



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL  
DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“DOS LOCALIDADES Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO  
Y OTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS  
CULTIVOS DE *Oryza sativa* L. (ARROZ) Y *Manihot  
esculenta* Crantz (YUCA), LORETO, 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
ELIAS CUMARI LAULATE**

**ASESOR:  
Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2019**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**ACTA DE SUSTENTACION N° 023-EFPA-FA-UNAP-2019**

En Iquitos, a los 21 días del mes de junio del 2019, a horas 05 pm, el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

<b>Ing. ARMANDO VASQUEZ MATUTE, Dr.</b>	<b>PRESIDENTE</b>
<b>Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>Ing. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.</b>	<b>MIEMBRO</b>
<b>Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.</b>	<b>ASESOR</b>


Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **"DOS LOCALIDADES Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO Y OTRAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS CULTIVOS DE *Oryza sativa* L. (ARROZ) Y *Manihot esculenta* Crantz (YUCA), LORETO, 2017"**, presentada por el Bachiller **ELIAS CUMARI LAULATE**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.


Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: Satisfactoriamente

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por mayoría  
Siendo las 06-30 pm se dio por terminado el acto Felicitando  
al sustentante por su trabajo.

  
**Ing. ARMANDO VASQUEZ MATUTE, Dr.**  
**PRESIDENTE**

  
**Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES ANRIQUE, Dr.**  
**MIEMBRO**

  
**Ing. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.**  
**MIEMBRO**

  
**Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.**  
**ASESOR**

*Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonia del Perú, rumbo a la acreditación*


Samanéz Ocampo N° 185 - Telef. 234140 - Maynas - Loreto  
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: [agronomia@unapiquitos.edu.pe](mailto:agronomia@unapiquitos.edu.pe)




**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**


Tesis aprobada en sustentación pública el 21 de junio del 2019, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

  
Ing. **ARMANDO VASQUEZ MATUTE, Dr.**  
Presidente

  
Ing. **JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.**  
Miembro

  
Ing. **RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.**  
Miembro

  
Ing. **JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.**  
Asesor

  
Ing. **DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.**  
Decano



## **DEDICATORIA**

A ti DIOS padre todopoderoso, por protegerme de las adversidades, alejarme, de los malos caminos y conducirme por el camino de la sabiduría y la verdad.

A mis padres, Rosa Laulate López y Demetrio Elias Cumari Del Castillo.

A mis tíos, Gina, Hugo Nicolás, Ana, Marcial, Sadith, Patricio, Gilma, Lucho, Sandra, Hitler, Carmela, Benjamín, Noyla, Odilo, Emma, Meyer, Juana, María Luisa, Alejandro, Ronald, Adán, Felipe, Jairo.

A mis hermanas, Janneth, Xiomara, Rosa, Saira, Teresa de Jesús.

A mi hermano Aarón y mis sobrinos, Elias Abad, Marco Stuar y Jabriel.

## **AGRADECIMIENTO**

A ti Dios padre todopoderoso, por protegerme de las adversidades, alejarme de los malos caminos y conducirme por el camino de la sabiduría y la verdad.

A la prestigiosa plana de docentes de la Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP)

Al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) por patrocinio de presente tesis en el marco del proyecto “Desarrollo de un Sistema Producción Validado para Genotipos de Pijuayo Fruto en Campo de Productores Agrarios de la carretera Iquitos – Nauta en la Región Loreto”.

Al Ing. M.Sc. Rodrigo Gonzales Vega, investigador responsable del proyecto por el apoyo brindado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

Al Ing. M.Sc. Juan Imerio Urrelo Correa, por su valiosa orientación de asesor del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Walker Augusto Cubas Pérez, Ing. Andrés Fernández Sandoval y al Ing. Víctor Vargas Saboya investigadores del INIA por el apoyo brindado en las diferentes etapas del proyecto de tesis.

Al Ing. Alexander Junior López Isuiza por el apoyo en la parte estadística del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA.....	ii
JURADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. BASES TEÓRICAS .....	6
1.2.1. Arroz.....	6
a. Generalidades del cultivo.....	6
b. Valor nutricional .....	6
c. Ecología del cultivo .....	7
d. Plagas en el arroz .....	7
1.2.2. Yuca.....	8
a. Generalidades del cultivo.....	8
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	8
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	12
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	12
2.1.1. Hipótesis general .....	12
2.1.2. Hipótesis específica.....	12
2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	12
2.3. OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES.....	14
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	15
2.1. TIPO Y DISEÑO.....	15
a. Tipo de investigación .....	15
b. Diseño experimental .....	15
2.2. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
a. Característica del campo experimental.....	15

b.	Conducción del experimento .....	16
b.1.	Cultivo de Arroz - Localidad 1 (km 25.5 “El Dorado”).....	16
b.1.1.	Preparación del terreno .....	16
b.1.2.	Siembra.....	16
b.1.3.	Control de malezas.....	17
b.1.4.	Control fitosanitario.....	17
b.1.5.	Abonamiento foliar.....	17
b.1.6.	Cosecha.....	17
b. 2.	Cultivo de arroz - Localidad 2 (km 76.5 Fundo “El Bolloquito”).....	18
b.2.1.	Preparación del terreno .....	18
b.2.2.	Siembra.....	18
b.2.3.	Control de malezas.....	18
b.2.4.	Control fitosanitario.....	18
b.2.5.	Abonamiento foliar.....	19
b.2.6.	Cosecha.....	19
b.3.	Cultivo de Yuca - Localidad 1 (km 25.5 “El Dorado”) .....	19
b.3.1.	Siembra.....	19
b.3.2.	Control de malezas.....	19
b.3.3.	Control fitosanitario.....	19
b.3.4.	Cosecha.....	20
b. 4.	Cultivo de Yuca - Localidad 2 (km 76.5 Fundo “El Bolloquito”).....	20
b.4.1.	Siembra.....	20
b.4.2.	Control de malezas.....	20
b.4.3.	Control fitosanitario.....	20
b.4.4.	Cosecha.....	20
2.3.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	20
a.	Prueba de T de Student.....	20
b.	Prueba de U de Mann-Whitney .....	21
c.	Prueba de Normalidad.....	22
d.	Prueba de Homocedasticidad .....	22
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	23
4.1.	CULTIVO DE ARROZ .....	23
4.1.1.	Altura de planta en cm.....	23
4.1.2.	Nº total de macollos.....	24
4.1.3.	Nº de panojas .....	25
4.1.4.	Peso de granos por mata en kg. ....	26
4.1.5.	Rendimiento de grano en kg/ha .....	27

4.2. CULTIVO DE YUCA .....	28
4.2.1. Altura de planta en cm.....	28
4.2.2. Altura de 1era. ramificación.....	29
4.2.3. Diámetro de tallo.....	30
4.2.4. N° de raíces/planta. ....	31
4.2.5. Longitud de raíz comercial de yuca en cm.....	32
4.2.6. Diámetro de raíz comercial de yuca en cm.....	33
4.2.7. Peso de raíz comercial de yuca por planta en kg/planta. ....	34
4.2.8. Peso Total de raíz comercial en kg/hectárea.....	35
CAPÍTULO V. DISCUSION.....	36
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	41
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	42
ANEXOS .....	44



## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N°01. Variables e indicadores evaluados.....	14
Cuadro N°02: Prueba U de Mann-Whitney para altura de planta en cm.....	23
Cuadro N°03: Prueba T de Student para N° total de macollos.....	24
Cuadro N°04: Prueba T de Student para N° de panojas .....	25
Cuadro N°05: Prueba U de Mann-Whitney para Peso de granos por mata en kg.....	26
Cuadro N°06: Prueba U de Mann-Whitney para Rendimiento de grano en kg/ha.....	27
Cuadro N°07: Prueba U de Mann-Whitney para Altura de planta en cm. ....	28
Cuadro N°08: Prueba T de Student para Altura de 1era. ramificación.....	29
Cuadro N°09: Prueba T de Student para Diámetro de tallo .....	30
Cuadro N°10: Prueba T de Student para N° de raíces/planta .....	31
Cuadro N°11: Prueba T de Student para Longitud de raíz .....	32
Cuadro N°12: Prueba T de Student para Diámetro de raíz .....	33
Cuadro N°13: Prueba T de Student para Peso de raíz en kg/planta.....	34
Cuadro N°14: Prueba T de Student para Peso Total de raíces en kg/ha.....	35

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 01: Promedio de altura de planta en cm.....	23
Gráfico 02: Promedio N° total de macollos .....	24
Gráfico 03: Promedio N° de panojas.....	25
Gráfico 04: Promedio de Peso de granos por mata en kg.....	26
Gráfico 05: Promedio de Rendimiento de grano en kg/ha.....	27
Gráfico 06: Promedio de Altura de planta en cm. ....	28
Gráfico 07: Promedio de Altura de 1era. ramificación .....	29
Gráfico 08: Promedio Diámetro de tallo .....	30
Gráfico 09: Promedio N° de raíces/planta.....	31
Gráfico 10: Promedio Longitud de raíz.....	32
Gráfico 11: Promedio Diámetro de raíz.....	33
Gráfico 12: Promedio Peso de raíz en kg/planta. ....	34
Gráfico 13: Promedio Peso Total de raíces en kh/ha .....	35

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo por finalidad evaluar el comportamiento de las especies *Oryza sativa* L. y *Manihot esculenta* Crantz, en localidades con características ambientales diferenciadas. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de dos localidades en el rendimiento y otras características agronómicas de la variedad de arroz "INIA 509 La Esperanza" y la variedad de yuca "Señorita". Las variedades fueron sembradas con *Bactris gasipaes* H.B.K, utilizando un modelo asociado secuencial, en parcelas de productores de las localidades EL DORADO y EL BOLLOQUITO. Se establecieron 15 repeticiones para cada variedad en ambas localidades, no se aplicó un diseño experimental. En arroz se evaluó altura de planta (AP), número de macollos (NM), número de panojas (NP), peso de grano por mata (PGM) y rendimiento de granos (RG); en yuca altura de planta (AP), altura de primera ramificación (APR), diámetro de tallo (DT), número de raíces (NR), longitud de raíz (LR), diámetro de raíz (DR), peso de raíz por planta (PRP) y rendimiento de raíz (RR). Se aplicaron las pruebas de normalidad de Shapiro Wilks modificado y la prueba de homogeneidad de varianzas de Fisher. Se utilizaron las pruebas estadísticas de comparación T de Student en variables con distribución normal y U de Mann-Whitney en variables con distribución no normal. En arroz todas las características evaluadas mostraron diferencias altamente significativas ( $p$  valor  $<0.01$ ), siendo mayores los promedios en la localidad EL DORADO AP=81.61 cm, NM= 21.55, NP=21.55, PGM=0.08 kg y RG=2656.14 kh/ha. En yuca la característica AP y APR mostraron diferencias altamente significativas ( $p$  valor  $<0.01$ ), siendo mayores los promedios en la localidad EL BOLLOQUITO con AP=255.55 cm y APR=130.22 cm; las variables DT, NR, LR y DR no presentaron diferencias significativas ( $p$  valor  $>0.05$ ), mientras que las variables PRP y RR presentaron diferencias significativas ( $p$  valor  $<0.05$ ) con mayores valores en la localidad EL DORADO con PRP=2.59 kg y RR=19689.07 kg/ha. De acuerdo a los resultados, se considera que la información obtenida puede contribuir a mejorar los sistemas de producción en el área de estudio y otros lugares con condiciones ambientales similares.

**Palabras clave:** *Oryza sativa*, *Manihot esculenta*, rendimiento, localidades.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate the behavior of the species *Oryza sativa* L. and *Manihot esculenta* Crantz, in locations with differentiated environmental characteristics. The objective of the study was to determine the effect of two locations on the yield and other agronomic characteristics of the "INIA 509 La Esperanza" rice variety and the "Señorita" cassava variety. The varieties were planted with *Bactris gasipaes* H.B.K, using a sequential associated model, in plots of producers of the localities EL DORADO and EL BOLLOQUITO. 15 repetitions were established for each variety in both locations, an experimental design was not applied. In rice, plant height (AP), number of tillers (NM), number of panicles (NP), grain weight per bush (PGM) and grain yield (RG) were evaluated; in cassava plant height (AP), first branch height (APR), stem diameter (DT), number of roots (NR), root length (LR), root diameter (DR), root weight per plant (PRP) and root performance (RR). The modified Shapiro Wilks normality test and Fisher's variance homogeneity test were applied. Statistical tests of Student's T comparison were used in variables with normal distribution and Mann-Whitney U in variables with non-normal distribution. In rice, all the characteristics evaluated showed highly significant differences ( $p$  value  $<0.01$ ), the average being higher in the locality EL DORADO AP = 81.61 cm, NM = 21.55, NP = 21.55, PGM = 0.08 kg and RG = 2656.14 kh / ha . In cassava, the characteristic AP and APR showed highly significant differences ( $p$  value  $<0.01$ ), the average being higher in the locality EL BOLLOQUITO with AP = 255.55 cm and APR = 130.22 cm; the variables DT, NRP, LR and DR did not show significant differences ( $p$  value  $>0.05$ ), while the variables PRP and RR presented significant differences ( $p$  value  $<0.05$ ) with higher values in the EL DORADO location with PRP = 2.59 kg and RR = 19689.07 kg / ha. According to the results, it is considered that the information obtained can contribute to improve production systems in the study area and other places with similar environmental conditions.

**Keywords:** *Oryza sativa*, *Manihot esculenta*, performance, locations.

## INTRODUCCIÓN

La producción de dos o más cultivos en un mismo terreno durante uno o más años, es una forma común de agricultura en los trópicos húmedos (Arévalo, 1994 citando a Sánchez, 1981) pero con una práctica desordenada y sin lineamientos tecnológicos.- En fincas de pequeños agricultores predominan la mezcla de cultivo de ciclo corto temporales y permanentes reflejando una combinación de especies en el tiempo y en el espacio , tratando de simular a la naturaleza (Trowse, 1975).- Estos sugieren que exista un conocimiento primario por parte de los agricultores sobre las prácticas agrícolas y forestales y que son sujetos a mejorarlos tanto en su diseño como en su manejo para incrementar la producción de los sistemas de cultivo.

Indudablemente estos sistemas presentan ciertas ventajas sobre los monocultivos, sean anuales o perennes, por el uso intensivo de la tierra y mayor eficiencia del trabajo (Arévalo, 1994 citando a Nair y Fernández 1985, Raintree Warner 1986). Estos sistemas generalmente necesitan de bajo capital e insumos para producir alimentos, madera y otros económicamente importantes (Fernández y Serrao, 1992). Tomando en consideración estas afirmaciones, se ha realizado el presente trabajo de investigación con los cultivos de arroz y yuca en forma secuencial en terrenos establecidos con pijuayo fruto, a fin de buscar mayor eficiencia en el uso intensivo y el trabajo, haciendo de esta actividad una agricultura más estable con productos que garantizan la seguridad alimentaria de los agricultores asentadas en el eje carretero Iquitos – nauta y las zonas de influencia, considerando que tanto el arroz la yuca y el pijuayo son fuentes de

carbohidratos y proteínas utilizados en la formulación de la dieta familiar, de forma directa y como subproductos, lo que contribuye a satisfacer las necesidades nutricionales y llevar una vida sana.

Por tal motivo se realizó el presente trabajo de investigación a fin de recomendar la explotación de estos cultivos en sistemas de producción que contribuyan a una agricultura más estable y que garantice la seguridad alimentaria del poblador rural.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES

**Heredia (1969)**, sostiene en un estudio sobre determinación de ciclo vegetativo de las variedades cultivadas de Loreto, bajo la modalidad de secano, los rendimientos fueron de 1,536 kg./ha. Para la variedad “carolino” y 1,025 kg. /ha. Para la variedad “tres mesinos”.

Según **ANGLADETE (1969)**, el arroz es una de las plantas cultivadas más antiguas; de acuerdo a la literatura china hace mención 3,000 años antes de nuestra era. Se trata de una planta anual, de tallos rectos dispuestos en manojos de raíces fibrosas, capilares, fasciculadas.

**Reátegui (1986)**, estudió el efecto de los factores variedad y densidad de siembra en el rendimiento de la yuca, empleando los clones “Señorita” y “Tres mesinos”, en la localidad de Zúngaro Cocha, Iquitos. En sus resultados no encontró diferencias significativas en cuanto a rendimiento, obtuvo un rendimiento entre 2.2 y 1.3 kg por planta, afectados por el factor variedad, pero si en la característica altura de la planta atribuyendo tal diferencia a efectos de la variedad predominante (alturas registradas van desde 1.5 hasta 1.6 m). También menciona el números de raíces producidas por las variedades, afirma que la variedad “Tres mesinas” (10 en promedio) supera en número de raíces tuberosas producidas a la variedad “Señorita” (08 en promedio).

**Scharff (1988)**, en una investigación sobre el efecto de las malezas en la yuca pone de manifiesto algunas referencias del rendimiento de clon “Señorita”, en condiciones clima y suelo de Iquitos, ella indica que este clon es susceptible de la competencia de malezas y menciona que su rendimiento oscila entre 23.5 t/ha, controlando las malezas y 4.7 t/ha, sin cuidar el deshierbe. Además hace

mención del efecto directo de la competencia de malezas con la producción de mayor número de las raíces tuberosas.

**Zuta (1985)**, empleando el clon “Señorita” en un trabajo sobre efecto del tamaño de estaca y modalidad de siembra en el rendimiento de la yuca, manifiesta que encontró diferencias significativas para el efecto del tamaño de estacas sobre el rendimiento neto (los valores estuvieron entre 9.7 – 17.9 t/ha), el diámetro del tallo fue mayor con estacas de 10 -15 cm en comparación con mayores, la mayor altura de planta se obtuvieron con estacas de 40 – 50 cm y el mayor número de raíces se vio afectado por estos factores oscilando sus valores entre 8-16.

**Jiménez (1987)**, estudiando la época de siembra y su efecto sobre el rendimiento de yuca, encuentra que bajo las condiciones de clima y suelo en Iquitos: El número de raíces tuberosas es afectado por este factor, así la siembra realizada en el mes de Setiembre obtuvo un promedio de número de raíces tuberosas superior en 11 unidades sobre siembras posteriores, especialmente sobre los meses de Diciembre y Enero (5 y 7). También es afectado el diámetro del tallo, según el autor, aunque no se encuentra diferencias significativas considera que las plantas sembradas en los meses de Setiembre y Octubre fueron más vigorosas que las sembradas luego. El rendimiento total y neto de raíces tuberosas fue afectado muy significativamente; así el rendimiento de los meses de Setiembre y Octubre fueron superiores a los de Noviembre, Diciembre t Enero, el menor rendimiento se obtuvo en el mes de Enero con 09 t/ha.

**Villacorta (1986)**, realizó un estudio sobre el efecto de la longitud de la estaca y su procedencia en el rendimiento de la yuca, empleando la variedad “Señorita”, en sus resultados expone que no encontró diferencias significativas para el carácter altura de planta (que osciló entre 2.1 – 1-.9) y aunque el rendimiento total de raíces tuberosas varió desde 13 a 21 t/ha no se presentó diferencias significativas, lo mismo ocurrió por el caso de las raíces comerciales que varió desde 7 -10 t/ha.

**Flores (1985)**, realizó una investigación para determinar el mejor distanciamiento para obtener mayor rendimiento en yuca, empleando la variedad “Arpón Rumo”; en sus resultados el autor menciona que la altura de planta mostró ser afectado por la densidad de siembra en una relación directa, aunque esta observación no fue consistente, la altura varió de 1.1 m a 1.4 m. El diámetro de tallo está en una relación inversa con la densidad y estadísticamente significativo (varió de 5.4 cm – 6.8 cm) , en cuanto a la característica de mayor número de raíces tuberosas se encontró que las menores densidades (6,900 plantas y 1.2 x 1.2 m) fue significativamente superior (6- 8) a otras densidades. Aunque los mayores rendimientos de raíces tuberosas estuvieron asociadas a las mayores densidades (27, 777 pl/ha, 35,5 t/ha), vale recalcar que no se encontró diferencias significativas entre los distanciamientos de 1.0x 1.0 m y 1.2x1.2 m (14 – 15.8 t/ha).

**Ríos (1989)**, realizando un trabajo sobre selección masal estratificada en yuca para incrementar su rendimiento, empleó la variedad “Señorita”, después de realizar un ciclo de selección y compararlo con el material genético original y concluye: que en la altura aunque no se halló diferencia significativa entre los tratamientos, se puede apreciar un aumento en tamaño de las plantas seleccionadas (de 2.56 a 2.75), lo mismo ocurre con la característica grosor de tallo (de 4.25 a 4.65), para el caso de número de raíces tuberosas el autor concluye que existe un avance de 10 a 11 raíces por planta debido a la selección. Para el caso del rendimiento total hay diferencias significativas, existiendo un avance del 39% de 19.5 t/ha a 27.0 t/ha, en el caso de raíces comerciales.



## 1.2. BASES TEÓRICAS

### 1.2.1. Arroz.

#### a. Generalidades del cultivo.

El arroz es un cultivo de gran importancia económica y social en el Perú debido principalmente al difundido hábito de su consumo muy generalizado en la población.

El arroz es cultivo alimenticio después de la papa y el maíz , ocupando el 9° lugar en orden de importancia en cuanto a superficie sembrada y el 4° lugar en valor económico de su población según. CONTRERAS (1969).

#### b. Valor nutricional.

Desde el punto de vista de la producción, el arroz ocupa el segundo lugar en importancia, después del trigo, según: MANUALES PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA (1982). Es el alimento básico para la mitad de la población mundial. Es una de las plantas más adaptadas a diversas condiciones ambientales relacionadas con el clima y suelo, cuyo grano está formado de los siguientes elementos:

Agua	10.0%	-	14.0%
Proteína	5.0%	-	10.0%
Grasa	0.6%	-	3.0%
Carbohidratos	73.0%	-	81.0%
Fibra	0.2%	-	1.0%
Ceniza	0.8%	-	2.8%

### **c. Ecología del cultivo.**

JUSCAFRESCA, menciona que la acidez del suelo, limita la absorción de iones por las raíces de las plantas. Sin embargo según TAMHANE et al, la mayoría de los nutrientes del suelo y los incorporados mediante las fertilizaciones pueden ser fácilmente asimilados por la planta cuando el pH del suelo se halla entre 6.5 a 7.0.

DE DATTA (1986) menciona que las malezas en las zonas tropicales reduce los rendimientos en el cultivo de arroz, ya que compiten por la luz, espacio, agua y nutrientes, además sirve de hospederos a insectos y enfermedades; por ultimo puede ocasionar problemas en las operaciones de cosecha.

### **d. Plagas en el arroz.**

DE DATTA (1986) entre las principales plagas de la región menciona al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) que ocasiona daño fuertes en los almácigos y después de trasplanté, el gusano cañero (*Diatraea sacharalis*) que ataca y perfora los tallos de la parte interna; la mosca minadora de la hoja (*Hydrellis wirthi*) donde minan y comen la parte superficial de la hoja y muerte de la plántula, chinche o salivazo (*Aonomalia* sp.) que chupan las raicillas y las partes internas de los tallos, produciendo el amarillamiento y la marchites de la planta, el picuro (*Grillotalpa hexodactila*) que ataca a los tallitos y las raicillas produciendo la muerte, Babosas (que pertenecen al género *Arian*) que ocasionan daño en los tallos de las plantas.

### 1.2.2 Yuca.

#### a. Generalidades del cultivo.

Desde el punto de vista botánico la yuca pertenece al género *Manihot*, de la familia Euphorbiaceae. Sin embargo, la especie cultivada *Manihot esculenta* Crantz, puede considerarse más bien como un complejo de variedades que pueden caracterizarse por varios tipos morfológicos fácilmente identificables. (Montaldo, 1979).

Su importancia alimentaria radica en que constituye la principal fuente de alimentos energéticos para más de 500 millones de personas alrededor del mundo (FAO, 2000), tanto en Sudamérica como en el continente Africano, donde su cultivo se ha constituido esencial para las poblaciones rurales pobres.

Así también su papel en la economía está íntimamente ligado a su importancia alimentaria, pues en los últimos años, se ha desarrollado pequeñas industrias, tanto en Brasil como en algunas regiones de África (FAO, 2000), dedicadas a la transformación de la yuca en almidón, harina y farinha (fariña) que se comercializa en diversas partes, aunque no es muy significativo ha creado trabajo en algunas de las zonas más deprimidas del mundo.

### 2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Biodiversidad:** Número de especies vegetales y animales, que habitan en una determinada superficie o región. CHAVEZ (1982)
- **Brotamiento:** Consiste en la formación de las primeras raíces que se forman a nivel de los nudos de la estaca (5 a 7 días después de la plantación). Poco después se desarrollan los tallos aéreos y a los 10 a 12 días aparecen las hojas. MONTALDO, A. (1979)

- **Características Agronomicas:** Son un conjunto de cualidades extrínsecas e intrínsecas que determinan la naturaleza óptima de un cultivo. CHAMBERS (1990).
- **Clon:** Es la descendencia de un solo organismo, que puede ser vegetal (por multiplicación asexual vegetal), son iguales entre sí, tienen la misma dotación genética y las mismas características morfológicas y fisiológicas. CHAVEZ, A. (1982).
- **Coeficiente de variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el % de la media correspondiente a la variabilidad de los datos
- **Comportamiento:** El complejo total de actividad observable, medible o registrable de un animal o una planta como son: presencia de estímulos, crecimiento de órganos celulares, adaptación etc.
- **Cultivar:** Es un conjunto de plantas que pertenecen a una especie determinada con características botánicas y genéticas similares. CHAMBERS (1990) .
- **Cultivo asociado:** Asociación de 2 cultivos en un área determinada sea esta de corto periodo vegetativo o cultivos perennes. LEXUS (2000).
- **Cultivo intercalado:** Son cultivos asociados pero tiene como diferencia importante en combinar cultivos anuales y de corto periodo vegetativo en diferentes épocas. LEXUS (2000).
- **Diseño experimental:** Un experimento diseñado es una prueba o serie de pruebas en las cuales se inducen cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso o sistema, de manera que sea posible observar e identificar las causas de los cambios en la respuesta de salida. Little, Thomas M. (1989).
- **Densidad:** La densidad óptima de un cultivo se define como el número mínimo de plantas que permite alcanzar los máximos rendimientos. Vega, C. & Andrade, F. (2000).

- **Estaca:** Pedazo de un órgano de la planta, que se utiliza para reproducir y dar origen a una nueva planta de forma asexual. **Montalvo A. (1979).**
- **Fenología:** Estudio de la influencia de los cambios climáticos en los fenómenos vitales. **Océano Uno (1991).**
- **Fenotipo:** Es la manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente. **Chávez A. (1982).**
- **Genotipo:** Conjunto o parte de la constitución genética de un individuo. Conjunto de genes de genes existentes en cada uno de los núcleos celulares de los individuos pertenecientes a una determinada especie vegetal o animal. **Chávez A. (1982).**
- **Grado de libertad:** Es el número de comparaciones independientes que se pueden hacer y que equivalen al número de tratamientos en estudio menos uno. **(Calzada, 1970)**
- **Macollamiento:** Conjunto de vástagos o hijuelos que nacen de un mismo pie. **Océano Uno (1990).**
- **Mejoramiento:** Consiste en mejorar la producción y la productividad a lo que era antes. **Chávez A. (1982).**
- **Medio ambiente:** La suma de todas las condiciones de influencia externa que afecta la vida y desarrollo de la vida. **Chambers (1990)**
- **Nivel de significancia:** Es el grado de error de los datos 99% y 95%. **(Calzada, 1970)**
- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, sea aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de varianza no es significativa
- **Producción:** Corresponde al aumento de biomasa por unidad de tiempo. **Chávez, A. (1982).**

- **Productividad:** Es la relación entre producción y biomasa. **Chávez, A. (1982).**
- **Rendimiento:** Producto o utilidad que da una cosa. Producción o Productividad de plantas cultivadas por el hombre. **Chávez, A. (1982).**
- **Suelo ultisol:** Es un tipo suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la amazonia
- **Sistema:** Es el conjunto de elementos que se interrelacionan entre sí para formar una estructura o un todo. **Chambers (1990).**
- **Sistema de cultivo:** Podemos definir como todas las combinaciones posibles de especies, frutales y forestales. **Chambers (1990).**
- **Sistema agrícola:** Es un conjunto de técnicas de manejo de tierras que implica la combinación de cultivos alimenticios, cultivos perennes que implica una producción sostenida en el tiempo y en el espacio y que conllevan a un mejor uso del suelo. **De Datta (1986)**
- **Tratamiento:** Elemento o sujeto sometido a estudio o en sayo de comparación. **Little, Thomas M. (1989).**
- **Unidades experimentales:** El conjunto de elementos sobre los cuales se hacen mediciones y a los cuales un tratamiento puede ser asignados independientes se denomina unidades experimentales.

## CAPÍTULO II

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

##### 2.1.1. Hipótesis general.

Las localidades influyen en el rendimiento y otras agronómicas de los cultivos de *Oryza sativa* L. (Arroz) y de *Manihot esculenta* Crantz (yuca), Loreto, 2017

##### 2.1.2. Hipótesis específica.

Que al menos una de las localidades influyen de manera significativamente diferente en el rendimiento y otras agronómicas de los cultivos de *Oryza sativa* L. (Arroz) y de *Manihot esculenta* Crantz (yuca), Loreto, 2017.

#### 2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.

##### ➤ Variable independiente (X)

- $X_1$ : Localidades

##### ➤ Variable dependiente (y)

- $Y_1$ : Características agronómicas del Arroz.
  - Y1.1: Altura de plantas (centímetros)
  - Y1.2: N° total de macollos
  - Y1.3: N° de panojas
- $Y_2$ : Rendimiento del Arroz.
  - Y2.1: Peso de grano por mata en kg
  - Y2.2: Rendimiento de grano en kg/ha

- Y<sub>3</sub>: Características agronómicas de la Yuca.
  - Y3.1: Altura de plantas (centímetros)
  - Y3.2: Altura de primera ramificación
  - Y3.3: Diámetro de tallo
  - Y3.4: N° de raíces comerciales /planta
  - Y3.5: Longitud de raíz
  - Y3.6: Diámetro de raíz
  
- Y<sub>4</sub>: Rendimiento del Yuca.
  - Y4.1: Peso de raíz/planta
  - Y4.2: Rendimiento de raíz comercial en kg/ha.



### 1.3. OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES.

**Cuadro N°01. Variables e indicadores evaluados**

VARIABLES	INDICADORES
<p><b>INDEPENDIENTES</b></p> <p>X<sub>1</sub> : Localidades</p>	<p>X1.1: Localidad 1 “El Dorado”</p> <p>X1.2: Localidad 2 “Bolloquito”</p>
<p><b>DEPENDIENTES (del arroz)</b></p> <p>Y<sub>1</sub>: Características agronómicas</p>	<p>Y1.1: Altura de plantas (centímetros)</p> <p>Y1.2: N° total de macollos</p> <p>Y1.3: N° de panojas</p>
<p>Y<sub>2</sub>: Rendimiento</p>	<p>Y2.1: Peso de grano por mata en kg</p> <p>Y2.2: Rendimiento de grano en kg/ha</p>
<p><b>DEPENDIENTES (de la yuca)</b></p> <p>Y<sub>3</sub>: Características agronómicas</p>	<p>Y3.1: Altura de plantas (centímetros)</p> <p>Y3.2: Altura de primera ramificación</p> <p>Y3.3: Diámetro de tallo</p> <p>Y3.4: N° de raíces comerciales /planta</p> <p>Y3.5: Longitud de raíz</p> <p>Y3.6: Diámetro de raíz</p>
<p>Y<sub>4</sub>: Rendimiento</p>	<p>Y4.1: Peso de raíz/planta</p> <p>Y4.2: Rendimiento de raíz comercial en kg/ha.</p>

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA

### 2.1. TIPO Y DISEÑO.

#### a. Tipo de investigación.

En esta investigación se utilizó el razonamiento deductivo con el fin de inferir el comportamiento de las variables en estudio a partir del experimento realizado, es entonces que por medio de las diferentes localidades se conocerá el efecto que tienen éstas sobre el rendimiento de los cultivos de *Oryza sativa* L. (arroz) y de *Manihot esculenta* Crantz (yuca), concluyendo que es una investigación experimental.

#### b. Diseño experimental.

No se utilizó un Diseño experimental propiamente dicho, sino que se instalaron parcelas experimentales en dos localidades distintas, conteniendo 15 repeticiones en cada localidad tanto para *Oriza sativa* como para *Manihot esculenta*.

### 2.2. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

#### a. Característica del campo experimental.

Las dimensiones de la parcela experimental fueron.

##### Del Total de cada área experimental

- Largo : 100 m
- Ancho : 55 m
- Área total : 6600 m<sup>2</sup>
- N° de plantas de arroz: 15400
- N° de plantas de yuca: 3600

**De cada parcela**

- Largo : 20 m
- Ancho : 15 m
- Área : 300 m<sup>2</sup>
- #/Parcelas : 15

**Del cultivo arroz**

- N° de hilera / parcela: 36
- Distancia entre hileras: 0.5 m
- Distancia entre plantas: 0.5 m
- N° de plantas/hilera : 30
- N° total de plantas/parcela: 1080

**Del cultivo de yuca**

- N° de hilera / parcela: 16
- Distancia entre filas: 1 m
- Distancia entre columnas: 1 m
- N° de plantas/hilera: 15
- N° total de plantas/parcela: 240

**b. Conducción del experimento****b. 1. Cultivo de Arroz - Localidad 1 (km 25.5 “El Dorado”)****b.1.1. Preparación del terreno.**

Para efectos de instalar el presente trabajo de investigación, una vez ubicado el terreno se realizó el desmonte y limpieza del mismo.- Seguidamente se delimito las parcelas de acuerdo al croquis experimental. Labor que realizo En el mes de febrero del 2017.

**b.1.2. Siembra.**

La siembra se realizó empezando con el cultivo pijuayo con distanciamiento de 5m x 5m (13 febrero 2017).- Luego se

procedió a sembrar el arroz (14 febrero 2017) con distanciamiento de 0.5m x 0.5m (1080 golpes por parcela).- Luego de cosechado el arroz, se procedió a sembrar la yuca( 31 julio 2017) En todas las 15 parcelas del campo experimental.

**b.1.3. Control de malezas.**

Durante el proceso vegetativo se realizaron 4 deshierbos manuales.- el primer deshierbo fue el 1 de marzo dds (después de la siembra), el segundo deshierbo se realizó el 4 de marzo dds., el tercer deshierbo el 2 de mayo dds y el cuarto deshierbo se efectuó el 5 de junio 2017.

**b.1.4. Control fitosanitario.**

En cuanto a plagas y enfermedades se realizó una fumigación (2 de marzo 2017) preventiva con el insecticida Rotenol para prevenir el ataque de plagas insectiles como gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), gusano cañero (*Rupella albinela*) y chinches con una dosis de 15 cc por cada 20 litros de agua con su adherente (pegasol). Se aplicó con motopulverizadora.

**b.1.5. Abonamiento foliar.**

Con el fin de corregir la deficiencia de nutrientes especialmente de nitrógeno, se aplicó el abono foliar Bayfolan (N.F.L) 11- 8 – 6, a razón de 15 cc en 20 litros de agua. Se aplicó con motopulverizadora. – El 2 de marzo 2017.

**b.1.6. Cosecha.**

La cosecha del arroz se realizó a los 141 dds cuando las espigas se observan con 95 – 98% de un color marrón pajizo.- Esta labor se realizó 3 de julio 2017.

## **b. 2. Cultivo de arroz - Localidad 2 (km 76.5 Fundo “El Bolloquito”)**

### **b.2.1. Preparación del terreno.**

Para efectos de instalar el presente trabajo de investigación, una vez ubicado el terreno se realizó el desmonte y limpieza del mismo.- Seguidamente se delimito las parcelas de acuerdo al croquis experimental., Labor que realizo en el mes de abril del 2017.

### **b.2.2. Siembra.**

La siembra se realizó empezando con el cultivo pijuayo con distanciamiento de 5m x 5m (10 abril 2017).- Luego se procedió a sembrar el arroz (11 abril 2017) con distanciamiento de 0.5m x 0.5m (1080 golpes por parcela).- Luego de cosechado el arroz, se procedió a sembrar la yuca( 6 setiembre 2017) En todas las 15 parcelas del campo experimental.

### **b.2.3. Control de malezas.**

Durante el proceso vegetativo se realizaron deshierbos manuales.- el primer deshierbo el 3 de mayo dds, el segundo deshierbo 1 de junio dds, el tercer deshierbo 5 de julio y el cuarto deshierbo 7 de agosto.

### **b.2.4. Control fitosanitario.**

En cuanto a plagas y enfermedades se realizó una fumigación preventiva con los insecticidas Rotebiol y Lorpyfos (4 de mayo) para prevenir y controlar el ataque de plagas insectiles como gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), gusano cañero (*Rupella albinela*) y chinches con de dosis de 15 cc y 10 cc respectivamente las 2 sustancias mezcladas en 20 litros de agua

mezclados con el adherente (pegasol). Se aplicó con motopulverizadora.

#### **b.2.5. Abonamiento foliar.**

Con el fin de corregir la deficiencia de nutrientes especialmente de nitrógeno, se aplicó el abono foliar (4 de mayo) Bayfolan (N.F.L) 11- 8 – 6, a razón de 15 cc en 20 litros de agua. Se aplicó con motopulverizadora.

#### **b.2.6. Cosecha.**

La cosecha del arroz se realizó a los 141 dds cuando las espigas se encuentran con 95 – 98% de un color marrón pajizo.- Esta labor se realizó el 27 de agosto 2017.

### **b.3. Cultivo de Yuca - Localidad 1 (km 25.5 “El Dorado”)**

#### **b.3.1. Siembra.**

Después de la cosecha de arroz, se procedió a la siembra de la yuca (31 de julio 2017) en las mismas parcelas del cultivo de pijuayo, empleando un distanciamiento de 1.0 m. x 1.0 m., utilizando el tacarpo. (240 plantas por parcela).

#### **b.3.2. Control de malezas.**

Durante el proceso vegetativo se realizaron deshierbos manuales.- el primer deshierbo 4 de setiembre dds, el segundo deshierbo 30 de octubre dds, el tercer deshierbo el 8 de enero 2018 dds y el cuarto deshierbo 12 de marzo 2018.

#### **b.3.3. Control fitosanitario.**

Durante el ciclo de crecimiento de la planta no se observó problemas fitosanitarios de consideración que puedan afectar a la planta, observándose solamente, mosca de la agalla en las hojas de la yuca en mínima proporción.

#### **b.3.4. Cosecha.**

La cosecha de la yuca se realizó el 23 abril 2018.

### **b. 4. Cultivo de Yuca - Localidad 2 (km 76.5 Fundo “El Bolloquito”)**

#### **b.4.1. Siembra.**

Después de la cosecha de arroz, se procedió a la siembra de la yuca (6 setiembre 2017) en las mismas parcelas del cultivo de pijuayo, empleando un distanciamiento de 1.0 m. x 1.0 m., utilizando el tacarpo.

#### **b.4.2. Control de malezas.**

Durante el proceso vegetativo se realizaron deshierbos manuales.- el primer deshierbo se realizó el 9 de octubre, el segundo deshierbo el 4 de diciembre, el tercero deshierbo se efectuó el 1 de febrero 2018 y el cuarto deshierbo (2 de abril 2018).

#### **b.4.3. Control fitosanitario.**

Durante el ciclo de crecimiento de la planta no se observó problemas fitosanitarios de consideración que puedan afectar a la planta, observándose solamente, mosca de la agalla en las hojas de la yuca en mínima proporción.

#### **b.4.4. Cosecha.**

La cosecha de la yuca se realizó 260 días dds el 24 de mayo 2018.

## **2.3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

### **a. Prueba de T de Student.**

Es una prueba de hipótesis que se utiliza cuando la muestra seleccionada de una población no es afectada o tiene que ver con la muestra seleccionada de otra

población. Usa medias de las diferencias entre dos (02) muestras. Usa la varianza ponderada para la prueba de t, cuando las varianzas son homogéneas.

Hipótesis de trabajo:

H0:  $\mu_1 = \mu_2$

Hi:  $\mu_1 \neq \mu_2$

Cálculo de la varianza muestral ponderada con un estimado de la varianza común de poblaciones:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

S2p= Varianza ponderada

S21 y S22 = Varianzas de la muestra 1 y 2

n1 y n2 = Tamaño de la muestra 1 y 2

Prueba estadística de Tc

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \leftarrow gl = n_1 + n_2 - 2$$

Prueba estadística de t usada para la diferencia de 2 medias

## b. Prueba de U de Mann-Whitney.

Prueba no paramétrica de comparación de dos muestras independientes equivalente no paramétrico de la prueba t de Student

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \left[ \frac{n_1(n_1+1)}{2} \right] - \sum R_1 \quad U_2 = n_1 \cdot n_2 + \left[ \frac{n_2(n_2+1)}{2} \right] - \sum R_2$$

Dónde:

U1 y U2 = valores estadísticos de U Mann-Whitney.

n1 y n2= tamaño de la muestra del grupo 1 y grupo 2.

R1 y R2 = sumatoria de los rangos del grupo 1 y grupo 2.



**c. Prueba de Normalidad.**

Permite probar si la variable en estudio tiene distribución normal. Las hipótesis de la prueba son:

$H_0$ : las observaciones tienen distribución normal; versus.

$H_1$ : las observaciones no tienen distribución normal.

La prueba se realiza con el estadístico de *Shapiro-Wilks* modificado por Mahibbur y Govindarajulu (1997).

**d. Prueba de Homocedasticidad.**

Esta prueba se utiliza para probar hipótesis acerca de la igualdad de varianza de una variable. La hipótesis nula para la prueba de homogeneidad de varianza es que la variable exhibe igual varianza dada frente a la alternativa de que la variable no exhibe igual varianza.

Esta prueba se efectúa realizando el análisis de varianza de los valores residuales absolutos para determinar si existen diferencias significativas entre las varianzas de los tratamientos de cada variable en estudio. Esto nos permite rechazar o aceptar la hipótesis planteada.

$H_p$ : las varianzas de los tratamientos son iguales estadísticamente.

$H_a$ : las varianzas de los tratamientos no son iguales estadísticamente

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. CULTIVO DE ARROZ.

##### 4.1.1. Altura de planta en cm.

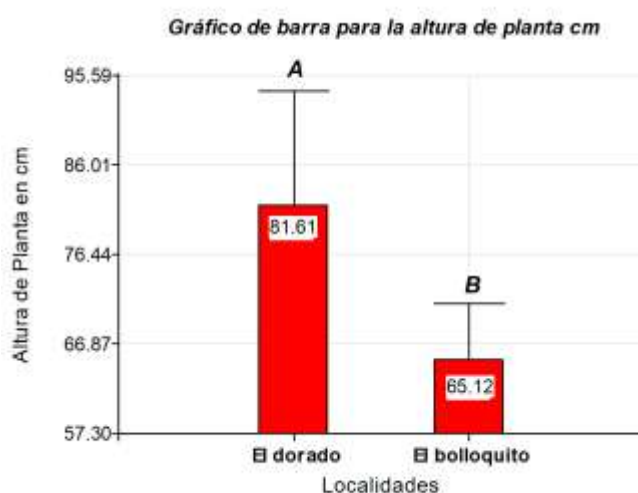
En el cuadro N°02, se reporta el resumen estadístico de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, la cual expresa diferencias altamente significativas para alturas de planta en las localidades (p valor: 0.0004).

**Cuadro N°02:** Prueba U de Mann-Whitney para altura de planta en cm.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Mediana	W	p(2 colas)
Altura de Planta en cm	El bolloquito	15	65.12	6.08	64	147	0.0004
	El dorado	15	81.61	12.24	82		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 01:** Promedio de altura de planta en cm.



En el gráfico de barras N°01 se puede apreciar la discrepancias de los promedios de altura de planta de arroz al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 16.49 cm estaría indicando que las localidades influye en la variable respuesta altura; la localidad el

dorado con promedio de 81.61 cm es estadísticamente superior en la localidad bolloquito con promedio de 65.12 cm de altura de mata.

#### 4.1.2. N° total de macollos.

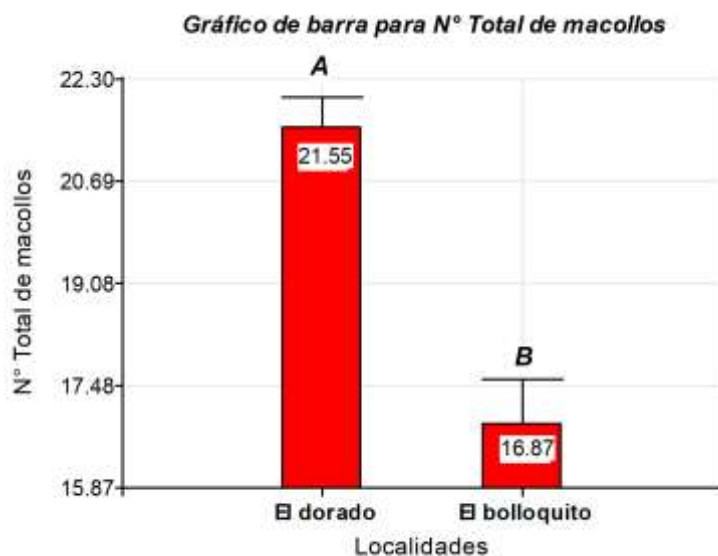
En el cuadro N°03, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de Student, la cual expresa diferencias altamente significativas para N° total de macollos en las localidades (p valor: 0.0001).

**Cuadro N°03:** Prueba T de Student para N° total de macollos.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
N° Total de Macollos	El bolloquito	15	16.87	2.72	7.41	-5.58	0.0001
	El dorado	15	21.55	1.77	3.14		

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 02:** Promedio N° total de macollos.



En el gráfico de barras N°02, se puede apreciar la discrepancia estadística de los promedios del N° total de macollos por mata de arroz al ser cultivadas en dos diferentes localidades, indicando efectos diferentes de las localidades en

la variable respuesta cantidad de macollos por mata. Esta diferencia observada se atribuye a efectos de localidades.

#### 4.1.3. N° de panojas.

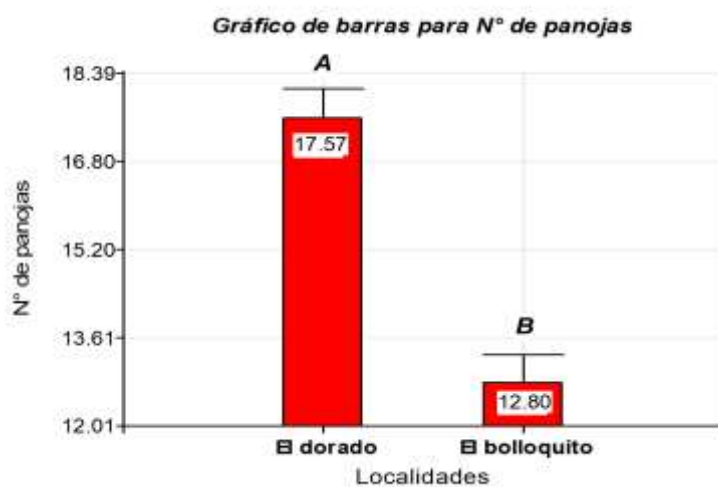
En el cuadro N°04, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de Student, la cual expresa diferencias altamente significativas para N° de panojas en las localidades (p valor: 0.0001).

**Cuadro N°04:** Prueba T de Student para N° de panojas.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
N° de Panojas	El bolloquito	15	12.80	1.93	3.74	-6.58	0.0001
	El dorado	15	21.55	1.77	3.14		

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 03:** Promedio N° de panojas.



En el gráfico de barras N°03, se puede apreciar la discrepancia estadística de los promedios del N° de panojas por mata de arroz al ser cultivadas en dos diferentes localidades, indicando efectos diferentes de las localidades en la variable respuesta cantidad de panojas por mata. Esta diferencia observada se atribuye a efectos de localidades.

#### 4.1.4. Peso de granos por mata en kg.

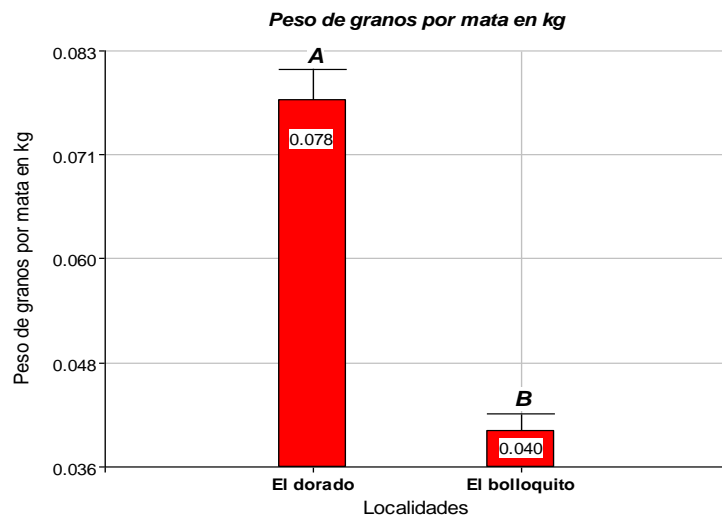
En el cuadro N°05, se reporta el resumen estadístico de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, la cual expresa diferencias altamente significativas para alturas de planta en las localidades (p valor: 0.0001).

**Cuadro N°05:** Prueba U de Mann-Whitney para Peso de granos por mata en kg.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Mediana	W	p(2 colas)
Peso de granos por mata en kg	El bolloquito	15	0.04	0.01	0.04	120	0.0001
	El dorado	15	0.08	0.01	0.08		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 04:** Promedio de Peso de granos por mata en kg.



En el gráfico de barras N°04, se puede apreciar la discrepancia de los promedios del peso de grano de arroz al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 0.04 kg estaría indicando que las localidades influyen en la variable peso de grano por mata; la localidad el dorado con promedio de 0.078 kg es estadísticamente superior en la localidad bolloquito con promedio de 0.04 kg por mata.

#### 4.1.5. Rendimiento de grano en kg/ha.

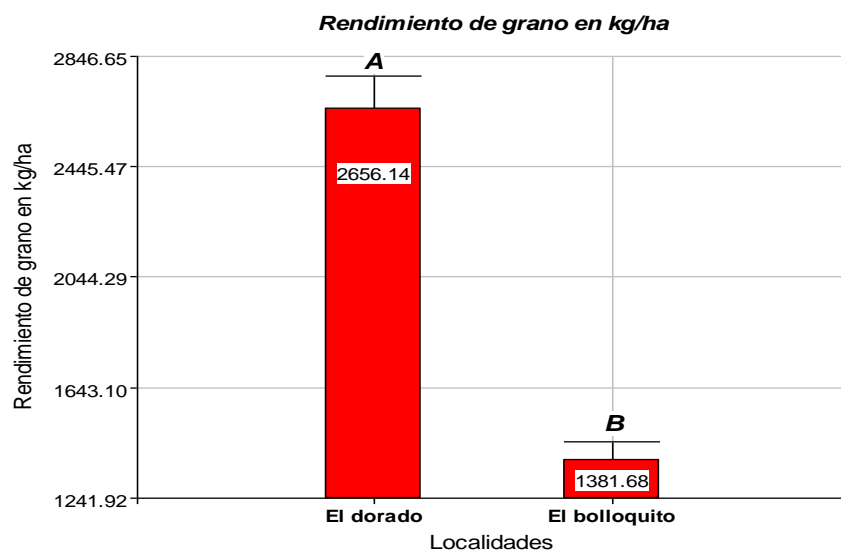
En el cuadro N°06, se reporta el resumen estadístico de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, la cual expresa diferencias altamente significativas para Rendimiento de grano en kg/ha (p valor: 0.0001).

**Cuadro N°06:** Prueba U de Mann-Whitney para Rendimiento de grano en kg/ha

Variable	Grupo	n	Media	DE	Mediana	W	p(2 colas)
Rendimiento de grano en kg/ha	El bolloquito	15	1381.68	258.79	1368	120	0.0001
	El dorado	15	2656.14	455.37	2599.2		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 05:** Promedio de Rendimiento de grano en kg/ha.



En el gráfico de barras N°05, se puede apreciar la discrepancia de los promedios del peso de grano de arroz al ser cultivadas en dos localidades, la diferencia estadística significativa asumida es deducida por la significancia estadística del peso de grano por mata en kg, según la prueba paramétrica para muestras independientes U de Mann-Whitney.

## 4.2. CULTIVO DE YUCA.

### 4.2.1. Altura de planta en cm.

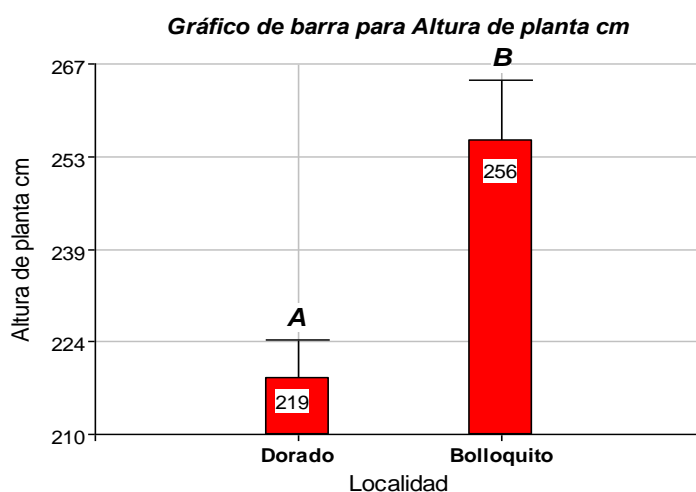
En el cuadro N°07, se reporta el resumen estadístico de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, la cual expresa diferencias altamente significativas para alturas de planta en las localidades (p valor: 0.0075).

**Cuadro N°07:** Prueba U de Mann-Whitney para Altura de planta en cm.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Mediana	W	p(2 colas)
Altura de Planta en cm	El bolloquito	15	255.55	35.86	261	297	0.0075
	El dorado	15	218.65	23.22	212		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 06:** Promedio de Altura de planta en cm.



En el gráfico de barras N°06, se puede apreciar la discrepancias de los promedios de altura de planta de yuca al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 37 cm estaría indicando que las localidades influye en la variable respuesta altura; la localidad el bolloquito con promedio de 256 cm es estadísticamente superior en la localidad el dorado con promedio de 219 cm de altura de mata.

#### 4.2.2. Altura de 1era. ramificación.

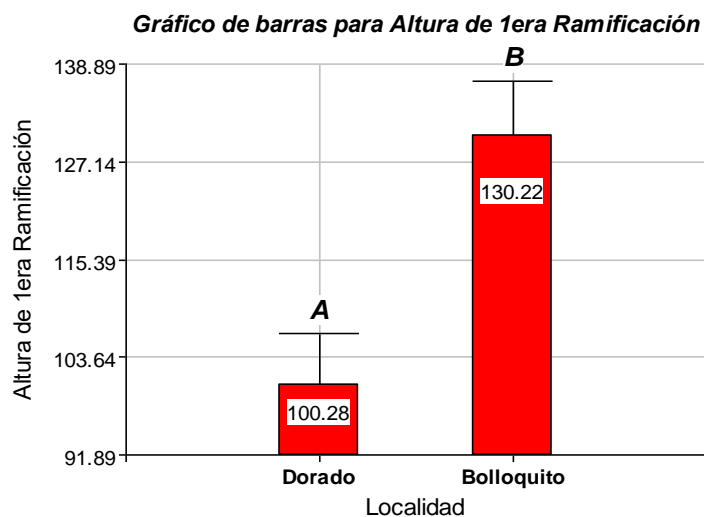
En el cuadro N°08, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de Student, la cual expresa diferencias altamente significativas para Altura de 1era Ramificación en las localidades (p valor: 0.0001).

**Cuadro N°08:** Prueba T de Student para Altura de 1era. ramificación.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
Altura de 1era Ramificación	El bolloquito	15	130.22	25.31	640.76	3.31	0.0026
	El dorado	15	100.28	24.2	585.80		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 07:** Promedio de Altura de 1era. ramificación.



En el gráfico de barras N°07, se puede apreciar la discrepancias de los promedios de altura de la primera ramificación de planta al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 29.94 cm estaría indicando que las localidades influye en la variable respuesta altura; la localidad el bolloquito con promedio de 130.23 cm es estadísticamente superior en la localidad el dorado con promedio de 100.28 cm de altura.



#### 4.2.3. Diámetro de tallo.

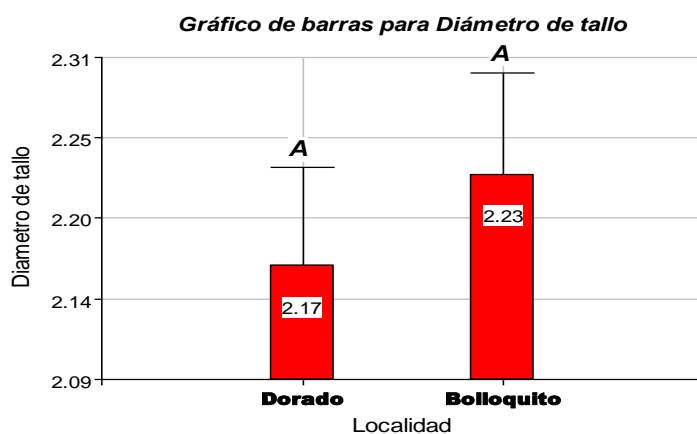
En el cuadro N°09, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de student, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias del diámetro de tallo de yuca en cm en las localidades ( $p$  valor  $> 0.05$ ), nos indica tamaños de efectos estadísticamente similares de estas dos localidades sobre las medias del diámetro.

**Cuadro N°09:** Prueba T de Student para diámetro de tallo.

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
Diámetro de tallo	El bolloquito	15	2.23	0.27	0.07	0.64	0.5278
	El dorado	15	2.17	0.27	0.07		

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 08:** Promedio diámetro de tallo.



En el gráfico de barras N°08, se puede apreciar la leve discrepancia de los promedios del diámetro de tallo de la planta de yuca al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 0.06 cm estaría indicando que las localidades no influye en la variable respuesta diámetro de tallo; la localidad el bolloquito con promedio de 2.23 cm solo es ligeramente mayor a la localidad el dorado con promedio de 2.17 cm de diámetro de tallo.

#### 4.2.4. N° de raíces/planta.

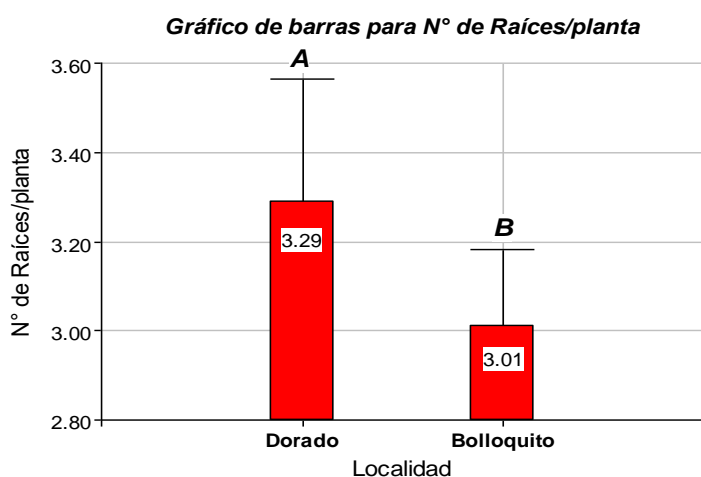
En el cuadro N°10, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de student, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias del N° de Raíces/planta en las localidades (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente similares de estas dos localidades sobre las medias del N° de Raíces/planta.

**Cuadro N°10: Prueba T de Student para N° de raíces/planta.**

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
N° de Raíces/planta	El bolloquito	15	3.01	0.63	0.39	-0.86	0.3959
	El dorado	15	3.29	0.67	0.45		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 09: Promedio N° de raíces/planta.**



En el gráfico de barras N°09, se puede apreciar la falta de discrepancia estadística de los promedios de la cantidad de raíces comerciales al ser cultivadas en dos diferentes localidades, indicando efectos similares de las localidades en la variable respuesta cantidad de raíces comerciales por planta. Esta diferencia observada se atribuye a efectos aleatorios y no de localidades.

#### 4.2.5. Longitud de raíz comercial de yuca en cm.

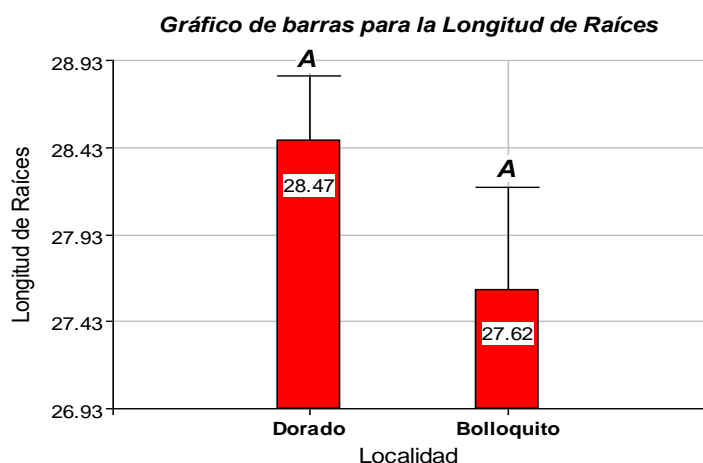
En el cuadro N°11, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de student, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias de la Longitud de raíz en las localidades ( $p$  valor  $> 0.05$ ), nos indica tamaños de efectos estadísticamente similares de estas dos localidades sobre las medias de la Longitud de raíz.

**Cuadro N°11: Prueba T de Student para Longitud de raíz.**

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
Longitud de raíz	El bolloquito	15	27.62	2.29	5.25	-1.23	0.2290
	El dorado	15	28.47	1.43	2.05		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 10: Promedio Longitud de raíz.**



En el gráfico de barras N°10, se puede apreciar una leve discrepancia de los promedios de longitud de raíces comerciales de yuca al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 0.86 cm estaría indicando que las localidades no influye en la variable respuesta longitud de raíces comerciales de yuca; la localidad el dorado con promedio de 28.47 cm es estadísticamente superior en la localidad bolloquito con promedio de 27.62 cm de longitud de raíces comerciales de yuca.

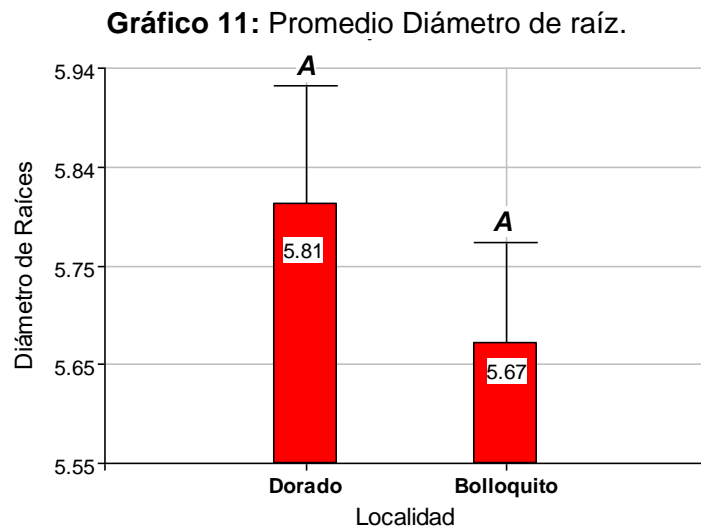
#### 4.2.6. Diámetro de raíz comercial de yuca en cm.

En el cuadro N°12., se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de student, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre la medias del Diámetro de Raíz en las localidades (p valor > 0.05), nos indica tamaños de efectos estadísticamente similares de estas dos localidades sobre las medias del Diámetro de Raíz.

**Cuadro N°12: Prueba T de Student para Diámetro de raíz.**

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
Diámetro de Raíz	El bolloquito	15	5.67	0.39	0.15	-0.90	0.3770
	El dorado	15	5.81	0.45	0.20		

Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico de barras N°11, se puede apreciar una leve discrepancia de los promedios de diámetro de raíces de yuca al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 0.14 cm estaría indicando que las localidades no influye en la variable respuesta diámetro de raíz de yuca; la localidad el dorado con promedio de 5.81cm es estadísticamente superior en la localidad bolloquito con promedio de 5.67 cm de diámetro de raíz comercial de yuca.

#### 4.2.7. Peso de raíz comercial de yuca por planta en kg/planta.

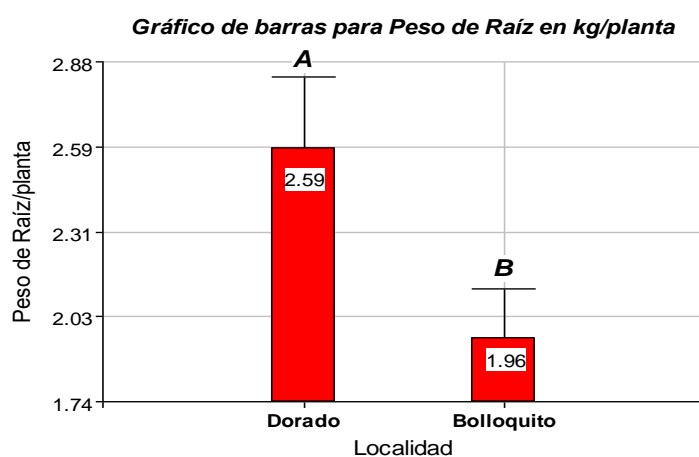
En el cuadro N°13, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de student, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre la medias del Peso de raíz/planta en las localidades (p valor = 0.0349), nos indica tamaños de efectos estadísticamente similares de estas dos localidades sobre las medias del Peso de raíz/planta.

**Cuadro N°13: Prueba T de Student para Peso de raíz en kg/planta.**

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
Peso de Raíz kg/planta	El bolloquito	15	1.96	0.63	0.39	-2.22	0.0349
	El dorado	15	2.59	0.91	0.83		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 12: Promedio Peso de raíz en kg/planta.**



En el gráfico de barras N°12, se puede apreciar la leve discrepancia de los promedios del peso de raíces comerciales por planta en kg al ser cultivadas en dos localidades, una diferencia de medias de 0.63 kg estaría indicando que las localidades no influye en la variable respuesta peso de raíces de yuca; la localidad el dorado con promedio de 2.59 kg es numéricamente mayor en la localidad bolloquito con promedio de 1.96 kg.

#### 4.2.8. Peso Total de raíz comercial en kg/hectárea.

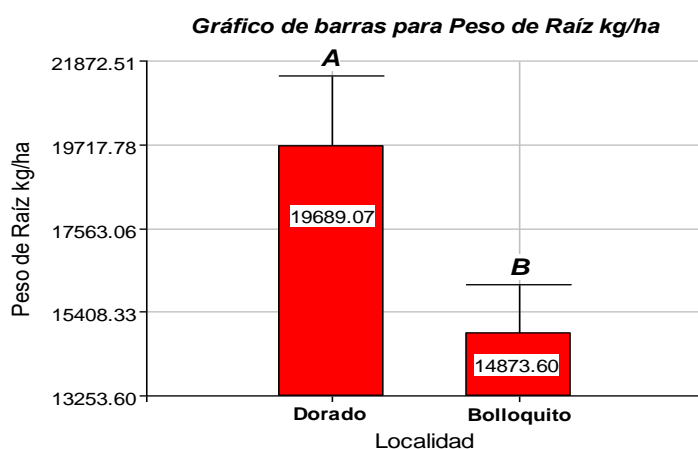
En el cuadro N°14, se reporta el resumen estadístico de la prueba paramétrica T de student, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre la medias del Peso Total de Raíces en kg/ha en las localidades (p valor = 0.0349), nos indica tamaños de efectos estadísticamente similares de estas dos localidades sobre las medias del Peso Total de Raíces en kg/ha.

**Cuadro N°14: Prueba T de Student para Peso Total de raíces en kg/ha**

Variable	Grupo	n	Media	DE	Varianza	T	p(2 colas)
Peso Total de Raíces en kg/ha	El bolloquito	15	14873.60	0.63	22628209.83	-2.22	0.0349
	El dorado	15	19689.07	0.91	48151596.50		

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 13: Promedio Peso Total de raíces en kg/ha.**



En el gráfico de barras N°13, se puede apreciar la moderada discrepancia de los promedios del peso de raíces comerciales de yuca al ser cultivadas en dos localidades, la diferencia estadística no significativa asumida es deducida por la significancia no estadística del peso de raíces comerciales de yuca por planta en kg, según la prueba paramétrica para muestras independientes T de student.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSION**

El análisis de los cultivos de arroz y yuca evaluados en dos localidades de cultivo, en condiciones climáticas muy similares, manejados en tiempos paralelos de cada cultivo bajo condiciones edáficas características de cada ambiente, nos permiten deducir que el comportamiento del cultivo está influenciado por factores intrínsecos de la especie y de los factores extrínsecos que intervienen en el desarrollo y crecimiento de la planta es decir el rendimiento por unidad de superficie según el medio de cada espacio o ambiente donde se realizan las labores agrícolas en un sistema de producción determinado.

Los cultivos del arroz y de la yuca han sido sometidos a dos medios edáficos con características físicas y químicas que difieren en su contenido, en este trabajo de investigación las localidades lo constituye el factor fijo, de agrupación, comparación y de contrastes hipotizadas categóricas, se enfatiza este factor elegido por el investigador debido a que toda la superficie de laboreo agrícola para la conducción de los cultivos se presenta como un tratamiento, entonces las sub parcelas se comportan como unidades experimentales, el registro físico de cada UE representa una unidad de estudio, la media aritmética es el resultado del comportamiento de las plantas recibidas como efecto de la heterogeneidad natural de cada localidad; la discrepancia numérica o diferencias estadística significativas estarían atribuidas al verdadero efecto de las localidades, sobre todo causalidad intrínsecamente atribuido a condiciones del suelo agrícola (localidad del cultivo).

Nuestra primera apreciación es a partir de las características físicas y químicas que presentan ambas localidades como se aprecia en el cuadro comparativo. Para el cultivo del arroz tendríamos que relacionar las localidades con el comportamiento de cada uno de las variables estudiadas; así aseveramos que la localidad el dorado

estaría presentando condiciones edáficas con mejores parámetros físicos y químicos para el mejor desarrollo de macollos y panojas, crecimiento de la gramínea y productividad de grano, pues las pruebas estadísticas nos reportan una alta diferencia significativa estadística para localidades sobre todos los caracteres del arroz.

Al expresar superioridad de medias estadísticas en cada uno de estos caracteres obtenidos en la localidad el dorado, nos permite deducir que uno de estos factores sea la clase textural que con un contenido de 10.36% de arena, 52.32 % de arcilla, 36.72% de limo, presenta una propiedad favorable, posiblemente por el buen porcentaje de limo, un pH superior de 4.0, con un contenido de materia orgánica del 2.0%, y por la presencia de Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, todos éstos valores edáficas ligeramente superior con respecto a la localidad de el bolloquito.

Estas condiciones del cultivo permitieron un mejor comportamiento de las matas de arroz, el requerimiento de este cultivo por ser una planta herbácea y prefiere suelos que mantengan una buena humedad, en este tipo de suelo arcillo limoso con óptima capacidad de campo, tal como lo indica (autor).

En tanto el cultivo de la yuca presenta mejor comportamiento en las variables de crecimiento y desarrollo en la localidad de el bolloquito: altura de planta, altura de primera ramificación con alta diferencia estadística significativa e inclusive presenta superioridad numérica para el diámetro de tallo y cantidad de raíces; sin embargo para longitud y diámetro de raíces numéricamente es superior en el dorado con diferencia estadística significativa ( $p$  valor  $< 0.05$ ) en esta localidad para la variable aleatoria peso de raíces por planta, evidenciando que la localidad el dorado también presenta condiciones favorables en el mejor comportamiento productivo del cultivo de la yuca.

El incremento de la longitud y diámetro de las raíces en superioridad bajo condiciones de suelo de la localidad el dorado también podrían estar influenciados por el



contenido del limo, a pesar de la buena proporción de arena con 42.00% de la clase textural del suelo de la localidad el bolloquito, no ha favorecido en el mejor rendimiento de raíces; es meritorio relacionar que a mayor longitud y mayor diámetro de raíces, el peso por planta es mayor, estableciéndose la diferencia estadística significativa para el dorado ( $p$  valor  $< 0.05$ ) sobre el peso de raíces comerciales con 2.59 kg por planta.

El cultivo de una especie gramínea, con mayores requerimientos nutricionales de nitrógeno, fósforo y potasio para el Macollamiento, panojamiento y llenado de granos, y otra especie tuberosa con raíces subterráneas, con mayores requerimientos nutricionales de potasio, para ambas especies cultivadas la localidad el dorado presenta condiciones edáficas para el mejor comportamiento de los caracteres de rendimiento, peso de grano de arroz por planta ( $p$  valor  $< 0.01$ ) y peso de raíces comerciales de yuca ( $p$  valor  $< 0.05$ ).

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES**

De los análisis y discusiones desprendidos del presente trabajo de investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

#### **6.1. Arroz**

- Las características de las dos localidades en estudio (El Dorado y Bolloquito) influyeron significativamente en las variables de rendimiento de Arroz: Peso de granos por mata en kg y Rendimiento de grano en kg/ha; mostrando diferencias altamente significativas y siendo el Dorado la localidad donde se obtuvo los mayores rendimientos.
- Las características de las dos localidades en estudio (El Dorado y Bolloquito) influyeron significativamente en las variables agronómicas de Arroz: Altura de planta en cm, N° total de macollos y N° de panojas; mostrando diferencias altamente significativas y siendo el Dorado la localidad donde se obtuvo los efectos más altos.

#### **6.2. Yuca**

- Las características de las dos localidades en estudio (El Dorado y Bolloquito) influyeron significativamente diferente en las variables de rendimiento de Yuca: Peso de raíz comercial de yuca por planta en kg/planta y Peso total de raíces comerciales en kg/ha; siendo el Dorado la localidad donde se obtuvo los mayores rendimientos.
- Las características de las dos localidades en estudio (El Dorado y Bolloquito) influyeron significativamente en las variables de agronómicas de Yuca: Altura de planta en cm y Altura de 1era Ramificación cm; mostrando diferencias

altamente significativas y siendo Bolloquito la localidad donde se obtuvo los efectos más altos.

- Las características de las dos localidades en estudio (El Dorado y Bolloquito) no influyeron significativamente en las variables agronómicas de Yuca: Diámetro de tallo, N° de raíces/planta, Longitud de raíz comercial de yuca en cm y Diámetro de raíz comercial de yuca en cm.

## **CAPÍTULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

Luego de analizar las conclusiones se sugieren las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un estudio comparativo entre las características edafoclimáticas de las localidades El Dorado y Bolloquito a fin de determinar si las características de clima y suelo son estadísticamente diferentes.
2. Realizar estudios comparativos de la producción obtenida en diferentes lugares y diferentes tiempos a fin de determinar la interacción del medio ambiente con las variedades de Arroz y Yuca estudiados.
3. Realizar estudios comparativos para el efecto de otras variedades de las especies Arroz y Yuca a fin de determinar variedades que respondan mejor a nuestras condiciones variadas de clima y suelo.
4. Finalmente, se recomienda que, para trabajos de investigación en este cultivo se tomen los antecedentes de trabajos realizados para evitar la dispersión de la información.

## CAPÍTULO VIII

### FUENTES DE INFORMACIÓN

- ANGLADETTE, ANDRE** (1969). Técnicas Agrícolas y producciones Tropicales. Editorial Blume. Primera Edición. Paris, 867 p.
- ARÉVALO, L. A.** (1994). Definición y clasificación de sistemas agroforestales. <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/inia/inia-i4/inia-i4-02.htm>
- DE DATA, et al** (1986) Producción de Arroz. Editorial Milusa S.A Mexico Pág. 690
- FERNANDEZ, E.C.M.; SERRAO, E.A.** (1992). Prototipo e modelos agrosilvipastoris sustentaveis. (in press).
- FLORES S. S.** (1985). Efecto de la longitud y procedencia de la estaca en el rendimiento del cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en condiciones de suelos y clima de Iquitos. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú. 99 p.
- HEREDIA, J. R.** (1969). Determinación del ciclo vegetativo de la producción de variedades de arroz cultivadas en Loreto – Iquitos – Perú. Tesis Ing. Agrónomo, Facultad de Agronomía – UNAP. Pág. 54.
- JIMENEZ, S. E.** (1987). Efectos de la época de siembra en el rendimiento de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en condiciones de suelo y clima de Iquitos. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú. 99 p.
- JUCAFRESCA, B.** (1964). Abonos Naturales de las Tierras y fertilizantes. Barcelona-España. 137 p.
- MACIAS; CORTÉZ y RODRIGUEZ** (2005). Sistema de siembra de maíz en doble hilera en Sinaloa. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
- MANUALES PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA** (1982). Editorial Trillas. México, 43 p.
- MONTALDO, A.** (1979). La Yuca o Mandioca. Editorial IICA. San José. Costa Rica. 386 p.

- PAREDES, P. L.** (1999). "Factor de densidad de siembra en arroz (*Oriza sativa* L), en condiciones de secano con retención de agua y abonamiento. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP. Iquitos – Perú. Pág. 113.
- RAINTREE, J. B.; WARNER, J.** (1986). Agroforestry pathways for the intensification of shifting cultivation. *Agroforestry Systems*. 4:39-54.
- REATEGUI, W. M.** (1986). Efectos de la densidad y variedad en el rendimiento de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en monocultivo en Zúngaro Cocha - Iquitos. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Perú. 65 p.
- RÍOS, R. O.** (1987). Selección masal estratificada para el rendimiento en yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en la zona de Iquitos. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Perú. 72 p.
- SCHARFF, S. D.** (1988). Determinación del periodo crítico de competencias entre malezas y en cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú. 56 p.
- TAMHANE, R. V. et al** (1978). Suelos, su química y fertilidad en zonas tropicales. Diana. México, 438 p.
- TROUSE, A. C.** (1975). Below-ground reactions in multiple cropping systems. Unpublished paper. USDA-ARS, Auburn, Alabama.
- VILLACORTA, P. O.** (1986). Efecto de la longitud y procedencia de estaca en el rendimiento del cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en condiciones de clima y suelo de Iquitos. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Perú. 97 p.
- ZUTA, B. J.** (1985). Efecto del tamaño de la estaca y de la modalidad de siembra en el clon de yuca "Señorita" (*Manihot esculenta* Crantz) Zúngaro Cocha – Iquitos. Tesis Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos Perú.

# **ANEXOS**

**Anexo N°01:** Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks (modificado) para arroz.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p
Altura de Planta en cm	30	73.36	12.67	0.91	0.0424
N° de macollos	30	19.21	3.28	0.93	0.204
N° de panojas	30	15.19	3.12	0.93	0.2023
Peso de granos por mata en kg	30	0.06	0.02	0.91	0.0577
Rendimiento de grano en kg/ha	30	2018.91	743.3	0.91	0.062

**Anexo N°02:** Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks (modificado) para yuca.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p
Altura de planta cm	30	237.10	35.12	0.90	0.0179
Altura de 1era Ramificación	30	115.25	28.70	0.92	0.1060
Diámetro de tallo	30	2.20	0.26	0.96	0.6757
N° de Raíces/planta	30	3.15	0.89	0.92	0.0746
Longitud de Raíces	30	28.04	1.93	0.97	0.8334
Diámetro de Raíces	30	5.74	0.42	0.97	0.8813
Peso de Raíz/planta	30	2.27	0.83	0.94	0.2341
Peso de Raíz kg/ha	30	17281.33	6337.72	0.94	0.2338

**Anexo N°03:** Prueba de Homogeneidad de varianzas para arroz.

Variable	n/grupo	Var(1)	Var(2)	F	p
Altura de Planta en cm	15	37	149.8	0.25	0.0132
N° de macollos	15	7.41	3.14	2.36	0.1205
N° de panojas	15	3.74	4.16	0.9	0.8458
Peso de granos por mata en kg	15	5.70 <sup>-05</sup>	1.80 <sup>-04</sup>	0.32	0.0428
Rendimiento de grano en kg/ha	15	66970.24	207358.98	0.32	0.0427

**Anexo N°04:** Prueba de Homogeneidad de varianzas para yuca.

Variable	n/grupo	Var(1)	Var(2)	F	p
Altura de planta cm	1286.05	539.34	2.38	0.1156	1286.05
Altura de 1era Ramificación	640.76	585.8	1.09	0.8691	640.76
Diámetro de tallo	0.07	0.07	1.08	0.8812	0.07
N° de Raíces/planta	0.45	1.13	0.39	0.0932	0.45
Longitud de Raíces	5.25	2.05	2.55	0.0905	5.25
Diámetro de Raíces	0.15	0.2	0.74	0.5756	0.15
Peso de Raíz/planta	0.39	0.83	0.47	0.1706	0.39
Peso de Raíz kg/ha	22628209.83	48151596.5	0.47	0.17	22628209.83



**Anexo N°05: Datos originales de arroz.**

<b>Localidades</b>	<b>Altura de Planta en cm</b>	<b>N° de macollos</b>	<b>N° de panojas</b>	<b>Peso de granos por mata en kg</b>	<b>Rendimiento de grano en kg/ha</b>
El dorado	87.00	19.30	18.00	0.057	1949.40
El dorado	90.00	21.90	15.90	0.069	2359.80
El dorado	82.00	23.40	17.70	0.079	2701.80
El dorado	77.00	24.40	18.30	0.087	2975.40
El dorado	80.00	23.50	19.30	0.066	2256.25
El dorado	97.00	20.30	17.50	0.068	2325.60
El dorado	60.70	18.00	15.00	0.113	3864.60
El dorado	68.50	21.00	18.50	0.079	2701.80
El dorado	82.00	22.50	16.90	0.091	3112.20
El dorado	85.00	20.40	18.90	0.082	2804.40
El dorado	96.80	21.20	19.00	0.075	2565.00
El dorado	102.00	20.50	13.10	0.069	2359.80
El dorado	61.60	22.00	20.40	0.085	2907.00
El dorado	81.20	23.80	15.10	0.076	2599.20
El dorado	73.30	21.00	20.00	0.069	2359.80
El bolloquito	62.90	17.00	13.00	0.038	1299.60
El bolloquito	67.00	19.00	15.00	0.035	1197.00
El bolloquito	59.00	12.00	10.00	0.037	1265.40
El bolloquito	64.00	16.00	13.00	0.044	1504.80
El bolloquito	60.00	19.00	15.00	0.031	1060.20
El bolloquito	72.00	16.00	12.00	0.043	1470.60
El bolloquito	55.90	18.00	12.00	0.050	1710.00
El bolloquito	72.00	12.00	9.00	0.032	1094.40
El bolloquito	78.00	16.00	11.00	0.045	1539.00
El bolloquito	59.00	20.00	16.00	0.040	1368.00
El bolloquito	69.00	20.00	15.00	0.056	1915.20
El bolloquito	66.00	15.00	12.00	0.031	1060.20
El bolloquito	69.00	15.00	13.00	0.042	1436.40
El bolloquito	60.00	17.00	13.00	0.049	1675.80
El bolloquito	63.00	21.00	13.00	0.033	1128.60

**Anexo N°06: Datos originales de yuca.**

Localidades	Altura de Planta	Altura de 1era Ramificación	Diámetro de Tallo	N° de Raíces / planta	Longitud de Raíz	Diámetro de Raíz	Peso de Raíz / planta	Peso de Raíz kg/ha
El dorado	200.00	70.50	2.10	3.60	28.40	6.80	2.64	20064.00
El dorado	193.00	81.90	1.79	2.60	29.40	5.30	1.65	12540.00
El dorado	236.00	125.40	2.63	4.70	30.50	6.30	4.06	30856.00
El dorado	211.00	77.10	2.12	2.60	27.40	5.20	1.74	13224.00
El dorado	240.50	115.90	2.34	5.10	27.30	5.70	3.36	25536.00
El dorado	277.00	138.20	2.50	5.10	29.30	6.40	4.55	34580.00
El dorado	212.00	120.60	2.14	3.90	25.60	6.00	2.97	22572.00
El dorado	219.00	103.70	2.23	3.00	30.00	5.80	3.07	23332.00
El dorado	211.70	119.70	2.18	3.80	26.80	5.80	2.74	20824.00
El dorado	192.00	71.30	1.84	2.00	27.00	5.20	1.46	11096.00
El dorado	202.20	74.90	2.06	3.10	29.90	5.90	2.01	15276.00
El dorado	196.00	84.10	1.72	3.30	29.60	5.70	2.55	19380.00
El dorado	235.00	129.20	2.43	2.10	29.60	5.40	2.51	19076.00
El dorado	214.80	77.10	2.08	2.00	28.50	5.70	1.53	11628.00
El dorado	239.50	114.60	2.32	2.40	27.80	5.90	2.02	15352.00
El bolloquito	237.00	97.40	2.13	2.80	28.33	5.31	1.50	11444.00
El bolloquito	284.80	144.00	2.58	2.90	33.60	6.04	2.30	17480.00
El bolloquito	261.00	139.60	2.25	3.50	26.09	6.23	2.41	18316.00
El bolloquito	282.20	145.00	2.34	1.90	27.00	5.07	1.10	8360.00
El bolloquito	193.40	98.40	1.67	3.20	28.93	5.42	1.51	11476.00
El bolloquito	204.00	99.40	2.06	2.50	28.61	5.99	1.90	14440.00
El bolloquito	309.00	161.90	2.89	3.30	29.06	5.88	2.70	20520.00
El bolloquito	210.40	96.30	2.11	3.70	27.91	5.68	2.57	19532.00
El bolloquito	263.30	155.10	2.18	3.40	27.00	5.77	1.58	12008.00
El bolloquito	255.40	123.20	2.22	2.70	24.15	5.56	1.84	13984.00
El bolloquito	292.30	133.70	2.31	3.80	24.28	6.15	2.50	19000.00
El bolloquito	238.10	116.20	2.16	3.70	28.96	5.83	2.64	20064.00
El bolloquito	274.50	166.30	2.03	2.10	27.65	4.94	0.98	7448.00
El bolloquito	229.00	116.40	2.32	3.70	27.00	5.82	2.69	20444.00
El bolloquito	298.80	160.40	2.15	1.90	25.66	5.35	1.13	8588.00

**Anexo N°7:** Datos Meteorológicos registrados por SENAMHI – LORETO, durante los meses que se llevó a cabo el experimento.

<b>ESTACION METEOROLOGICA : SAN ROQUE – IQUITOS</b>
<b>2017 – 2018</b>

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>T° MAX</b>	<b>T° MIN.</b>	<b>HORAS DE SOL</b>	<b>PP(mm)</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA</b>
<b>2017</b>	Enero	32.3	22.7	3.3	10.2	88.7
	Febrero	32.2	22.6	3	5.4	89.1
	Marzo	32.6	22	3.8	14.5	88.5
	Abril	31.8	22.8	2.7	6.6	90.5
	Mayo	32.4	22.8	2	9.4	90.9
	Junio	32.2	22.6	1.7	6.3	90.6
	Julio	32.1	21.9	2.1	1.8	89.7
	Agosto	33.3	22.6	2.9	4.9	90.2
	Setiembre	33.1	22.8	3.4	3.9	90.7
	Octubre	32.2	22.7	2.1	11.9	90.5
	Noviembre	32.6	23	2.1	9.2	89.2
	Diciembre	32.7	22.8	1.1	4.5	91.9
<b>2018</b>	Enero	31.7	22.5	2.8	9.9	90.9
	Febrero	33.2	22.8	4.1	3.9	87.5
	Marzo	32.1	22.7	3.2	10.2	91
	Abril	31.2	22.7	1.6	5.1	91.3
	Mayo	30.7	22.6	1.4	11.9	92.4

**Anexo N°8: Análisis de suelo caracterización. Localidad 1.**



PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Instituto Nacional  
de Innovación Agraria

Estación Experimental  
Agraria Pucallpa

**ANALISIS DE SUELO, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS**

Solicitante	Programa Nacional de Investigación Agraria			Fecha muestreo	06/07/2017	
Procedencia	Iquitos nauta - en la Región Loreto			Fecha Recepción	14/08/2017	
Dirección Legal	Calle San Roque 209 San Juan Bautista			Fecha resultados	22/08/2017	
Solicitud Ingreso	SU00066EEAP 2017			Tipo muestra	suelo	
Ensayo Solicitado	Caracterización			Cultivo anterior	N/D	
Código 208	El Dorado Km 25.5			Cultivo a Instalar	N/D	
Muestreo por	El Solicitante			Edad del cultivo	N/D	
Profundidad Suelo (m.)	ANALISIS TEXTURAL					
	Profundidad (cm)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm <sup>3</sup> )
	0.40	0-40	10.98%	52.32%	36.72	Arcilla 1.21

	ANALISIS DE FERTILIDAD								
	Ph	M.O (%)	N %	Fosforo (p.p.m)	Aluminio (Cmol/Lt)	Potasio (Cmol/Lt)	Calcio (Cmol/Lt)	Magnesio (Cmol/Lt)	Bases Totales (Cmol/Lt)
	VALORES	4.12	2.00	0.09	2.03	12.30	0.17	1.86	0.34
Interpretación	Extremadamente ácido	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo

	Conductividad eléctrica a 25°C	OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS	
Valor calculado	0.04	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al.
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	14.66	83.87%
		Medio	Toxico para la mayoría de plantas

METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejidos vegetal usados en el trópico húmedo. Autores Q.F Olinda Ayre V y Q. F. Rafael Ramón Lima - Perú. 1992

pH	suelo agua 1 2 5	Ca Mg	Extrac KCL
CC	Nelson y SOMMERS K.P	EXTRAC	NaHCO <sub>3</sub> -EDTA-SUPERFLOC
P	Olsen Modificado	K. Ca. Mg	Absorción atómica
LAYO		D. Apr	Soil textura trangle hydraulic properties calculator



Instituto Nacional de Innovación Agraria  
Estación Experimental Agraria Pucallpa

*Dra. Beatriz Soles Davila*  
Responsable

Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

**Anexo N°9: Análisis de suelo caracterización. Localidad 2.**



PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Instituto Nacional  
de Innovación Agraria

Estación Experimental  
Agraria Pucallpa

**ANALISIS DE SUELO, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS**

Solicitante	Programa Nacional de Investigación Agraria		Fecha muestreo	07/07/2017		
Procedencia	Iquitos nauta - en la Región Loreto		Fecha Recepción	14/08/2017		
Dirección Legal	Calle San Roque 209 San Juan Bautista		Fecha resultados	22/08/2017		
Solicitud Ingreso	SU00066EEAP 2017		Tipo muestra	suelo		
Ensayo Solicitado	Caracterización		Cultivo anterior	N/D		
Código 208	Fundo Bolloquito Km 75.5		Cultivo a Instalar	N/D		
Muestreo por	El Solicitante		Edad del cultivo	N/D		
Profundidad Suelo (m.)	ANALISIS TEXTURAL					
	Profundidad (cm)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm <sup>3</sup> )
0.40	0-40	42.96%	40.32%	16.72	Arcilla	1.31

	ANALISIS DE FERTILIDAD								
	Ph	M.O (%)	N %	Fosforo (p.p.m)	Aluminio (Cmol/Lt)	Potasio (Cmol/Lt)	Calcio (Cmol/Lt)	Magnesio (Cmol/Lt)	Bases Totales (Cmol/Lt)
VALORES	3.97	1.74	0.06	0.76	5.10	0.04	0.65	0.09	0.78
Interpretación	Extremadamente ácido	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo

Valor calculado	Conductividad eléctrica a 25°C	OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS	
	0.06	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al.
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	5.88	86.70%
		Muy bajo	Toxico para la mayoría de plantas

METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejidos vegetal usados en el trópico húmedo. Autores Q.F Olinda Ayre V y Q. F. Rafael Ramón Lima - Perú. 1992

pH	suelo agua 1 2 5	Ca Mg	Extrac KCL
CC	Nelson y SOMMERS K.P	EXTRAC	NaHCO <sub>3</sub> -EDTA-SUPERFLOC
P	Olsen Modificado	K. Ca. Mg	Absorción atómica
LAYO		D. Apr	Soil textura trangle hydraulic properties calculator

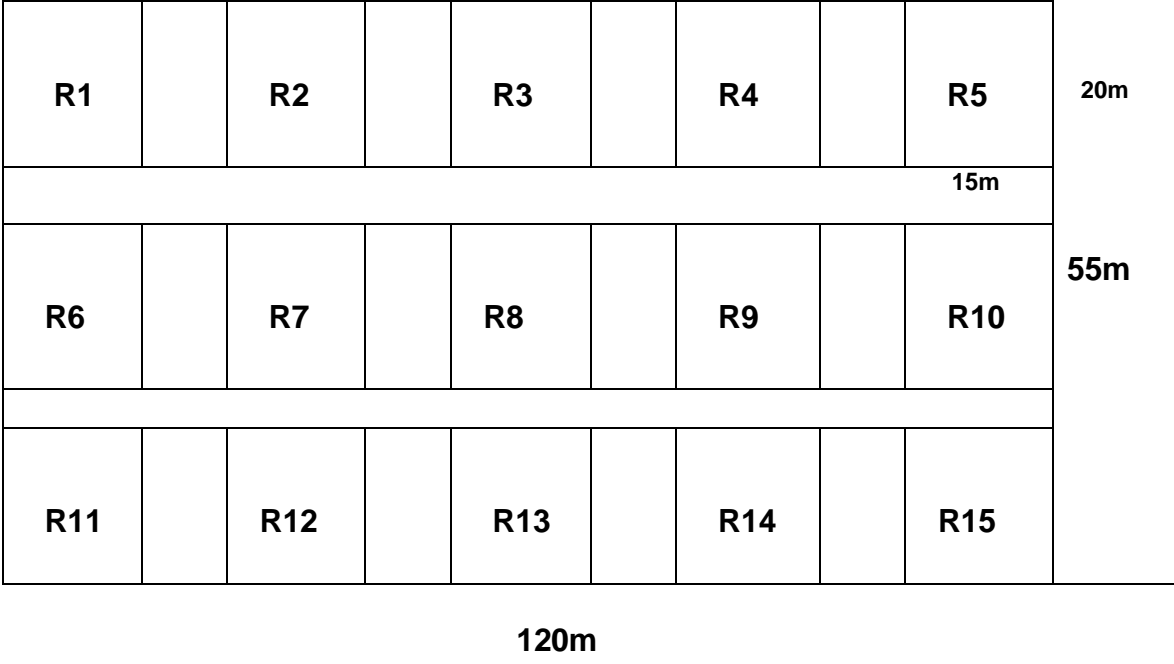


Instituto Nacional de Innovación Agraria  
Estación Experimental Agraria Pucallpa

*Dra. Beatriz Soles Davila*  
Responsable

Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

**Anexo N°10: Croquis del experimento.**



**Anexo N°11:** Componentes en estudio.

**COMPONENTES**

Pijuayo fruto	—————>	(Referencial)
Yuca	—————>	cul. "Señorita"
Arroz	—————>	cul. "la esperanza"

**SISTEMA DE CULTIVO**

CULTIVOS ASOCIADOS; Intercalados con porcentajes de traslape o sobre posición.

C1 = Pijuayo fruto (**Referencial**)

---

C2 = Arroz

---

C3 = Yuca

---

**Anexo N°12: Galería de fotos de las actividades realizadas.**



**Foto N°01: Parcela de yuca**



**Foto N°02: Parcela de arroz**



**Foto N°03: Muestreo de yuca**



**Foto N°04: Etapa de floración de arroz**



**Foto N°05: Cosecha de yuca**



**Foto N°06: Evaluación de arroz**