

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**“EFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN  
EL RENDIMIENTO DEL MAÍZ AMARILLO DURO VARIEDAD  
M-28-T (*Zea mays* L.), EN UN ENTISOL DE PUCALLPA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**RIDER CASTILLO CARTAGENA**

015588

**PUCALLPA - PERU  
REGIÓN UCAYALI**

**2,001**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

Carretera Federico Basadre Km. 6  
Fax Nº 592236-Telef. 575305-anexo 244  
PUCALLPA

Calle Aldabas Cuadra 367  
Urb. Las Gardenias  
Telef. Nº 387172  
SURCO-LIMA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En Pucallpa, a los tres días del mes de Agosto del 2001, siendo las  
... 11, 30 horas y de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la  
Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los integrantes del Jurado Calificador,  
comunicados por la DECANATURA, con Memo Nº 025/01-D.F.A.- UNU para proceder a  
la sustentación pública de Tesis titulada:

"Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento del  
yuca, Variedad M-23-T. (Zea Mays L.) en un entisol de  
Pucallpa"

presentado por el (la) Bach. en Ciencias Agropecuarias

Rider Castillo Cartagena Ante el Jurado  
conformado por los siguientes catedráticos:

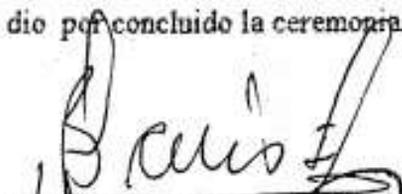
Ing. F. Alfonso Ramos Macedo (Presidente)  
Ing. Pablo Solís Espinoza (Secretario)  
Ing. Carlos Ramírez Chumbal (Miembro)  
Ing. Celso Calle Serrano (Miembro)  
Ing. Javier Amasifun Vigo (Miembro)

Finalizado la sustentación de la misma, se procedió a la evaluación respectiva y en seguida  
se deliberó llegando a la siguiente conclusión: El Tesisista ha sido

Aprobado por unanimidad quedando el graduado  
expedito para que se otorgue el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Siendo las trece Horas del mismo día se dio por concluido la ceremonia

  
Presidente

  
Secretario

  
Miembro

  
Miembro

  
Miembro

## DEDICATORIA



Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres Oscar e Isabel quienes con sus sabios consejos supieron inculcarme desde mi niñez por el camino de la superación y lograr alcanzar las metas °recuestas.

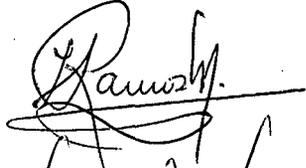
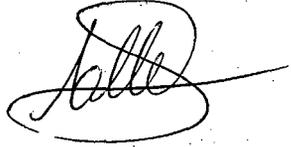
A mi hermano Abner y esposa Beatris, quienes constituyeron el soporte y guía personal durante el periodo que dedique mis estudios en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Ucayali.

A mis demás hermanos, compañeros de estudios, profesores y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a mi formación profesional en los claustros universitarios.

## AGRADECIMIENTOS

1. A la Estación Experimental del INIA-Pucailpa, con su director el Ing, Eliel Sánchez Marticorena, entidad donde se ejecutó el presente Trabajo de Tesis y entidad cooperante a través del Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz.
2. Al Ing. Mack Pinchi Ramírez, patrocinador del Presente trabajo de Tesis.
3. Al Ing. Hector Arbildo Paredes Co-Patrocinador del presente trabajo de Tesis y Coordinador del Programa Nacional de Investigación en Maíz y arroz en Ucayali, durante el Periodo de ejecución del Presente trabajo.
4. Al Ing. Miguel Vásquez Macedo por su apoyo desinteresado en la corrección y análisis de los cálculos estadísticos como investigador del INIA.
5. A la Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana con su director el Ing. Reynaldo Tuesta Cerron por el apoyo brindado en todo momento para la realización del presente trabajo de Tesis.
6. A los socios del Comité de Productores "Tipishca" quienes colaboraron en las labores culturales durante la ejecución del presente trabajo.
7. A mis amigos y compañeros de estudios, Lider Martel, Marcos Vera, Roger Pacaya y Jarold Garate quienes estuvieron en todo momento apoyándome en la ejecución del presente trabajo.
8. A todas y cada una de las personas que colaboraron de una u otra manera en la ejecución del presente trabajo de Tesis.

Esta tesis fue aprobada por el jurado de tesis de la Facultad de Ciencias Agropecuarias De la Universidad Nacional de Ucayali

Presidente	ING. ALFONSO RAMOS MACEDO	
Secretario	ING. PABLO SOLÍS ESPINOZA	
Miembro	ING. CARLOS RAMÍREZ CHUMBE	
Miembro	ING. CELSO CALLE SERRANO	
Miembro	ING. JAVIER AMASIFUEN VIGO	
Asesor	ING. MACK PINCHI RAMIREZ	
Co-Asesor	ING. HECTOR ARBILDO PAREDES	
Candidato	BACH. RIDER CASTILLO CARTAGENA	

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS EN EL TEXTO	viii
LISTA DE FIGURAS EN EL TEXTO	ix
LISTA DE CUADROS EN EL ANEXO	
LISTA DE FIGURAS EN EL ANEXO	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. Generalidades .....	3
2.2. Trabajos desarrollados .....	5
2.3. Clasificación botánica del maíz .....	8
2.4. Morfología y anatomía del maíz .....	8
2.5. Condiciones climáticas y edáficas del maíz .....	10
2.5.1 Clima .....	10
2.5.2 Suelo .....	11
2.5.3 Agua.....	11
2.6. De la variedad M-28-T .....	12
2.7. De los suelos entisoles .....	13
2.8. Perfil modal de un suelo de restinga.....	14
III. MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1 Ubicación y duración del estudio .....	17

3.2	Condiciones climáticas y edáficas.....	17
	3.2.1 Clima.....	17
	3.2.2 Suelo .....	18
	3.2.3 De los componentes en estudio .....	19
3.3	Desarrollo del experimento.....	20
	3.3.1 Antecedentes del terreno .....	20
	3.3.2 Selección, preparación y trazado del terreno experimental.....	20
	3.3.3 Siembra .....	21
3.4	Labores culturales.....	21
	3.4.1 Control de malezas .....	21
	3.4.2 Control de plagas y enfermedades .....	22
	3.4.3 Desahíje .....	22
	3.4.4 Aporque.....	23
	3.4.5 Fertilización .....	23
3.5	Cosecha.....	23
3.6	Secado, desgrane y venteado.....	24
3.7	Corrección de humedad y pesado.....	24
3.8	Variables evaluadas .....	24
	3.8.1 Rendimiento en grano .....	24
	3.8.2 Altura de planta .....	25
	3.8.3 Altura de mazorca.....	25
	3.8.4 Longitud de mazorca.....	25

3.8.5	Peso de granos por mazorca.....	26
3.8.6	Rendimiento de grano (k/ha).....	26
3.9	Observaciones registradas.....	26
3.9.1	Presencia de plagas y enfermedades.....	26
3.9.2	Días a la floración	27
3.9.3	Días a la cosecha.....	27
3.9.4	Número de mazorcas/planta.....	27
3.10	Análisis estadístico.....	27
3.11	Disposición experimental.....	28
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
4.1	Variables evaluadas.....	31
4.1.1	Número de plantas/ha.....	31
4.1.2	Número de plantas con dos mazorcas.....	32
4.1.3	Número de plantas con tres mazorcas.....	32
4.1.4	Número de mazorcas no desarrolladas.....	33
4.1.5	Número de mazorcas podridas.....	33
4.1.6	Número total de mazorcas.....	34
4.1.7	Número de plantas caídas.....	34
4.1.8	Altura de planta.....	35
4.1.9	Altura de mazorca.....	37
4.1.10	Longitud de mazorca.....	37

4.1.11	Peso de granos/mazorca .....	38
4.1.12	Rendimiento de grano (k/ha) .....	39
4.1	Observaciones registradas .....	41
4.2.1	Presencia de plagas y enfermedades .....	41
4.2.1	Días a la floración .....	42
4.2.1	Días a la cosecha.....	42
V.	CONCLUSIONES.....	44
VI.	RECOMENDACIONES.....	45
VII.	RESUMEN.....	46
VIII.	BIBLIOGRAFÍA .....	48
IX.	ANEXOS.....	51

## LISTA DE CUADROS EN EL TEXTO

	Página
Cuadro 1. Resultados del análisis físico y químico del suelo experimental de 0-30 cm de profundidad. Isla Parahuashá, Pucallpa.....	19
Cuadro 2. Tratamientos en estudio .....	20
Cuadro 3. Estructura de las fuentes de variación y grados de libertad del ANVA del experimento en un diseño de bloques completos al azar.....	28
Cuadro 4. Características agronómicas del cultivo de maíz amarillo duro variedad Marginal 28 tropical, a diferentes densidades de siembra en un entisol de la Isla Parahuashá, Pucallpa .....	36
Cuadro 5. Resultados de las pruebas de promedios de las características agronómicas de la variedad Marginal 28 Tropical, a diferentes densidades de siembra en un entisol de Pucallpa.....	39
Cuadro 6. Rendimiento promedio de grano de maíz amarillo duro variedad Marginal 28 Tropical, en función a la densidad de plantas observadas en la cosecha, en un entisol de Pucallpa.....	41

## LISTA DE FIGURAS EN EL TEXTO

	Página
Figura 1. Características climáticas de la zona de Pucallpa. 1999.....	18
Figura 2. Croquis del campo experimental y disposición de parcelas .....	30
Figura 3. Peso de granos/mazorca de maíz amarillo duro variedad M - 28 Tropical, a diferentes densidades de siembra en un entisol de Pucallpa .....	43
Figura 4. Rendimiento de grano de maíz amarillo duro variedad M - 28 Tropical, a diferentes densidades de siembra en un entisol de Pucallpa .....	43

## LISTA DE CUADROS EN EL ANEXO

Página

Cuadro 1A. Resultados del rendimiento por parcela del maíz amarillo duro Variedad Marginal 28 Tropical a diferentes densidades de siembra ( parcela = 86.25 m2).....	52
Cuadro 2A. Resultados del peso de grano por mazorca de maíz amarillo duro variedad Marginal 28 Tropical a diferentes densidades de siembra (gramos/mazorca).....	52
Cuadro 3A. Resultados del rendimiento del maíz amarillo duro variedad Marginal 28 Tropical a diferentes densidades de siembra en un entisol de Pucallpa (k/ha).....	52
Cuadro 4A Temperatura y precipitación registrados durante el tiempo que duró el experimento de campo .....	53
Cuadro 5A. Análisis de variancia de rendimiento de grano .....	54
Cuadro 6A. Análisis de variancia de Peso de grano por mazorca.....	54

Cuadro 7A. Análisis de variancia de longitud de mazorca .....	54
Cuadro 8A. Análisis de variancia de la altura de planta .....	55
Cuadro 5A. Análisis de variancia de altura de inserción de la mazorca en la planta.....	55

#### LISTA DE FIGURAS EN EL ANEXO

	Página
Figura 1A. Comportamiento del nivel mensual del río Ucayali durante el año 1 999, con respecto al área donde se desarrolló el experimento .....	53

## I. INTRODUCCIÓN

La Amazonia Peruana, cuenta con aproximadamente 770 000 km<sup>2</sup>, la mayor parte lo constituye la selva baja (80-600 msnm); dentro de ella se encuentra la región Ucayali con unos 10 241 000 has. Esta región engloba una diversidad de ecosistemas como el relieve, el clima, la vegetación y los diferentes tipos de suelos; dentro de este último, el 13.4% de su territorio esta constituido por suelos aluviales conocidos taxonómicamente como entisoles; caracterizados por su alta fertilidad natural, particularmente aquellos asociados con ríos ricos en sedimentos de origen andino (Cochrane et al, 1984). Desde el punto de vista agrícola, estos suelos son muy importantes ya que por sus características físicas y químicas son muy apropiadas para la agricultura amazónica, principalmente para el desarrollo de cultivos de corto periodo vegetativo.

Uno de los principales cultivos que se desarrolla en estos suelos es el maíz amarillo duro; siendo este, un cultivo alimenticio e industrial que el Perú importa cada año en cantidades crecientes para cubrir la demanda nacional. Este cultivo está difundido en las tres regiones naturales del Perú presentando en cada una de ellas ventajas y desventajas para desarrollar el cultivo. A nivel de Selva, la región San Martín, es el mayor productor de este cereal, con un rendimiento promedio de grano de 4.0 t/ha, mientras que en Ucayali, el rendimiento de grano no supera las 3.5 t/ha, a pesar de que la mayor superficie de siembra se encuentra en suelos aluviales (Entisoles). Los bajos rendimientos pueden estar asociados a la falta de semilla certificada, mecanización del suelo, fertilización inadecuada, falta de humedad en el suelo, alta incidencia de malezas, ataque de plagas y enfermedades y la carencia de una densidad adecuada de plantas que maximice los rendimientos; razón por la cual en la mayoría de los casos este cultivo es de baja rentabilidad para el productor. Sin embargo, si se corrigiese y se ajustará

ciertas técnicas agronómicas hasta ahora recomendadas, sería posible incrementar los rendimientos de grano y entre ellos tenemos la densidad de siembra (número de plantas / ha) por lo que se considera necesario evaluar diferentes densidades de plantas que contribuyan a incrementar significativamente el rendimiento de grano de este cereal. Por todo lo indicado, se llevó a cabo el presente trabajo de investigación "Efecto de diferentes densidades de siembra en el rendimiento del maíz amarillo duro variedad M 28 T en un entisol de Pucallpa", con el Objetivo de "Evaluar el rendimiento en grano del maíz amarillo duro variedad M-28-T cuando es sembrado a diferentes densidades en un entisol"; y de esa manera obtener la densidad de siembra más apropiada para esta variedad en este tipo de suelo y por ende contribuir a mejorar la tecnología de producción de maíz en la región Ucayali.