

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



“EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa L.*), BAJO EL SISTEMA DE RIEGO POR INUNDACIÓN, SIEMBRA DIRECTA Y TRASPLANTE” EN SAN BUENAVENTURA PROVINCIA ABEL ITURRALDE – LA PAZ

Por:

RAÚL PILINCO RODAS

Tesis presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Gestión 2016

VoBo

.....
Ing. Danitza Mirtha Aguirre Vásquez

PROFESOR GUIA

.....
M.Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez

**DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

.....
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

**VICE DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

APROBADA POR

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

.....
M.Sc. Ing. Martín Oscar Tordoya Rojas

.....
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

El presente trabajo de Investigación está dedicado:

-A *Dios*, por el don de la vida, por haber puesto en mí, fé, sabiduría, la que me fortaleció y me dio perseverancia, para alcanzar uno de los objetivos más anhelados.

-A *mis padres* Lino Pilinco y Dionila Rodas y a los seres más importantes en mi vida que llenan de esperanza y luz mi existencia mis queridos hijitos Albert Raúl y Dherek Raúl Pilinco Aguirre.

-A *la Sra. Catalina Vásquez Flores* (†). Madre ejemplar, mujer incansable, batalladora y llena de amor para todos. Quien aun estando en las tinieblas siempre supo ser la guía que nos encamina hacia el futuro esperanzador que es de estudiar, inculcando en mí, el deseo de superación.

AGRADECIMIENTO:

El autor expresa sus agradecimientos a todas las personas que le apoyaron de una u otra manera durante su formación profesional, y quienes colaboraron determinadamente para hacer realidad estos resultados:

-A toda mi familia, que ha sido mi motivación y mi moral para seguir adelante: mis padres, Lino Pilinco Jaramillo y Dionila Rodas Gallardo, mis hermanos, mis tíos, mi más eterno agradecimiento, por su constante apoyo, cariño y esfuerzo, es a ustedes a quien dedico este triunfo y gran conquista con profunda admiración y respeto.

-A mis hijitos Albert Raúl y Dherek Raúl, por darme la alegría que tengo en mi corazón por apoyarme y darme la fuerza para seguir adelante.

-A los ingenieros: Yasunoari Yamagishi, Riuichi, Kojhi Yamaguchi, Danitza Mirtha Aguirre Vasquez y a todos los que aportaron su granito de arena durante la realización de este trabajo.

-A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la U.A."J.M.S."; por haber regalado valiosos años de sus vidas impartiendo el caudal de sus enseñanzas en procura de mi formación profesional.

-A Boris y la familia Rojas Acebey en general, quienes me acogieron en su humilde morada, brindándome su apoyo en cada instancia que lo necesité y por creer en mi cariño puro y sincero.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
HIPÓTESIS	4
OBJETIVOS	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos.....	4

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
1.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE ARROZ	5
1.2. CLASIFICACIÓN BOTANICA DEL ARROZ	8
1.2.1. Características taxonómicas del arroz	8
1.2.2. Características morfológicas del arroz	9
1.3. VALOR NUTRICIONAL.....	10
1.4. COMERCIO.....	12
1.5. VARIEDADES DE ARROZ	13
1.6. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	15
1.6.1. Temperatura	15
1.6.2. Suelo	16
1.6.3. pH	18
1.6.4. Adaptación del arroz a los suelos inundados	18
1.7. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO	19
1.8. FERTILIZACIÓN	21
1.9. RIEGO	22

1.10. SISTEMAS DE RIEGO.....	23
1.10.1. Otros tipos de riego	24
1.11. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	27
1.11.1. Sistema de chequeado	27
1.11.2.Sistema Mecanizado	27
1.12. FITOPROTECCIÓN	27
1.12.1.Malezas o Malas Hierbas	27
1.12.2. Insectos y Ácaros dañinos	28
1.12.3.Plagas	29
1.12.4. Enfermedades	30
1.12.5.Nematodos	31
1.13. PRINCIPALES DAÑOS Y PROBLEMAS EN EL ARROZ.....	31
1.14. COSECHA O RECOLECCIÓN	32

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS	33
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA	34
2.2. DESCRIPCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA REGIÓN	34
2.2.1. Cantones del municipio	34
2.2.2. Actividad Económica fundamental	37
2.2.3. Principales cultivos y variedades	37
2.3. CONDICIONES NATURALES DE LA REGIÓN	39
2.3.1.Vegetación	39
2.3.2. Relieve	41
2.3.3. Topografía	41

2.3.4. Suelos predominantes en la región	42
2.3.5. Clima.	45
2.3.6. Efecto Föhen	46
2.4. MATERIAL EXPERIMENTAL	47
2.4.1. Material Vegetal	47
2.4.2. Material Químico	47
2.4.3. Maquinaria e Implementos.....	47
2.4.4. Material de Campo	48
2.4.5. Materiales de Escritorio	48
2.5. METODOLOGÍA	49
2.5.1. Manejo del ensayo y toma de datos	49
2.5.2. Características de la parcela experimental.	49
2.5.3. Descripción de los tratamientos del Diseño Experimental	50
2.5.4. Variables a Evaluar	50
2.6. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y COMPONENTES DE REND.....	51
2.6.1. Fecha de siembra.....	51
2.6.2. labores culturales.....	51
2.6.3. Características evaluadas	56
2.6.4. Toma de datos	56
2.6.5. Croquis de campo.....	58
2.6.6. Establecimiento del ensayo	58
2.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	59
2.8. ANÁLISIS ECONÓMICO	59

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
3.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS	61
3.2. Altura de la planta	63
3.3. Número de panícula por golpe.....	67
3.4. Número de granos por panícula	71
3.5. Porcentaje de granos maduros	74
3.6. Rendimiento kg/ha	78
3.7. Peso de 1000 semillas	82
3.8. ANÁLISIS ECONÓMICO	83
3.9. DISCUSIÓN	85

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
4.1. CONCLUSIONES	86
4.2. RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	90

CONTENIDO

CUADROS

<i>Cuadro 1.1. Superficie, producción y rendimiento promedio departamental</i>	<i>7</i>
<i>Cuadro 1.2.. Composición del arroz integral</i>	<i>11</i>
<i>Cuadro 1.3. Principales variedades de arroz</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro 1.4. Características de las variedades de arroz.</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro 1.5. Tipo de cultivo y método de siembra.</i>	<i>20</i>
<i>Cuadro 2.1. Superficie de los cantones.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 2.2. Población aproximada y número de familias por cantón.....</i>	<i>36</i>
<i>Cuadro 2.3. Variedades de cultivo en el municipio San Buenaventura.....</i>	<i>38</i>
<i>Cuadro 2.4. Especies maderables comerciales.</i>	<i>40</i>
<i>Cuadro 2.5..Características y uso de las clases de capacidad agrológica de los suelos del área de estudio, según Soil Conservation Service, modificado</i>	<i>43</i>
<i>Cuadro 2.6. Clases de aptitud de los suelos</i>	<i>44</i>
<i>Cuadro 2.7. Productos, dosis y época de aplicación.....</i>	<i>55</i>
<i>Cuadro 3.1. Altura de planta</i>	<i>63</i>
<i>Cuadro 3.2. Interacción del factor A con el factor S</i>	<i>64</i>
<i>Cuadro 3.3. Análisis de varianza para altura de la planta.</i>	<i>65</i>
<i>Cuadro 3.4. Prueba de Duncan para la altura de la planta - Ordenamiento de las medias</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 3.5. Prueba de Duncan</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 3.6. Número de panículas por golpe</i>	<i>67</i>
<i>Cuadro 3.7. Interacción del factor a con el factor s.</i>	<i>68</i>
<i>Cuadro 3.8. Análisis de varianza para el numero de panículas por golpe.</i>	<i>70</i>

<i>Cuadro 3.9 Número de granos por panícula</i>	<i>71</i>
<i>Cuadro 3.10. Interacción del factor a con el factor s.....</i>	<i>72</i>
<i>Cuadro 3.11. Análisis de varianza para el numero de granos por panícula.....</i>	<i>73</i>
<i>Cuadro 3.12. Porcentaje de granos maduros</i>	<i>74</i>
<i>Cuadro 3.13. Interacción del factor A con el factor S</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro 3.14. ANVA para el % de granos maduros.....</i>	<i>77</i>
<i>Cuadro 3.15. Rendimiento kg/ha</i>	<i>78</i>
<i>Cuadro 3.16. Interacción del factor A con el factor S</i>	<i>79</i>
<i>Cuadro 3.17. Análisis de varianza para el rendimiento.</i>	<i>82</i>
<i>Cuadro 3.18. Análisis Económico del ingreso Neto</i>	<i>83</i>

CONTENIDO

FIGURAS

<i>Figura 1. Distribución de Suelo por su Aptitud</i>	44
<i>Figura 2. Promedios de temperaturas</i>	61
<i>Figura 3. Promedios de precipitación</i>	62
<i>Figura 4. Altura de planta (cm)</i>	64
<i>Figura 5. Número de panículas por golpe</i>	69
<i>Figura 6. Número de granos por panícula</i>	72
<i>Figura 7. Porcentaje de granos maduros</i>	75
<i>Figura 8. Porcentaje de granos maduros</i>	76
<i>Figura 9. Rendimiento</i>	80
<i>Figura 10. Rendimiento</i>	81

CONTENIDO

ANEXOS

<i>Datos de la Estación Meteorológica de Rurrenabaque</i>	ANEXO 1
<i>Datos climáticos. Estación meteorológica de Rurrenabaque (1970–2008).</i>	ANEXO 2
<i>Descripción de las características agronómicas.</i>	ANEXO 3
<i>Costo de producción.</i>	ANEXO 4
<i>Análisis económico para la producción de arroz en grano de 3 var.</i>	ANEXO 5
<i>Área de estudio</i>	ANEXO 6
<i>Distribución de viales en el área</i>	ANEXO 7
<i>Mapa de vegetación del municipio San Buenaventura</i>	ANEXO 8
<i>Clases de capacidad agrológica de los suelos del área de Estudio</i>	ANEXO 9
<i>Clasificación climática de la región según Köppen, Thornthwaite y Trewartha</i>	ANEXO 10
<i>Croquis de campo</i>	ANEXO 11
<i>Fotografías</i>	ANEXO 12