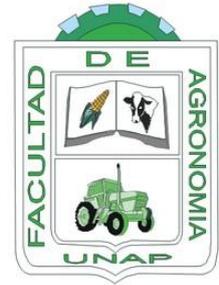




UNAP



**FACULTADA DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

“CULTIVOS SECUENCIALES DE MAÍZ (*Zea mays*) Y ARROZ (*Oryza sativa*), SOBRE RENDIMIENTO DE YUCA (*Manihot esculenta*) - Km 35.5 IQUITOS-NAUTA PERÚ.”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

KENTH PATRICK GARCIA TINA

ASESOR:

ING. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2019



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 005-EFPA-FA-UNAP-2019

En Iquitos, a los 11 días del mes de Febrero del 2019, a horas 6:00 p.m. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

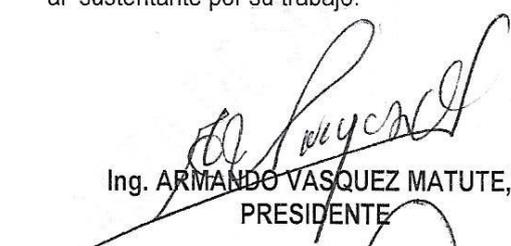
Ing. ARMANDO VASQUEZ MATUTE, Dr.	PRESIDENTE
Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M. Sc.	MIEMBRO
Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.	MIEMBRO
Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M. Sc.	ASESOR

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "CULTIVOS SECUENCIALES DE MAIZ (*Zea mays*) Y ARROZ (*Oryza sativa*), SOBRE EL RENDIMIENTO DE YUCA (*Manihot esculenta*) – Km 35.5 IQUITOS-NAUTA PERU", presentado por el Bach. KENTH PATRICK GARCÍA TINA, 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 7:30 p.m. se dio por terminado el acto felicitando al sustentante por su trabajo.


Ing. ARMANDO VASQUEZ MATUTE, Dr.
PRESIDENTE


Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M. Sc.
MIEMBRO


Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
MIEMBRO


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

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

Samanez Ocampo N° 185 - Telef. 234140 - Maynas - Loreto
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: agronomia@unapiquitos.edu.pe

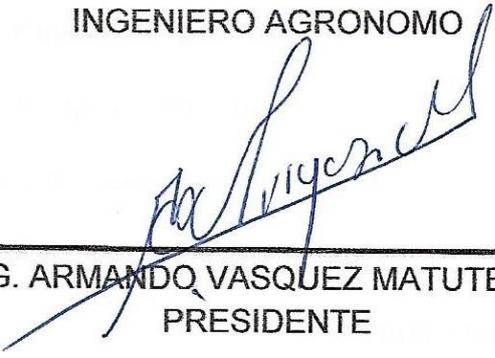


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación publica el día 11 de febrero del 2019 por el Ad -Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título profesional de:

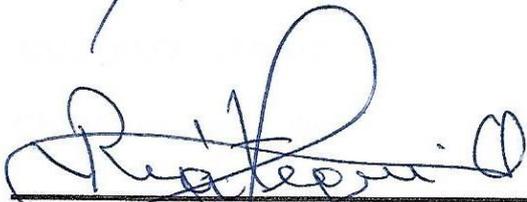
INGENIERO AGRONOMO



ING. ARMANDO VASQUEZ MATUTE, DR.
PRESIDENTE



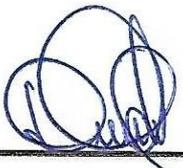
ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.SC.
MIEMBRO



ING. VICTORIA REÁTEGUI QUISPE, DR.
MIEMBRO



ING. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.SC.
ASESOR



ING. DARVIN NAVARRO TORRES, DR.
DECANO



DEDICATORIA

Con profundo y eterno amor a mis queridos abuelitos NEMESIO, MARGARITA y mamá ENITH. Por los valores que me inculcaron, por su apoyo incansable y que con sus ejemplos ser el motivo de querer seguir superándome día a día

A mis queridos tíos CARLOS y TULY. por sus buenos consejos que me brindaron para alcanzar el ideal anhelado

Con mucho amor y cariño a mis hermanos LUIS GUSTAVO, DENNIS, GREGORY y CHRISTIE, por sus apoyos incondicional que me dan en todo momento.

Con cariño a mis tías ZARA y GLADIS por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

- A** Dios por su inmenso amor y misericordia que me guía para seguir cumpliendo mis sueños y metas.
- AI** Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Proyecto 058 – PI “Sistema Agroforestales”, por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación.
- AI** ing. VÍCTOR RAÚL VARGAS SABOYA, Por haberme dado las facilidades y la oportunidad de participar en el proyecto y permitirme desarrollar el presente trabajo de investigación.
- AI** Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, asesor de la presente tesis, por su apoyo y orientación en el proceso de investigación y revisión del presente trabajo.
- AI** Ing. PAUL ANDERSON NAVAS CHÁVEZ por su apoyo en la conducción del presente trabajo de tesis
- AI** beneficiario MARIO HERNÁN FERNÁNDEZ DELGADO de la comunidad de “PAUJIL”, por su acogida y hospitalidad durante el tiempo que se llevó a cabo el trabajo de campo.
- AI** técnico de campo EDWIN NEIL PINEDO TELLO, por su apoyo en los trabajos de campo.
- A** mis compañeros DEYBER GONZALO TAMANI MURAYARI y SOFÍA ZUSETH GONZALES REÁTEGUI, y las personas que una manera u otra forma contribuyeron para la realización y culminación del presente trabajo de investigación.

INDICE

PORTADA	i
ACTA	ii
JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3. Definición de términos básicos	16
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	18
2.1. Formulación de la hipótesis	18
2.1.1. Hipótesis General	18
2.1.2. Hipótesis Especifica	18
2.2. Identificación de variable	18
CAPITULO III: METODOLOGÍA	21
3.1. Diseño	21
3.2. Diseño muestral	22
3.3. Procedimientos de recolección de datos	23
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	24

3.5. Aspectos éticos	26
CAPITULO IV: RESULTADOS	27
CAPITULO V: DISCUSIONES	47
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	49
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	52
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	53
ANEXOS	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICOS ESTADISTICOS DE CULTIVO DE ARROZ

GRAFICO N°01. Altura de planta	32
GRAFICO N°02. Macollamiento	32
GRAFICO N°03. Numero de panojas por mata	33
GRAFICO N°04. Peso de grano por mata	34
GRAFICO N°05. Rendimiento de grano por Hectárea	35

GRAFICOS ESTADISTICOS DE CULTIVO DE MAIZ

GRAFICO N°06. Altura de planta	36
GRAFICO N°07. Altura de inserción de mazorca	36
GRAFICO N°08. Longitud de la Mazorca	37
GRAFICO N°09. Diámetro de Mazorca	38
GRAFICO N°10. Peso de grano por mazorca	38
GRAFICO N°11. Rendimiento de grano por hectárea	39

GRAFICOS ESTADISTICOS DE CULTIVO DE YUCA

GRAFICO N°12. Altura de planta	40
GRAFICO N°13. Altura de la prima ramificación	41
GRAFICO N°14. Diámetro de tallo	42
GRAFICO N°15. Longitud de raíz comercial	42
GRAFICO N°16. Diámetro de raíz comercial	43
GRAFICO N°17. Numero de raíces comerciales por planta	44
GRAFICO N°18. Peso de raíz comercial por planta	45
GRAFICO N°19. Peso de raíz por hectárea	46

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Región Loreto, provincia Maynas, distrito San Juan Bautista, del beneficiario Mario Hernán Fernández Delgado de la comunidad "PAUJIL", Km 35.5 interior 5 Km de la carretera Iquitos – Nauta. Con el objetivo de determinar el comportamiento de la yuca (*Manihot esculenta crantz*) en un sistema cultivo secuencial con Arroz (*Oryza sativa L.*) y Maíz (*Zea mays*), mono cultivo y maíz-arroz asociado. Para evaluar los datos se empleó el diseño Bloques completo al Azar (DBCA), con tres (3) tratamientos y 3 repeticiones, que lo constituyeron todas las plantas de Maíz, Arroz y yuca de los tres tratamiento y 3 bloques; lo cual se evaluaron 10 plantas de cada cultivo del tratamiento correspondiente de todo el bloque. las variables evaluadas corresponden a los meses desde marzo 2017 hasta mayo 2018, en el cual se determinó que el rendimiento de peso de raíz comercial y rendimiento de raíz por hectárea del cultivo de yuca se registraron los mejores resultados en el tratamiento 3 (cultivo secuencial arroz, maíz asociados y yuca mono cultivo), con 3.68 kilos por planta y 36833.33 kilos por hectárea respectivamente; los cuales no fueron significativos con el tratamiento 1 (arroz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 2.71 kilos por planta y 27133.33 kilos por hectárea respectivamente; y con el tratamiento 2 (maíz mono y yuca mono cultivo), que ocuparon el último lugar con 1.41 kilos de raíz por planta y 14090 kilos de raíz por hectárea respectivamente.

Palabras claves: *Manihot esculenta crantz*; tratamientos, rendimiento.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Loreto Region, Maynas province, San Juan Bautista district, beneficiary Mario Hernán Fernández Delgado of the "PAUJIL" community, Km 35.5 inland 5 km from the Iquitos - Nauta highway. In order to determine the behavior of cassava (*Manihot esculenta crantz*) in a sequential cropping system with Rice (*Oryza sativa L.*) and Maize (*Zea mays*), mono crop and corn-rice associated. In order to evaluate the data, the Complete Random Blocks (DBCA) design was used, with three (3) treatments and 3 repetitions, which constituted all the corn, rice and cassava plants of the three treatments and 3 blocks; which 10 plants of each crop of the corresponding treatment of the whole block were evaluated. the evaluated variables correspond to the months from March 2017 to May 2018, in which it was determined that the commercial root weight yield and root yield per hectare of the cassava crop showed the best results in treatment 3 (rice sequential crop) , associated corn and cassava monocrop), with 3.68 kilos per plant and 36833.33 kilos per hectare respectively; which were not significant with treatment 1 (rice mono crop and cassava mono crop), with 2.71 kilos per plant and 27133.33 kilos per hectare respectively; and with treatment 2 (mono and cassava mono crop), which ranked last with 1.41 kilos of root per plant and 14090 kilos of root per hectare respectively.

Keywords: *Manihot esculenta crantz*; treatments, performance.

INTRODUCCIÓN.

Los cultivos secuenciales son sistemas que incluyen formas de agricultura migratoria, donde se siembra cultivos anuales, y semi perenes solos o con árboles forestales en formas secuencial con sobre posición en el tiempo ocupando en un mismo espacio, con la aplicación de prácticas de conservación de suelos, permitiendo que la producción sea más sostenible con productos diversificados. Estos sistemas presentan ciertas ventajas sobre los mono cultivos, por el uso intensivo de la tierra y mayor eficiencia del trabajo (**NAIR 1983**).

Estos sistemas generalmente necesitan bajos capital e insumos y produce alimentos y madera y otros productos económicamente importantes

En el presente trabajo se ha utilizado especies como arroz y maíz en forma secuencial seguido de la yuca en asociación con cultivos frutales y forestales, cultivados en la amazonia con el fin de diversificar la producción en una misma área que vaya en beneficio del agricultor y al mismo tiempo determinar el potencial productivo de los suelos, ubicados en el kilómetro 35.5 de la carretera Iquitos- Nauta y sus alrededores. En este sentido el presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar el comportamiento de los cultivos alimenticios anuales en un sistema secuencial de cultivos de arroz variedad esperanza; maíz variedad marginal 28 T y yuca variedad señorita.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

SANCHES 1981, menciona que el sistema de cultivos secuenciales es la producción de dos o más cultivos en el mismo terreno durante uno o más años, es una forma común de agricultura en los trópicos húmedos, pero todavía como práctica desordenada y primitiva.

Las fincas en pequeños agricultores predominan las mezclas de cultivos de ciclo corto, temporales y permanentes reflejando una combinación de especies en el tiempo y en el espacio similar a lo natural (**TROUSE 1975**).

Ventajas de sistemas de cultivo secuenciales los SAF presenta (**NAIR, 1982, 1983 LUNDGREN Y RAIN TREE, 1983**) entre los principales podemos mencionar:

1. Producción de una gran variedad de productos para la venta y autoconsumo.
2. Un flujo de ingreso estable y sostenido a través del tiempo.
3. Menor riesgo para los agricultores con poco capital
4. Mantenimiento de la fertilidad natural del suelo debido al incremento de la materia orgánica.
5. Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo
6. Crea un microclima que puede ser benéfico para ciertas plantas y/o animales (por ejemplo, modificaciones de luz, temperatura, húmedos, vientos).

1.2. Bases teóricas

El arroz- generalidades.

ORIGEN.

ANGLADETTE (1975), reportan que el arroz (*Oryza sativa L.*), es de origen asiático del valle del Yang Seng Kiang (china) por su gran diversidad de formas cultivadas.

Según **BAUTISTA (1988)**, en este género se consideró actualmente 25 especies: dos especies cultivadas y 23 especies silvestres, estas últimas especies no están bien definidas. Además, menciona que los arroces cultivados incluyen 2 especies del género *Oryza*.

Según **DALRYMPLE (1986)** se registra dos especies de arroz cultivadas; la especie *Oryza Sativa* e *Orysa glaberrima*. La primera es originaria de Asia y está ampliamente dispersa por todas las regiones tropicales y templadas del mundo, mientras que el segundo tiene a África Occidental como centro de origen y está siendo paulatinamente substituida por el arroz asiático. Con el proceso evolutivo y de domesticación a que se sometió la especie *Orysa sativa*, surgiendo innumerables tipos genéticamente divergente los cuales se fueron adaptando a las más variadas condiciones agro ecológica, estando la especie actualmente subdividida, grupos o razas eco ecológicas.

El arroz es una gramínea autógama, de gran talla, que crece con mayor facilidad en los climas tropicales. Originariamente, el arroz era una planta cultivada en seco, pero con las mutaciones se convirtió en semi-acuático. Aunque puede crecer en medios bastante diversos, crece más rápidamente y con mayor vigor en medio caliente y húmedo. Es una

Fanerogama, del Reino: plantae-plantas, subreino: tracheobionta-planta vasculares, Superdivision: spermatophyta-liliopsida o Monocotiledóneas, Subclases: Commelinidae, Orden: Cyperales o glumiflora, Familia: Poaceae o gramineae, Subfamilia: Ehrartoideae o Psnicoides, Genero: Orysa L. arroz, subtribo: Oryzineas. **(GRAMENE, 2007; GONZALES, 1985).**

Morfología de la planta

<http://ns1.oirsa.org.sv/castellano> (DI04/DIO403/morfología-de-la-planta-htm). el arroz es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos, compuesto de nudos y entrenudos, hojas de lámina plana, unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es una panícula. El tamaño de la planta varia de 0.40 m (enanas) hasta 0.70 m (flotantes). Los órganos se clasifican en dos grupos: órganos vegetativos (raíces, tallos y hojas); órganos Reproductores (flores y semillas). Durante su desarrollo, la planta de arroz tiene dos clases de raíces: las seminales o temporales y las adventicias o permanentes. También se denomina primarias y secundarias. Las raíces seminales sobreviven corto tiempo después de la germinación y son reemplazados por las adventicias que brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes.

El tallo está formado por la alternación de nudos y entrenudos, la yema se encuentra en el nudo y la base de la vaina.

CIPA (1983), indica que las hojas están dispuestas en ángulo con el tallo, en dos hileras uno en cada nudo. Las espiguillas son enflórales y hermafroditas y se encuentran reunidos en la inflorescencia racimos formados panículas. El fruto es una carióspside envuelta por las glumas

y la semilla propiamente dicha está constituida por el endospermo y el embrión.

HERNANDEZ (1983), señala que el arroz posee seis estambres y un pistilo, su porcentaje de fertilización cruzada alrededor del uno por ciento.

Ecología del cultivo.

Clima

DE DATTA (1981), menciona que los factores climáticos que afectan el cultivo son: temperatura, radiación solar y precipitación pluvial.

HERNANDEZ (1983), indica que las temperaturas nocturnas de 13°C reducen las formaciones opacas, mientras que las superiores a 30° las incrementan.

Radiación Solar

HERNANDEZ (1983), señala que una buena maduración de granos y un adecuado rendimiento, están relacionados con altas radiaciones solares y temperaturas relativamente bajas en horas de la noche durante la fase de floración y maduración.

Precipitación pluvial

INIA (1990), menciona que el agua es indispensable para el desarrollo radicular, floración, espigado y maduración del grano, siendo el reporte de agua de lluvia favorable para el cultivo es de 7540 m³/ha por campaña.

DE DATTA (1981), menciona que los 1000 m, cúbicos de precipitación anual y 200 mm cúbicos de precipitación mensual durante el desarrollo vegetativo de la planta es adecuado para la producción de arroz.

FAO (1986), indica que los suelos más adecuados para el cultivo de arroz son aquellos que presenta una textura franco - limoso, arcilloso o franco – arcilloso, de buena fertilidad, buen drenaje, salinidad entre 0 a 15%, pH entre 5.5 a 6.5 para secado y 7.0 para barrizal.

Rendimiento de grano

AREVALO (1993), menciona que el mayor o menor rendimiento de grano del cultivo de arroz está determinado por factores genéticos asociados con el tipo de planta, los ecológicos relacionados con las temperatura, humedad, nubosidad y radiación solar, asimismo los factores fisiológicos que determinan la producción de grano es la fotosíntesis y la respiración, que se encuentran influenciados directamente por el contenido y disponibilidad de nutrientes en el suelo.

MONTALVAN (1998), en su tesis Comparativo de tres líneas promisorias precoces y tres variedades de comerciales de arroz (*Oryza sativa L.*) en barrizal Pucallpa. Manifiesta que el rendimiento de grano es una característica agronómica directamente relacionada con el número de panojas por metro cuadrado, numero de grano llenos y peso de 100 granos.

Aspecto fitosanitario.

Las malezas en nuestra zona, reduce los rendimientos en el cultivo de arroz, ya que compiten por la luz, espacio, agua y nutriente, además sirven de hospederos a insectos y enfermedades; por último, pueden ocasionar problemas en las operaciones de cosecha.

URRELO (1996), mencionan que las enfermedades constituyen un factor importante en la economía del cultivo, y entre estas tenemos al

“Quemado” del arroz, producido por el hongo (*Pyricularia oryzae*), los síntomas de esta enfermedad son observadas en la parte aérea de las plantas con mayor importancia en la zona. La enfermedad puede presentarse en cualquier estado de la planta y que dicha enfermedad se presenta con unas manchas de forma romboide de color marrón alargado, con fondo grisáceo, cuando la enfermedad evoluciona, las manchas se hacen redondas y necróticas y cuando se unen dan un aspecto de quemado de las hojas.

Otra enfermedad importante económico es la “Mancha Carmelita”, producido por el hongo (*Helminthosporium oryzae*), también puede presentarse en cualquier época, afectando a las hojas y al grano, las manchas son oscuras de color marrón, forma redonda y ovalada de diferentes tamaños, la enfermedad puede presentarse sobre las glumas y en general sobre la panícula causando la perdida directa sobre los granos.

IRRI (1984), otra enfermedad de los trópicos es el Escaldado de la Hoja, enfermedad transmitida por semilla es causado por (*Rhynchosporium oryzae*), generalmente se presenta en el ápice de las hojas maduras. Algunas veces se presenta en las márgenes o en otra parte de la lámina foliar. Las hojas severamente afectadas se secan y se vuelve de color paja blanqueada con márgenes cafés y zonificación bien marcada.

Las plagas de mayor importancia en nuestra amazonia tenemos a las ratas y los pájaros, estos primero comen las plantas de arroz en cualquier estado, pero no causan daños mayores después de la iniciación de la panícula, cuando ellas pueden comer la base de las

panículas jóvenes o cortar completamente el tallo para comer el tallo. Los restos de la comida en la base de la planta distingue el daño de rata del barrenador. Y estos últimos pueden actuar el arroz inmediatamente después de la floración, pero atacan más severamente entre los estados lechoso y pastoso.

Ellos exprimen el grano lechoso y se alimenta de su contenido de tal forma que los granos están parcialmente cubiertos con una sustancia blanca lechosa. Resulta granos vanos.

Plagas y enfermedades.

Según, **CORPOICA 1996**. Se presenta plagas como: Novia de arroz, grillo topo y chinche de la espiga. Y menciona que las enfermedades no tienen incidencia económica significativa y solo en algunas ocasiones se presenta Piricularia y a la hoja blanca. Entre otras enfermedades del arroz se mencionan las siguientes: Anublo de la vaina, Helminntosporiosis y el Escaldado.

Maíz – generalidades.

El maíz (*Zea mays L.*), es el único cereal importante nativo del hemisferio occidental. Originario de México, se extendió al norte, hasta Canadá y al sur hasta Argentina. Después del descubrimiento de América se distribuyó rápidamente a Europa, África y Asia. A nivel mundial representa el 5,4% del total de fuentes alimenticias de la población humana. **GONZALES, (1995)**.

El maíz al igual que el frijol se ha cultivado en México, desde siglos antes de la conquista española. Ambos cultivos, son considerados como alimentos básicos en la dieta alimenticia, no sólo del pueblo mexicano,

sino de América Latina (**RIVERA, 1976**). En cuanto al sistema de producción de maíz asociado con frijol ha sido una práctica común en los sistemas campesinos y son característicos de muchos pueblos mesoamericanos. Esta manera de cultivar la tierra, presenta ciertas ventajas, especialmente agronómicas. Una de ellas, es la regeneración natural de la fertilidad del suelo, facilitando la exploración más profunda de raíces. Otra de las ventajas que se tiene al sembrar el frijol entre hileras de maíz, es el aprovechamiento de la humedad y la mejoría en la oxigenación del suelo, por lo que ofrece mejores condiciones para una buena producción de estos cultivos (**DESIR, 1975**), por lo que se tiene una mejor utilización del terreno de cultivo. También, da lugar a un menor riesgo de pérdida por plagas y enfermedades. En este sentido, se menciona que el frijol y el maíz, son la forma de asociación más natural que ha venido prevaleciendo entre los pequeños agricultores entre los pueblos originarios. Por lo general, cuando el frijol se siembra bajo este sistema, se realiza durante los meses de mayo a junio y de forma simultánea (**GODOY et al., 2011**).

Exigencias del cultivo.

Temperatura. Para siembra del maíz es necesario una temperatura media del suelo de 10 °C y que ella vaya en aumento. Para que la floración se desarrolle normalmente conviene que la temperatura sea de 18 °C como mínimo. La temperatura más favorable para la nascencia se encuentra próxima a los 15 °C. en la fase de crecimiento la temperatura ideal se encuentra comprendida entre 24 y 30 °C, por encima de los 30 °C problemas en la actividad celular, disminuyendo la capacidad de

absorción de aguas de raíces. Las noches cálidas no son beneficiosas para el maíz, pues es la respiración muy activa y la planta utiliza importantes reservas de energía a costa de la fotosíntesis realizada durante el día. Si las temperaturas son excesivas durante la emisión del polen y el alargamiento de los estilos pueden producirse problemas si sobreviven heladas antes de la maduración sin que, haya producido todavía la total transformación de los azúcares del grano en almidón.

Humedad. – las fuertes necesidades de agua del maíz condicionan también área del cultivo. Las mayores necesidades corresponden a la época de la floración comenzando 15 o 20 días antes de esta, periodo crítico de necesidades de agua.

Suelo: el maíz se adapta a muy diferentes suelos prefiere PH comprendido entre 6 y 7, pero se adapta a condiciones de PH. Más bajos y más elevado (5.5 a 7.5). **INIA (2003).**

Aspectos botánicos y taxonómicos.

El maíz es una planta monocotiledónea muy cultivada a lo largo de todo el mundo, siendo uno de los alimentos de consumo básico en muchas poblaciones. Perteneciente a la familia de las Poáceas, de la tribu Maydeas, las especies del género *Tripsacum* son formas salvajes parientes del maíz, también con origen americano, pero sin valor económico directo (**PALIWAL, 2001**).

Al principio, los taxónomos clasificaron los géneros *Zea* y *Euchlaena*, como dos géneros separados, sin embargo, debido al estudio realizado por **REEVES Y MANGELSDORF en 1942** se los considera como un único género, basándose en la compatibilidad entre esos grupos de

plantas y los estudios citogenéticos. Entre las Maydeas orientales existen diversos géneros como *Schleracne*, *Polytoca*, *Chionachne*, *Trilobachne* y *Coix*, siendo este último el único que tiene cierta importancia económica en el sudeste de Asia.

Plagas y enfermedades

El maíz al igual que los otros cultivos explotados a nivel comercial, es atacado por numerosas plagas que a su vez poseen sus respectivos enemigos naturales.

Varios son los insectos que causan daño a este cultivo, atacando a las semillas, raíces, el tallo, las hojas y el fruto. Sin embargo, unos pocos son de importancia económica. En la actualidad el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el barrenador del tallo (*Diatraea* spp), y falso medidor (*Mocis latipes*) constituyen las principales plagas de maíz en el Ecuador (SICA, sf).

Importancia.

REYES, 1990. Manifiesta que el maíz es una de las plantas más útiles al hombre. Su importancia puede analizarse en diversos aspectos como son:

- Académico: es una planta de amplio aspecto en su utilidad para múltiples ejemplos y medio de ayuda en cursos de biología, química y agronomía.
- Científico: como recurso biológico para explicar teorías, principios y leyes que han contribuido en los avances de la ciencia biológica y sus aplicaciones en agronomía; en la creación de nueva tecnología

que se aplican en fitotecnia y conocimiento de causas que explican los efectos en diversos caracteres de plantas y animales.

- Social: el maíz, significa trabajo, moneda, pan y religión para grandes conglomerados humanos.
- Económico: significa bienestar economía para los países autosuficientes y/o exportación; los múltiples usos como alimento humano directo o transformado en carne, huevos derivados; como insumo de industria; por amplia área geográfica de cultivo, ya se encuentra en 134 países dispersos en el mundo y por su alto volumen de producción.

Rendimiento del maíz.

APUELA. G. LL. (2016), realizando un estudio con diferente porcentaje despajonamiento en el cultivo de maíz encontró que tuvieron diferentes efectos sobre el rendimiento del grano de maíz variedad “Mal selva”, registrándose los mejoramientos con 0 % despajonamiento y 25% despajonamiento con 7, 966 y 7, 929 Kg/ha respectivamente.

La yuca – generalidades.

PIERE DE MATOS Y LOYOLA (1981), Al estudiar la asociación de yuca, Frejol, encontraron de ambos cultivos en forma simultánea, resulta como alternativa más segura de producción; además de la siembra simultánea, en otras investigaciones encontraron que también es factible con una semana entre las fechas de siembra.

Origen.

CEBALLOS (2012) señala que las especies silvestre del género *Manijot* tienen dos centros de origen: uno de México y América Central y el otro

en el noreste de Brasil, la planta de yuca es un arbusto tropical de raíz tuberculosa, conocida científicamente como *Manihot esculenta* de la Familia Euphorbiaceae. La planta de yuca se cultiva por sus tubérculos comestibles y por su gran fuente de almidón.

La evidencia descrita de muestra que la yuca es un cultivo que se ha desarrollado en una amplia área de los trópicos americanos que va del Nor este de Sudamérica (Venezuela y Colombia), hasta el Noreste de Brasil y de ahí se ha expandido a otros continentes como Asia **(COCK, 1985)**.

Actualmente los cultivares de *Manihot esculenta* se encuentra distribuidos principalmente en las tierras bajas y calientes de los trópicos; sin embargo, hay algunos cultivares de la especie en las tierras altas y frías de la zona andina Latinoamérica **(MONTALDO, 1991)**.

Dentro de la familia Euphorbiaceae también se encuentran las otras plantas de éteres económico como de interés económico como el Caucho (*Hevea Brasiliensis*), el higuierillo (*Ricinus Communis*) y el caucho de ceara (*Manihot Glaziovii*), una fuente de caucho de menor importancia **(COCK, 1985)**.

Un género muy importante se está familia es *Manihot*, al que pertenece la yuca, y se encuentra distribuida desde el Sureste de EE.UU (33°), hasta la Argentina (33°LS). Naturalmente solo se encuentra especies del género *Manihot* en las Américas. Todas las especies del género pueden cruzarse entre sí, pero existen evidencias de que en la Naturaleza se encuentran unas 98 especies asignadas a este género de las que solo

la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) tiene relevancia económica y es cultivada. (**CEBALLOS Y DE LA CRUZ, 2002**).

El nombre científico de la yuca fue dado originalmente por Crantz en 1766. Posteriormente, fue reclasificada por Pohl en 1827 y Pax en 1910 en dos especies diferente: yuca amarga *Manihot Utilissima* y yuca dulce *M. aipi*. Sin embargo **CIFERRI (1938)**, reconoció prioridad al trabajo de Crantz en el que se propone el nombre utilizado actualmente.

CIAT (2000), señala que el principal indicador para determinar la época de cosecha en la yuca es el engrosamiento de las raíces reservantes, lo cual es visible al exterior por grietas o cuarteo del suelo, alrededor del cuello de las plantas. Esto ocurre en general a los 8 – 10 meses para algunas variedades, ocasión en que se pueden cosechar raíces para consumo humano inmediato.

LA FAO, indica que la cosecha de yuca destinada al consumo humano, según las variedades, pueden comenzar al séptimo día (07) mes después de la plantación de las estacas, cuando se trata de variedades tempranas o después del décimo (10) mes para las tardías.

CIAT (2000), señala que el rendimiento de yuca en la provincia de Maynas es de 13 432 Kg/Ha y existe una producción de 110 453 Tm.

Importancia

ORBE, (2004), Señala la importancia de la región Amazónica, como centro de origen, domesticación y diversificación de cultivos y lo atribuye a la larga historia agrícola, a la diversidad ecológica y la diversidad cultural, que han resultado en un amplio espectro de variedades de cultivos ampliamente adaptables a las extraordinarias contraste geográfico del

Perú, asimismo menciona unas de las áreas genéticamente importantes, es el “micro centro “ selva baja en el que especies de importancia mundial como la “yuca” muestran una alta diversificación.

GUITIERREZ, (2005). Menciona que la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) es producida en su mayor parte por pequeños agricultores que no depende de insumos ni tectologías asociados con la agricultura moderna. Cultivada tradicionalmente en suelos de baja fertilidad, se propaga vegetativamente y abajo costo por unidad de superficie, con rendimiento de 1 a 3 kg. Y hasta 7 kg de raíces por planta. Tiene un alto contenido de carbohidratos, es tolerante a la sequía, plagas y enfermedades y se la cosecha en varias épocas del año; se la utiliza en la industria y en la alimentación humana y animal.

Rendimiento de la yuca.

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 al rendimiento, obtuvo un rendimiento entre 2.2 y 1.3 Kg por planta, afectados por el factor variedad, pero sí en la característica altura de planta atribuyendo tal diferencia a efectos de la variedad predominantemente (las alturas registradas van desde 1.5 hasta 1.6 m). También menciona el número 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” (8 en promedio).

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 Tm/Há), el diámetro de 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 también se vio afectado por estos factores oscilando sus valores entre 8 – 16.

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 m) y aunque el rendimiento total de raíces tuberosas vario desde 13 a 21 Tm/Há no presentó diferencias significativas, lo mismo ocurrió para el caso de las raíces comerciales que varió desde 7 – 10 Tm/Há.

1.3. Definición de términos básicos

1. SISTEMA DE CULTIVO: en función de los condicionantes físico que presenta un espacio natural el ser humano elige diferentes maneras de cultivar para obtener la máxima productividad posible.
2. DISTANCIAMIENTO: viene hacer la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo.
3. VARIEDAD: grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios.

4. **REDIMIENTO:** Es el producto físico obtenido de la utilización de los factores de producción, que para el caso de los cultivos que se expresan en unidades y/o kilogramos por hectáreas. Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados. (Diccionario Encarta, 2006).
5. **PRODUCTIVIDAD:** Es el incremento de la producción por unidad de superficie mediante la innovación
6. **CLON:** Grupo de plantas que se origina mediante propagación vegetativa a partir de un individuo. Es la descendencia de un solo organismo, que puede ser vegetal (por multiplicación asexual vegetal), son iguales entre sí, tiene las mismas características morfológicas y fisiológica.
7. **CULTIVAR:** El término que se reserva para aquellas poblaciones de plantas cultivadas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de las especies. Tipo de planta dentro de una especie cultivada que se distingue por una o más características que se retienen y transfieren cuando la planta se reproduce por semilla o asexualmente.
8. **ESTACAS:** Pedazo de un órgano vivo de la planta, que se utiliza para reproducir y dar origen a una nueva planta en forma asexual.
9. **FENOTIPO:** Características observables de un individuo. Es la manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente.
10. **GENOTIPO:** Conjunto de los genes existente en cada núcleo celular de un individuo que determina las características del mismo.

CAPITULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la Hipótesis.

2.1.1. Hipótesis General.

- El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta*) mejorara su comportamiento al menos en uno de los cultivos secuencial con Arroz (*Oryza sativa L.*) y Maiz (*Zea mays*), mono cultivo y maíz-arroz asociado en el Km 35.5 Iquitos- Nauta.

2.1.2. Hipótesis específica.

- Determinar las características agronómicas de la yuca (*Manihot esculenta crantz*) en un sistema cultivo secuencial con Arroz (*Oryza sativa L.*) y Maiz (*Zea mays*), mono cultivo y maíz-arroz asociado en el Km 35.5 Iquitos- Nauta.
- Determinar el rendimiento Kg/ha de la yuca (*Manihot esculenta crantz*) en un sistema cultivo secuencial con Arroz (*Oryza sativa L.*) y Maiz (*Zea mays*), mono cultivo y maíz-arroz asociado en el Km 35.5 Iquitos- Nauta.

2.2. Identificación de variable.

- **VARIABLE INDEPENDIENTE (X)**

X1: Cultivos secuenciales:

- **ARROZ** **—————>** **YUCA**
- **MAIZ** **—————>** **YUCA**
- **MAIZ- ARROZ** **—————>** **YUCA**

- **VARIABLE DEPENDIENTE**

➤ **Y1= Características Agronómicas de Yuca**

- **Y2= Rdta de raíz en Kg/Ha de Yuca**
- **Y3= Características Agronómicas de Maíz**
- **Y4= Rdta de granos en Kg/Ha de Maíz**
- **Y5= Características Agronómicas de Arroz**
- **Y6= Rdta de granos en Kg/Ha de Arroz**

En yuca.

Características Agronómicas

- Altura de planta
- Altura de la primera ramificación
- Diámetro de tallo
- Diámetro de raíz
- Longitud de raíz
- N^o Total, de raíces comerciales/planta

Rendimiento de Raíz.

- Peso de raíz/Planta
- Rendimiento de raíz en Kg/ha

En Maíz

Características Agronómicas

- Altura de planta
- Altura de Mazorca
- Largo de la mazorca
- Diámetro de la mazorca

Rendimiento por planta.

- peso de grano por planta
- rendimiento de grano en Kg/ha

En ARROZ.

Características Agronómicas

- Altura de planta
- N^o Total de macollos
- N^o de panojas por planta.

Rendimiento por mata.

- Peso de grano por mata
- Rendimiento de grano en Kg/ha.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Diseño

Para evaluar los datos se empleó el diseño Bloques completo al Azar (DBCA), con tres (3) tratamientos y 3 repeticiones.

Estadística a emplear

Fuente de variabilidad	GL
Bloques $(r-1) = 3-1$	2
Tratamientos $(t-1) = 3-1$	2
Error experimental $(r-1) = (t-1)=2 \times 2$	4
Total $(tr) = (3 \times 3) - 1$	8

Características del campo experimental

A. Del campo experimental

Largo	—————>	96 m
Ancho	—————>	54 m
Área	—————>	5,184 m ²

B. De las parcelas

Largo	—————>	32 m.
Ancho	—————>	18 m
Área	—————>	576 m ²
N° de parcelas/ localidad	—————>	9

C. De los bloques

N° de bloques	—————>	3
Largo de bloque	—————>	54 m
Ancho de bloque	—————>	32 m
Área de bloque	—————>	1,728 m

D. Tratamiento En Estudios

CLAVE	Tratamiento	número de plantas/golpe			número de plantas /parcela			número de plantas /hectárea		
		arroz	maíz	Yuca	arroz	Maíz	yuca	arroz	maíz	yuca
T1	arroz – yuca	1		1	6,360		576	111,111		10,000
T2	maíz – yuca		2	1		2,816	576		50,000	10,000
T3	arroz, maíz – yuca	1	2	1	4,452	2,816	576	82,584	50,000	10,000

E. Tratamientos en estudios.

CLAVE	TRATAMIENTO	DIST. DE SIEMBRA.		
		MAIZ (cm)	ARROZ (cm)	YUCA (m)
T1	ARROZ – YUCA		0.30X0.30	1.00 X 1.00
T2	MAIZ – YUCA	0.80X0.50		1.00 X 1.00
T3	MAIZ, ARROZ- YUCA	0.80X0.50	0.30X0.30	1.0 X1.00

3.2. Diseño muestral

Población

Lo constituye todas las plantas de Maíz, Arroz y yuca de los tres tratamiento y 3 bloques; con 6,360, 1,408 y 576 plantas respectivamente en cada uno de las parcelas que corresponde a cada cultivo (46,068 plantas).

Muestra

Lo constituye 10 plantas de cada cultivo del tratamiento correspondiente de todo el bloque: 60 plantas de arroz, 60 plantas de maíz y 90 plantas de yuca; en total 210 plantas.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

Siembra de arroz y maíz mono cultivo y asociado

a) Preparación de terreno: Se procedió a la limpieza del área de estudio con la finalidad de acondicionar el terreno y dejar listo para la siembra. (06 marzo del 2017).

b) Siembra: la siembra del arroz del T-1 y T-3 se realizó el 20 de marzo del 2017. y la siembra del maíz del T-2 y T-3 se realizó el lunes 21 de marzo del 2017.

El distanciamiento empleado para arroz fue de 0.30 x 0.30m, para maíz 0.80 x 0.50 m.

c) Control de malezas

Durante el proceso vegetativo se realizó 3 deshierbos manuales. – para el cultivo de arroz y maíz; el primer fue a los 30 dds; el segundo a los 45 dds y el tercero a los 90 dds.

d) Control fitosanitario

En cuanto a plagas y enfermedades a los 20 dds se fumigo con el insecticida Rotebiol en forma preventiva de ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), y gusano cañero (*Rupella albinela*) a razón de 15 cc en 20 Lt de agua.

e) Cosecha

La cosecha de arroz para todos los tratamientos se realizó de forma manual a los 126 días (24 de julio del 2017)

La cosecha de maíz para todos los tratamientos se realizó de forma manual a los 105 días (04 de julio del 2017.).

Cultivo de yuca variedad “la señorita”

a) Siembra

Después de la cosecha de arroz y maíz, se procedió a la siembra de la yuca utilizando tacarpo (11 de septiembre) en todos los tratamientos y repeticiones del experimento empleando el distanciamiento 1.00 x 1.00 m.

b) Control de malezas

Durante el proceso vegetativo se realizó los 3 deshierbos manuales; el primer a los 45 dds, el segundo a los 90 dds; y el tercero a los 185 dds.

c) Control de fitosanitario

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

d) Cosecha.

La cosecha de la yuca se realizó a los 8 meses (15 de Mayo 2018).

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Las evaluaciones se realizaron de acuerdo a las variables dependientes en estudio, de los tres cultivos en estudios, tomando en todos los casos el promedio de 10 plantas por parcela

En Arroz: Var “Esperanza”

- **Altura de planta:** este parámetro se evaluó, midiendo desde el cuello de la planta, hasta la altura de la panoja.

- **Macollamiento:** Se evaluó a la floración para registrar el número de macollos totales y válidos por planta.
- **N° de panojas por planta:** Se realizó a la madurez.
- **Peso de grano por mata:** Se realizó en base al N° de matas de un m² de dos muestreos por parcela.
- **Rendimiento de grano por hectárea:** se calculó con los datos obtenidos y se pasó a calculó por hectáreas

En Maíz: Var “Marginal 28 T”

- **Altura de planta:** Se evaluó desde el cuello de la planta hasta la altura de la mazorca.
- **Altura de la mazorca:** Se realizó desde el cuello de la planta hasta la inserción de la mazorca.
- **Largo de la mazorca:** Se realizó desde la base de la mazorca hasta el ápice del mismo.
- **Diámetro de la mazorca:** se realizó desde la parte central de la mazorca.
- **Peso de grano por mazorca:** Se evaluó en base a 10 mazorcas por parcela.
- **Rendimiento de grano por hectárea:** se calculó con los datos obtenidos y se pasó a calculó por hectáreas.

En Yuca variedad. “Señorita”

- **Altura de planta:** se evaluó en base a 10 plantas al azar de cada parcela, midiendo desde el cuello de la planta hasta el cogollo de la última ramificación.

- **Altura de primera ramificación:** Se realizó desde la base del tallo hasta la inserción con las ramas de la primera ramificación.
- **Diámetro de tallo.** Se evaluó a 20 cm. sobre el nivel del suelo de las plantas evaluadas de altura de planta
- **Número de raíces comerciales por planta:** Se consideró aquellas raíces con las medidas 4.5 cm. a más de diámetro y 15 cm. a más de largo.
- **Longitud de raíz comercial:** se realizó en cm desde la base al extremo de la raíz.
- **Diámetro de raíz comercial:** se realizó en cm, la parte media de la raíz.
- **Peso total de raíces tuberosas por planta:** Se consideró en base a 10 plantas escogidas al azar por cada parcela.

3.5. Aspectos éticos

Esta investigación se realizó respetando los acuerdos 4 principios éticos básico: la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia, y la justicia. La participación fue voluntaria, así como el derecho de solicitar toda la información realizada con la investigación y teniéndose en cuenta el anonimato.

CAPITULO IV

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos para el cálculo de los análisis de variancia y la prueba de Duncan para la localidad Km 35.5 (paujil) y su efecto en el comportamiento del cultivo de *Oryza sativa*, *zea mays* y *Manihot esculenta* se deduce e interpreta lo siguiente.

En la localidad: el Paujil Km 35.5 carretera Iquitos – Nauta

CUADRO N°01. ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL CULTIVO DE ARROZ

ANOVA MULTIPLE DE CULTIVO DE ARROZ								
N°	VARIABLE	FV	SC	GL	CM	F	P valor	Signif.
1	Altura de planta	Tratamiento	46.20	1	46.20	1.88	0.3042	NO
		Bloque	152.67	2	76.34	3.10	0.2439	
		Error	49.24	2	24.62			
		Total	248.12	5				
2	Macollamiento	Tratamiento	93.54	1	93.54	55.18	0.0176	SI
		Bloque	8.16	2	4.08	2.41	0.2935	NO
		Error	3.39	2	1.70			
		Total	105.09	5				
3	Numero de panojas por mata	Tratamiento	23.40	1	23.40	32.69	0.0293	SI
		Bloque	3.76	2	1.88	2.63	0.2756	NO
		Error	1.43	2	0.72			
		Total	28.60	5				
4	Peso de grano por mata	Tratamiento	204.52	1	204.52	30.71	0.0311	SI
		Bloque	109.52	2	54.76	8.22	0.1084	NO
		Error	13.32	2	6.66			
		Total	327.35	5				
5	Rendimiento de grano por hectárea	Tratamiento	3111107.08	1	3111107.08	25.26	0.0374	SI
		Bloque	1128683.66	2	564341.83	4.58	0.1791	NO
		Error	246285.04	2	123142.52			
		Total	4486075.78	5				

CUADRO N°02. ANALISIS DE VARIANCA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ

ANOVA MULTIPLE DE CULTIVO DE MAÍZ								
N°	VARIABLE	FV	SC	GL	CM	F	P valor	Signif.
1	altura de planta	Tratamiento	0.02	1	0.02	0.16	0.7278	NO
		Bloque	0.15	2	0.07	0.54	0.6482	
		Error	0.27	2	0.14			
		Total	0.44	5				
2	Altura de inserción de mazorca	Tratamiento	2.80E-03	1	2.80E-03	0.06	0.8249	NO
		Bloque	0.08	2	0.04	0.91	0.5233	
		Error	0.09	2	0.04			
		Total	0.17	5				
3	longitud de la Mazorca	Tratamiento	0.01	1	0.01	0.01	0.9446	NO
		Bloque	3.27	2	1.64	0.77	0.5651	
		Error	4.25	2	2.13			
		Total	7.54	5				
4	diámetro de mazorca	Tratamiento	0.03	1	0.03	2.52	0.2532	NO
		Bloque	0.11	2	0.05	4.33	0.1878	
		Error	0.02	2	0.01			
		Total	0.16	5				
5	peso de grano por mazorca.	Tratamiento	1.04	1	1.04	4.60E-03	0.9523	NO
		Bloque	1278.81	2	639.41	2.80	0.2629	
		Error	456.17	2	228.09			
		Total	1736.03	5				
6	rendimiento de grano por hectárea.	Tratamiento	2604.17	1	2604.17	4.60E-03	0.9523	NO
		Bloque	3197033.33	2	1598516.67	2.08	0.2629	
		Error	1140433.33	2	570216.67			
		Total	4340070.83	5				

CUADRO N°03. ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL CULTIVO DE YUCA.

ANOVA MULTIPLE DE CULTIVO DE YUCA.								
N°	VARIABLE	FV	SC	GL	CM	F	P valor	Signif.
1	altura de planta	Tratamiento	0.01	2	0.01	0.05	0.9509	NO
		Bloque	0.73	2	0.36	3.30	0.1424	
		Error	0.44	4	0.11			
		Total	1.18	8				
2	Altura de la primera ramificación.	Tratamiento	0.08	2	0.04	2.18	0.2290	NO
		Bloque	0.19	2	0.09	4.86	0.0851	
		Error	0.08	4	0.02			
		Total	0.35	8				
3	Diámetro del tallo	Tratamiento	1.86	2	0.93	94.31	0.0004	SI
		Bloque	0.14	2	0.07	7.01	0.0493	
		Error	0.04	4	0.01			
		Total	2.03	8				
4	Longitud de raíz comercial	Tratamiento	9.08	2	4.54	1.07	0.4231	NO
		Bloque	16.41	2	8.2	1.94	0.2573	
		Error	16.89	4	4.22			
		Total	42.38	8				
5	Diámetro de raíz comercial	Tratamiento	0.08	2	0.04	0.57	0.6046	NO
		Bloque	0.16	2	0.08	1.19	0.3938	
		Error	0.27	4	0.07			
		Total	0.51	8				
6	Numero de raíces comerciales por planta.	Tratamiento	11.18	2	5.59	5.28	0.0754	NO
		Bloque	3.09	2	1.54	1.46	0.3345	
		Error	4.23	4	1.06			
		Total	18.5	8				
7	peso de raíz comercial por planta.	Tratamiento	7.81	2	3.91	6.73	0.0524	NO
		Bloque	0.92	2	0.46	0.79	0.5130	
		Error	2.32	4	0.58			
		Total	11.05	8				
8	peso de raíz por hectárea	Tratamiento	781477755.56	2	390738877.78	6.73	0.0524	NO
		Bloque	91940422.22	2	45970211.11	0.79	0.513	
		Error	232077511.11	4	58019377.78			
		Total	1105495688.89	8				

CUADRO N°04. PRUEBA DE DUNCAN CULTIVO DE ARROZ

PRUEBA DE DUNCAN CULTIVO DE ARROZ						
INDICADOR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E	GRUPOS	
altura de planta	T1	69.79	3	2.86	A	
	T3	64.24	3	2.86	A	
Macollamiento	T1	17.43	3	0.75	A	
	T3	9.54	3	0.75		B
numero de panojas por mata	T1	12.00	3	0.49	A	
	T3	8.05	3	0.49		B
peso de grano por mata	T1	16.70	3	1.49	A	
	T3	5.02	3	1.49		B
rendimiento de grano por hectárea	T1	1855.00	3	202.60	A	
	T3	414.84	3	202.60		B

CUADRO N°05. PRUEBA DE DUNCAN CULTIVO DE MAÍZ

PRUEBA DE DUNCAN CULTIVO DE MAÍZ						
INDICADOR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E	GRUPOS	
altura de planta	T2	1.91	3	0.21	A	
	T3	1.79	3	0.21	A	
Altura de inserción de mazorca	T2	0.7	3	0.12	A	
	T3	0.65	3	0.12	A	
longitud de la Mazorca	T3	14.68	3	0.84	A	
	T2	14.59	3	0.84	A	
diámetro de mazorca	T2	4.27	3	0.06	A	
	T3	4.12	3	0.06	A	
peso de grano por mazorca.	T3	82.3	3	8.72	A	
	T2	81.47	3	8.72	A	
rendimiento de grano por hectárea.	T3	4115.00	3	435.97	A	
	T2	4073.33	3	435.97	A	

CUADRO N°06. PRUEBA DE DUNCAN CULTIVO DE YUCA

PRUEBA DE DUNCAN CULTIVO DE YUCA.						
INDICADOR	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E	GRUPOS	
altura de planta	T3	2.37	3	0.19	A	
	T2	2.36	3	0.19	A	
	T1	2.29	3	0.19	A	
Altura de la primera ramificacion.	T2	1.32	3	0.08	A	
	T3	1.27	3	0.08	A	
	T1	1.10	3	0.08	A	
Diametro del tallo	T3	2.15	3	0.06	A	
	T2	1.32	3	0.06		B
	T1	1.10	3	0.06		C
Longitud de raiz comercial	T1	31.2	3	1.19	A	
	T3	30.64	3	1.19	A	
	T2	28.84	3	1.19	A	
Diametro de raiz comercial	t1	5.68	3	0.15	A	
	t3	5.59	3	0.15	A	
	t2	5.46	3	0.15	A	
Numero de raices comerciales por planta.	T3	5.27	3	0.59	A	
	T1	3.57	3	0.59	A	B
	T2	2.57	3	0.59		B
peso de raiz comercial por planta.	T3	3.68	3	0.44	A	
	T1	2.71	3	0.44	A	B
	T2	1.41	3	0.44		B
peso de raiz por hectarea	T3	36833.33	3	4397.70	A	
	T1	27133.33	3	4397.70	A	B
	T2	14090.00	3	4397.70		B

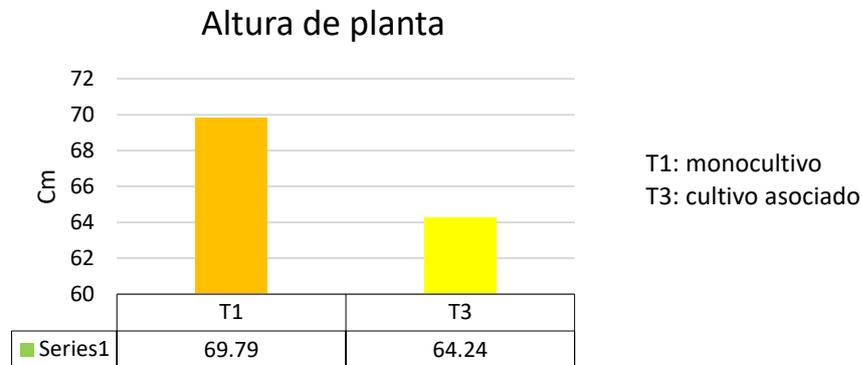
Cultivo Arroz.

1. **Altura de planta.**

En el cuadro N°01 del análisis de varianza de altura de planta, no se observa diferencia estadística tanto para tratamiento y bloques, indicándonos un efecto homogéneo para esta variable. Estos resultados se corroboran con la prueba de Duncan, en el cual se observa que el tratamiento 1 (arroz mono cultivo) tiene un promedio de altura de 69.79 cm. en el cual no es significativo con el tratamiento 3 (arroz asociados con

maíz) el cual obtuvo 64.24 cm de altura de planta, primando el factor genético para esta característica (ver gráfico N°01).

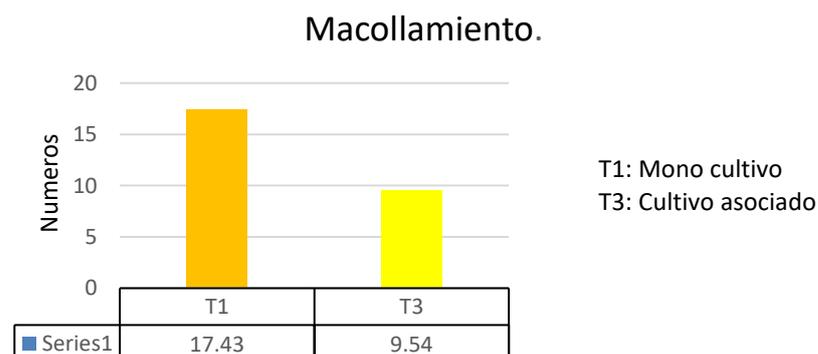
Gráfico N°01:



2. Macollamiento

En el cuadro N°01 del análisis de variancia para Macollamiento, se observa que existe diferencia significativa entre tratamiento, no así entre bloques. En el cuadro N°04 de la prueba de Duncan se observa que el tratamiento 1 (arroz mono cultivo), es estadísticamente significativo con el T- 3 (arroz asociados con maíz), obteniéndose 17.43 y 9,54 macollos respectivamente; Estos resultados que pueden estar influenciados por factores ambientales como factor suelo más aun en la parcela de cultivo asociado, a pensar que esta característica está ligado al factor genético (ver gráfico N°02).

Gráfico N°02:

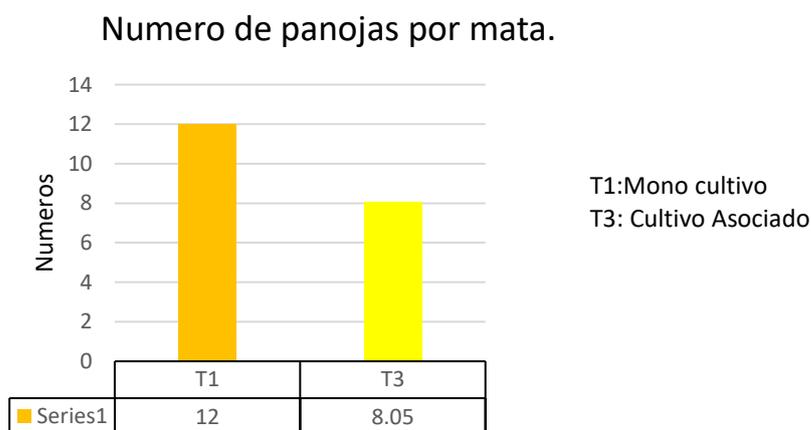


3. Numero de Panojas por mata.

En el cuadro N°01 del análisis de variancia de número de panojas por mata nos muestra que existe diferencia significativa entre tratamiento y no así para bloques este parámetro evaluado.

En el cuadro N°04 de Duncan se observa que existe diferencia significativa entre tratamiento. El T-1 (arroz mono cultivo) ocupa el primer lugar con 12 panojas por mata, el cual es significativo con T-3 (arroz asociado con maíz) que obtuvo 8.05 panojas por mata; atribuyendo estos resultados a la influencia, a factores medio ambientales como calidad y capacidad de suelo de los tratamientos indicados (ver gráfico N°03).

Gráfico N°03:



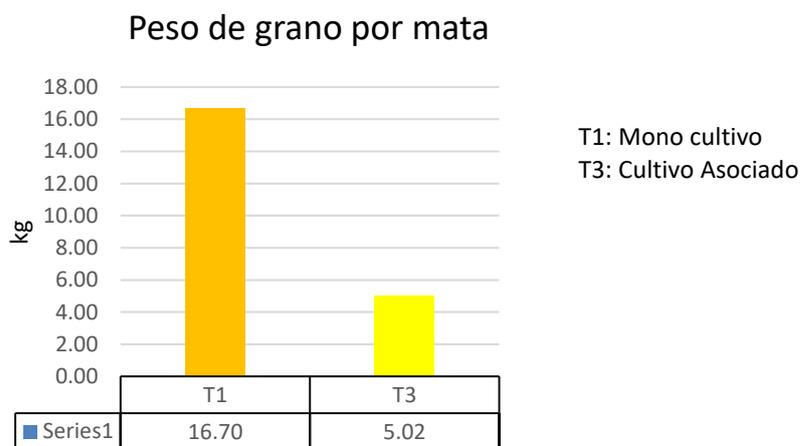
4. Peso de grano por mata.

En el cuadro N°01 del análisis de variancia para peso de grano por mata, se observa que existe diferencias estadísticas significativa entre tratamiento, pero no entre bloques.

En el cuadro N°04 de Duncan se observa que existe diferencia significativa entre tratamiento ocupando el primer lugar el T- 1 (arroz mono cultivo) con 16.70 gramos por mata el cual es significativo con el T - 3

(arroz asociados con maíz), con 5.02 gramos por mata; la gran diferencia de estos resultados se puede atribuir a factores medio ambientales como calidad y capacidad de suelo y a los sistemas de cultivos empleados en estos dos tratamiento, manifestándose el menor rendimiento en el cultivo asociados (ver gráfico N°04).

Gráfico N°04:

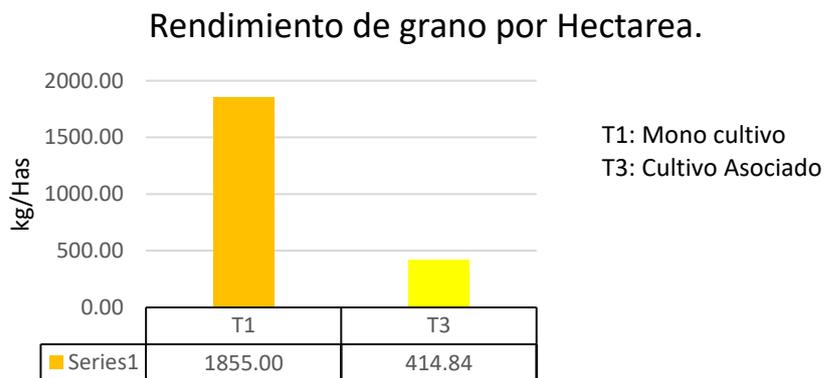


5. Rendimiento de grano por hectárea.

En el cuadro N°01 se indica el análisis de varianza de rendimiento de grano por hectárea; se observa que no existe diferencia estadística significativa para bloques; sin embargo, se observa diferencia significativa para tratamiento.

Para mejor interpretación para los resultados se realizó la prueba Duncan el cual se consigna en el grafico N°05. Donde se observa dos niveles de significancia, en donde el T-1 (arroz mono cultivo) con 1855 kg de grano de arroz por hectárea, es significativo con el T-3 (maíz- arroz asociado) con 414.84 kilos de grano de arroz por hectárea (ver gráfico N°05).

Gráfico N°05:



Estos resultados nos indica que los tratamientos tuvieron efecto significativo en este carácter, por lo que se puede concluir que el arroz cuando está en mono cultivo tiene mayor rendimiento que cuando se le cultiva en asociación que tubo menor rendimiento, debido a la densidad utilizado y la competencia ejercida por el maíz.

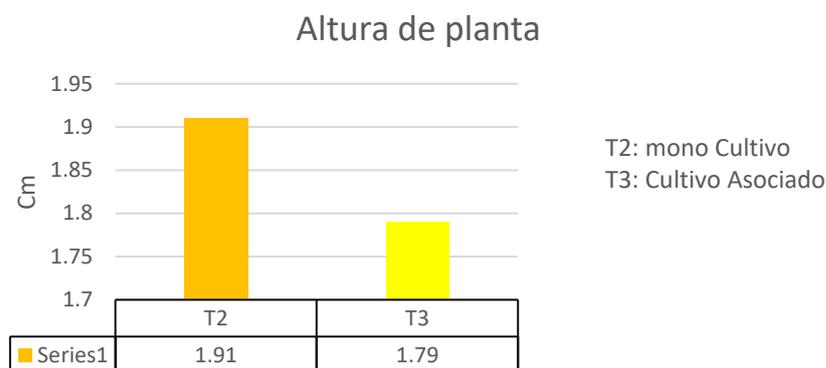
Cultivo de maíz.

1. Altura de planta

En el cuadro N°02 se consigna el análisis de varianza de altura de planta observando que no existe diferencia estadística significativa, para bloques y tratamientos.

En el cuadro N°04 se observa un solo grupo homogéneo del nivel de significancia, donde se observa que el T - 2 (mono cultivo), no es significativo con el T - 3 que es asociado con el arroz; este resultado se estima que las condiciones ambientales no tuvieron efectos significativos sobre este carácter predominando el carácter genético (ver gráfico N°06).

Gráfico N°06:

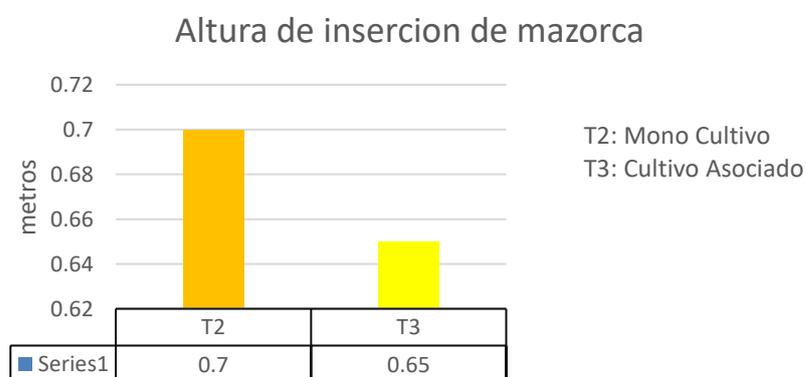


2. Altura de inserción de mazorca

En el cuadro N°02 se consigna el análisis de varianza de altura de inserción de mazorca, observando que no hay diferencia estadística significativa, para bloques y tratamientos.

En el cuadro N°04, se observa un solo grupo homogéneo del nivel de significancia, donde se observa que el **T-2** (mono cultivo), no es significativo con el **T-3** que es asociado con el arroz; este resultado se estima que las condiciones ambientales no tuvieron efectos significativos sobre este carácter predominando el carácter genético (ver gráfico N°07).

Gráfico N°07:

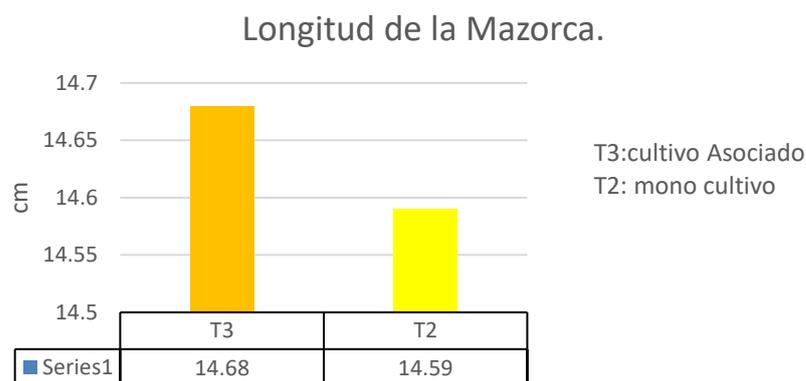


3. Longitud de la mazorca.

En el cuadro N°02 se consigna el análisis de varianza de longitud de mazorca, observando que no hay diferencia significativa para tratamientos y bloques.

En el cuadro N°04 se observa un solo grupo del nivel de significancia, donde se observa que el T-3 que es asociado con el arroz (cultivo asociado), no es significativo con el T-2 maíz (mono cultivo); este resultado se estima que las condiciones ambientales no tuvieron efectos significativos sobre este carácter predominando el carácter genético (ver gráfico N°08).

Gráfico N°08:



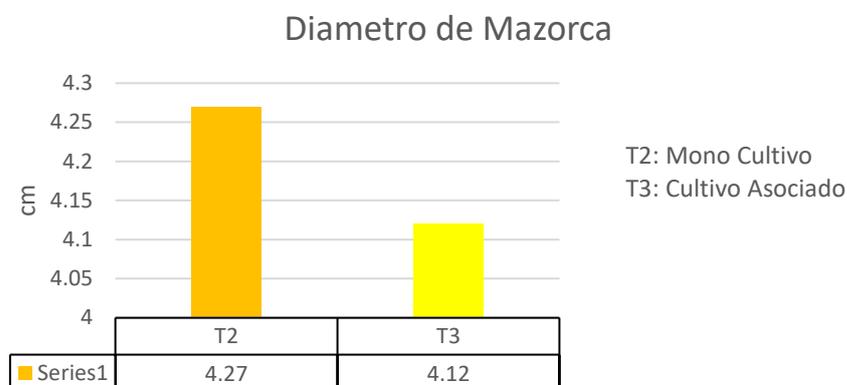
4. Diámetro de la mazorca

En el cuadro N°02 se consigna el análisis de varianza de diámetro de mazorca, observando que no hay diferencia estadística significativa, para bloques y tratamientos; siendo el coeficiente de variación 2.63 %, lo que indica confianza con los datos obtenidos.

Para mejor interpretación se realizó la prueba de Duncan, en el cual se comprobó que no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos estudiado manifestando la planta su carácter intrínseco de la

variedad, como se puede observar en el cuadro N°04 (ver gráfico N°09).

Gráfico N°09:

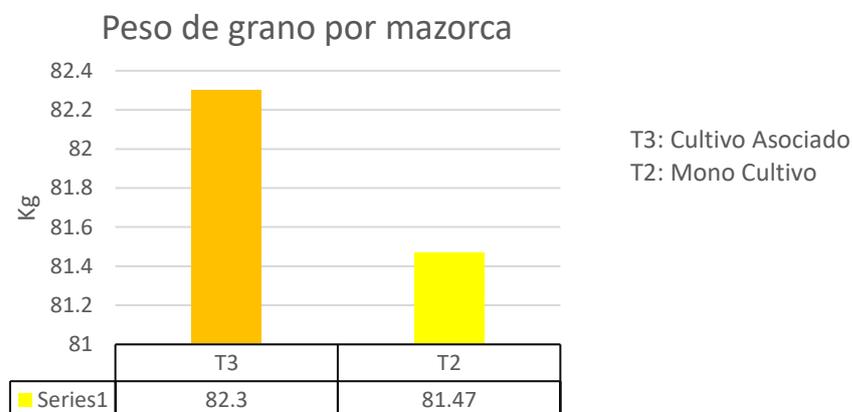


5. Peso de grano por planta

En el cuadro N°02 se consigna el análisis de varianza de peso de grano por planta, observando que no hay diferencia estadística significativa, para bloques y tratamientos.

Según el cuadro N°04 de Duncan se observa que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos estudiados es decir entre el T-3 (maíz asociado) y el T - 2 (maíz mono cultivo); manifestando su carácter intrínseco de la variedad (ver gráfico N°10)

Gráfico N°10:

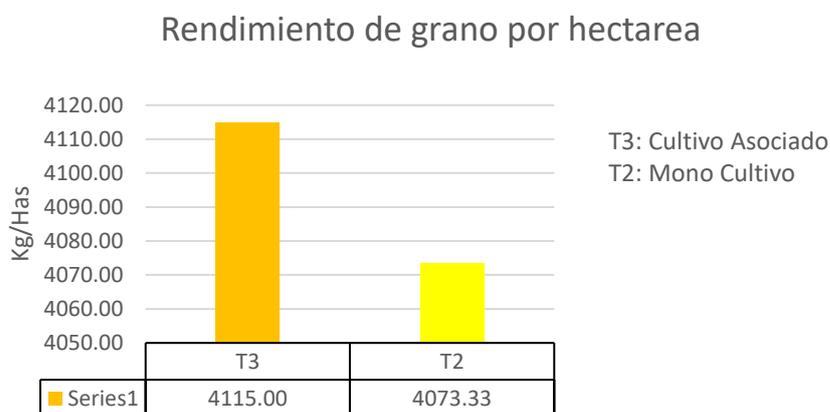


6. Rendimiento de grano por hectárea

En el cuadro N°02 del análisis de varianza de rendimiento de grano por hectárea, se observa que no hay diferencia significativa para bloques ni para tratamientos.

En el cuadro N°04 se muestra el rendimiento de grano en kilos por hectáreas de los tratamientos estudiados, observando un solo nivel de significancia en donde los T-3 (maíz-arroz asociados) y el T-2 (maíz mono cultivo), no son significativo entre ellos (ver gráfico N°11).

Gráfico N°11



Estos resultados nos indica que el maíz mono cultivo no ha tenido mayor rendimiento debido a factores ambientales como puede ser topografía y características del suelo que han influido para que el maíz no pueda mostrar su real potencial de rendimiento.

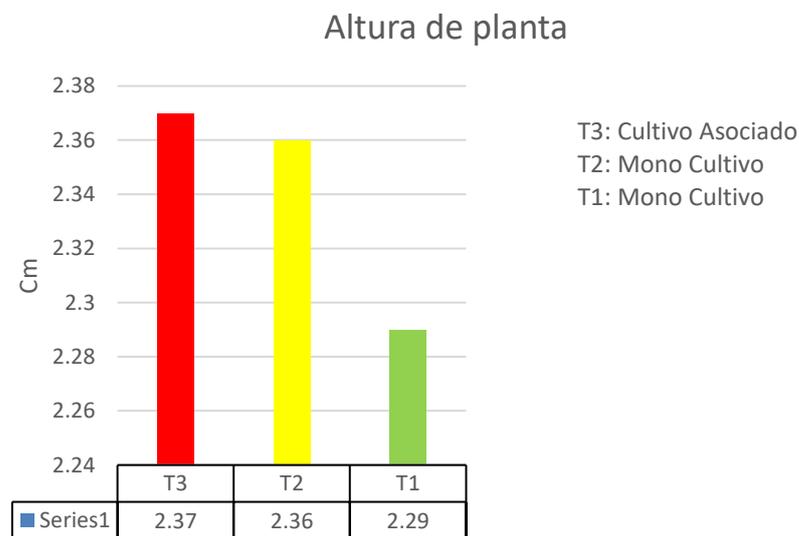
Cultivo de Yuca.

1. Altura de planta.

En el cuadro N°03 se indica el análisis de varianza de altura de planta de yuca observándose que no existe diferencia significativa para tratamientos y bloques.

En el cuadro N°06 de Duncan se observa un solo grupo homogéneo en donde se observa que el T-3 (cultivo secuencial maíz-arroz asociado y yuca mono cultivo), T-2 (cultivo secuencial maíz mono cultivo y yuca mono cultivo), y el T-1 (cultivo secuencial arroz mono y yuca mono cultivo), no son significativa entre ellos; sin embargo se observa que el mejor altura de planta obtuvo en el T-3 influenciado quizá por la cobertura y aporte de nutrientes que proporcionaron los rastrojos de maíz y arroz en el comportamiento de la yuca (ver gráfico N°12).

Gráfico N°12:

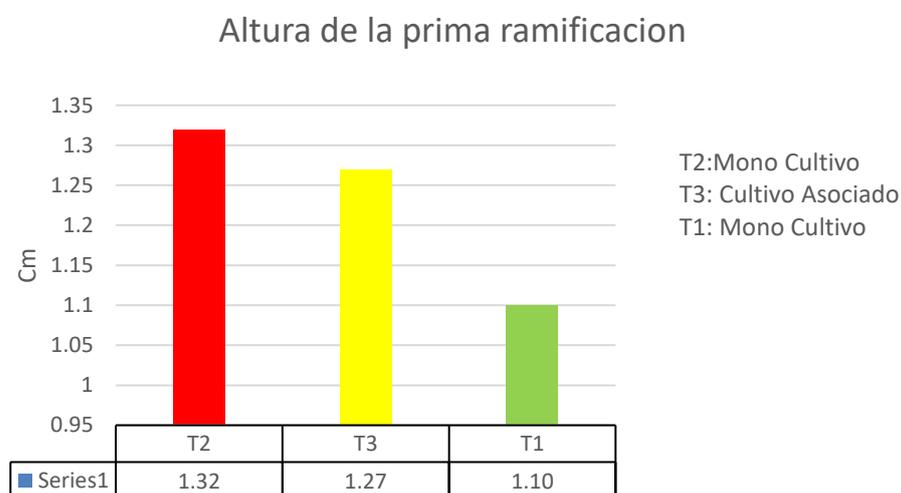


2. Altura de la primera ramificación

En el cuadro N°03 se consigna el análisis de varianza de altura de la primera ramificación en donde se observa que no existe diferencia significativa en bloques y tratamientos. Para mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Duncan en el cual se comprobó que no hubo diferencia significativa en los tratamientos estudiados; manifestando

la planta su carácter intrínseco lo cual se observa en el cuadro N°06 (ver gráfico N°13).

Gráfico N°13:

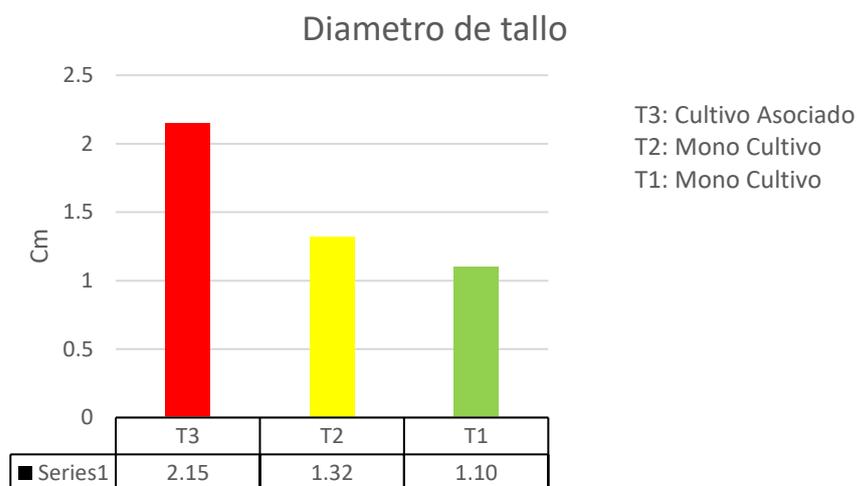


3. Diámetro del tallo

En el cuadro N°03 se indica el análisis de varianza de diámetro del tallo de yuca, observa que existe diferencia significativa para tratamientos y bloques.

Para mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Duncan, el cual se consigna en el cuadro N°06. Donde se observa tres grupos estadísticamente homogéneos ocupando el primer lugar el T-3 (cultivo secuencial maíz-arroz asociado y yuca mono cultivo), con 2.15 cm el cual es significativo con el T-2 (cultivo secuencial maíz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 1.32 cm y con el T-1 (cultivo secuencial arroz mono y yuca mono cultivo), con 1.10cm. estos resultados indican que el mejor comportamiento este parámetro estuvo influenciado por la cobertura y aporte de nutrientes que proporcionaron los rastrojos de maíz y arroz en el comportamiento de la planta de yuca (ver gráfico N°14).

Gráfico N°14:

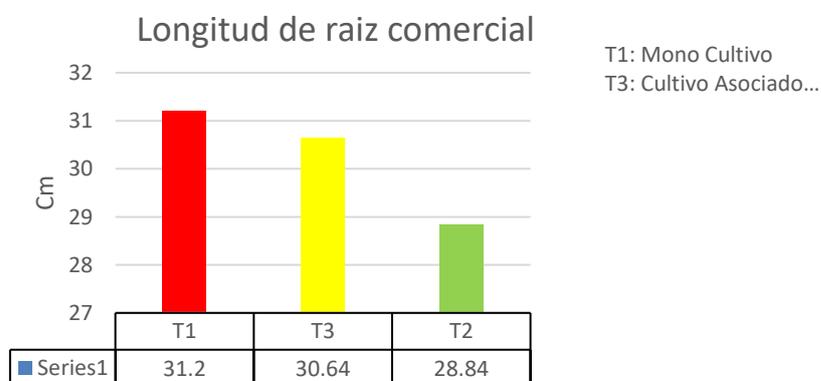


4. Longitud de raíz comercial

En el cuadro N°03 se consigna el análisis de varianza de altura de la primera ramificación en donde se observa que no existe diferencia significativa en bloques y tratamientos

Para mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Duncan en el cual se comprobó que no hubo diferencia significativa en los tratamientos estudiados; manifestando la planta su carácter intrínseco como se observa en el cuadro N°06 (ver gráfico N°15)

Gráfico N°15:

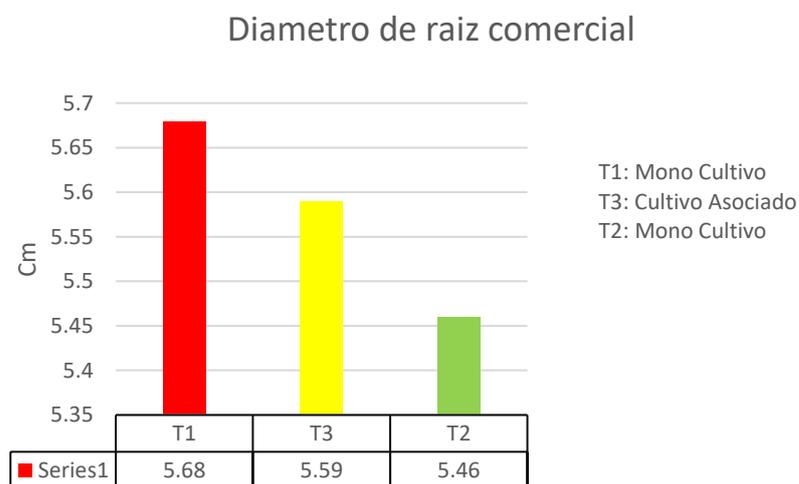


5. Diámetro de raíz comercial

En el cuadro N°03 se consigna el análisis de varianza de diámetro de raíz comercial en donde se observa que no existe diferencia significativa en bloques y tratamientos.

Para mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Duncan en el cual se comprobó que no hubo diferencia significativa en los tratamientos estudiados; manifestando la planta su carácter intrínseco se distingue en el cuadro N°06 (ver gráfico N°16).

Gráfico N°16:



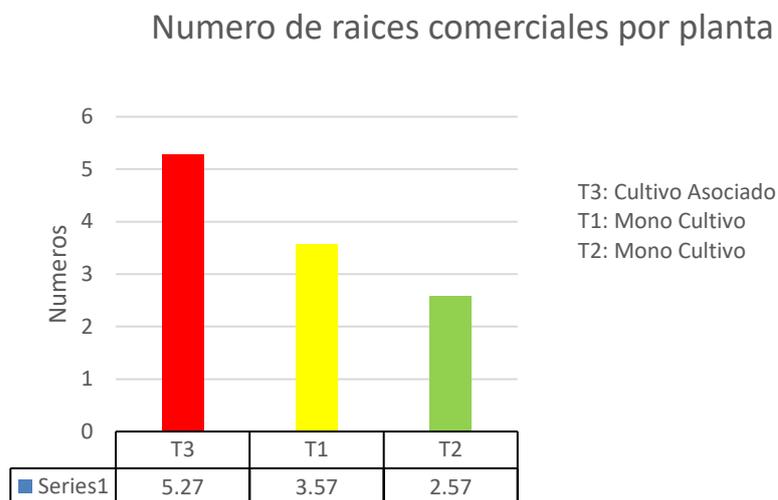
6. Numero de raíces comerciales por planta

En el cuadro N°03 se indica el análisis de varianza de numero de raíces comerciales por planta de yuca, se observa que no existe diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Para mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Duncan, el cual se consigna en el cuadro N°06. Donde se observa dos grupos estadísticamente homogéneos ocupando el primer lugar el T-3 (cultivo secuencial maíz-arroz asociado y yuca mono cultivo), con 5.27

raíces por planta en cual no es significativa con el T-1 (cultivo secuencial arroz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 3.57 raíces por planta los cuales son significativos con el tratamiento T-2 (cultivo secuencial maíz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 2.57 raíces por planta. estos resultados indican que el mejor comportamiento este parámetro estuvo influenciado por la cobertura y aporte de nutrientes que proporcionaron los rastrojos de maíz y arroz en el comportamiento de la planta de yuca (ver gráfico N°17).

Gráfico N°17:



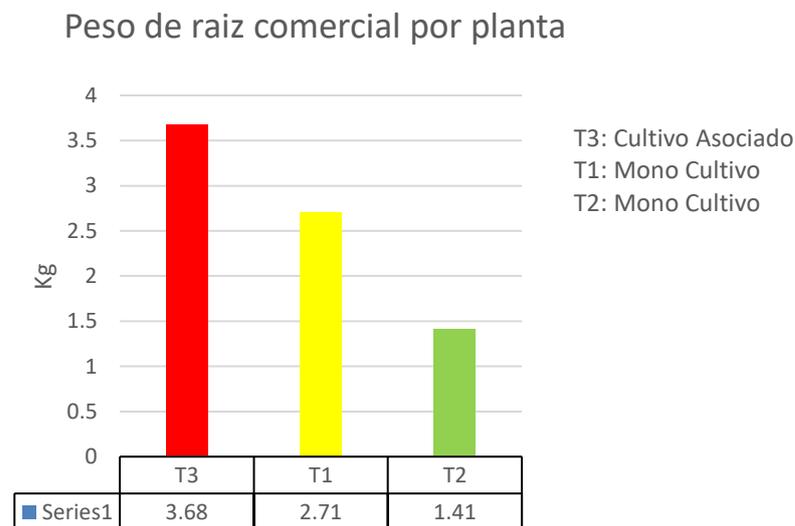
7. Peso de raíz comercial por planta

En el cuadro N°03 se indica el análisis de varianza peso de raíz comercial por planta de yuca, se observa que no existe diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Para mejor interpretación de los resultados se realizó la prueba de Duncan, el cual se consigna en cuadro el N°06. Donde se observa dos grupos estadísticamente homogéneos ocupando el primer lugar el T-3 (cultivo secuencial maíz-arroz asociado y yuca mono cultivo), con 3,68

raíces por planta en cual no es significativa con el T-1 (cultivo secuencial arroz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 2,71 raíces por planta los cuales son significativos con el tratamiento T-2 (cultivo secuencial maíz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 1.41 raíces por planta. estos resultados indican que el mejor comportamiento de este parámetro estuvo influenciado por la cobertura y aporte de nutrientes que proporcionaron los rastrojos de maíz y arroz en el comportamiento de la planta de yuca (ver gráfico N°18).

Gráfico N°18:



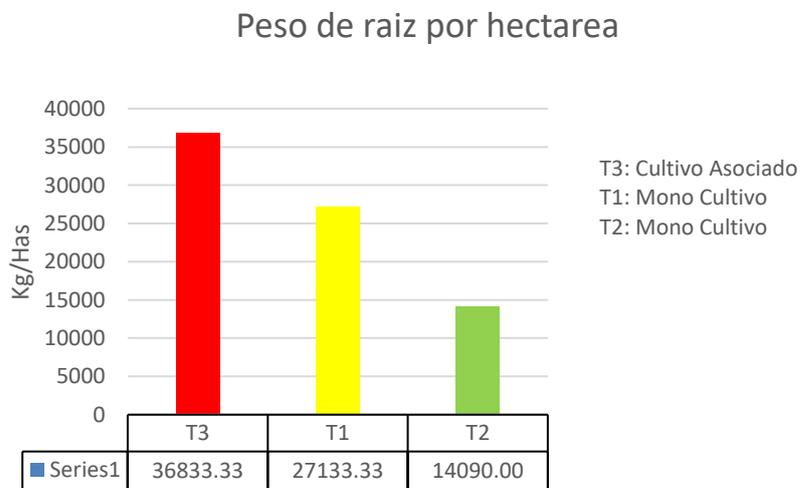
8. Peso de raíz por hectárea.

El análisis de varianza en el cuadro N°03, se observa que no existe diferencia significativa entre tratamiento y bloques.

En el cuadro N°06 de la prueba de Duncan se observa sin embargo, que existe dos grupos estadísticamente homogéneos, donde se observa que el T-3 maíz, arroz asociado y yuca mono cultivo no es significativo con el T-1 arroz- yuca mono cultivo, con 36833.33 kilos por hectárea y 27133.33 kg/hectárea respetivamente; los cuales guardan

significancia con el tratamiento T-2 maíz- yuca mono cultivo, con 14090.00 kilos por hectárea. Estos resultados se pueden atribuir a la influencia de los rastrojos de maíz y arroz que dieron cobertura y nutrientes al suelo para mejorar el rendimiento de la yuca que aquellos tratamientos que tuvieron pocos rastrojos, los cuales no contribuyeron en gran forma para la nutrición y protección del suelo (ver gráfico N°19).

Gráfico N°19:



CAPITULO V

DISCUSIONES

En el presente trabajo de investigación las pruebas paramétricas realizadas en cultivos secuenciales de maíz, arroz sobre el rendimiento de yuca, reporta para el cultivo de arroz diferencias estadísticas significativas en las características agronómicas de números de macollos y números de panojas por plantas, registrándose mayores valores cuando el arroz se desarrolla en monocultivo, versus cuando está en asociación con maíz. Estos resultados podemos inferir, que los factores ambientales como la calidad y la capacidad del suelo, y los sistemas de cultivos empleados ha influenciado notablemente en el comportamiento de esta planta, observándose que cuando están en asociación, los valores de estos parámetros disminuyen.

De igual manera, se atribuye a los mismos factores indicados, los cuales han influenciado en el rendimiento de grano de arroz, registrándose mayor rendimiento cuando están en monocultivo.

Para el cultivo de maíz tanto en características agronómicas como en rendimiento grano no se encontró diferencias significativas cuando se comparo en monocultivo y en asociación con arroz; esto quiere decir que los factores ambientales y los sistemas de cultivos empleados no influenciaron en el comportamiento del maíz.

Con respecto al cultivo de la yuca en cuanto a las características agronómicas y rendimiento de raíz comercial evaluadas en los tres tratamientos estudiados, cultivo secuencial después del arroz; cultivo secuencial después del maíz y cultivo secuencial después de la asociación arroz – maíz; no se registro diferencias significativas en ninguno de los tratamientos estudiándose que le

el comportamiento del cultivo de la yuca es igual que cuando se sometía a su cultivo secuencial después de un monocultivo o después de una asociación para el caso del presente trabajo; esto quiere decir que los factores ambientales como calidad de suelo y los sistemas de cultivos empleados, no tuvieron influencia para variar el comportamiento de la yuca, atribuyéndose a su potencial y calidad de planta de la variedad, sobreponiéndose inclusive a características ambientales adversas.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Para las condiciones en las que se desarrolló el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

En cuanto a las características agronómica del cultivo de arroz no se encontró diferencia estadística significativa en altura de planta, tanto en mono cultivo como en asociación con maíz; registrándose diferencias significativas para Macollamiento y numero de panojas por plantas.

La mejor altura de planta para el cultivo de arroz, así como el mayor número de macollos y el número de panojas por mata se registró en el tratamiento 1 arroz mono cultivo.

Con respecto al peso de grano por mata, y el peso de grano por hectárea, el mayor rendimiento se registró en el tratamiento 1 (arroz mono cultivo) con 16.70 kilos de grano por mata y 1855 kilos de grano por hectárea respectivamente; los cuales fueron significativos con el tratamiento 3 (arroz-maíz asociado), con 5.02 kilos de grano por parcela y 414.84 kilos de granos por hectárea respectivamente.

En cuanto a las características agronómicas del cultivo del maíz, altura de planta, altura inserción de mazorca, longitud de mazorca y diámetro de mazorca no se encontró diferencias estadísticas significativas en los tratamientos estudiados, maíz mono cultivo u arroz-maíz en asociación.

La mayor altura de planta, inserción de mazorca y diámetro de mazorca, se registró en el tratamiento 2 (maíz mono cultivo), con 1.91 metros, 0.70 metros y 4.27 cm respectivamente.

La mayor longitud de mazorca se registró el tratamiento 3 (arroz-maíz asociado), con 14.68 cm.

El peso de grano de maíz por planta y el peso de grano de maíz por hectárea no registra diferencias estadísticas significativas en los tratamientos estudiados, maíz mono cultivo y arroz-maíz asociados, obteniéndose el mayor rendimiento para ambos casos en el tratamiento 3 (arroz-maíz asociados), con 82.30 gramos por planta y 4115 kilos por hectárea respectivamente.

En cuanto a las características agronómicas del cultivo de yuca observamos que no existe diferencia estadísticas significativas para altura de planta, altura de la primera ramificación, longitud de raíz comercial y diámetro de raíz comercial; en los 3 tratamiento estudiados, cultivo secuencial (arroz mono cultivo yuca mono cultivo); (maíz mono cultivo y yuca mono cultivo) y (arroz-maíz asociados y yuca mono cultivo); registrándose diferencia significación en diámetro de tallo y numero de raíces comerciales de plantas, en los tres tratamientos estudiados.

La mayor altura de planta de yuca se registró en el tratamiento 3 (cultivo secuencial arroz-maíz asociados y yuca mono cultivo), con 2.37 metros.

La mayor altura de la primera ramificación se obtuvo en el tratamiento 2 (maíz mono cultivo, yuca mono cultivo), con uno 1.32 metros.

Para longitud de raíces y diámetro de raíz se obtuvieron los mejor resultados en el tratamiento 1 (arroz mono cultivo, yuca mono cultivo.), con 31.20 cm y 5.68 cm respectivamente

Para Diámetro de tallo se obtuvieron mejores resultados en el tratamiento 3 (cultivo secuencial arroz, maíz asociados y yuca mono cultivo), con 2.15 cm,

el cual fue significativo con el tratamiento T-2 (maíz mono cultivo y yuca mono cultivo) y con el T-1 (arroz mono cultivo y yuca mono cultivo).

Para número de raíz comercial por planta el mejor resultado se obtuvo en el T- 3 (cultivo secuencial arroz, maíz asociados y yuca mono cultivo), con 5.27 raíces comerciales por planta; el cual no fue significativo con el tratamiento 1 (arroz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 3.57 raíces por planta; guardando ambos significancia con el tratamiento 2 (maíz mono y yuca mono cultivo).

En cuanto rendimiento de peso de raíz comercial por planta y rendimiento de raíz por hectárea se registraron los mejores resultados en el T-3 (cultivo secuencial arroz, maíz asociados y yuca mono cultivo), con 3.68 kilos por planta y 36833.33 kilos por hectárea respectivamente; los cuales no fueron significativos con el tratamiento 1 (arroz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 2.71 kilos por planta y 27133.33 kilos por hectárea respectivamente; quienes fueron significativo con el tratamiento 2 (maíz mono y yuca mono cultivo), que ocuparon el último lugar con 1.41 kilos de raíz por planta y 14090 kilos de raíz por hectárea respectivamente.

cual no fue significativo con el tratamiento 1 (arroz mono cultivo y yuca mono cultivo), con 3.57 raíces por planta; guardando ambos significancia con el tratamiento 2 (maíz mono y yuca mono cultivo).

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

De los estudios realizados, se desprende las siguientes recomendaciones:

1. Sembrar cultivo de arroz en monocultivo el cual da mejor rendimiento que en asociación con maíz.
2. Sembrar maíz en asociación con arroz el cual registra ligeramente mayor rendimiento que sembrando como monocultivo.
3. Cultivar la yuca como cultivo secuencial después de cultivarse el arroz y maíz en asociación el cual registra mayor rendimiento que cultivando la yuca en forma secuencial después de arroz y maíz como monocultivo.

SUGERENCIA.

- Realizar el mismo trabajo de investigación en diferentes épocas de siembra
- Realizar trabajo de investigación en cultivos secuenciales con la aplicación de abono orgánico o fertilizante químico con NPK.
- Realizar estudios de investigación con otras variedades de arroz, maíz y yuca
- Realizar estudios de investigación con cultivos secuenciales utilizando diferentes densidades de siembra.

CAPITULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **ANGLADETTE, A. 1975.** El Arroz, Tecnicas Ageicolas y Produccion tropical Editorial Blume, Barcelona – España. 867 pp.
2. **AREVALO, J.C.1993,** Estudios de los sistemas de siembra y tres variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) en condiciones de barrizal en Pucallpa. Tesis Ing. Agr. Universidad nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú. 62 pp.
3. **APUELLA G. LL 2016.** Cultivos de Maíz con despajonamiento con asociación con el cultivo de caupí y su rendimiento en suelo de altura – Iquitos. Tesis grado de Magister – UNAP – Iquitos – Perú, 92 p.
4. **CEBALLO, H y DE LA CRUZ, G.** taxonomía y morfología de la yuca. Cap.2, pgs 17-33. En: Ospina y Ceballos (eds. La yuca en el tercer, milenio, sistemas modernos de producción, utilización y comercialización publicación CIAT. Cali, Colombia.
5. **CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA – CIPA (1983).** Densidad de la siembra en maíz amarillo. Informe anual. Estación experimental Alto Tulumayo. San Alejandro. Pucallpa Perú.
6. **CIAT, (2000).** “Mejoramiento genético de la Yuca”. Cali – Colombia.
7. **COCK, J.H 1985.** CASSAUA: NEW POTENTIAL FOR A NEGLECTED CROP-CALI, COLOMBIA. 240 PGS.
8. **CORPOICA.** Caracterizacion de los Sistemas de producción en la Región Pacifico Colombia. (1996); 175 P.

9. **DALRYMPLE, D.G. (1986).** Development and spread of high-yielding rice varieties in developing countries. Washintong: Agengy for international Development, 1986. 117 pags.
10. **DE DATTA, S. 1981,** Principales and Practices of Rice production. Segunda Edicion. Editorial John Wily y son New York – U. S. A. 618 pp
11. **DESIR, S. 1975.** Producción de maíz y frijol común asociados según habito de crecimiento y población de plantas. Tesis. Universidad de Costa Rica, Turrialba.
12. **FAO** (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1986. "Manejo de suelo: producción y uso de composte en ambientes tropicales y sub tropicales". Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. 117 pp.
13. **FAO** (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Roma, IT. 184.
14. **MÁRQUEZ FERNÁNDEZ, DOMINGA (1992).** Los Sistemas agrarios. (Síntesis), (Madrid) 156 p.
15. **GODOY, M. L., DÍAZ, C. G., VÁSCONEZ, M. G., DEFAZ D. E.Y GONZÁLEZ, O. B. 2011.** Evaluación de dos variedades de frijol durante tres épocas de siembra bajo sistema de cultivo asociado con maíz. Nota Técnica en Ciencia y Tecnología 4(1): 5-11.
16. **GRAMENE, (2007).** HYPERLINK "http://www.gramene.org/species/orysa/rice_taxonomy.html" (consulta en 10 de agosto del 2007).

17. **GONZALES, F.J. (1985).** EL ARROZ: Origen, taxonomía y Anatomía de la planta de arroz (*Oryza sativa* L.).investigacion y producción. Referencia de los cursos de capacitación sobre el arroz dictados por el centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Editor por Tascon,J:E;Garcia,D.E. (1985). P47-62.
18. **GONZALES ET AL (1995).** Revista de la facultad de Agronomía (Luz). 1997, 14. 417- 425 Etdo de zulai – Venezuela.
19. **GUTIERREZ, J. (2005).** Manual y ficha técnica del cultivo de yuca; articulo científico, quito Ecuador, 15pgs.
20. **HERNANDEZ (1983).** Producción de arroz. Editorial Yolu Yolu. Lima – Perú. 25pp.
21. **HOLDRIEGE L. R. (1987).** Ecología basada en zonas de vida. Edit. IICA. San José. Costa rica. 206 p.
22. **INIA (1990).** Fertilización nitrogenada de arroz en restinga. Boletín Técnico. Iquitos – Perú. 17 p.
23. **INIA (2003).** “Incremento de la Produccion de Maiz Amarillo Duro Mediante Manejo Integrado del Cultivo, en las provincias de Maynas y Loreto del
24. **IRRI (International Rice Research Institute).** 1984, Problemas del cultivo de arroz en los trópicos Filipinas.171 pp.
25. **MONTALDO, A 1991.** Cultivo de raíces y tuberculos tropicales. 2 ed. Rev. Centro interamericano para la cooperación agrícola, San José de costa rica. 407 pgs.
26. **MONTALVAN, J. 1988.** Comparativo de tres Lineas Promisorias

Precoces y tres variedades Comerciales de Arroz (*Oryza sativa* L.).
tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú.

27. **NAIR, P.K.R.1983.** Multiple land-use and agroforestry P101-115. In:
Better crops for food. CIBA Foundation Symposium 97. Pitman
Books, London, England
28. **PIERE DE MATO, P.LY.J.L. LOYOLA (1981).** utilizacao de cultivos de
mandioca coasociados con flijao EMBRAPA Centro nacional de
pesquisa de mendioca o fruticultura Circular Tecnico N-02 Cruz dar
Al,as – Bahia, Brasil.
29. **OBRE, L. (2004),** Proyecto conservación in situ de cultivos Nativos y
parientes silvestres de la Amazonia; IIAP, Iquitos-Perú.
30. **PALIWAL, R. L. 2001 A.** Introducción al Maíz y su importancia. *En:*
Paliwal, R. L.; Granados, G.; Lafitte, H. R.; Violic, A, D. y Marathée,
J. P. (Eds.). El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción.
Colección FAO: Producción y Protección Vegetal 28. Organización
de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
Roma. pp. 1-3.
31. **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.
32. **RIVERA, N.J.J. 1976.** HYPERLINK "[http://www.monografias.com/
trabajos14/nociones-basicas/nociones-basicas.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/nociones-basicas/nociones-basicas.shtml)". de
Asociación Maíz – Frijol en La Zona Temporalera de El Llano, Ags.
Tesis. Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jal.

33. **REYES, P. (1990).** El maiz y su cultivo. Editor AGT, S.A. Mexico, D.F.
Pags.1-2, 66-67, 103-121.
34. **SANCHES P.A (1981).** Suelos del tropico. Instituto interamericano de Cooperación para la agricultura, San Jose – Costa Rica. 634 pp.
35. **TROUSE, A.C 1975.** Below-ground reactions in agroforestry p.37-49, agricultural Reserarch for Development: potentials and challenges in Asia. ISNAR, the hague, Nethdands.
36. **URRELO C,J.I. 1996,** Separata del cultivo de RROZ. UNAP. Docente principal de la Facultad de Agronomía. Iquitos – Peru. 32 pp
37. **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.
38. **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.

ANEXOS

ANEXOS Nº 1.

COMPONENTES

- ARROZ \longrightarrow YUCA
- MAIZ \longrightarrow YUCA
- MAIZ – ARROZ \longrightarrow YUCA

SISTEMA DE CULTIVO:

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

T1: C₁ = ARROZ

\longrightarrow

C₂ = YUCA

\longrightarrow

T2: C₁ = MAIZ

\longrightarrow

C₂ = YUCA

\longrightarrow

T3: C₁ = ARROZ

\longrightarrow

C₂ = MAIZ

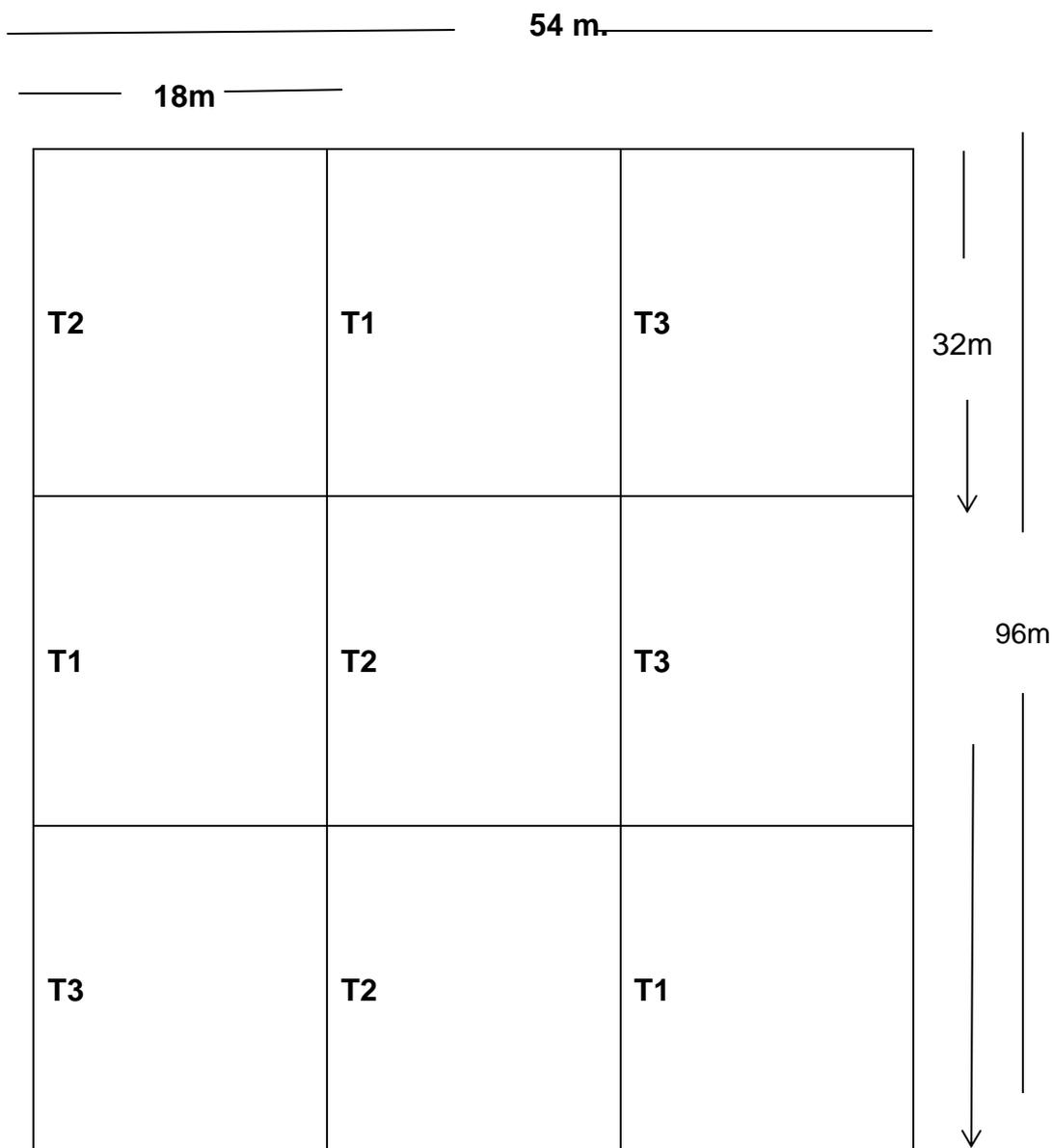
\longrightarrow

C₃ = YUCA

\longrightarrow

ANEXO N° 02

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL EN CADA LOCALIDAD



TRATAMIENTOS:

T1: ARROZ

T2: MAIZ.

T3: MAIZ-ARROZ

ANEXO 03

**ESTACION METEOROLOGICA: SENHAMI - SAN ROQUE
2017-2018.**

AÑO	MES	T° MAX	T° MIN.	HORAS DE SOL	PP (mm)	HUMEDAD RELATIVA
2017	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
	ENERO	31.7	22.5	2.8	9.9	90.9
2018	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 04

ANÁLISIS DE SUELOS.

LOCALIDAD DE PAUJIL. Km 35.5 CARRTERA IQUITOS-NAUTA.



PERU

Ministerio de
Agricultura y Riego

Instituto Nacional
de Innovación Agraria

Estación Experimental
Agraria Pucallpa

ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante	Programa Nacional de Investigación Agraria	Fecha muestreo	06/07/2017
Procedencia	Iritubas Nauta - en la Región Loreto	Fecha Recepción	14/08/2017
Dirección Legal	Calle San Roque 208 San Juan Bautista	Fecha Resultado	22/09/2017
Solicitud Interno	31.00058EEAP-2017	Tipo Muestra	Suelo
Ensayo Solicitado	Caracterización	Cultivo Anterior	N/D
Código	El Paujil Km 35.5	Cultivo a Instalar	N/D
Muestreado por	El Solicitante	Edad del cultivo	N/D

ANÁLISIS TEXTURAL				
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	arena	arcilla	limo
0-40	0-40	30.36%	44.32%	24.72%
Clase Textural				Densidad aparente (g/cm ³)
Arcilla				1.25

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fosforo (D.B.M)	Aluminio (Cmol ⁺ /L)	Potasio (Cmol ⁺ /L)	Calcio (Cmol ⁺ /L)	Magnesio (Cmol ⁺ /L)	Base Totales (Cmol ⁺ /L)
VALORES	4.29	2.02	0.08	1.90	9.10	0.10	1.22	0.35	1.57
Interpretación	Extremadamente ácido	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo

OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS		
Valor Calculado	Conductividad eléctrica (microsiemens a 25°C)	CTCE (microsiemens/100 g)
	0.05	10.77
Interpretación	No salino Efecto de salinidad casi nulo	Bajo
		84.51%
		Tóxico para la mayoría de plantas

METODOLOGIA: Método analítico para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo. Autores: Q.F. Orinda Ayre V y Q.F. Rafael Román Luna - Perú 1993

LAYO

Ca, Mg: Extrac. KCl
K, P: Extrac. NaHCO₃-EDTA-SUPERFLOC
K, Ca, Mg: Absorción Atómica
D. Agr.: Soil texture triangle hydraulic properties calculator



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Agraria Pucallpa

Dra. Beatriz Salas Devilla
Responsable
Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos



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			Fecha resultados	22/08/2017	
Solicitud Ingreso	SU00056EEAP			tipo muestra	suelo	
Ensayo Solicitado	Caracterización			cultivo anterior	N/D	
Código 207	El Paujil Km35.5			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 ³)
	0.40	0-40	30.96%	44.32%	24.72	Arcilla 1.25

	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	4.29	2.02	0.09	1.90	9.10	0.10	1.22	0.35	1.67
Interpretación	Extremadamente e ácidos	bajo	bajo	muy bajo	muy alto	muy bajo	muy bajo	bajo	bajo

	conductividad electrica a 25°C	OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS	
valor calculado	0.05	CICE (meq/100 g)	% de Saturación de Al.
Interpretación	No salino de salinidad casi nulo	10.77	84.51%
		bajo	Toxico para la mayoría de plantas

METODOLOGIA: métodos analíticos para suelos y tejidos vegetal usados en trópicos húmedos.
Autores Q.F Olinda Ayre V y Q. F Rafael Ramón Lima.

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

ANEXO 05. FOTOS

Fotografía N°1: área de la parcela experimental



Fotografía N°2: T-1 (arroz mono cultivo).



Fotografía N°3: T-2 (Maíz mono cultivo)



Fotografía N°4: T-3 (Arroz, Maíz Asociado).



Fotografía N°5: cosecha del arroz



Fotografía N°6: El trillado de arroz



Fotografía N°7: pesada de arroz



Fotografía N°8: Medición de la inserción mazorca.



Fotografía N°9: cosecha del maíz



Fotografía N°10 Muestra de mazorca del maíz.



Fotografía N°11. Evaluaciones de largo y diámetro del maíz



Fotografía N°12. Pesado del maíz.



Fotografía N°13. Evaluaciones de largo y diámetro de la yuca.



Fotografía N°14. Cosecha de la yuca



fotografía N°15. Evaluaciones del diámetro, largo y pesado de la raíz de la yuca.

