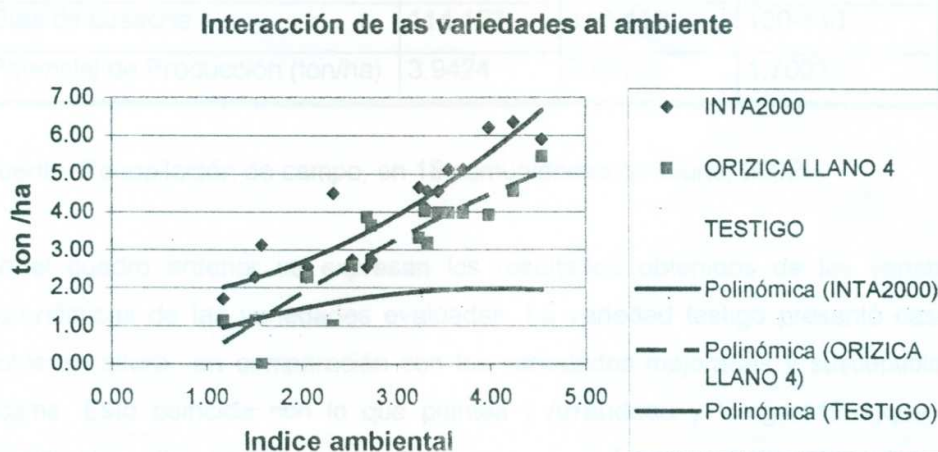


Grafico 2. Interacción de las variedades con el índice ambiental

5.3 Resultados de las variables agronómicas de las variedades evaluadas en 18 fincas de diferentes comunidades.

Cuadro 3 Comparación de las variables agronómicas de las variedades evaluadas.

Características agronómicas	INTA 2000	ORYZICA LLANOS-4	TESTIGO (CAROLINA)
Días a Flor	81-90	80-84	100
Altura de la planta cm.	85-110	70-95	150-175
Longitud de la Panícula cm.	22-25	21-25	25-30
Capacidad de macollamiento	Bueno	Bueno	Regular
Reacción al acame	Resistente	Resistente	Susceptible
Reacción a Pyricularia	Resistente	Resistente	Resistente
Peso de 1000 granos. (gr)	28 gr	24	28
Longitud del grano	9.5-9.6	8.5-9	9-9.3
Días de cosecha	114-123	113-116	130-140
Potencial de Producción (ton/ha)	3.9424	3.02236	1.70033

Fuente: Recopilación de campo, en 18 comunidades de Siuna, 2002

En el cuadro anterior se expresan los resultados obtenidos de las variables agronómicas de las variedades evaluadas. La variedad testigo presentó casi el doble en altura en comparación con las variedades mejoradas y susceptible al acame. Esto coincide con lo que plantea (Arraudeau y Vergara1991)que las plantas mas altas tienen mas tendencia al acame. Los resultados obtenidos y lo planteado por los autores esta bien fundamentado dado que las raíces del arroz son fibrosas y por ende a mayor altura el viento actúa con mayor fuerza facilitando la caída de la planta.

La variedad que presentó menor rendimiento fue la variedad testigo con una capacidad de macollamiento regular comparada con las variedades mejoradas que tuvieron buena capacidad de macollamiento y un mayor rendimiento. Esto coincide con lo que plantea (Arrau deau y Vergara 1991) que la reducción de la altura de la planta buen macollamiento y que no se acame son los factores más importante para aumentar el potencial de rendimiento del arroz, Por lo tanto la variedad testigo de acuerdo a sus descriptores agronómicos presentados en el estudio impide alcanzar los rendimientos que presenta las variedades mejoradas.

La variedad INT A 2000 presentó un potencial mayor que la variedad oryzica llano 4 esto es igual a lo planteado por (Show y Matus 2001) que la variedad INTA 2000 tiene un mayor potencial que la variedad oryzica llano 4 de acuerdo al análisis la variedad INTA 2000 tiene mejor peso y difiere en cuanto a longitud de espiga por lo tanto es lo que le permite tener un mayor rendimiento.

La variedad testigo fue más tardía en la floración y cosecha que las variedades mejoradas y genéticamente presenta ser más tardía, pero la variedad INTA 2000, es más precoz que la variedad Oryzica llano 4 de acuerdo ala planteado por (Bird y Narváez 2000) pero en el estudio resulto más precoz la variedad Oryzica llano 4 que la variedad INTA 2000 en suelos cubiertos con frijol abono con anterioridad al establecimiento del cultivo , esto coincido con lo que plantea (Narváez 2001), las variedades están sujetas a cambios de acuerdo al medio en que se desarrollen, pero no coincide con lo que platea la(National Plant. Food Institute1990) por que dice que Un desbalance de nitrógeno en comparación con otros nutrientes puede retardar la floración y fructificación del cultivo y todas las variedades se sometieron a los mismos ambientes sin embargo la variedad INTA 2000 en ambientes que no fueron cubiertos por leguminosas fue mas precoz que el oryzica llano 4 por lo tanto la teoría mas acertada es la de Narváez dado que en este estudio las variedades cambiaron de un ambiente a otro por eso es que se hace necesario realizar evaluaciones lo mas fidedigna posible para conocer su comportamiento.

5.4 Estadística de regresión y análisis de varianza.

El cuadro cuatro muestra un resumen de los datos estadística de regresión de los anexos (5,6 y 7) dando a conocer R^2 : 0.780 para la variedad INTA 2000, 0.791 oryzica llano4 y 0.381 para la variedad carolina (testigo). esta variabilidad de datos coincide con lo que plantea (Little y Jackson 1990) que la correlación es la cantidad de cambio de una variable asociado a un cambio único de otra variable. Por lo tanto con los resultados obtenidos y lo planteado por los autores entre mas cambios existan abra menos correlación y el resultado de la recta que mejor se ajuste será mas bajo. esto fundamenta que la variedad que presento mayor correlación fue la variedad oryzica llano 4 pero que la variedad INTA 2000 por su mayor potencial de producción fue la que presento mayor rendimiento pero que tiene menos correlación que la variedad oryzica llano 4 sin embargo es mayor que la variedad carolina (testigo). El análisis de varianza muestra que F calculado es mayor que F tabulado por lo tanto las variedades son altamente significativa pero con mayor énfasis las variedades mejoradas.

Cuadro 4 Estadística de regresión y análisis de varianza .

Variedades	R^2	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedios de cuadrados	F	Valor crítico de F
INTA 2000	0.780	16	9.21 2.60 11.81	9.207 0.173	53.147	0.00000265
ORIZYCA LLANO 4	0.791	16	9.341 2.465 11.806	9.341 0.164	56.850	0.0000018
CAROLINA (testigo)	0.381	16	4.494 7.312 11.806	4.494 0.487	9.219	0.008

Ver anexo 5,6y7

5.5 Determinación del riesgo asociado a la nueva tecnología (variedades)

Al 25 % de riesgo la variedad INTA 2000 muestra una producción de 2.34 ton/ha y la variedad oryzica llano4 1.1 ton/ha.

Al 5% de riesgo la variedad INTA 2000 presenta un rendimiento de 2 ton/ha y la variedad oryzica llano4 0.76 ton/ha. De esta manera están representado la probabilidad de un rendimiento menor de las variedades mejoradas de los mejores ambientes (anexo 2) cada punto de los valores del eje horizontal representa el numero de veces en porcentajes de riesgo para producir los rendimientos (ton/ha) representados en el eje vertical (anexo3). Esto coincide con lo que plantea (Hildebrand y Bastidas 2002) que el riesgo es la probabilidad que el criterio de evaluación seleccionado caiga por debajo de cierto nivel. Basado en los resultados de análisis de riesgo y lo planteado por los autores se define que existe diferencias de producción en las variedades por lo tanto en este dominio de recomendación es para la variedad INTA 2000. como se observa en el siguiente gráfico.

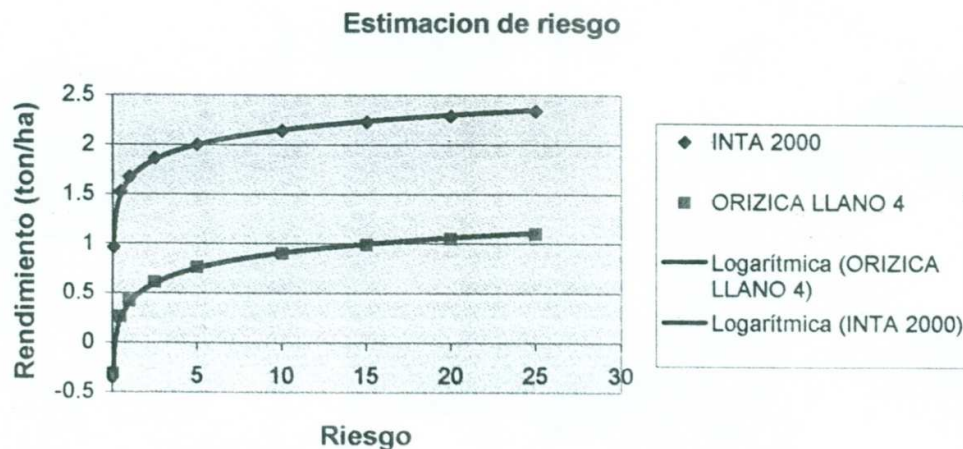


Grafico 3. Estimación de riesgo

5.6 Calculo de la utilidad neta.

La variedad INTA 2000 presento una utilidad neta de 4038.7C\$,la oryzica llano 4 fue de 2277.10 C\$ y la carolina (testigo) de -144.9C\$.Estos datos resultaron de la diferencia de ingresos menos los egresos siendo la forma de calcular la utilidad neta (Sánchez 2002) tomando en cuenta los resultados y lo planteado por este autor se analiza que la variedad testigo no es rentable ya que sus gastos son mayores que los ingresos y de acuerdo a su utilidad neta la mas rentable dentro de las variedades mejoradas es la INTA 2000.

Cuadro 5 Utilidad neta obtenida de las variedades evaluadas.

No	Variedades	Total de la producción (ton/ha)	Ingresos C\$	Egresos C\$	Utilidad Neta en C\$
1	INTA 2000	3.942	7805.70	3767	4038.7
2	Oryzica Llanos-4	3.0222	5984.10	3707	2277.10
3	Testigo	1.6995	3365.10	3510	-144.9

VI. CONCLUSIONES.

1. Se determinaron dieciocho índices ambientales siendo el mejor de 4.55 ton/ha de arroz en granza y esta caracterizado entre los ambientes que tuvieron mayor contenido de nitrógeno y potasio
2. Se detallaron diez variables agronómicas por cada variedad evaluada y lo mas deficiente lo presenta en la variedad carolina (testigo) con poco macollamiento y susceptible al acame.
3. La variedad **INTA** 2000 presentó el mayor rendimiento de arroz en granza entre las variedades evaluadas.
4. La probabilidad de un rendimiento menor de producción de arroz en granza con la variedad **INTA** 2000 es de 2 ton/ha al 5% de riesgo
5. Se determino la utilidad neta por variedad y la que presento los mejores resultados fue la variedad **INTA** 2000 con 4038.7 C\$.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda caracterizar los ambientes y destinar a la siembra de arroz aquellos que tengan un alto contenido de nitrógeno y potasio y principalmente si se desea sembrar variedades mejoradas.
2. Se recomienda seleccionar variedades con buen macollamiento y resistencia al acame.
3. Se recomienda sembrar la variedad **INTA** 2000 en ambientes buenos tales como los caracterizados en este estudio.
4. Se recomienda estimar los riesgos de un rendimiento menor ya que el productor le interesa saber cual es el riesgo de producir determinada cantidad de producto.
5. Se recomienda registrar los costos de producción y los ingresos para poder determinar si se pierde o gana con determinada variedad.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. Arrauudeau, M y Vergara, B. (1991). Manual para arroceros de secano. Colombia: Instituto internacional de investigaciones de arroz.
2. Barh, (1991): Guía para la asistencia agrícola en el cultivo del arroz en Tabasco. -dd. - México: TRILLAS. 112p.
3. Bird y Narváez. (2000): Guía tecnológica 2. Cultivo del arroz. Managua, Nicaragua: INTA
4. CENTRO HUMBOLD (2000): Plan de ordenamiento territorial ambiental. Ed. Siuna, Managua 177p.
5. Casada, P y Romero, F. (2001).Enciclopedia práctica de la Agricultura y Ganadería. Colombia: Océano.
6. Contreras, L. (2002).Contabilidad rural. Biblioteca del campo. Bogotá, Colombia: IBALPE.
7. Chow y Matus (2001): Evaluación de la variedad precoz de arroz INTA 2000. Managua, Nicaragua: INTA
8. FAO, (1990): Tecnología de la semilla de cereales, Roma, 260 Pág.
9. Halley, R J. (1990): Manual de agricultura y ganadería. Ed. - México: Editorial Limusa. 902 p.
10. Hildebrand P y Bastidas E. (2002).Análisis de Adaptabilidad. Pasos a seguir para el análisis e interpretación de datos de investigación y extensión a nivel de finca, Managua Nicaragua, 64p.
11. Hildebrand P y Poey F. (1989) Ensayos agronómicos en fincas Florida: ed agropecuaria Latinoamericana.
12. INTA. (2000). Cultivo del arroz. Ed. Managua, Nicaragua. Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria.
13. Litle T y Jackson F (1990) Métodos estadístico para la investigación en la agricultura México: ed TRILLAS
14. Machado, J. (2002). Cereales. Manual Agropecuario. Universidad Nacional de Colombia: IBALPE.

15. S. National Plant food institute, (1990): Manual de fertilizantes, editorial Limusa, México, 292p.
16. Narváez L (2001). Estudio Para la selección de la variedad de arroz INTA 2000. Managua Nicaragua: INTA
17. Pedroza Pacheco, Henry (1996): Técnicas de Análisis Estadístico para evaluaciones de Opciones Tecnológicas.-ED.- Managua, Nicaragua: Dirección de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, DGTTA e Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, 3Sp.
18. Radulovich, R y Karremans, J. (1993): Evaluación de termologías en sistemas agrícolas. Managua Nicaragua: CATIE. 95 p.
19. Rivas, A y Williamson D. (2002). Centro de Investigación v documentación de la Costa Atlántica.
20. Salmeron, F y García, L. (1994). Fertilidad y Fertilización de suelos. Managua, Nicaragua: UNA.
21. Sánchez, J. (2002). Administración Rural. Biblioteca del campo. Bogotá, Colombia: IBALPE.

Anexo 1. Caracterización ambiental de los sitios para los ensayos al nivel de fincas.

No. parcelas	Sitio	IA	Uso anterior	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	M.O. %	pendiente %	tipo control de malezas		textura
16	Aló orofino	4.55	frijol abono	6	75	15	60	6	15	2		F. Arcilloso
14	Uly	4.24	frijol abono	6	80	25	65	6	0.2	2		F. Arcilloso
5	Hormiguero	3.98	frijol abono	6	20	6	75	6	0.2	2	1	F. Arcilloso
12	El torno	3.71	frijol abono	6	25	10	70	5	0.2	2	1	F. Arcilloso
17	Santa Rosa	3.56	frijol abono	6	70	20	55	6	0.3	2		L. Arcilloso
15	La Bu	3.45	tacotal	6	30	15	40	5	0.2	2	1	F. Arcilloso
4	Carao	3.33	grama y tacotal	6	15	6	70	6	0.2	2	1	L. Arcilloso
6	Floripon	3.30	frijol abono	6	25	8	70	6	0.3		2	L. Arcilloso
7	Tadazna	3.24	tacotal	6	15	15	65	8	0.2	3		F. Arcilloso
	Orofino											
8	Coperna	2.73	tacotal	6	10	10	60	4	0.4	2		F. Arcilloso
10	Waspado	2.68	tacotal	6	10	10	50	4	0.2	2		F. Arcilloso
	Las											
3	Quebradas	2.53	tacotal	6	10	10	40	5	0.5	1	1	F. Arcilloso
2	Yaoya	2.33	pasto, grama y tacotales	6	10	10	50	4	0.2	1	1	F. Arcilloso
	Rosa											
11	Grande	2.06	tacotal	7	20	13	45	4	0.2	1	1	L. Arcilloso
18	Ojode agua	2.05	tacotal	6	12	10	40	3	0.2	2		L. Arcilloso
9	Coperna	1.17	grama y tacotal	6	10	6	35	3	0.2	1		F. Arcilloso
1	Las brisas	1.57	pasto, grama y tacotales	6	10	10	50	4	0.2	2		F. Arcilloso
13	Wany	1.50	tacotal	6	10	10	50	4	0.2	2		F. Arcilloso

Anexo 2. Respuesta de las variedades para los mejores ambientes.

IA	INTA2000	ORIZICA LLANO 4	TESTIGO
4.55	5.91	5.45	2.27
4.24	6.36	4.55	1.82
3.98	6.22	3.91	1.82
3.71	5.11	3.98	2.05
3.56	5.11	3.98	1.59
3.45	4.55	3.98	1.82
3.33	4.55	3.18	2.27
3.30	4.11	4.02	1.79
3.24	4.64	3.32	1.76
media	5.17	4.04	1.93
s	0.811	0.665	0.236

Anexo 3. Estimación de riesgo.

	probabilidad de un rendimiento menor	t df = 8	INTA 2000	ORIZICA LLANO 4
0.25	25	0.706	2.34	1.1
0.2	20	0.889	2.29	1.05
0.15	15	1.108	2.23	0.99
0.1	10	1.397	2.14	0.9
0.05	5	1.860	2	0.76
0.025	2.5	2.306	1.86	0.61
0.01	1	2.896	1.67	0.42
0.005	0.5	3.355	1.52	0.26
0.0005	0.05	5.041	0.96	-0.31

Anexo 4 . Interacción de las variedades con los ambientes.

IA	INTA2000	ORIZICA LLANO 4	TESTIGO
4.55	5.91	5.45	2.27
4.24	6.36	4.55	1.82
3.98	6.22	3.91	1.82
3.71	5.11	3.98	2.05
3.56	5.11	3.98	1.59
3.45	4.55	3.98	1.82
3.33	4.55	3.18	2.27
3.30	4.11	4.02	1.79
3.24	4.64	3.32	1.76
2.73	2.73	3.64	1.82
2.68	2.55	3.86	1.64
2.53	2.73	2.58	2.27
2.33	4.49	1.14	1.36
2.06	2.55	2.27	1.36
2.05	2.27	2.27	1.59
1.17	1.70	1.14	0.68
1.57	3.13	0.00	1.59
1.50	2.27	1.14	1.10

Anexo 6. ORYZICA LLANO 4

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.890
Coefficiente de determinación R ²	0.791
R ² ajustado	0.777
Error típico	0.405
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	9.341	9.341	56.850	1.8E-06
Residuos	15	2.465	0.164		
Total	16	11.806			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	1.184	0.239	4.964	0.000	0.676	1.693
5.45455	0.569	0.075	7.540	0.000	0.408	0.730

Anexo 7. CAROLINA (TESTIGO)

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.617
Coefficiente de determinación R ²	0.381
R ² ajustado	0.339
Error típico	0.698
Observaciones	17

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	4.494	4.494	9.219	0.008
Residuos	15	7.312	0.487		
Total	16	11.806			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	0.580	0.758	0.765	0.456	-1.036	2.196
2.273	1.346	0.443	3.036	0.008	0.401	2.291

ANEXO 8

8.1. EGRESOS (\$) E INGRESOS (\$) DE LA VARIEDAD INTA 2000

Actividad	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Ingresos
Compra de la Semilla	Libras	80	4	320	
Preparación del Terreno	D/H	16	30	480	
Siembra	D/H	26	30	780	
Deshierbe	D/H	32	30	960	
Herbicida	Litros	2	82	164	
Cosecha	D/H	16	30	480	
Sacos	Unidades	87	5	433	
Acarreo	D/H	5	30	150	
Venta	Ton/Ha	3.942	1,980.13		7,805.70

8.2 EGRESOS (\$) E INGRESOS (\$) DE LA VARIEDAD ORYZICA LLANO 4

Actividad	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Ingresos
Compra de la Semilla	Libras	80	4	320	
Preparación del Terreno	D/H	16	30	480	
Siembra	D/H	26	30	780	
Deshierbe	D/H	38	30	1140	
Herbicida	Litros	2	86	172	
Cosecha	D/H	12	30	360	
Sacos	Unidades	67	5	335	
Acarreo	D/H	4	30	120	
Venta	Ton/Ha	30222	1980.04		5984.10

8.3 EGRESOS (\$) E INGRESOS (\$) DE LA VARIEDAD CAROLINA (TESTIGO)

Actividad	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Ingresos
Compra de la Semilla	Libras	60	1	60	
Preparación del Terreno	D/H	16	30	480	
Siembra	D/H	26	30	780	
Deshierbe	D/H	47	30	1410	
Herbicida	Litros	2	85	170	
Cosecha	D/H	12	30	360	
Sacos	Unidades	38	5	190	
Acarreo	D/H	2	30	60	
Venta	Ton/Ha	1.70033	1979.086		3365.10

